



مجله علمی پژوهشی



Scientific Research Journal of

Health System Research (HSR)

تحقیقات نظام سلامت

سال چهاردهم - شماره اول بهار ۱۳۹۷

شاپا (چاپی): ۱۷۳۵-۲۳۶۳
شاپا (الکترونیک): ۲۳۲۲-۵۵۶۴

p ISSN: 1735-2363
e ISSN: 2322-5564

Vol.14-No.1-Spring 2018

مقاله های پژوهشی

- بررسی وضعیت آلودگی باکتریایی دکمه‌های آسانسور و کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی در سال ۱۳۹۴
محمود فاسمی، مازیار و کیلی امینی، مصطفی صدیقی، رضا حبیبی، شهرام باقر آبادی ۵-۱۱
- بررسی اثربخشی فرایند پخت بر اکراتوکسین A در بونج‌های رایج مصرفی
فاطمه محمدحسینی، کتوش مدنی، فرزاد احمدزاده ۱۰-۱۶
- بررسی تأثیر کیفیت ارتباط پزشک-بیمار بر تبعیت دارویی بیماران مبتلا به پرفشاری خون مرکز قلب تهران
محمد رضا نیک فرجام، شهرام محمدخانی، علیرضا مرادی، طاهره داوریسند ۱۱-۱۶
- روان‌سنجی ابزار رفاه روانی، جسمی و معنوی و خرده مقیاس‌های آن در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو
آذر طل، بهرام نجفی، رویا صادقی، مهدی یاسری ۱۷-۲۳
- بررسی وضعیت کم‌خونی ناشی از فقر آهن در دانش‌آموزان دبستانی شهر اصفهان و تأثیر تغذیه بر بهبود آن
مینا صالحی، اعظم اعزایی، عبدالله فاسمی ۲۴-۲۹
- بررسی ارتباط عوامل زمینه‌ای با مصرف فست‌فود در دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان شهر اصفهان
علی اکبر کاوسی، زهره فتحیان، احمدعلی اسلامی ۳۰-۳۴
- بررسی سطح سواد سلامت زنان شهرستان بردسکن در سال ۱۳۹۵: یک مطالعه مقطعی
پرینا عسکریان نوندری، معصومه هاشمیان، حمید جوینی، آتوسا سلیمانیان، صدیقه رستاقی ۳۵-۴۰
- تأثیر مداخله آموزشی مبتنی بر تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده بر میزان فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو
معصومه دشتیان، حسن افتخار اردبیلی، کامبیز کریم‌زاده شیرازی، مصطفی شهرمادی، کمال اعظم، الهه پیرای ۴۱-۴۷
- بررسی وضعیت مدیریت پسماندهای عفونی در بیمارستان‌های استان بوشهر طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۴
عباسعلی توکلیان، افشین ابراهیمی، حمیدرضا پورزamani، قاسم یادگارفر ۴۸-۵۵
- نقش عوامل کلان اقتصادی در فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط بخش سلامت استان اصفهان بر اساس مدل PESTEL (مطالعه موردی: صنعت دارو)
هادی شاددل، سعید دانی کریم‌زاده ۵۶-۶۱
- ارزیابی حلیقه خنک‌کننده ایرانی (ژل یخ) و حلیقه خنک‌کننده تغییر فاز (پارافینی) بر روی شاخص‌های استرین فیزیولوژیکی کارگران در شرایط گرم و مرطوب عسکریه
حبیب‌الله دهقان، بهنام حق‌شناس، ناصر جمشیدی، محمد جواد طراح‌چی، محمد رضا اژدری ۶۲-۶۷
- بررسی تأثیر سموم ارگانوفسفر بر تغییرات سطح فعالیت آنزیم کولین استراز بلاسمای کشاورزان
مهدی میر رضایی، سارا کریمی زورده‌کانی، مسعود ریسمانجیان، اکبر حسن‌زاده ۶۸-۷۲
- کمی‌سازی اثرات بهداشتی PM10 هوای شهرستان گچساران با استفاده از نرم‌افزار AirQ در سال ۱۳۹۴
سعید فلاحی‌زاده، محمد رضا رازعی، نصراله کریمی، حسین فروزان، مریم علمداری، ایمان پارسه ۷۳-۷۸
- تأثیر هشت هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر روی زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس
رضا خزایی، احسان‌الله حبیبی، خسرو جلالی دهکردی ۷۹-۸۴
- میزان و علل مرگ و میر پری‌ناتال در شهرستان کرمانشاه (۹۳-۱۳۹۰)
حمیدرضا ششایی، شیوا کاظمی، ندا ایزدی، مژگان روحانی، شیماداد خرمی، فریبا کریمی، مهوش ایزدی ۸۵-۹۰
- تعیین ضرایب سینتیکی در تصفیه فاضلاب شهری به روش لاگون هوادهی در مقیاس کامل (مطالعه موردی: تصفیه خانه فاضلاب سیاهان‌شهر اصفهان)
محمد مهدی امین، افشین ابراهیمی، گلرخ مرانی، حسین تحویلیان ۹۱-۹۷
- بررسی تأثیر بار سطحی و زمان ماند بر میزان کارایی فرایند نیزار مصنوعی با جریان زیرسطحی کاشته شده با نی Phragmites australis در تصفیه تکمیلی سیاب خروجی از تصفیه ثانویه صنایع کامپوزی
بیژن بینا، محمد مهدی امین، مرجان منصوریان، مریم حاتم‌زاده، گلرخ مرانی، مرصیه وحید دستجردی ۹۸-۱۰۶
- بررسی عملکرد ماسک‌های تنفسی مورد استفاده شاغلان نسوزکاری در کنترل مواجهه با آلاینده‌های ذره‌ای در یک صنعت تولید فولاد
منصور زارع، مسعود ریسمانجیان ۱۰۷-۱۱۳
- اندازه‌گیری خلط هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای در هوای آزاد مناطق پرتراфик اصفهان
مهدیه دیان، یعقوب حاجی‌زاده، محسن سعدانی ۱۱۴-۱۲۲
- بررسی اثربخشی مداخلات مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی بر کیفیت رابطه زوجین
زینبانه شجاعی جنتوقانی، احمد احمدی علون آبادی، رضوان السادات جزایری، علیرضا اعتمادی ۱۲۳-۱۳۲

Original Article(s)

- The Bacterial Contamination Status of Elevator Buttons and Library Computers in Dr. Mohammad Kermanshahi Hospital, Kermanshah, Iran, in 2015
Mahmoud Ghasemi, Maziar Vakili-Amini, Mostafa Sedighi, Reza Habibi, Shahram Bagherabadi 1-5
- The Effect of Cooking Process on Ochratoxin A in Commonly Used Rice
Fateme Mohammadhasani, Golnoush Madani, Farzad Ahmadzadeh 6-10
- The Effect of the Quality of Doctor-Patient Relationship on Medical Adherence in Patients with Hypertension in Tehran Heart Center, Iran
Mohammad Reza Nikfarjam, Shahram Mohammadkhani, Ali Reza Moradi, Tahereh Davarpassand 11-16
- The Psychometrics of Mental, Physical, and Spiritual Well-being Scale and Its Subscales among the Patients with Type 2 Diabetes Mellitus
Azar Tol, Bahram Mohebbi, Roya Sadeghi, Mehdi Yaseri 17-23
- The Prevalence of Iron Deficiency Anemia in Primary School Students in Isfahan City, Iran, and the Effect of Nutrition on its Recovery
Mina Salehi, Aazam Aarabi, Abdollah Ghasemi 24-29
- The Relationship between the Underlying Factors and Fast Food Consumption among Second-Year High-School Students in Isfahan City, Iran
Ali Akbar Kawoosi, Zohreh Fathian, Ahmad Ali Eslami 30-34
- A Survey on the Level of Health Literacy among the Women in Bardaskan City, Iran, in Year 2016: A Cross-Sectional Study
Parisa Askarian-Tavandari, Masoumeh Hashemian, Hamid Joveini, Atoosa Solimani, Sedigheh Rastaghi 35-40
- The Effect of Educational Intervention, Based on the Theory of Planned Behavior, on Medication Adherence and Physical Activity in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus
Masoumeh Dasthian, Hassan Eftekhari-Ardebili, Kambiz Karimzadeh-Shirazi, Mostafa Shahmoradi, Kamal Azam, Elahch Pirae 41-47
- A Survey on Medical Solid Waste Management in Hospitals in Bushehr Province, Iran, in Years 2015-2016
Abbasali Tavakolian, Afshin Ebrahimi, Hamidreza Pourzamani, Ghasem Yadegarfar 48-55
- The Role of Macroeconomic Factors in the Business Environment of Small and Medium Enterprises in the Health Sector of Isfahan Province, Iran, Based on the PESTEL Model (Case Study: Medicine Industry)
Hadi Shaddel, Saeed Daei-Karimzadeh 56-61
- Evaluation of Iranian Cooling Vest (Ice Gel) and Phase Change Material Cooling Vest (Paraffin) on Physiological Strain Indices among the Workers in Hot-Wet Condition of Asaluyeh Region, Iran
Habibollah Dehghan, Behnam Haghshanas, Naser Jamshidi, Mohammad Javad Tarahi, Mohammad Reza Azhdari 62-67
- Investigating the Effect of Organophosphate Pesticides on Plasma Cholinesterase Activity among the Farmers
Mehdi Mirrezaei, Sara Karimi Zeverdeh, Masoud Rismanchian, Akbar Hassanzadeh 68-72
- Quantification of Health Effects of Ambient PM10 in Gachsaran City, Iran, in Year 2015, Using the AirQ Software
Saeid Fallahzadeh, Mohammad Reza Zarei, Nasrollah Karami, Hossein Forouzan, Maryam Alamdari, Iman Parseh 73-78
- The Effect of 8 Weeks of Selected Corrective Exercises on the Angle of Kyphosis in Boy Students with Kyphosis
Reza Khazaei, Ehsanollah Habibi, Khosro Jalali-Dehkordi 79-84
- The Rate and Causes of Perinatal Mortality in Kermanshah District, Iran, during the Years 2011-2014
Hamid Reza Shetabi, Shiva Kazemi, Neda Izadi, Mozghan Rohani, Shima Sadat Khorami, Fariba Karimi, Mahnoosh Izadi 85-90
- Biokinetic Coefficient Determination of Sanitary Wastewater Treatment in Aeration Lagoon in Full Scale (Case Study: Sepahanshahr Wastewater Treatment Plant, Iran)
Mohammad Mehdi Amin, Afshin Ebrahimi, Golrokh Marasi, Hoseyn Tahvilian 91-97
- The Effect of Hydraulic Retention Time (HRT) and Hydraulic Loading Rate (HLR) on the Removal Efficiency for Livestock Treated Wastewater Tertiary Treatment in Constructed Wetland Planted With Phragmites Australis
Bijan Bina, Mohammad Mehdi Amin, Marjan Mansourian, Maryam Hatamzadeh, Golrokh Marasi, Marzieh Vahid-Dastjerdi 98-106
- Performance Evaluation of Respiratory Masks Used by Refractory Workers in Controlling Exposure against Particulate Pollutants in a Steel Factory
Mansour Zare, Masoud Rismanchian 107-113
- Monitoring of the Concentration of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in the Ambient Air of Isfahan City, Iran, in Year 2016
Mahdiyeh Dayyan, Yaghoob Hajizadeh, Mohsen Saadani 114-122
- The Efficacy of Cyberspace-Induced Damage Interventions on Marital Quality
Reyhaneh Shojaei-Jeshvaghani, Ahmad Ahmadi-Alvanabadi, Rezvan Alsadat Jazayeri, Ozra Etemadi 123-132



http://hsr.mui.ac.ir



انجمن طب کار ایران



انجمن طب کار ایران

http://hsr.mui.ac.ir



انجمن طب کار ایران

مجله تحقیقات نظام سلامت
دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

صاحب امتیاز: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان

مدیر مسؤول: دکتر حسین موحدیان عطار

سر دبیر: دکتر بیژن بینا

شماره سری استاندارد بین المللی: ۲۳۶۳-۱۷۳۵

شماره مجوز وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی: ۱۲۴/۱۰۷۸۷

حوزه فعالیت نشریه: مجله تحقیقات نظام سلامت، مجله‌ای علمی- پژوهشی است. این مجله با هدف ارتقای سطح دانش علمی متخصصان، پژوهشگران، کارشناسان و علاقمندان رشته‌های علوم بهداشتی در زمینه‌های گوناگون بهداشتی منتشر می‌شود.

شورای نویسندگان:

دکتر افشین ابراهیمی (دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)	دکتر حسن مظفری خسروی (استاد، گروه تغذیه، دانشگاه شهید صدوقی یزد)
دکتر احمد علی اسلامی (دانشیار، گروه آموزش بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)	دکتر علی خوانین (دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه تربیت مدرس تهران)
دکتر محمد حسن افتخاری (استاد، گروه تغذیه بالینی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز)	دکتر عباس دهقان (استادیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، کالج سلطنتی لندن، لندن، بریتانیا)
دکتر محمد مهدی امین (استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)	دکتر داوود شجاعی زاده (استاد، گروه آموزش بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران)
دکتر محسن بازرگان (استاد، گروه پزشکی خانواده، دانشکده پزشکی David Geffen، دانشگاه پزشکی و علوم Charles R. Drew، لوس آنجلس، ایالات متحده)	دکتر فرزاد شیدفر (دانشیار، گروه تغذیه و بیوشیمی، دانشگاه علوم پزشکی تهران)
دکتر شهرزاد بازرگان (استاد، گروه پزشکی خانواده، دانشکده پزشکی David Geffen، دانشگاه پزشکی و علوم Charles R. Drew، لوس آنجلس، ایالات متحده)	دکتر محمد غلامی فشارکی (استادیار، گروه آمار زیستی دانشگاه تربیت مدرس تهران)
دکتر بیژن بینا (استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)	دکتر فضل‌اله غفرانی پور (استاد، گروه آموزش بهداشت، دانشگاه تربیت مدرس تهران)
دکتر محمد حسین تقدیسی (استاد، گروه آموزش بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران)	دکتر مهدی فرزادکیا (استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تهران)
دکتر علیرضا چوبینه (استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شیراز)	دکتر امیر حسین محوی (استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تهران)
دکتر یعقوب حاجی زاده (استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)	دکتر محمدرضا مرائی (استاد، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)
دکتر احسان‌اله حبیبی (استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)	دکتر فیروزه مصطفوی (دانشیار، گروه آموزش بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)
دکتر منصور حقیقتیان (دانشیار، گروه علوم اجتماعی، دانشگاه آزاد دهقان)	دکتر رضا مرودشتی (استاد، گروه بهداشت و زیست شناسی، مرکز سرطان MD Anderson دانشگاه تگزاس و San Jacinto College، هوستن، تگزاس، ایالات متحده)
دکتر رضا خدیوی (دانشیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)	دکتر مرجان منصوریان (دانشیار، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)
	دکتر مریم میرلوحی (استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)

مدیر اجرایی: الهام بهرامیان

مسؤول دفتر مجله: الهام حاج صالحی

مؤسسات حامی علمی نشریه: انجمن علمی آموزش بهداشت، انجمن علمی بهداشت حرفه‌ای، انجمن علمی بهداشت محیط

تأمین کننده اعتبار مالی و همکاری کننده: معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان

آدرس و تلفن تماس

اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده بهداشت، دفتر مجله تحقیقات نظام سلامت

کدپستی ۸۱۷۴۵۰۴۵۰۰، تلفن ۰۳۱-۳۷۹۲۳۲۰۳، دورنگار ۰۳۱-۳۶۶۸۲۵۰۹

پست الکترونیکی: jhsr@hlth.mui.ac.ir

hsreditor2@gmail.com hsreditor3@gmail.com

آدرس وب سایت مجله: www.hsr.mui.ac.ir

صاحب امتیاز: دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

ناشر: انتشارات وسنا (فرزندگان راداندیش)

امور نشر [ویراستاری علمی و ادبی (فارسی و انگلیسی)، صفحه‌آرایی، بازبینی، طراحی، چاپ و پشتیبانی آنلاین]:

انتشارات فرزندگان راداندیش

تلفن: ۰۳۱-۳۲۲۲۴۳۳۵ دورنگار: ۰۳۱-۳۲۲۲۴۳۸۲

Email: farapublications@gmail.com

http://farapub.com

راهنمای نویسندگان

اهداف و رسالت: مجله تحقیقات نظام سلامت مجله‌ای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است که از سال ۱۳۸۹ دارای مرتبه علمی پژوهشی از کمیسیون نشریات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بوده و از سال ۱۳۹۰ در سایت پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC یا Islamic World Science Citation Center) نمایه می‌شود. این مجله به صورت فصل‌نامه و به زبان فارسی توسط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان منتشر می‌شود و بر روی وب سایت مجله به آدرس <http://hsr.mui.ac.ir> قرار می‌گیرد. دستنوشته‌های ارسالی جهت بررسی باید در فرمت پیشنهادی مجله ارسال گردند و به دست نوشته‌هایی که خارج از فرمت ذکر شده در راهنمای نویسندگان ارسال گردند ترتیب اثر داده نخواهد شد.

* در این مجله مقالات پژوهشی اصیل (Original)، مروری (Review)، کوتاه (Short communication)، نامه به سردبیر (Letter to editor)، و گزارش موردی مرتبط با اهداف مجله منتشر می‌شود.

۱- الف) مقالات پژوهشی اصیل: حداکثر تعداد کلمات مقاله‌های پژوهشی ۲۵۰۰ کلمه، سقف جداول و تصاویر ۴، سقف منابع و ماخذ ۳۰ عدد می‌باشد.

ب) مقالات پژوهشی اصیل (تحقیقات کیفی): حداکثر ۳۰۰۰ کلمه، سقف مجموع جداول و تصاویر ۴، سقف منابع و ماخذ ۳۰ عدد می‌باشد. ساختار مقاله پژوهشی می‌بایست شامل: صفحه عنوان، چکیده، مقدمه، روش کار، یافته‌ها، بحث و نتیجه‌گیری، سپاسگزاری، منابع، چکیده به زبان انگلیسی و ضمائم (جداول، نمودارها و تصاویر) باشد.

صفحه عنوان بایستی شامل عنوان کامل مقاله، نام و نام خانوادگی، رتبه و درجه علمی، رشته تحصیلی، گروه آموزشی، دانشکده، دانشگاه، شهر و کشور برای هر یک از نویسندگان و شماره تلفن، نامبر، نشانی و آدرس پست الکترونیک نویسنده مسؤول که مقصد مکاتبات و تماس خواهد بود، باشد. چکیده مقاله پژوهشی بایستی دارای ساختار و شامل بخش‌های مجزای عنوان، زمینه و هدف، روش کار، یافته‌ها و نتیجه‌گیری باشد که حداکثر در ۲۵۰ کلمه تهیه و در پایان آن تعداد ۳ تا ۵ کلید واژه درج گردد. چکیده انگلیسی باید دقیقاً مطابق با چکیده فارسی تهیه گردد. بهتر است برای انتخاب کلید واژه‌ها از واژه‌های MeSH فهرست شده در <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>، نویسندگان باید برای تهیه چکیده دقت لازم را به عمل آورند به گونه‌ای که چکیده دقیقاً بیانگر محتوی اصلی مقاله باشد.

مقدمه باید دلیل و هدف مطالعه را به طور خلاصه بیان کند. این بخش نباید مطلب را به طور وسیع توضیح دهد.

روش کار بایستی در حدی شفاف نوشته شود که دیگران بتوانند عین پژوهش را دقیقاً تکرار کنند. چنانچه داده‌ها با استفاده از پرسشنامه یا چک لیست جمع‌آوری شده‌اند ضمیمه کردن آن الزامی است. در مورد پرسشنامه‌های استاندارد، ذکر مرجع و مشخصات ضروری است. روش آماری و برنامه کامپیوتری استفاده شده حتماً باید قید گردد.

یافته‌ها باید در قالب متن، جدول و نمودار ارائه شود. محتوای جداول نباید مجدداً در متن تکرار شود و بجای آن به شماره جدول ارجاع داده شود. جداول بایستی دارای عنوان در قسمت بالا باشند و در صورت نیاز به توضیح، در زیر جداول به صورت زیرنویس قید گردد. نمودارها و تصاویر ارسالی باید از وضوح کافی جهت چاپ برخوردار باشند و تصاویر افراد نباید قابل شناسایی باشد. یافته‌های مقاله یا بصورت جدول یا به صورت نمودار ارائه شود. از ارائه تکراری یک یافته به دو صورت جدول و نمودار خودداری شود.

بحث و نتیجه‌گیری باید شامل مقایسه نتایج به دست آمده با نتایج مطالعات مشابه باشد. جزئیات اطلاعات نباید مجدداً در بحث تکرار شود. در این زمینه باید بر جنبه‌های جدید و مهم مطالعه و نتایج به دست آمده از آنها تأکید شود.

سپاسگزاری باید از تمامی افرادی که جزء نویسندگان نمی‌باشند و در زمینه علمی، نوشتاری و ... کمک کرده‌اند و همچنین از سازمان‌های تأمین‌کننده منابع مالی و امکانات مورد نیاز، قدردانی به عمل آید. شماره طرح تحقیقاتی مصوب اعم از پایان‌نامه و غیر پایان‌نامه‌ای که مقاله از یافته‌های آن استخراج شده است حتماً باید قید شود.

۲- مقاله مروری: بایستی به یکی از اشکال زیر تهیه گردد:

الف) مقالات مروری ساختار یافته (Systematic Review) می‌توانند به صورت متا آنالیز، متا سنتز یا بدون تحلیل آماری باشند. این مقالات دارای اجزاء مقالات پژوهشی اصیل می‌باشند.

ب) مقالات مروری غیر ساختار یافته بایستی توسط افراد صاحب نظر نوشته شوند. اجزای این گونه مقالات شامل چکیده، مقدمه و بحث و نتیجه گیری و حداقل دارای ۲۰ منبع باشند و حداکثر در ۷۰۰۰ کلمه تهیه شوند، همچنین جهت پذیرش مقاله های مروری غیر ساختاریافته داشتن حداقل ۵ درصد رفرنسها از نویسندگان مقاله به عنوان معیار ضروری می باشد.

۳- **مقاله کوتاه:** می‌تواند از نوع مقالات پژوهشی، مروری ساختار یافته یا گزارش پیشرفت یک طرح تحقیقاتی (Ongoing research)، به صورت گزارش یافته‌های جالب آن باشد. اجزای این گونه مقالات بایستی مانند مقالات پژوهشی اصیل، اما دارای حجم کمتر و حداکثر در ۱۰۰۰ کلمه تهیه گردند.

۴- **نامه به سردبیر:** بایستی با موضوعات نقدی بر مقالات قبلی، نقد یا مرور کتاب‌ها، تحلیل یک موضوع مرتبط با علوم بهداشتی و تغذیه، گزارش و نقد گردهمایی‌های علوم بهداشتی، شرح و بسط یک ایده و یا باز نمودن یک موضوع پیچیده باشد و حداکثر با تعداد ۴۰۰ کلمه تهیه گردد. این مقالات نیاز به ساختار ندارند اما داشتن خلاصه انگلیسی ضروری است.

۵- **گزارش موردی** که شامل گزارش موارد نادر یا جالب است و باید شامل چکیده، مقدمه، گزارش مورد، بحث و نتیجه گیری، سپاس‌گزاری و منابع باشد. گزارش موردی با حداکثر ۱۰۰۰ کلمه، سقف مجموع جداول و تصاویر ۵ و سقف منابع و مآخذ ۱۵ عدد می باشد.

* شرایط فنی تهیه و ارسال مقاله :

از نویسندگان محترم تقاضا می‌شود فایل دست نوشته خود را که به صورت فایل MS-Word در سایز A4 و فاقد هرگونه صفحه آرایی، فاصله خطوط ۱ برابر (Single) با حاشیه ۲/۵ سانتی متری، به صورت یک ستونی، قلم B Zar، سایز ۱۲، قلم عنوان B Zar سایز ۱۲ Bold تهیه کنند. برای تایپ چکیده انگلیسی و رفرنسها از قلم Time New Roman سایز ۱۱ و جهت قلم عنوان لاتین نیز از قلم Time New Roman سایز ۱۱ Bold استفاده شود و دست نوشته جهت بررسی در سایت مجله قرار داده شود.

* مواردی که قبل از ارسال دست نوشته باید در نظر داشته باشید:

- نسخه نهایی الکترونیکی به نویسنده مسئول جهت تأیید نهایی برای جلوگیری از هرگونه اشتباه قبل از چاپ فرستاده می‌شود. تصحیحات باید به طور شفاف و بلافاصله به دفتر مجله پس فرستاده شود.
- نویسنده مسئول ملزم است همزمان با ارسال مقاله، فرم تعهد نامه را نیز در قسمت فایل مکمل به دفتر مجله ارسال نماید.
- از کلمات اختصاری و نشان‌های استاندارد باید استفاده شود. از کاربرد اختصارات در عنوان و چکیده خودداری شود. قبل از درج کلمه اختصاری، واژه کامل حتماً در متن آورده شود، به جز مواردی که واحد استاندارد اندازه گیری باشد.
- نویسندگان بایستی تعهد کنند که مقاله همزمان به سایر مجلات ارسال نشود و تا قبل از دریافت پاسخ نهایی نیز اقدام به ارسال آن ننمایند.
- مقالات ترجمه شده در این مجله چاپ نمی‌شود.
- چاپ هرگونه نوشته‌ای در مجله منوط به رعایت معیارهای اخلاقی است. ملاحظات اخلاقی باید در قسمت روش کار آورده شود.
- هیأت تحریریه در رد، اصلاح، ویرایش مقاله آزاد است.
- مسئولیت محتوای مقاله و دفاع از آن بر عهده نویسنده یا نویسندگان می‌باشد.
- چاپ مقاله‌ای که قبلاً در همایش‌ها به صورت سخنرانی یا پوستر ارائه و در خلاصه مقالات، منتشر شده است، بلامانع می‌باشد.
- این مجله فقط به منظور استفاده شخصی غیر تجاری بوده و امکان کپی برداری، پخش و چاپ مقالات این مجله بدون اجازه کتبی از مقامات مسئول وجود ندارد.
- تمامی مقالات محرمانه بوده و توسط افرادی در همان رشته (حداقل ۳ داور) که توسط سردبیر انتخاب می‌شوند، بررسی می‌گردند. نویسنده مسئول در سریع‌ترین زمان ممکن از رد، قبول یا اصلاحات مورد نیاز در مورد مقاله خود مطلع می‌گردد. در صورتی که متن ارسال شده کاملاً بر طبق معیارهای این دستورالعمل تهیه شده و قابل قبول باشد، در شماره‌های بعدی مجله چاپ می‌گردد.

- تمامی مقالات باید دارای منابع مرتبط باشند و برای به حداقل رساندن اشتباهات در زمینه منابع، نویسندگان می‌بایست صحت منابع مورد استفاده را تأیید نمایند. کلیه منابع بایستی به زبان انگلیسی نوشته شوند و در متن مقاله داخل پرانتز شماره گذاری و در انتهای مقاله به ترتیب ورود در متن به صورت زیر نوشته شوند.

منابع فارسی:

Book:

1. Hagh Doost AA. [Systematic review & Meta-Analysis Concept & applications]. 1st ed. Tehran: Teimorzadeh; 2007: 48-53. (Persian)

Article:

2. Mohammadi A, Mojtahedzadeh R, Keshavarz H. [Designing Criteria and Indices for Educational Ranking of Paramedical Sciences Schools in Iran]. SDME 2006; 3(2): 86-94. (Persian)

منابع خارجی:

Book:

3. Gay LR. Educational research: competencies for analysis and application. 4th ed. Ohio: Merrill Publishing Company; 1992: 45-56.

Chapter in book:

4. Palmer PJ. The heart of a teacher. In: Ornstein AC, Behar-Horenstein LS, Pajak EF, editors. Contemporary issues in curriculum. 3rd ed. Boston: Allyn & Bacon; 2003: 285-93.

Article:

5. Mamary E, Charles P. Promoting self-directed learning for continuing medical education. Med Teach 2003; 25(2): 188-90.

Electronic:

6. Havens G, Furuya S, Tan KM. The Future of Continuing Medical Education (CME) technology. The Permanente Journal [serial on line] 2001; 5(1) [18 Screens]. Available from: <http://www.KaiserPermanente.Org/medicin/permjournal/winter01/HScme.html>.

*هزینه انتشار

محاسبه هزینه انتشار بر اساس جدول زیر می‌باشد:

نوع مقاله	تعداد لغات مجاز (شامل کلیه اجزای مقاله و رفرنسها و شکلها، هر شکل برابر ۳۰۰ کلمه محاسبه خواهد شد)	هزینه دریافتی (هزار تومان)*	هزینه اضافه به ازای هر ۵۰۰ کلمه اضافی (هزار تومان)
نامه به سر دبیر	۴۰۰	-	-
گزارش موردی	۱۰۰۰	۷۵	۷۰
کوتاه	۱۰۰۰	۷۵	۷۰
پژوهشی اصیل	۲۵۰۰	۱۰۰	۷۰
پژوهشی اصیل (مطالعات کیفی)	۳۰۰۰	۱۰۰	۷۰
مروری	۷۰۰۰	۱۰۰	۷۰

*هزینه ستون سوم برای مقالاتی که هم نویسنده اول و هم نویسنده مسئول هر دو وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان باشند، مشمول ۵۰٪

تخفیف خواهد بود.

مبلغ ۱۰۰ هزار تومان از این هزینه در ابتدا و بعد از دریافت ایمیل شروع فرآیند به عنوان (Processing fee) به منظور شروع داوری دریافت می گردد. این هزینه غیر قابل بازگشت خواهد بود. فایل مربوط به تصویراسکن شده فیش پرداختی فقط با نام نویسنده مسؤول و یا نویسنده اول از طریق ایمیل به دفتر مجله ارسال گردد. لازم به ذکر تنظیم دستنوشته بر اساس فرمت مجله و پرداخت وجه فقط جهت فرآیند داوری می باشد و تعهدی برای پذیرش مقاله ایجاد نمی نماید. بقیه هزینه باقیمانده در صورت پذیرش نهایی مقاله با عنوان (Acceptance fee) دریافت خواهد شد.

نویسنده مسؤول می بایست وجه مورد نظر را به شماره حساب ۴۹۷۵۷۶۱۰۰۷ بانک ملت بنام دانشگاه علوم پزشکی اصفهان برای پرداخت از طریق بانک های ملت و شماره شبای ۴۹۷۵۷۶۱۰۰۷ به شماره شناسه ۵۸۰۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰۳۷ برای پرداخت از طریق سایر بانکها واریز نماید. سپس اسکن فیش واریزی را فقط از طریق ایمیل hsreditor2@gmail.com به دفتر مجله ارسال نماید.

هیأت تحریریه پس از دریافت مقالات اقدام به بررسی مقاله از لحاظ ساختاری و موضوعی می نماید و چنانچه مقاله در بررسی اولیه مورد تأیید باشد، برای داوری دوسو کور ارسال می شود.

در صورت تقاضای **بررسی سریع (Fast Track)** زمان بررسی مقاله تا تصمیم گیری نهایی به ۲۱ روز تقلیل خواهد یافت. در این حالت کل هزینه به اضافه ۴۰٪ هزینه بررسی سریع در ابتدای فرآیند داوری اخذ خواهد شد.

۱. بررسی وضعیت آلودگی باکتریایی دکمه‌های آسانسور و کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی در سال ۱۳۹۴
محمود قاسمی، مازیار وکیلی امینی، مصطفی صدیقی، رضا حبیبی، شهرام باقرآبادی..... ۵-۱
۲. بررسی اثربخشی فرایند پخت بر اکراتوکسین A در برنج‌های رایج مصرفی
فاطمه محمدحسینی، گلنوش مدنی، فرزاد احمدزاده..... ۱۰-۶
۳. بررسی تأثیر کیفیت ارتباط پزشک- بیمار بر تبعیت دارویی بیماران مبتلا به پرفشاری خون مرکز قلب تهران
محمد رضا نیک فرجام، شهرام محمدخانی، علیرضا مرادی، طاهره داورپسند..... ۱۱-۱۶
۴. روان‌سنجی ابزار رفاه روانی، جسمی و معنوی و خرده مقیاس‌های آن در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو
آذر طل، بهرام محبی، رویا صادقی، مهدی یاسری..... ۲۳-۱۷
۵. بررسی وضعیت کم‌خونی ناشی از فقر آهن در دانش‌آموزان دبستانی شهر اصفهان و تأثیر تغذیه بر بهبود آن
مینا صالحی، اعظم اعرابی، عبدالله قاسمی..... ۲۴-۲۹
۶. بررسی ارتباط عوامل زمینه‌ای با مصرف فست‌فود در دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان شهر اصفهان
علی اکبر کاوسی، زهره فتحیان، احمدعلی اسلامی..... ۳۴-۳۰
۷. بررسی سطح سواد سلامت زنان شهرستان بردسکن در سال ۱۳۹۵: یک مطالعه مقطعی
پریسا اسکریان توندیری، معصومه هاشمیان، حمید جوینی، آتوسا سلیمانیان، صدیقه رستاقی..... ۴۰-۳۵
۸. تأثیر مداخله آموزشی مبتنی بر تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده بر میزان فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو
معصومه دشتیان، حسن افتخار اردبیلی، کامبیز کریم‌زاده شیرازی، مصطفی شهرمادی، کمال اعظم، الهه پیرای..... ۴۱-۴۷
۹. بررسی وضعیت مدیریت پسماندهای عفونی در بیمارستان‌های استان بوشهر طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۴
عباسعلی توکلیان، افشین ابراهیمی، حمیدرضا پورزمانی، قاسم یادگارفر..... ۵۵-۴۸
۱۰. نقش عوامل کلان اقتصادی در فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط بخش سلامت استان اصفهان بر اساس مدل PESTEL (مطالعه موردی: صنعت دارو)
هادی شاددل، سعید دائی کریم‌زاده..... ۶۱-۵۶

۱۱. ارزیابی جلیقه خنک‌کننده ایرانی (ژل یخ) و جلیقه خنک‌کننده تغییر فاز (پارافینی) بر روی شاخص‌های استرین فیزیولوژیکی کارگران در شرایط گرم و مرطوب عسلویه
حبیب‌اله دهقان، بهنام حق‌شناس، ناصر جمشیدی، محمد جواد طراحی، محمد رضا اژدری..... ۶۷-۶۲
۱۲. بررسی تأثیر سموم ارگانوفسفره بر تغییرات سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسمای کشاورزان
مهدی میر رضایی، سارا کریمی زوردگانی، مسعود ریسمانچیان، اکبر حسن‌زاده..... ۷۲-۶۸
۱۳. کمی‌سازی اثرات بهداشتی PM10 هوای شهرستان گچساران با استفاده از نرم‌افزار AirQ در سال ۱۳۹۴
سعید فلاحی‌زاده، محمد رضا زارعی، نصراله کریمی، حسین فروزان، مریم علمداری، ایمان پارسه..... ۷۸-۷۳
۱۴. تأثیر هشت هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر روی زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس
رضا خزایی، احسان‌اله حبیبی، خسرو جلالی دهکردی..... ۸۴-۷۹
۱۵. میزان و علل مرگ و میر پری ناتال در شهرستان کرمانشاه (۹۳-۱۳۹۰)
حمیدرضا شتابی، شیوا کاظمی، ندا ایزدی، مژگان روحانی، شیما سادات خرمی، فریبا کریمی، مهنوش ایزدی..... ۹۰-۸۵
۱۶. تعیین ضرایب سیتیکی در تصفیه فاضلاب شهری به روش لاگون هوادهی در مقیاس کامل (مطالعه موردی: تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان‌شهر اصفهان)
محمد مهدی امین، افشین ابراهیمی، گلرخ مراثی، حسین تحویلیان..... ۹۷-۹۱
۱۷. بررسی تأثیر بار سطحی و زمان ماند بر میزان کارایی فرایند نیزار مصنوعی با جریان زیرسطحی کاشته شده با نی *Phragmites australis* در تصفیه تکمیلی پساب خروجی از تصفیه ثانویه صنایع دامپروری
بیژن بینا، محمد مهدی امین، مرجان منصوریان، مریم حاتم‌زاده، گلرخ مراثی، مرضیه وحید دستجردی..... ۱۰۶-۹۸
۱۸. بررسی عملکرد ماسک‌های تنفسی مورد استفاده شاغلان نسوزکاری در کنترل مواجهه با آلاینده‌های ذره‌ای در یک صنعت تولید فولاد
منصور زارع، مسعود ریسمانچیان..... ۱۱۳-۱۰۷
۱۹. اندازه‌گیری غلظت هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای در هوای آزاد مناطق پرتراфик اصفهان
مهدیه دیان، یعقوب حاجی‌زاده، محسن سعدانی..... ۱۲۲-۱۱۴
۲۰. بررسی اثربخشی مداخلات مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی بر کیفیت رابطه زوجین
ریحانه شجاعی جشقانی، احمد احمدی علون آبادی، رضوان السادات جزایری، عذرا اعتمادی..... ۱۳۲-۱۲۳

بررسی وضعیت آلودگی باکتریایی دکمه‌های آسانسور و کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی در سال ۱۳۹۴

محمود قاسمی^۱، مازیار وکیلی امینی^۱، مصطفی صدیقی^۱، رضا حبیبی^۱، شهرام باقرآبادی^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: بر اساس مطالعات اپیدمیولوژیک، سطوح محیطی مانند سطح تجهیزات بیمارستانی در انتقال میکروارگانیسم‌ها دخیل می‌باشد. این موضوع تأثیر مثبتی در افزایش تعداد موارد عفونت‌های بیمارستانی دارد. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی وضعیت آلودگی میکروبی دکمه‌های آسانسور و کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی بود.

روش‌ها: در این تحقیق توصیفی-مقطعی، ۷۱ نمونه از دکمه‌های آسانسور، صفحه کلید، ماوس و دکمه پاور کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی گرفته شد و به آزمایشگاه انتقال یافت. سپس با استفاده از روش‌های تشخیصی استاندارد باکتری‌شناسی شامل رنگ‌آمیزی، تست‌های بیوشیمیایی و کشت در محیط کشت‌های افتراقی، انتخابی و اختصاصی، باکتری‌های گرم مثبت و منفی جداسازی گردید.

یافته‌ها: آلودگی باکتریایی در همه نمونه‌های مورد بررسی مشاهده شد. در نمونه دکمه‌های آسانسور، بیشترین فراوانی به باسیل‌های گرم مثبت اسپوردار (باسیلوس) (۴۸/۲۱ درصد) اختصاص داشت و کلبسیلا پنومونیه (۳/۵۷ درصد) کمترین فراوانی را به خود اختصاص داد. ۶۶/۶۶ درصد از نمونه‌های کامپیوترها به استافیلوکوکوس کواگولاز منفی آلوده بودند و از ۶/۶۶ درصد آن‌ها استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت (اورئوس) و میکروکوکوس جدا شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به جداسازی باکتری‌های پاتوژن و غیر پاتوژن از هر دو گروه نمونه‌ها، لزوم توجه بیشتر به رعایت اصول بهداشت فردی و اصول ضد عفونی صحیح و منظم سطوح وسایل و تجهیزات بیمارستان جهت کاهش آلودگی باکتریایی و بروز عفونت‌های بیمارستانی، ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: عفونت، آلودگی تجهیزات، میزان باکتری، کامپیوتر

ارجاع: قاسمی محمود، وکیلی امینی مازیار، صدیقی مصطفی، حبیبی رضا، باقرآبادی شهرام. **بررسی وضعیت آلودگی باکتریایی دکمه‌های آسانسور و کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی در سال ۱۳۹۴.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۵-۱

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۸/۳

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۱/۲۵

داروهای سرکوب‌کننده ایمنی، نوزادان، افراد مسن، بیماران دارای کاتتر وریدی و افراد دچار ضعف سیستم ایمنی شوند (۴-۲).

در یک مرکز درمانی سطوح مختلفی همچون تخت‌های بستری، شیرآلات، دستگیره درب‌ها، میز و صندلی‌ها، دیوارها، تلفن همراه و صفحه کلید کامپیوتر برای آلوده شدن با باکتری‌ها وجود دارد و این سطوح آلوده می‌توانند در افزایش تعداد موارد عفونت‌های بیمارستانی مؤثر باشد. بر اساس مطالعات انجام گرفته، بروز عفونت‌های بیمارستانی از حدود ۲۰ درصد در کشورهای در حال توسعه تا ۵ درصد در کشورهای توسعه یافته متغیر است (۵). مطابق با برخی گزارش‌ها، خطر بروز عفونت‌های بیمارستانی در کشورهای در حال توسعه، ۲۰-۲ برابر احتمال وقوع آن در کشورهای توسعه یافته است (۶). نتایج پژوهشی که در بیمارستانی آموزشی کارولینای شمالی انجام شد، نشان داد که همه ۲۰ صفحه کلید کامپیوتر مورد بررسی در یک ایستگاه پرستاری بیمارستان، آلودگی باکتریال داشتند (۷).

شناسایی و تعیین میزان آلودگی وسایل مورد استفاده عموم و پرکاربرد مانند کامپیوترها و دکمه‌های آسانسور بیمارستان در راستای شناسایی دقیق‌تر منابع عفونت‌های بیمارستانی و تسهیل در تدوین و تعیین روش‌های به‌روز شده

مقدمه

سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization یا WHO) بیمارستان را بخش جدانشدنی از ساختارهای اجتماعی به شمار می‌آورد که وظیفه آن تأمین مراقبت‌های کامل بهداشتی-درمانی برای عموم مردم و مرکز آموزش کارکنان بهداشتی-درمانی است. این مراکز برای دستیابی به اهداف و وظایف خود باید همواره کل مجموعه ساختمانی، تجهیزات و کارکنان خود را از نظر کلونیزاسیون باکتری‌ها به خصوص انواع بیماری‌زا مورد بررسی قرار دهند تا ضمن کنترل جمعیت باکتری‌ها، از گسترش و انتقال آن‌ها به سایر نقاط و بخش‌های بیمارستان و بیماران بستری جلوگیری نمایند (۱).

در سطح پوست بدن فلور میکروبی وجود دارد که به راحتی می‌تواند از طریق تماس دست‌ها به سطوح، اشیا و بیماران منتقل شود. اهمیت این موضوع در مراکز درمانی قابل توجه می‌باشد؛ چرا که باکتری‌های بیماری‌زا علاوه بر فلور میکروبی طبیعی ثابت بدن، تحت عنوان فلور موقت در صورت تماس مستقیم یا با واسطه (سرفه، عطسه و تماس دست به دهان) با سطح بدن به ویژه دست‌ها، به راحتی می‌توانند منتقل گردند و باعث بروز بیماری در دریافت‌کنندگان

۱- استادیار، گروه اطفال، دانشکده پزشکی و بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۲- کارشناس ارشد، گروه میکروبی‌شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی و بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

Email: sh_bagherabadi@yahoo.com

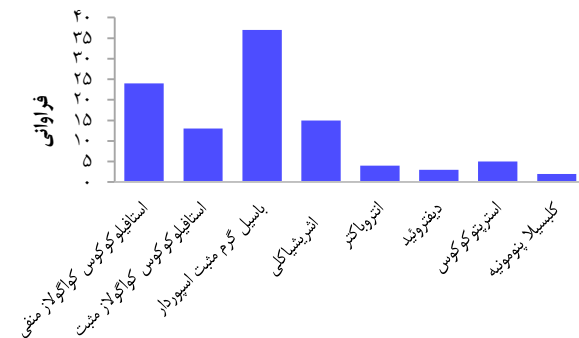
نویسنده مسؤول: شهرام باقرآبادی

به منظور کنترل کیفیت، همه پلیت‌های کشت آماده شده در دمای یخچال (۴ درجه سانتی‌گراد) نگهداری گردید. ۵ درصد از هر سری محیط کشت‌های آماده شده در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری شد تا از استریل بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود. کارایی انواع محیط کشت‌های تهیه شده با استفاده از تلقیح و کشت سویه‌های استاندارد بین‌المللی استافیلوکوکوس اورئوس (ATCC 25923) و اشریشیا کلی (ATCC 25922) (انستیتو پاستور ایران) بررسی گردید (۱۰).

داده‌های جمع‌آوری شده از شناسایی و تعیین هویت باکتری‌ها با استفاده از آزمون Independent t در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

آلودگی باکتریایی در تمام ۷۱ نمونه مورد بررسی وجود داشت و از هر نمونه حداقل یک گونه باکتری جدا گردید. البته در تعدادی از نمونه‌ها بیش از یک جنس باکتریایی جدا شد. باکتری‌های جدا شده از نمونه‌های دکمه‌های آسانسور (۵۶ نمونه) شامل اشریشیا کلی، استافیلوکوکوس کواگولاز منفی، استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت، باسیل‌های گرم مثبت اسپوردار (باسیلوس)، انتروباکتر، دیفتروئید، کلسیلا پنومونیه و استرپتوکوکوس بود. در نمونه‌های دکمه‌های آسانسور، بیشترین و کمترین فراوانی به ترتیب به باسیل‌های گرم مثبت اسپوردار و کلسیلا پنومونیه اختصاص داشت. فراوانی باکتری‌های جدا شده از نمونه‌های دکمه‌های آسانسور در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱. فراوانی باکتری‌های شناسایی شده در نمونه‌های دکمه‌های آسانسور بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی

از مجموع ۵ کامپیوتر کتابخانه بیمارستان مورد بررسی، در کل ۱۵ نمونه گرفته شد که همه آن‌ها آلودگی باکتریایی داشتند. از بیشتر نمونه‌ها یک جنس باکتری و در برخی از نمونه‌ها نیز دو جنس باکتری جداسازی شد. باکتری‌های جداسازی و تعیین هویت شده شامل استافیلوکوکوس کواگولاز منفی، استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت، دیفتروئید، باسیل گرم مثبت اسپوردار و میکروکوکوس بود. فراوانی باکتری‌های جدا شده از نمونه‌های کامپیوتر در جدول ۱ آمده است.

پیشگیری از انتقال عفونت‌ها با تمرکز بر بهداشت فردی و عمومی (ضد عفونی کردن سطوح مختلف در مراکز درمانی) صورت می‌گیرد. در واقع می‌توان گفت که کاهش میزان آلودگی سطوح وسایل و تجهیزات مراکز درمانی، کاهش مرگ و میر و ضررهای اقتصادی تحمیلی بر بیماران و جامعه را به دنبال خواهد داشت. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف بررسی آلودگی میکروبی دکمه‌های آسانسور و کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی انجام شد.

روش‌ها

این تحقیق از نوع توصیفی-مقطعی بود که در زمستان سال ۱۳۹۴ انجام گردید. نمونه‌ها به روش سرشماری صورت گرفت و جامعه آماری شامل همه دکمه‌های آسانسور و کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی بود. این بیمارستان ۱۵۶ تختخوابی به عنوان مرکز تخصصی و فوق تخصصی بیماری‌های کودکان در پنج طبقه با زیربنای ۱۳۳۴۵ مترمربع در سال ۱۳۹۰ در شهرستان کرمانشاه افتتاح گردید. این مرکز کودکان، ضمن داشتن بخش‌های مختلف جراحی، اورولوژی، انکولوژی، عفونی، مغز و اعصاب، اعصاب و روان، واحد مراقبت‌های ویژه، نوزادان و داخلی همراه با داشتن درمانگاه فوق تخصصی و همکاری ۱۹ دکتر فوق تخصص و متخصص کودکان و ۱۰ پزشک عمومی، پذیرای روزانه بیش از ۱۰۰۰ بیمار سرپایی می‌باشد. نمونه‌گیری از ۵۶ دکمه آسانسور و ۵ کامپیوتر (شامل ۵ صفحه کلید، ۵ عدد ماوس و ۵ دکمه پاور) کتابخانه بیمارستان صورت گرفت که در نهایت، ۷۱ نمونه انتخاب شد. با استفاده از سواپ پنبه‌ای استریل مرطوب شده با نرمال سالین (استریل) در کنار چراغ الکی، از سطح دکمه‌های آسانسور، صفحه کلید، ماوس و دکمه پاور کامپیوترها نمونه‌گیری به عمل آمد.

پس از انجام نمونه‌گیری، سواپ‌ها درون لوله‌های آزمایش حاوی یک میلی‌لیتر محیط کشت Tryptic Soy Broth (TSB) (شرکت Merck، آلمان) قرار داده شد و در کوتاه‌ترین زمان به آزمایشگاه میکروبی‌شناسی منتقل گردید. جداسازی و شناسایی باکتری‌های احتمالی بر اساس روش‌های استاندارد باکتری‌شناسی صورت گرفت. بر این اساس، محیط‌های مایع به مدت ۴۸-۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در گرم‌خانه قرار داده شد. سپس از محیط‌های مایع، کشت خطی در محیط‌های آگار خوندار و MacConkey agar انجام شد و به مدت ۲۴-۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری گردید. در صورت عدم وجود رشد در محیط‌های TSB، محیط‌ها دوباره به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری شد. در صورت رشد باکتری‌ها، بررسی‌های مورفولوژیک کلنی‌ها با تهیه گسترش و رنگ‌آمیزی گرم جهت شناسایی اولیه باکتری انجام گرفت. سپس بر اساس نوع باکتری (گرم مثبت یا گرم منفی) و کشت در محیط‌های افتراقی و انتخابی همچون آگار خوندار، MacConkey agar، Mannitol salt agar (MSA)، Eosin Methylene Blue (EMB)، اندول، متیل قرمز، Voges-Proskauer (VP)، Simmons Citrate Agar و Bile Esculin Agar (BEA)، با کمک تست‌های بیوشیمیایی مانند کاتالاز، اکسیداز، کواگولاز، سیترات، متیل قرمز، VP، اندول، سولفید هیدروژن، تخمیر گلوکز و لاکتوز و تست تحمل نمک (۶/۵ درصد)، جنس و گونه باکتری‌ها شناسایی گردید و نتایج در چک‌لیست اطلاعاتی یادداشت شد (۸، ۹).

جدول ۱. فراوانی باکتری‌های جدا شده از نمونه‌های کامپیوتر

باکتری	تعداد (درصد)
استافیلوکوکوس کواگولاز منفی	۱۰ (۶۶/۶۶)
استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت	۱ (۶/۶۶)
دیفترئوئید	۲ (۱۳/۳۳)
میکروکوکوس	۱ (۶/۶۶)
باسیل گرم مثبت اسپوردار	۵ (۳۳/۳۳)

استافیلوکوکوس اورئوس (۴ درصد) بود (۱۵). نتایج تحقیق Engelhart و همکاران نیز بر روی نمونه‌های جدا شده از صفحه کلید و ماوس کامپیوترها نشان داد که استافیلوکوکوس اورئوس (۱۲ درصد)، استرپتوکوکوس ویریدانس (۱۱ درصد) و انتروکوک (۸ درصد) بیشترین فراوانی را داشت (۱۶).

نتایج پژوهش‌های نمایم و همکاران که در آن بیشترین فراوانی باکتری‌های جدا شده در انتروباکتریاسه (۶۱/۵ درصد)، باسیل‌های گرم مثبت اسپوردار (۳۰/۷ درصد) و استافیلوکوکوس کواگولاز منفی (۲۳ درصد) مشاهده شد (۱۴)، با یافته‌های بررسی حاضر تفاوت قابل توجهی داشت. علت این تفاوت می‌تواند ناشی از افزایش نسبی سایر گونه‌های باکتریایی به ویژه انتروباکتریاسه‌ها باشد. همچنین، علت کم جدا شدن استافیلوکوکوس‌های کواگولاز منفی از صفحه کلیدهای مورد بررسی، اثر آنتاگونیستی برخی سویه‌های انتروباکتریاسه بر روی استافیلوکوکوس‌ها می‌باشد. به طور کلی، وجود برخی تفاوت‌ها در نتایج ممکن است به دلیل روش کار و یا میزان ماده ضد عفونی کننده استفاده شده قبل از نمونه‌برداری باشد (۱۷، ۱۴). از جمله علل حضور زیاد باسیل‌های گرم مثبت اسپوردار (باسیلوس) در سطح دکمه‌های آسانسور در پژوهش حاضر این است که بیشتر اعضای گروه باسیل‌ها ارگانیزم‌هایی ساپروفیت هستند که شیوع گسترده‌ای در خاک، آب، هوا و سطح نباتات دارند و می‌توانند از طریق گرد و غبار وارد جریان هوا و باعث آلودگی سطوح محیطی شوند یا این که ضمن آلودگی دست‌ها، از طریق تماس دست به سطوح منتقل گردند. آلودگی بالای صفحه کلید، ماوس و دکمه پاور کامپیوترها به استافیلوکوکوس‌های کواگولاز منفی، به دلیل ساکن بودن آن‌ها به عنوان فلور طبیعی پوست می‌باشد که از طریق تماس دست منجر به آلودگی سطوح محیطی و وسایل می‌شوند.

نتیجه معنی‌دار آزمون Independent t ($P < 0/001$)، بیانگر آلودگی باکتریایی بیشتر در نمونه‌های دکمه آسانسور نسبت به نمونه‌های کامپیوتر (صفحه کلید، ماوس و دکمه پاور) بود. علت آلودگی بیشتر دکمه‌های آسانسور شاید نظافت (ضد عفونی) ناقص یا نامرتب آن‌ها باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر، باکتری غالب در نمونه دکمه‌های آسانسور، باسیل‌های گرم مثبت اسپوردار و در نمونه کامپیوترهای کتابخانه، استافیلوکوکوس‌های کواگولاز منفی بود. پیشنهاد می‌گردد با اطلاع‌رسانی منظم درباره اهمیت رعایت اصول بهداشت فردی و عمومی، ضد عفونی منظم سطوح و وسایل به خصوص وسایل دارای کاربری عمومی و استفاده روزانه در بیمارستان، علاوه بر کنترل و کاهش آلودگی باکتریایی سطوح که باعث به حداقل رساندن انتقال افقی عفونت می‌شود، میزان بروز عفونت‌های بیمارستانی را نیز کاهش داد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی با شماره ۹۴۴۵۱ مصوب دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه می‌باشد. بدین وسیله از مسؤولان محترم معاونت تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه به جهت همکاری در انجام این پژوهش، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

بر اساس نتایج آزمون Independent t، اختلاف معنی‌داری بین مقادیر آلودگی نمونه‌های دکمه‌های آسانسور و دکمه‌های کامپیوتر وجود داشت ($P < 0/001$).

بحث

عفونت‌های بیمارستانی روز به روز در حال گسترش می‌باشند و میزان بالایی از مرگ و میر و عوارض خطرناک را به همراه دارند. عوامل مسبب عفونت‌های بیمارستانی ممکن است از طریق دست‌ها کارکنان درمانی، ترمومتر، گوشی پزشکی، پرونده بیمار، سطوح وسایل و تجهیزات بیمارستان و حتی اسباب بازی‌های مورد استفاده کودکان بخش‌های درمانی منتشر شود و بین بیماران، کارکنان، پزشکان، دانشجویان و مراجعان روزانه انتقال پیدا کند (۱۲، ۱۱). در مطالعه حاضر باسیل‌های گرم مثبت اسپوردار (باسیلوس) (۴۸/۲۱ درصد)، بیشترین فراوانی و کلیسیلا پنومونیه (۳/۵۷ درصد) کمترین فراوانی را در بین باکتری‌های جدا شده از نمونه‌های دکمه‌های آسانسور به خود اختصاص دادند. استافیلوکوکوس کواگولاز منفی نیز با فراوانی ۴۲/۸۵ درصد، در جایگاه دوم بیشترین باکتری‌های جدا شده از نمونه‌ها قرار گرفت. در تحقیق محمدی و همکاران، آلودگی دکمه‌های آسانسور دانشکده‌های دندان پزشکی (۱۰۰ درصد)، پزشکی (۶۰ درصد)، مدیریت (۶۰ درصد) و سایر دانشکده‌های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (۳۰ درصد) تعیین گردید و بیشترین و کمترین فراوانی باکتری‌های جدا شده به استافیلوکوکوس و انتروباکتر با ۱۰۰ درصد و انتروباکتر هافنیا با حدود ۲۰ درصد اختصاص داشت (۱۳).

در بررسی نمونه‌های گرفته شده از صفحه کلید، ماوس و دکمه پاور کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر کرمانشاهی، آلودگی باکتریایی ۱۰۰ درصدی وجود داشت که با نتایج پژوهش‌های نمایم و همکاران در بیرجند (آلودگی ۱۰۰ درصدی) (۱۴)، Rutala و همکاران در آمریکا (آلودگی ۱۰۰ درصدی) (۱۵) و Engelhart و همکاران در آلمان (آلودگی ۹۸/۷ درصدی) (۱۶) همسو بود. نتایج بررسی حاضر نشان دهنده وجود استافیلوکوکوس کواگولاز منفی (۶۶/۶۶ درصد)، استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت (اورئوس) (۶/۶۶ درصد) و میکروکوکوس (۶/۶۶ درصد) در نمونه‌های صفحه کلید، ماوس و دکمه پاور کامپیوترهای کتابخانه بیمارستان دکتر محمد کرمانشاهی بود. در مطالعه Rutala و همکاران، باکتری‌های جدا شده از صفحه کلید کامپیوترها شامل استافیلوکوکوس کواگولاز منفی (۱۰۰ درصد)، دیفترئوئید (۸۰ درصد)، میکروکوکوس (۷۲ درصد)، انتروکوک (۱۲ درصد) و

References

1. Amanlo S, Farjah GH, Taghavi MR, Kalarestaghi H, Jahantigh HA, Sabori GR. Microbial contamination of operation rooms in Amir-Al-Momenin hospital of Zabol, Iran. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2011; 3(3): 7-14. [In Persian].
2. Alghamdi AA, Abdelmalek SM, Ashshi AM, Jiman-Fatani A. Bacterial contamination of computer keyboards and mice, elevator buttons and shopping carts. *Afr J Microbiol Res* 2011; 5(23): 3998-4003.
3. Hajjhasani A, Mohammadzadeh M, Zeraati H, Rahbar M, Alavimoghaddam M, Sabzi M, et al. Surveying the frequency of non-fermentative gram-negative bacilli in the environment and equipment of Tehran selected hospitals. *Hospital* 2014; 13(1): 69-77.
4. Sadighian F, Abedian Z, Saanei A, Mirkarimi Z. Bacterial agents isolated from wards' environment and staff's hands in Yahyanejad Hospital, Babol. *Med Lab J* 2013; 7(3): 80-4.
5. Masoumi Asl H. National guide for nosocomial infections surveillance system. Tehran, Iran: Ministry of Health and Medical Education; 2006. [In Persian].
6. Pittet D, Allegranzi B, Storr J, Bagheri NS, Dziekan G, Leotsakos A, et al. Infection control as a major World Health Organization priority for developing countries. *J Hosp Infect* 2008; 68(4): 285-92.
7. TayybeiMeibodi N, Naderi Nasab M, Nahide Y, Javadi A, Afzal Aghaei M. The comparison of microbial contamination of work desks in official building of Mashad University of Medical Sciences with that in central laboratory of Imam Reza Hospital of Mashhad. *Med Lab J* 2010; 4(2): 52-9. [In Persian].
8. Cowan ST, Steel KJ. Cowan and steel's manual for the identification of medical bacteria. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2004.
9. Khalegdost R, Khalegdost A. Laboratory diagnostic methods (bacteriology). Tehran, Iran: Iranian Student Book Agency; 1984. p. 75-81. [In Persian].
10. Mohammadi A, Ebrahimi A, Nemati S. Bacterial and fungal contamination of elevator buttons in university schools of Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. *Health Scope* 2016; 5(4): e34428.
11. Karabay O, Koçoglu E, Tahtaci M. The role of mobile phones in the spread of bacteria associated with nosocomial infections. *J Infect Developing Countries* 2007; 1(1): 72-3.
12. Ulger F, Esen S, Dilek A, Yanik K, Gunaydin M, Leblebicioglu H. Are we aware how contaminated our mobile phones with nosocomial pathogens? *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2009; 8: 7.
13. Mohammadi A, Ebrahimi A, Noroozi H, Razmjou P, Motamedi P, Shirdel E. Survey of microbial pollutant types on elevator buttons in schools of Isfahan University of Medical Sciences, Iran. *J Health Syst Res* 2012; 8(1): 26-31. [In Persian].
14. Namaei MH, Surgi S, Khoshbakht H, Askari N, Javadinia SA. Contamination of computer keyboards in various wards of Vali-e Asr teaching Hospital In Birjand, Iran. *Payavard Salamat* 2012; 5(5): 10-7. [In Persian].
15. Rutala WA, White MS, Gergen MF, Weber DJ. Bacterial contamination of keyboards: Efficacy and functional impact of disinfectants. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27(4): 372-7.
16. Engelhart S, Fischnaller E, Simon A, Gebel J, Büttgen S, Exner M. Microbial contamination of computer user interfaces (keyboard, mouse) in a tertiary care centre under conditions of practice. *Hyg Med* 2008; 33(12): 504-7.
17. Lubianskiene V, Butkauskas D. Antagonistic activity of the digestive tract bacteria of different groups (According to Biochemical Blood Indices) of Japanese quail. *Acta Zoologica Lituanica* 2012; 10(3): 84-8.

The Bacterial Contamination Status of Elevator Buttons and Library Computers in Dr. Mohammad Kermanshahi Hospital, Kermanshah, Iran, in 2015

Mahmoud Ghasemi¹, Maziar Vakili-Amini¹, Mostafa Sedighi¹, Reza Habibi¹, Shahram Bagherabadi²

Original Article

Abstract

Background: According to epidemiological studies, environmental surface such as hospital equipment has role in the transmission of the microorganisms. It probably has positive influence on increase in number of nosocomial infections. This study aimed to assess the bacterial contamination status of elevator buttons and library computers in Dr. Mohammad Kermanshahi hospital, Kermanshah City, Iran.

Methods: In this cross-sectional study, 71 samples were taken from the elevator buttons, keyboards, mice, and power buttons of the computers in the library of Dr. Mohammad Kermanshahi hospital. In the laboratory, using standard diagnostic methods of bacteriology, including staining, biochemical tests, and culture in differential, selective, and specific media, Gram-positive and Gram-negative bacteria were isolated.

Findings: All 71 samples were contaminated by bacteria. In the elevator buttons samples, spore-forming Gram-positive bacilli (*Bacillus*) with a frequency of 48.21 percent and *Klebsiella pneumoniae* with 3.57 percent had the highest and lowest frequencies, respectively. 66.66 percent of the computer samples contaminated to coagulase-negative staphylococcus, which 6.66 percent of them were coagulase-positive staphylococcus (*aureus*) and *Micrococcus*.

Conclusion: Due to the isolation of pathogenic and non-pathogenic bacteria from both groups' samples, the need for personal hygiene practice, and principles of appropriate and regular disinfection of tools and hospital equipment surfaces are of great importance to reduce bacterial contamination and the incidence of nosocomial infections.

Keywords: Infection, Bacterial load, Equipment contamination, Computer

Citation: Ghasemi M, Vakili-Amini M, Sedighi M, Habibi R, Bagherabadi S. **The Bacterial Contamination Status of Elevator Buttons and Library Computers in Dr. Mohammad Kermanshahi Hospital, Kermanshah, Iran, in 2015.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 1-5.

1- Assistant Professor, Department of Pediatrics, School of Medicine AND Dr. Mohammad Kermanshahi Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

2- Department of Medical Microbiology, School of Medicine AND Dr. Mohammad Kermanshahi Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

Corresponding Author: Shahram Bagherabadi, Email: sh_bagherabadi@yahoo.com

بررسی اثربخشی فرایند پخت بر اکراتوکسین A در برنج‌های رایج مصرفی

فاطمه محمدحسینی^۱، گلنوش مدنی^۲، فرزاد احمدزاده^۱

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اکراتوکسین A یکی از متابولیت‌های ثانویه قارچی است که امکان انتقال آن از مواد غذایی مانند برنج و فرآورده‌های مشتق شده از آن به جیره غذایی انسان وجود دارد. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی میزان اکراتوکسین A در نمونه برنج‌های رایج مصرفی جمع‌آوری شده از دو شهر اصفهان و شیراز و تأثیر فرایند پخت به دو روش آبکش و کته در کاهش میزان اکراتوکسین در نمونه‌های دارای بالاترین مقدار آلودگی بود.

روش‌ها: در این پژوهش، ۳۰ نمونه از شش برند پرمصرف برنج شامل سه نمونه برنج داخلی و سه نمونه برنج خارجی به روش تصادفی ساده انتخاب شد و تحت دو روش پخت آبکش و کته در دمای جوش آب قرار گرفت. جهت سنجش میزان اکراتوکسین، روش enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های ANOVA و Tukey مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: ۷۰ درصد نمونه‌های مورد بررسی، آلودگی به اکراتوکسین A را نشان دادند. محدوده غلظت اکراتوکسین، صفر تا ۵/۶۱ نانوگرم در گرم و میانگین آلودگی نیز ۱/۱۹ ± ۰/۹۴ نانوگرم در گرم به دست آمد. آلودگی در بین برنج‌های داخلی، ۱/۲ نانوگرم در گرم و به طور معنی‌داری بالاتر از میزان آلودگی در انواع برنج‌های خارجی بود (P < ۰/۰۵). غلظت اکراتوکسین تنها در یک نمونه بیش از حداکثر مجاز تعیین شده توسط اتحادیه اروپا برای غلات (۵ نانوگرم در گرم) گزارش گردید. یافته‌ها به روشنی کاهش میزان اکراتوکسین A را در مرحله پخت نشان داد (P < ۰/۰۵) و نمونه‌های برنج پخته شده به روش آبکش به نسبت پخت کته، آلودگی کمتری بر مبنای وزن خشک داشتند (P < ۰/۰۵). میزان کاهش در پخت آبکش و کته‌ای به ترتیب ۱۷/۲۱ و ۱۴/۲۴ درصد برآورد شد.

نتیجه‌گیری: نتایج به دست آمده وضعیت آلودگی نمونه‌های برنج را برای سلامت عموم مخاطره‌آمیز نشان نمی‌دهد. فرایند پخت در کاهش این سم قارچی اثربخش می‌باشد و روش پخت آبکش در مقایسه با روش کته تأثیر بیشتری دارد.

واژه‌های کلیدی: مایکوتوکسین، اکراتوکسین A، برنج، فرایند پخت

ارجاع: محمدحسینی فاطمه، مدنی گلنوش، احمدزاده فرزاد. بررسی اثربخشی فرایند پخت بر اکراتوکسین A در برنج‌های رایج مصرفی. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۱-۶

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۱۹

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۲

شده است و عامل نفروپاتی اندمیک بالکان و سرطان بخش فوقانی مجاری کلیوی در انسان شناخته می‌شود (۱۴-۱۲).

برنج در بسیاری از کشورها به ویژه کشورهای آسیایی، از جمله مهم‌ترین گروه‌های غذایی در الگوی مصرف مردم به شمار می‌رود؛ به طوری که بیش از ۱۶ درصد انرژی سرانه از برنج تأمین می‌شود. مصرف سرانه برنج در ایران، ۲۰-۴۰ کیلوگرم گزارش شده است و ایران به عنوان چهاردهمین مصرف‌کننده بزرگ برنج در جهان محسوب می‌شود (۱۵، ۱۱). در تحقیقات مختلف بر روی برنج‌های تولیدی کشورهای همسایه که بخش قابل‌توجهی از برنج‌های مصرفی ایران را تشکیل می‌دهد و همچنین، برنج‌های تولید داخل، آلودگی اکراتوکسین بالاتر از حد مجاز تعیین شده توسط اتحادیه اروپا گزارش شده است (۱۶، ۱۵).

با توجه به اهمیت برنج در سبد کالای خانوار ایرانی و مخاطرات ایمنی اکراتوکسین در رژیم غذایی مصرف‌کنندگان، مطالعه حاضر با هدف تعیین وضعیت آلودگی اکراتوکسین در چند نمونه از برندهای داخلی و وارداتی پرمصرف

مقدمه

مایکوتوکسین‌ها، متابولیت ثانویه قارچی با وزن مولکولی پایین (در حدود ۷۰۰ دالتون) می‌باشند و یکی از مهم‌ترین معضلات ایمنی غذا در سال‌های اخیر به شمار می‌روند (۲، ۱). اکراتوکسین A نوعی مایکوتوکسین ایزوکومارین کلرینه مشتق شده از فنیل آلانین است که پس از رشد برخی از گونه‌های قارچ پنی‌سیلیوم و اسپیریلیوس، بر روی مواد غذایی و خوراک دام تولید می‌شود (۷-۳).

غلات به خصوص برنج و فرآورده‌های مشتق شده از آن، نقش مهمی را در انتقال اکراتوکسین A به جیره غذایی انسان‌ها ایفا می‌کنند؛ چرا که این توکسین مقاومت بالایی در برابر فرایندهای تولید مواد غذایی از جمله حرارت پخت نشان می‌دهد (۱۰-۸). این مایکوتوکسین به علت اثرات نفروتوکسیک، ایمونوتوکسیک، موتائیک و ترانوژنیک، خطر بالقوه‌ای برای سلامت انسان محسوب می‌شود (۱۱). علاوه بر این، اکراتوکسین A از طرف آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان، در گروه ۲B به عنوان عامل سرطان‌زا در انسان طبقه‌بندی

۱- کارشناس ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات امنیت غذایی و گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: golnosh.madani@gmail.com

نویسنده مسؤول: گلنوش مدنی

۵۰ میکرولیتر از لایه زیرین با ۲۰۰ میکرولیتر محلول بافر رقیق شد. در نهایت، ۵۰ میکرولیتر از این عصاره برای هر چاهک در آزمون مورد استفاده قرار گرفت. به منظور فرایند پخت برنج، پنج نمونه از آلوده‌ترین برنج‌های مورد بررسی انتخاب گردید و ۱۵۰ گرم برنج به همراه نمک و میزان لازم آب، به روش کته و آبکش پخته شد. در روش کته مقدار آب کمتری به نسبت روش آبکش مصرف می‌شود؛ به گونه‌ای که برنج با مقدار آب اولیه پخته و دم می‌گردد و به طور معمول به ازای یک کیلوگرم برنج خام، دو لیتر آب مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ در حالی که در روش آبکش، برنج در میزان آب بیشتری جوشانده می‌شود و پس از دور ریختن آب مصرفی، برنج دم می‌گردد. به منظور بررسی اثر حرارت و پخت، دیگر شاخص‌ها از جمله زمان پخت، ظروف، نوع و میزان نمک مصرفی، منبع آب و حرارت در دو روش یکسان‌سازی شد.

جهت سنجش میزان اکرآتوکسین، از کیت ELISA (شرکت Europroxima، هلند) استفاده گردید. ۵۰ میکرولیتر از محلول‌های استاندارد اکرآتوکسین A (۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۲، ۵ و ۱۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر) و نمونه‌های آماده شده برای آزمون، هر یک در دو تکرار به چاهک‌ها اضافه شد. ۲۵ میکرولیتر آنزیم کونژوگه و ۲۵ میکرولیتر محلول آنتی‌بادی که به همراه کیت ELISA ارسال شده بود، به هر چاهک اضافه گردید. این مخلوط به آرامی به مدت چند ثانیه مخلوط و به مدت ۶۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در تاریکی گرمخانه‌گذاری شد. سپس چاهک‌ها خالی گردید و سه بار با بافر شستشو داده شد. در مرحله بعد، ۱۰۰ میکرولیتر سوبسترا به هر چاهک اضافه و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق گرمخانه‌گذاری گردید. در ادامه، ۱۰۰ میکرولیتر از محلول متوقف کننده به هر چاهک اضافه شد و جذب در ۴۵۰ نانومتر با دستگاه ELISA Reader قرائت گردید.

جهت مقایسه میزان آلودگی بین نمونه‌های خام و پخته از آزمون ANOVA و برای مقایسه میان گروه‌ها (داخلی- خارجی و آبکش- کته) نیز از آزمون Tukey استفاده شد. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

بر اساس یافته‌های حاصل شده، ۲۱ نمونه (۷۰ درصد) از ۳۰ نمونه مورد بررسی حاوی مقادیری از اکرآتوکسین A بود. میزان و محدوده آلودگی و میانگین نمونه‌های برنج در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. توزیع اکرآتوکسین A در انواع برنج (نانوگرم در گرم)

انواع برنج	تعداد نمونه	نمونه‌های آلوده [تعداد (درصد)]	کمتر از ۱	۱-۲	۳-۲۰	بیشتر از ۵	میانگین \pm انحراف معیار
داخلی	A	۵ (۱۰۰)	۱	۲	۱	۱	$2/37 \pm 1/96$
	B	۴ (۸۰)	۴	۰	۰	۰	$0/58 \pm 0/42$
	C	۳ (۶۰)	۲	۱	۰	۰	$0/64 \pm 0/99$
خارجی	D	۳ (۶۰)	۳	۰	۰	۰	$0/22 \pm 0/22$
	E	۳ (۶۰)	۱	۱	۱	۰	$1/05 \pm 1/12$
	F	۳ (۶۰)	۲	۱	۰	۰	$0/65 \pm 0/77$
مجموع	۳۰	۲۱ (۷۰)	۱۳	۵	۲	۱	$0/94 \pm 1/19$

برنج توزیع شده در بازار و بررسی چگونگی نحوه پخت مرسوم در جامعه در کاهش مقدار اکرآتوکسین موجود احتمالی انجام شد.

روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی بود و جامعه آماری آن را برنج‌های داخلی و خارجی عرضه شده در شیراز و اصفهان تشکیل داد. مراحل انجام مطالعه شامل جمع‌آوری نمونه‌ها، اندازه‌گیری آلودگی در نمونه‌های خام، انتخاب آلوده‌ترین نمونه‌ها و انجام دو روش پخت بر روی نمونه‌های منتخب، اندازه‌گیری تغییرات میزان آلودگی بر اثر فرایند پخت و تجزیه و تحلیل آماری بود.

در تحقیق حاضر، ۳۰ نمونه برنج شامل ۶ نوع از برندهای پرمصرف به صورت تصادفی ساده از ۱۶ خشکبار فروشی و فروشگاه مواد غذایی دو شهر شیراز و اصفهان جمع‌آوری گردید. برنج‌های تولید داخل شامل اقلام کامپوزی، طارم و لنجان و برنج‌های وارداتی شامل هندی، پاکستانی و اروگوئه بود که جهت کدگذاری نمونه‌ها از حروف الفبای انگلیسی استفاده شد. این نمونه‌ها در شرایط مناسب دمایی ۴ درجه سلسیوس به مجتمع آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انتقال یافت و تا زمان انجام مطالعه در دمای ۱۸- درجه سلسیوس نگهداری گردید.

نمونه‌ها به دو طبقه کلی برنج خام و برنج پخته دسته‌بندی شد. ۱۰۰ گرم از هر ۳۰ نمونه برنج خام و ۵ نمونه برنج پخته شده که از آلوده‌ترین نمونه‌های خام و به دو روش آبکش و کته پخته شدند، انتخاب گردید (۱۰ نمونه نهایی برنج پخته شده) و سپس آسیاب شد. بنابراین، تمامی مراحل اندازه‌گیری اکرآتوکسین جهت برنج‌های خام و پخته شده یکسان بود. ۵ گرم از نمونه هموزن شده برنج به یک لوله استریل انتقال یافت و پس از افزودن ۱۰ میکرولیتر اسید فسفریک ۰/۵ مولار و مخلوط شدن به مدت ۱۰ دقیقه، ۲۰ میکرولیتر دی‌کلرومتان نیز به آن اضافه گردید و دوباره مخلوط شد. پس از آن، لایه بالایی دور ریخته شد و نمونه‌ها مجدد به مدت ۵ دقیقه با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ و با استفاده از کاغذ صافی فیلتر گردید. ۱۲ میکرولیتر از محلول صاف شده به یک لوله شیشه‌ای منتقل شد و تحت جریان نیتروژن ملایم تبخیر و خشک گردید و به کمک ۱/۵ میلی‌لیتر بافر استخراج که توسط شرکت Europroxima (هلند) به همراه کیت enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) فرستاده شده بود، کل مواد باقی‌مانده در لوله دوباره حل شد. پس از افزودن ۲ میکرولیتر هگزان به محلول مذکور، نمونه‌ها به مدت ۵ دقیقه (با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه) سانتریفوژ گردید. لایه هگزان فوقانی حذف و

جدول ۲. میزان اکراتوکسین A در برنج‌های خام و پخته شده به دو روش کته و آبکش (نانوگرم در گرم)

حالت برنج	محدوده اکراتوکسین		میزان اکراتوکسین (میانگین \pm انحراف معیار)	
	(بر اساس وزن خشک)		(بر اساس وزن مرطوب)	
خام	۱/۸۹-۶/۲۰		۳/۳۷ \pm ۱/۰۵	
کته	۱/۶۲-۵/۳۴		۲/۸۹ \pm ۰/۷۸	
آبکش	۱/۵۸-۵/۱۵		۲/۷۹ \pm ۰/۷۱	

شیلی (۲۳) و تفاوت‌های نتایج آن‌ها در درصد و میزان آلودگی به اکراتوکسین A در برنج را می‌توان به روش‌های به کار گرفته شده جهت اندازه‌گیری اکراتوکسین، نوع برنج، روش‌های گوناگون برداشت، خشک کردن، نگهداری و انبارداری نسبت داد.

همان گونه که در سایر مطالعات نیز گزارش شده است، فرایند پخت باعث کاهش میزان اکراتوکسین در نمونه‌های برنج می‌گردد (۲۴، ۲۵). در ابتدا با مقایسه میزان آلودگی میان دو روش پخت بر مبنای وزن مرطوب، آلودگی در روش آبکش بیشتر مشاهده شد؛ در حالی که این رابطه بر مبنای وزن خشک بر عکس بود. ممکن است این یافته به دلیل جذب بیشتر آب توسط دانه‌های برنج در روش کته باشد که با بررسی بر مبنای وزن خشک و حذف عامل مخدوشگر رطوبت، درصد کاهش و میزان آلودگی واقعی تری برآورد گردید و میزان کاهش در پخت آبکش و کته به ترتیب ۱۷/۲۱ و ۱۴/۲۴ درصد به دست آمد. در پژوهش حاضر، برنج‌های پخته به روش آبکش نسبت به کته آلودگی کمتری را بر مبنای خشک داشتند و در توجیه این کاهش می‌توان دور ریخته شدن اکراتوکسین A محلول در آب جوش در مرحله آبکش کردن برنج را ذکر نمود که این نتایج با یافته‌ها بی‌ریخی تحقیقات (۲۴، ۲۵) همسو بود.

نتایج مطالعه نجفیان نشان داد که برنج‌های آبکش شده نسبت به کته، آلودگی اکراتوکسین کمتری داشتند و میانگین آلودگی در موارد خام و پخته در نمونه‌های خارجی بیشتر از داخلی گزارش گردید (۲۴) که با نتیجه نهایی بررسی حاضر متفاوت بود. حرارت را از جمله عوامل مؤثر بر کاهش سم اکراتوکسین A می‌توان نام برد. پخت در محیط آبی یا پخت مرطوب موجب می‌شود که ساختار شیمیایی اکراتوکسین دستخوش تغییر شود و ویژگی‌های خود را از دست بدهد. در تحقیق دمیلانی و همکاران، شاخص‌های مختلف در فرایند پخت به روش ایرانی از جمله دفعات شستشو، مدت‌زمان جوشیدن، مقدار نمک، نسبت آب و اثر مرحله دم کشیدن بر میزان اکراتوکسین برنج مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که ۸۷/۲ درصد از سم تا انتهای مرحله دم کشیدن از برنج حذف شد. اگرچه در مطالعه آنان عوامل مؤثر دیگری نیز در مقایسه با پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفته بود، اما در نهایت اثربخشی فرایند پخت بر کاهش میزان اکراتوکسین گزارش گردید (۲۵).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به دست آمده، فرایند پخت در کاهش میزان اکراتوکسین تأثیرگذار است و روش پخت آبکش در مقایسه با روش کته، میزان اثربخشی بیشتری دارد. نتایج مطالعه حاضر وضعیت آلودگی نمونه‌های برنج را برای سلامت عموم مخاطره‌آمیز نشان نداد، اما با توجه به دریافت این سم از منابع دیگر غذایی، وجود هم‌زمان دیگر میکوتوکسین‌ها در این منابع، مخاطرات آن بر سلامت انسان و

در سه نمونه برند برنج داخلی حداقل ۶۰ درصد تا حداکثر ۱۰۰ درصد نمونه‌ها و در هر سه برند خارجی نیز ۶۰ درصد نمونه‌ها حاوی مقادیری از اکراتوکسین A بودند. میانگین کلی آلودگی $۱/۱۹ \pm ۰/۹۴$ نانوگرم در گرم به دست آمد که در محدوده مجاز قرار داشت. تنها یک نمونه از نمونه‌های برنج داخلی از میان ۳۰ نمونه برنج مورد بررسی، اکراتوکسین A با غلظتی بیش از حد مجاز ۵ نانوگرم در گرم داشت. میانگین آلودگی در برنج‌های داخلی و خارجی به ترتیب ۱/۲ و ۰/۶۷ نانوگرم در گرم برآورد گردید. داده‌های حاصل از فرایند پخت به دو روش آبکش و کته در جدول ۲ ارائه شده است. در همه موارد، برنج‌های پخته شده میزان آلودگی کمتری نسبت به نمونه‌های خام مربوط داشتند و نمونه‌های پخت آبکش نسبت به پخت کته بر مبنای وزن خشک دارای آلودگی کمتری بودند ($P < ۰/۰۵$).

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که محدوده آلودگی به اکراتوکسین A در برنج‌های بررسی شده بین صفر تا ۵/۶۱ نانوگرم در گرم می‌باشد. مقدار اکراتوکسین A در ۹۶/۶۶ درصد نمونه‌های مورد بررسی، در محدوده مجاز تعیین شده استاندارد ملی و اتحادیه اروپا (۵ نانوگرم در گرم) بوده است (۱۷، ۱۸) و تنها یک نمونه که متعلق به دسته A برنج‌های داخلی بود، خارج از محدوده مجاز قرار داشت. درصد آلودگی و میزان اکراتوکسین A در بین برنج‌های داخلی به ترتیب ۸۰ درصد و ۱/۲ نانوگرم در گرم و به طور معنی‌داری بالاتر از میزان آلودگی در انواع برنج‌های خارجی (۶۰ درصد و ۰/۶۷ نانوگرم در گرم) بود ($P < ۰/۰۵$).

در سال‌های اخیر گزارش‌هایی مبتنی بر آلودگی برنج‌ها به اکراتوکسین با بازه‌های گوناگون منتشر شده است (۱۹، ۱۵، ۱۱). در تحقیق رحیمی و همکاران، میزان اکراتوکسین A در ۹۰ درصد انواع برنج‌های داخلی و خارجی مشاهده شد. در پژوهش آنان، میانگین غلظت اکراتوکسین A در انواع برنج $۳/۵۶ \pm ۲/۸۴$ نانوگرم در گرم و در محدوده ۱۰/۸۳-۱/۱۴ نانوگرم در گرم ذکر گردید. آلودگی در ۳ درصد (۴ نمونه) نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز بود و آلودگی در نمونه‌های داخلی بیشتر از نمونه‌های خارجی گزارش شد (۱۳) که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی داشت. اگرچه از نظر میزان و درصد آلودگی، میزان بیشتری در تحقیق رحیمی و همکاران گزارش شده بود (۱۳).

در پژوهش دیگری، با بررسی ۱۰۱ نمونه برنج جمع‌آوری شده از پنج شهر مراکش، درصد آلودگی به اکراتوکسین A، ۲۶ درصد و محدوده آلودگی ۰/۰۸-۴۷ نانوگرم در گرم گزارش گردید (۱۰). Aydin و همکاران در ترکیه، غلظت اکراتوکسین A در ۳۰ درصد از ۱۰۰ نمونه مورد بررسی را بیش از حد مجاز استاندارد این کشور (۳ نانوگرم در گرم) عنوان نمودند (۱۸). دیگر تحقیقات انجام شده در کشورهای ویتنام (۱۹)، اسپانیا (۲۰)، انگلستان (۲۱)، تونس (۲۲) و

عاری از آلودگی به دست مصرف‌کننده شویم.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی با شماره ۲۹۳۳۳۸، مصوب دانشکده تغذیه و علوم غذایی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از زحمات سرکار خانم منصوره تقی‌زاده که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

پرمصرف بودن برنج، با توجه به نتایج پژوهش‌های صورت گرفته از جمله بررسی حاضر و گزارش‌های مختلف آلودگی از مایکوتوکسین‌های گوناگون، اقداماتی جهت پیشگیری از آلوده شدن برنج به این سموم قارچی و انجام عملیات انبارداری و توزیع مناسب و نظارت بیشتر و به کارگیری همه جانبه دانش و بودجه کشاورزی و تغذیه‌ای کشور در راستای کاهش آلودگی ارقام برنج داخل ضروری به نظر می‌رسد. هم‌راستا با خودکفا شدن در عرصه تولید برنج در کشور و کاربرد روش‌های کاهش میزان آلودگی در مراحل پخت، پیشنهاد می‌شود تا با انجام صحیح رسالت خود، موفق به ارایه برنجی

References

1. Turner NW, Subrahmanyam S, Piletsky SA. Analytical methods for determination of mycotoxins: A review. *Anal Chim Acta* 2009; 632(2): 168-80.
2. Mohammad-Hasani F, Mirlohi M, Mosharrar L, Hasanzade A. Occurrence of aflatoxins in wheat flour specified for sangak bread and its reduction through fermentation and baking. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods* 2012; 8(4): 501-8.
3. Reddy KR, Reddy CS, Muralidharan K. Exploration of Ochratoxin A Contamination and its Management in Rice. *American Journal of Plant Physiology* 2007; 2(3): 206-13.
4. Ringot D, Lerzy B, Bonhoure JP, Auclair E, Oriol E, Larondelle Y. Effect of temperature on in vitro ochratoxin A biosorption onto yeast cell wall derivatives. *Process Biochem* 2005; 40(9): 3008-16.
5. Rizzo A, Eskola M, Atroshi F. Ochratoxin A in cereals, foodstuffs and human plasma. *Eur J Plant Pathol* 2002; 108(7): 631-7.
6. Juan C, Molto JC, Lino CM, Manes J. Determination of ochratoxin A in organic and non-organic cereals and cereal products from Spain and Portugal. *Food Chemistry* 2008; 107(1): 525-30.
7. Hadian Z, Yazdanpanah H, Azizi M, Seyedahmaian F, Kooshki MR, Hosseini SM. Occurrence of ochratoxin A in rice sold in chain stores in Tehran, 2007. *Iran J Nutr Sci Food Technol* 2009; 4(2): 53-9.
8. Bryden WL. Mycotoxins in the food chain: Human health implications. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007; 16(Suppl 1): 95-101.
9. Peraica M, Radic B, Lucic A, Pavlovic M. Toxic effects of mycotoxins in humans. *Bull World Health Organ* 1999; 77(9): 754-66.
10. Zinedine A, Soriano JM, Juan C, Mojemmi B, Molto JC, Bouklouze A, et al. Incidence of ochratoxin A in rice and dried fruits from Rabat and Sale area, Morocco. *Food Addit Contam* 2007; 24(3): 285-91.
11. Monaci L, Palmisano F. Determination of ochratoxin A in foods: State-of-the-art and analytical challenges. *Anal Bioanal Chem* 2004; 378(1): 96-103.
12. World Health Organization, International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans [Online]. [cited 2017]; Available from: URL: <http://monographs.iarc.fr/>
13. Rahimi E, Jafarian M, Shakerian A, Kajbafi M. Contamination rate of ochratoxin A in rice on isfahan retail market. *Journal of Food Hygiene* 2012; 2(1): 11-7. [In Persian].
14. Iqbal SZ, Asi MR, Hanif U, Zuber M, Jinap S. The presence of aflatoxins and ochratoxin A in rice and rice products; and evaluation of dietary intake. *Food Chem* 2016; 210: 135-40.
15. World Health Organization. Safety evaluation of certain mycotoxins in food. Geneva, Switzerland: WHO; 2001.
16. EUR-Lex. Maximum levels for certain contaminants in food [Online]. [cited 2007]; Available from: URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121290>
17. Amanloo S, Rezaei Kahlka MR, Ramezani AA, Mir L. The Mycotoxin contamination of the imported consumer rice and its producing fungi in Zabol. *J Jahrom Univ Med Sci* 2014; 12(1): 17-25. [In Persian].
18. Aydin A, Aksu H, Gunsen U. Mycotoxin levels and incidence of mould in Turkish rice. *Environ Monit Assess* 2011; 178(1-4): 271-80.
19. Nguyen MT, Tozlovanu M, Tran TL, Pfohl-Leszkiwicz A. Occurrence of aflatoxin B1, citrinin and ochratoxin A in rice in five provinces of the central region of Vietnam. *Food Chemistry* 2007; 105(1): 42-7.
20. Gonzalez L, Juan C, Soriano JM, Molto JC, Manes J. Occurrence and daily intake of ochratoxin A of organic and non-organic rice and rice products. *Int J Food Microbiol* 2006; 107(2): 223-7.
21. Scudamore KA, Banks J, MacDonald SJ. Fate of ochratoxin A in the processing of whole wheat grains during milling and bread production. *Food Addit Contam* 2003; 20(12): 1153-63.
22. Ghali R, Hmaissia-khlifa K, Ghorbel H, Maaroufi K, Hedili A. Incidence of aflatoxins, ochratoxin A and zearalenone in Tunisian foods. *Food Control* 2008; 19(9): 921-4.
23. Vega M, Munoz K, Sepuveda C, Aranda M, Campos V, Villegas R, et al. Solid-phase extraction and HPLC determination of Ochratoxin A in cereals products on Chilean market. *Food Control* 2009; 20(7): 631-4.
24. Najafian M. Comparison the level of aflatoxin in different varieties of internal and imported rice in different collection seasons and effect of cooking methods on the level of toxins. *Journal of Microbial World* 2014; 6(4): 326-36.
25. Mohammadzadeh-Milani J, Sayed-Jafar Nazari SS, Mansouri Nasrabadi R. The effect of washing and cooking processes based on the toxin ochratoxin A in rice. [Thesis]. Sari, Iran: Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University; 2016.

The Effect of Cooking Process on Ochratoxin A in Commonly Used Rice

Fatemeh Mohammadhasani¹, Golnoush Madani², Farzad Ahmadzadeh¹

Original Article

Abstract

Background: Ochratoxin A is one of the fungal secondary metabolites which likely transfer from food such as rice and its derivatives to the human diet. The aim of this study was to evaluate firstly the levels of ochratoxin A in samples of commonly used rice brands collected from Isfahan and Shiraz cities, Iran, and then, the effectiveness of the two methods of cooking (boiling and steaming, vs. boiling, rinsing, and steaming) in reducing the levels of ochratoxin A in the most contaminated samples.

Methods: 30 samples from 6 commonly used rice brands, including 3 domestic and 3 from-abroad imported rice samples were gotten via using the simple random method. These samples cooked by two different methods (boiling and steaming, and boiling, rinsing and steaming) and then, to assess the amount of ochratoxin A, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) method was used. The one-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey's post hoc test were used to analyze the data.

Findings: 70 percent of the tested rice samples showed contamination of ochratoxin A with the range and mean of 0.94 ± 1.19 and 0-5/61 ng/g, respectively. Domestic rice contamination was 1.2 ng/g and significantly higher than the level of contamination in a variety of from-abroad imported rice ($P < 0.05$). Only the toxin concentration in one of the samples exceeded the maximum limit for grain determined by European Union (5 ng/g). The results also clearly indicated reduced levels of ochratoxin A in cooking steps ($P < 0.05$), and samples of cooked rice with the rinsing step after boiling were less contaminated based on the dry weight ($P < 0.05$). Reduction rate estimated 14.24% and 17.21% in boiling and steaming method, and boiling, rinsing, and steaming method, respectively.

Conclusion: The results of this study did not show any public health risk in case of the ochratoxin A contamination in rice samples. The cooking process was effective in reducing the fungal toxin levels, and the method with rinsing step after boiling had more efficacy in comparison with just boiling and steaming the rice.

Keywords: Mycotoxin, Ochratoxin A, Rice, Cooking

Citation: Mohammadhasani F, Madani G, Ahmadzadeh F. **The Effect of Cooking Process on Ochratoxin A in Commonly Used Rice.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 6-10.

1- Department of Food Sciences and Technology, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Food Security Research Center AND Department of Food Science and Technology, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Golnoush Madani, Email: golnoush.madani@gmail.com

بررسی تأثیر کیفیت ارتباط پزشک- بیمار بر تبعیت دارویی بیماران مبتلا به پرفشاری خون مرکز قلب تهران

محمدرضا نیکفرجام^۱، شهرام محمدخانی^۲، علیرضا مرادی^۳، طاهره داورپسند^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: پرفشاری خون، از مهم‌ترین عوامل خطر بروز بیماری‌های قلبی- عروقی می‌باشد. تحقیقات اخیر تأثیر عوامل گوناگون بر تبعیت دارویی را در این بیماری نشان داده‌اند. پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر کیفیت ارتباط پزشک- بیمار بر میزان تبعیت دارویی مبتلایان به پرفشاری خون انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، ۶۲ بیمار مبتلا به پرفشاری خون از نوع اولیه که به مرکز قلب تهران مراجعه کرده بودند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. جهت جمع‌آوری داده‌ها، از نسخه کوتاه پرسش‌نامه پیمان کاری (Working Alliance Inventory-Short Revised یا WAI-SR) و مقیاس خودکارآمدی تبعیت دارویی (Medication Adherence Self-efficacy Scale یا MASES) استفاده گردید. در نهایت، داده‌ها با استفاده از مدل رگرسیون خطی چند متغیره در نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: تأثیر معنی‌دار کیفیت ارتباط پزشک- بیمار بر تبعیت دارویی ($P = 0/002$ ، $F(3, 58) = 5/996$ ، $R^2 = 0/234$) با اندازه اثر متوسط و فاصله اطمینان ۹۵ درصد، از ۰/۰۴۵ تا ۰/۴۰۲ به دست آمد. از میان مؤلفه‌های پیمان کاری نیز تنها مؤلفه تکالیف درمان تأثیر معنی‌داری بر مصرف داروها توسط بیمار داشت [Confidence interval = ۰/۷۸۷-۹/۶۲۱]، $t(58) = 2/425$ ، $P = 0/023$ ، $CI(95) = 0/023$ درصد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر شواهد ارزشمندی پیرامون نقش ارتباط درمانی در تبعیت دارویی فراهم نمود که این نتایج با توجه به ماهیت ارتباط درمانی مورد بحث قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: ارتباط پزشک- بیمار، نظریه روان‌شناختی، تبعیت دارویی، فشار خون اولیه

ارجاع: نیکفرجام محمدرضا، محمدخانی شهرام، مرادی علیرضا، داورپسند طاهره. بررسی تأثیر کیفیت ارتباط پزشک- بیمار بر تبعیت دارویی بیماران مبتلا به پرفشاری خون مرکز قلب تهران. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۱۱-۱۶

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۲۶

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۹/۵

این عامل در تبعیت دارویی افراد مبتلا به پرفشاری خون صورت گرفته که نتایج گوناگونی را به همراه داشته است. به عنوان نمونه، در تحقیق Efirid و Abel افزایش اعتماد به پزشک از سوی بیمار، با افزایش تبعیت دارویی همراه بود (۱۰)، اما در پژوهش‌های دیگر، ارتباطی بین این دو متغیر یافت نشد (۱۱، ۱۲). به نظر می‌رسد که با وجود انجام مطالعات ارزشمند در یک دهه اخیر، همچنان کاستی‌های عمده‌ای در این حوزه وجود دارد (۱۱، ۱۲). هرچند تحقیقات مذکور مؤید تأثیر ارتباط درمانی بر مدیریت پرفشاری خون است، اما شواهد متناقضی در مورد چگونگی این اثر بر تبعیت دارویی مشاهده می‌شود (۱۳، ۱۴). همچنین، اغلب مطالعات، ارتباط درمانی را به یک یا دو متغیر مانند اعتماد بیمار به پزشک یا مشارکت دو جانبه این دو محدود کرده‌اند و بهره‌گیری از یک پشتوانه نظری مستدل، کمتر به چشم می‌خورد.

پژوهشگران حوزه روان‌درمانی، پیمان کاری (Working alliance) را بنیادی‌ترین جنبه ارتباط درمانی دانسته‌اند. این سازه روان‌شناختی تا حدی بنیادی تعریف شده است که می‌تواند در بافت ارتباط پزشک- بیمار کاربرد مؤثری داشته

مقدمه

پرفشاری خون، از مهم‌ترین و شناخته شده‌ترین عوامل خطر بروز بیماری‌های قلبی- عروقی می‌باشد که در جوامع در حال توسعه شیوع قابل توجهی دارد (۱). تبعیت درمانی (Treatment adherence)، یکی از مسایل مهم در کنترل بیماری‌های مزمن از جمله پرفشاری خون محسوب می‌شود. از این رو، گستردگی عدم تبعیت و پیامدهای نامطلوب آن برای سلامت افراد، منجر به انجام مطالعات متعددی شده است.

مروری بر پژوهش‌ها نشان می‌دهد که عوامل مختلفی مانند ارتباط پزشک- بیمار، حمایت اجتماعی، عوامل روان‌شناختی به ویژه افسردگی، خودکارآمدی (Self-efficacy)، انگیزش، سطح تحصیلات و ترجیح دادن درمان‌های سنتی و جایگزین، بر تبعیت از درمان بیماری پرفشاری خون تأثیرگذار هستند (۲-۷).

در این میان، موضوع ارتباط پزشک- بیمار از دیرباز در پیشینه تبعیت درمانی مطرح بوده است (۸، ۹). با این وجود، مطالعات معدودی در مورد نقش

۱- دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲- دانشیار، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳- استاد، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۴- استادیار، مرکز قلب تهران و گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

Email: mohammadreza.nikfarjam@gmail.com

نویسنده مسؤول: محمدرضا نیکفرجام

موقعیت مختلف در یک طیف سه درجه‌ای لیبرت نمره‌دهی می‌کنند و نمره کل با جمع نمرات آیت‌ها از ۲۶ تا ۷۸ محاسبه می‌شود. برخی از موقعیت‌های مذکور در این مقیاس شامل «زمانی که در خانه مشغول یا سرگرم هستید»، «زمانی که در شما عوارض جانبی دارو بروز پیدا کند» و «زمانی که شما هیچ نشانه‌ای از بیماری ندارید» می‌باشد. صفری و همکاران، روایی گروهی نسخه فارسی مقیاس MASES را به روش ضریب Cronbach's alpha، ۰/۹۲ محاسبه کردند (۲۰). ضمن رعایت اصول اخلاقی در جمع‌آوری داده‌ها (بدون هیچ‌گونه تداخلی در فرایند درمان بیمار) و پس از وارد نمودن آن‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL)، ابتدا فرایند غربالگری انجام شد تا از تأیید شدن مفروضه‌های تحلیل استنباطی اطمینان حاصل گردد. سپس مدل رگرسیون خطی چند متغیره مورد استفاده قرار گرفت. برای به دست آوردن فاصله اطمینان ۹۵ درصد مربوط به ضریب همبستگی R^2 نیز از نرم‌افزار R^2 استفاده شد (۲۱).

یافته‌ها

۶۲ بیمار با دامنه سنی ۲۴ تا ۷۳ سال و میانگین $55/13 \pm 10/19$ سال در مطالعه شرکت نمودند. میانگین مدت آگاهی افراد از بیماری خود، $92/78 \pm 98/08$ ماه بود. جدول ۱ ویژگی‌های دموگرافیک نمونه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک بیماران مبتلا به پرفشاری خون

متغیر	تعداد (درصد)
سن (سال)	۲۰-۴۰ (۸/۳)
	۴۱-۶۰ (۶۱/۷)
	بیشتر از ۶۱ (۳۰/۰)
جنسیت	مرد (۵۴/۸)
	زن (۴۵/۲)
وضعیت تأهل	مجرد (۸/۳)
	متاهل (۸۳/۹)
	بیوه (۳/۲)
	مطلقه (۳/۲)
سطح تحصیلات	ابتدایی (۱۲/۹)
	سیکل (۲۷/۴)
	دیپلم (۲۱/۰)
	کارדانی (۹/۷)
	کارشناسی (۲۲/۶)
	کارشناسی ارشد (۴/۸)
	دکتری (۱/۶)
مدت آگاهی از بیماری (ماه)	۱۰-۱۲۰ (۷۳/۸)
	۱۲۱-۲۳۰ (۱۴/۷)
	بیشتر از ۲۳۱ (۱۱/۵)

داده‌های از دست رفته برای ویژگی‌های سن، وضعیت تأهل و مدت آگاهی از بیماری به ترتیب ۳، ۲ و ۲ درصد بود.

باشد. Bordin پیمان کاری را شامل سه مؤلفه اساسی توافق مراجع و درمانگر بر اهداف درمان (Goals)، توافق بر تکالیف درمان (Tasks) و پیوند هیجانی (Emotional bond) بین درمانگر و مراجع می‌داند. این مؤلفه‌ها ارتباط درمانی را با دوام کرده، پیشرفت درمان را تسهیل می‌نماید، اما در صورت فقدان یکی از این مؤلفه‌ها، ارتباط درمانی دچار بی‌ثباتی می‌شود و درمان ناموفق خواهد بود (۱۵). این مدل جامع می‌تواند ارتباط پزشک-بیمار را نیز تبیین کند. با توجه به نکات بیان شده و کمبودهایی که در این حوزه به آن اشاره گردید، مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر ارتباط پزشک-بیمار بر میزان تبعیت دارویی مبتلایان به پرفشاری خون با تأکید بر مدل پیمان کاری انجام شد.

روش‌ها

این پژوهش از نوع مقطعی بود و جامعه آماری آن را تمامی بیماران ۲۰ تا ۸۰ ساله مبتلا به پرفشاری خون از نوع اولیه که در اواخر اردیبهشت سال ۱۳۹۶ به مرکز قلب تهران مراجعه کرده بودند، تشکیل داد. از آن جایی که در تحقیقات مبتنی بر تحلیل‌های چند متغیره با هدف پیش‌بینی، حجم نمونه باید حداقل ۱۰ برابر تعداد متغیرهای پیش‌بین باشد (۱۶) و با توجه به اندازه‌گیری کیفیت پیمان کاری با سه زیرمقیاس و لحاظ کردن ریزش نمونه در اجرا، ۶۲ بیمار به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. معیارهای ورود افراد به مطالعه شامل رضایت آگاهانه برای مشارکت، قرار داشتن در دامنه سنی جامعه، تشخیص بیماری توسط پزشک حداقل از ۶ ماه قبل، مصرف دارو و برخورداری از سواد خواندن و نوشتن بود. همچنین، ابتلا به بیماری‌های دیابت، کلیوی یا تیروئید قبل از ابتلا به پرفشاری خون، مصرف داروهای روان‌پزشکی، حضور بیمار در جلسه اول یا دوم ملاقات با پزشک و وضعیت اورژانسی یا بستری در بیمار نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد.

برای سنجش کیفیت ارتباط پزشک-بیمار، از نسخه کوتاه پرسش‌نامه پیمان کاری (Working Alliance Inventory-Short Revised) یا (WAI-SR) و تجدید نظر شده مراجع (WAI-SR-C) استفاده شد (۱۷). این نسخه که در موقعیت‌های روان‌شناختی و پزشکی کاربرد دارد، شامل ۳ زیرمقیاس چهار آیت‌می برای هر یک از مؤلفه‌های تکالیف، اهداف و پیوندها می‌باشد که توسط بیمار نسبت به پزشک در طیف پنج درجه‌ای لیبرت نمره‌دهی می‌شود. برخی از آیت‌های این پرسش‌نامه شامل «من معتقدم شیوه کار ما برای کنترل بیماری‌ام درست است» برای مؤلفه تکالیف، «پزشکم و من در جهت رسیدن به اهداف درمانی مورد توافق، تلاش می‌کنیم» برای مؤلفه اهداف و «من معتقدم پزشکم نسبت به من احساس مثبت دارد» برای مؤلفه پیوندها می‌باشد. نمره گذاری برای هر زیرمقیاس بر اساس میانگین نمرات فرد در هر کدام و نمره کل نیز به صورت میانگین کل نمرات از ۱ تا ۵ محاسبه می‌گردد. نیک‌فرجام در مطالعه خود، روایی صوری نسخه فارسی پرسش‌نامه WAI-SR را به روش ضریب Cronbach's alpha برای اهداف، تکالیف، پیوندها و کل به ترتیب ۰/۶۴، ۰/۸۱، ۰/۸۰ و ۰/۹۰ ارزیابی نمودند (۱۸).

به منظور سنجش تبعیت دارویی، از مقیاس خودکارآمدی تبعیت دارویی (Medication Adherence Self-efficacy Scale یا MASES) استفاده شد (۱۹). در این ابزار، بیماران میزان اطمینان خود به مصرف دارو را در ۲۶

جدول ۲. ضرایب Pearson و مدل رگرسیون خطی جهت پیش‌بینی تبعیت دارویی از مؤلفه‌های پیمان کاری

مغیر	تبعیت دارویی	مقدار P	پیوندها	مقدار P	اهداف	مقدار P	B	خطای استاندارد	β	مقدار P
تکالیف	۰/۴۲۴	< ۰/۰۰۱	۰/۶۲۵	< ۰/۰۰۱	۰/۶۷۹	< ۰/۰۰۱	۵/۲۰۴	۲/۱۴۶	۰/۵۱۶	۰/۰۲۳
اهداف	۰/۲۷۸	۰/۰۱۶	۰/۶۹۳	< ۰/۰۰۱			۱/۰۷۰	۱/۶۱۷	۰/۱۴۵	۰/۵۱۱
پیوندها	۰/۱۰۷	۰/۲۲۰					-۳/۹۳۹	۲/۳۵۶	-۰/۳۲۱	۰/۰۹۷
عرض از مبدأ							-۳/۹۵۰	۱/۰۴۲		۰/۰۰۲
R^2								*۰/۳۳۴		
F								۵/۹۹۶		۰/۰۰۲

* R^2 , $R = ۰/۴۸۲$ تعدیل شده = ۰/۱۹۶

همچنین، پزشکان و مراقبان سلامت می‌توانند نقش کلیدی را در ترغیب بیماران برای مشارکت در فرایند تصمیم‌گیری درمانی ایفا کنند (۲۵). به همین دلیل، برخی اعتقاد دارند که مدیریت بالینی پزشک در مقایسه با تبعیت درمانی از سوی بیمار، نقش مهم‌تری در کنترل فشار خون دارد (۲۶).

نقش تکالیف درمانی در میزان تبعیت دارویی بیماران، در پژوهش Turchin و Conlin به شکل دیگری بروز پیدا کرد. در مطالعه آنان، افزایش تعداد ملاقات‌های بیمار و پزشک به نوبه خود، باعث افزایش کنترل فشار خون شد (۱۳) و بدیهی است طی این فرایند، مواردی همچون نحوه مصرف داروها، عوارض جانبی آن‌ها، تجدید تجویزهای گذشته و موضوعات مشابه دیگر مورد بحث قرار می‌گیرد. Bordin نیز که تکالیف درمان را مشارکت شناختی، رفتاری و عاطفی پزشک و بیمار برای فرایند درمان می‌داند، معتقد است که اگر پیمان کاری مطلوبی ایجاد شده باشد، هم پزشک و هم بیمار خود را مسؤول می‌دانند (۱۵).

تأثیرگذاری پیمان کاری بر تبعیت دارویی، با یافته‌های برخی محققان مغایرت دارد. به عنوان نمونه، در مطالعه Durant و همکاران، ارتباطی بین کیفیت تعامل پزشک با بیمار و پای‌بندی بیمار به مصرف دارو مشاهده نشد (۱۱). به همین ترتیب، Jones و همکاران به این نتیجه رسیدند که اعتماد به پزشک تنها با اتخاذ رفتارهای سبک زندگی سالم همچون ورزش، تغذیه و... مرتبط است و با تبعیت دارویی در پرفشاری خون ارتباطی ندارد (۱۲). یافته‌های ناهمسو با نتایج پژوهش حاضر را می‌توان با توجه به شکاف نظری موجود در این حوزه تبیین نمود. ماهیت ارتباط درمانی به دلیل پیچیدگی در فرایند و ابعاد روان‌شناختی عمیق، به سادگی قابل درک و مفهوم‌سازی نیست و همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، فقدان یک مدل نظری مستدل و همه‌جانبه‌نگر در این زمینه به چشم می‌خورد. به نظر می‌رسد که نتایج مطالعات مذکور (۱۱، ۱۲) حاصل تأکید بر یک جنبه از ارتباط درمانی یعنی اعتماد به پزشک می‌باشد و نقش سایر مؤلفه‌ها مانند توافق دو جانبه بر اهداف و تکالیف درمان و حتی مظاهر دیگری از مؤلفه پیوند هیجانی نادیده گرفته شده است.

نتایج مطالعه حاضر مبنی بر تأثیر مؤلفه تکالیف درمانی بر تبعیت دارویی بیماران به این معنی نیست که مؤلفه‌های دیگر پیمان کاری در این رابطه بی‌اهمیت هستند؛ چرا که در تحقیق Martin و همکاران مشخص شد که عاطفه مثبت پزشک و زمان طولانی‌تر ویزیت، با اعتماد بیشتر بیمار همراه است (۱۴). این اعتماد بیشتر که حاصل رفتار عاطفی پزشک و نه رفتار اطلاعاتی او می‌باشد، افزایش تبعیت دارویی را به دنبال دارد (۲۷). همچنین، در پژوهش Naik و همکاران، اهمیت بالای توافق بر اهداف

میانگین مؤلفه تکالیف، اهداف و پیوندها به ترتیب $۰/۷ \pm ۴/۲$ ، $۰/۶ \pm ۴/۳$ و $۰/۸ \pm ۴/۳$ به دست آمد. میانگین تبعیت دارویی نیز $۹/۸ \pm ۶۴/۹$ بود.

بر اساس نتایج ضرایب همبستگی Pearson، ارتباط معنی‌داری بین نمرات افراد در مؤلفه‌های پیمان کاری ($P < ۰/۰۰۱$) و تبعیت دارویی ($P < ۰/۰۵۰$) وجود داشت (جدول ۲)، اما رابطه معنی‌داری بین مؤلفه پیوندها با تبعیت دارویی مشاهده نشد ($P = ۰/۲۲۰$). مقدار ضریب همبستگی R^2 بیانگر تأثیر معنی‌دار مؤلفه‌های پیمان کاری بر تبعیت دارویی بود ($P = ۰/۰۰۲$ ، $F_{(۳, ۵۸)} = ۵/۹۹۶$) و فاصله اطمینان ۹۵ درصد نیز بین $۰/۰۴۵$ تا $۰/۴۰۲$ به دست آمد. مقدار R^2 نشان داد که حدود ۲۳ درصد از تغییرات در تبعیت دارویی به وسیله مؤلفه‌های پیمان کاری تبیین می‌شود و طبق معیارهای Cohen، نشان دهنده اندازه اثر متوسط می‌باشد (۲۲). همچنین، از بین سه مؤلفه پیمان کاری، تنها مؤلفه تکالیف درمان تأثیر معنی‌داری بر مصرف داروها توسط بیمار داشت [Confidence interval = $۰/۷۸۷-۹/۶۲۱$ (CI) درصد، $P = ۰/۰۲۳$ ، $t(۵۸) = ۲/۴۲۵$].

بحث

هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی تأثیر کیفیت ارتباط پزشک-بیمار بر میزان تبعیت دارویی در بیماران مبتلا به پرفشاری خون بود. با این که موضوع ارتباط پزشک-بیمار همواره در تبعیت درمانی بیماری‌های مزمن مطرح بوده است (۸، ۹)، اما تحقیقات معدودی به نقش این عامل مهم در بیماری پرفشاری خون پرداخته‌اند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مؤلفه‌های پیمان کاری، تأثیر معنی‌داری بر تبعیت دارویی دارد که با یافته‌های مطالعه Schoenthaler و همکاران (۲۳) همخوانی داشت. تأثیرگذاری پیمان کاری بر تبعیت دارویی به صورت مستقیم از طریق مؤلفه تکالیف درمانی یعنی توافق بیمار با پزشک در نسخه تجویز شده اعمال می‌شود. درگیر کردن بیماران در فرایند تصمیم‌گیری درمانی نه تنها اخلاقی است، بلکه احتمال موفقیت درمان را افزایش می‌دهد. تصمیم‌گیری مشترک در این مورد می‌تواند بر نقش فعال بیمار در درمان تأکید نماید. به نظر می‌رسد همان‌گونه که Tinsel و همکاران اشاره کرده‌اند، اتخاذ رویکرد تصمیم‌گیری مشترک بین بیمار و پزشک، بیماران را فعال‌تر می‌کند و منجر به افزایش مشارکت آنان در درمان و در نتیجه، کنترل بهتر فشار خون می‌شود (۲۴). به‌تازگی در تحقیقی مشخص شد که ترجیح بیمار برای مشارکت در تصمیم‌گیری تحت تأثیر سن و سطح تحصیلات قرار دارد؛ به گونه‌ای که بیماران جوان‌تر و با سطح تحصیلات بالاتر، تمایل بیشتری به مشارکت دارند.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کیفیت تعامل پزشک-بیمار، نقش بسزایی در مصرف داروها و کنترل پرفشاری خون -این بیماری خاموش- دارد. به منظور دستیابی به پیامدهای درمانی مطلوب، ضروری است علاوه بر پزشکان، سیاست‌گذاران حوزه سلامت نیز به این امر مهم توجه جدی داشته باشند.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع دکتری روان‌شناسی سلامت، مصوب دانشگاه خوارزمی می‌باشد که با شماره ۸۳۰ در مرکز قلب تهران تأیید گردید. بدین وسیله از مسؤولان این مرکز، کلینیک ویژه و تمام مراجعہ‌کنندگانی که در انجام این تحقیق همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. لازم به ذکر است که مطالعه حاضر فاقد هرگونه حمایت مالی و تعارض منافع بود.

درمان مشخص شد (۲۸). نکته حایز اهمیت این است که اعتماد در روان‌درمانی، طی ملاقات با درمانگر ایجاد می‌شود و به همین دلیل تأثیر مستقیمی در بهبودی مراجع دارد، اما در ملاقات بیمار با پزشک، در اغلب موارد اعتماد از قبل شکل گرفته است؛ چرا که مرسوم است بیماران با پرس‌وجوهای قبلی پزشک خود را انتخاب می‌کنند.

مطالعه حاضر دارای محدودیت‌هایی بود که از آن جمله می‌توان به انتخاب بیماران باسواد، انتخاب نمونه از یک مرکز درمانی، کمبود مطالعات داخلی در این حوزه و استفاده صرف از خودگزارش‌دهی اشاره نمود. عدم توجه جدی به موضوع ارتباط پزشک-بیمار در پژوهش‌های داخلی، امکان مقایسه و تبیین یافته‌های تحقیق را محدود کرد. همچنین، کسب اطلاعات از طریق پرسش‌نامه نمی‌تواند به اندازه مشاهده بیمار در موقعیت تعامل بالینی، اطلاعات دقیقی را ارائه نماید.

References

1. World Health Organization. Global Health Observatory (GHO) data [Online]. [cited 2015]; Available from: URL: <http://www.who.int/gho/en>
2. Golshiri P, Tavakoli A, Najimi A. The role of depression, anxiety, and stress in medication adherence in patients with hypertension. *J Isfahan Med Sch* 2017; 35(437): 781-8. [In Persian].
3. Rimando M. Factors influencing medication compliance among hypertensive older African American adults. *Ethn Dis* 2013; 23(4): 469-73.
4. Fongwa MN, Evangelista LS, Hays RD, Martins DS, Elashoff D, Cowan MJ, et al. Adherence treatment factors in hypertensive African American women. *Vasc Health Risk Manag* 2008; 4(1): 157-66.
5. Yoel U, Abu-Hammad T, Cohen A, Aizenberg A, Vardy D, Shvartzman P. Behind the scenes of adherence in a minority population. *Isr Med Assoc J* 2013; 15(1): 17-22.
6. da Silva AP, Dantas Avelino FV, Almeida Sousa CL, da Costa Valle AR, Fortes Figueiredo ML. Factors associated with non-adherence to treatment of hypertension: An integrative review. *J Res Fundam Care* 2016; 8(1): 1047-55.
7. Dowell J, Jones A, Snadden D. Exploring medication use to seek concordance with 'non-adherent' patients: A qualitative study. *Br J Gen Pract* 2002; 52(474): 24-32.
8. Sarafino EP, Smith TW. *Health Psychology: Biopsychosocial Interactions*. 7th ed. Hoboken, NJ: Wiley; 2010.
9. Jane O. *Health Psychology: A Textbook: A textbook*. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2012.
10. Abel WM, Efrid JT. The association between trust in health care providers and medication adherence among black women with hypertension. *Front Public Health* 2013; 1: 66.
11. Durant RW, McClure LA, Halanych JH, Lewis CE, Prineas RJ, Glasser SP, et al. Trust in physicians and blood pressure control in blacks and whites being treated for hypertension in the REGARDS study. *Ethn Dis* 2010; 20(3): 282-9.
12. Jones DE, Carson KA, Bleich SN, Cooper LA. Patient trust in physicians and adoption of lifestyle behaviors to control high blood pressure. *Patient Educ Couns* 2012; 89(1): 57-62.
13. Turchin A, Conlin PR. The doctor needs to see you now: Accelerating the care of patients with uncontrolled hypertension. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2010; 8(11): 1501-3.
14. Martin KD, Roter DL, Beach MC, Carson KA, Cooper LA. Physician communication behaviors and trust among black and white patients with hypertension. *Med Care* 2013; 51(2): 151-7.
15. Bordin ES. The generalizability of the psychoanalytic concept of the working alliance. *Psychotherapy: Theory, Research & Practice* 1979; 16(3): 252-60.
16. Hooman HA. *Handbook on dissertation writing*. Tehran, Iran: Payke Farhang Publications; 2009. p. 56. [In Persian].
17. Munder T, Wilmers F, Leonhart R, Linster HW, Barth J. Working alliance inventory-short revised (WAI-SR): Psychometric properties in outpatients and inpatients. *Clin Psychol Psychother* 2010; 17(3): 231-9.
18. Nikfarjam MR. The effects of the therapist-client relational models on the quality of working alliance in neurotic clients [MSc Thesis]. Tehran, Iran: School of Psychology and Education, Allameh Tabataba'i University; 2012. [In Persian].
19. Ogedegbe G, Mancuso CA, Allegrante JP, Charlson ME. Development and evaluation of a medication adherence self-efficacy scale in hypertensive African-American patients. *J Clin Epidemiol* 2003; 56(6): 520-9.
20. Saffari M, Zeidi IM, Fridlund B, Chen H, Pakpour AH. A Persian adaptation of medication adherence self-efficacy scale (MASES) in hypertensive patients: Psychometric properties and factor structure. *High Blood Press Cardiovasc Prev* 2015; 22(3): 247-55.
21. Steiger JH, Fouladi RT. R2: A computer program for interval estimation, power Calculations, sample size estimation, and hypothesis testing in multiple regression. *Behav Res Methods Instrum Comput* 1992; 24(4): 581-2.

22. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. London, UK: Routledge; 2013.
23. Schoenthaler A, Montague E, Baier ML, Brown R, Schwartz MD, Linzer M. Patient-physician racial/ethnic concordance and blood pressure control: The role of trust and medication adherence. *Ethn Health* 2014; 19(5): 565-78.
24. Tinsel I, Buchholz A, Vach W, Siegel A, Durk T, Loh A, et al. Implementation of shared decision making by physician training to optimise hypertension treatment. Study protocol of a cluster-RCT. *BMC Cardiovasc Disord* 2012; 12: 73.
25. Mah HC, Muthupalaniappen L, Chong WW. Perceived involvement and preferences in shared decision-making among patients with hypertension. *Fam Pract* 2016; 33(3): 296-301.
26. Rose AJ, Berlowitz DR, Orner MB, Kressin NR. Understanding uncontrolled hypertension: Is it the patient or the provider? *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2007; 9(12): 937-43.
27. Fomin I, Fomina N. PP.30.40: Gender differences in perception communication with the doctor in hypertensive patients. *J Hypertens* 2015; 33: e410.
28. Naik AD, Kallen MA, Walder A, Street RL, Jr. Improving hypertension control in diabetes mellitus: The effects of collaborative and proactive health communication. *Circulation* 2008; 117(11): 1361-8.

The Effect of the Quality of Doctor-Patient Relationship on Medical Adherence in Patients with Hypertension in Tehran Heart Center, Iran

Mohammad Reza Nikfarjam¹, Shahram Mohammadkhani², Ali Reza Moradi³, Tahereh Davarpassand⁴

Original Article

Abstract

Background: Hypertension is one of the most important risk factors for cardiovascular disease. Recent studies showed the effect of various factors on medical adherence in hypertension. This study aimed to determine the effect of the quality of doctor-patient relationship on medical adherence in patients with hypertension.

Methods: In this cross-sectional study, conducted in Tehran Heart Center, Iran, 62 patients with essential hypertension recruited via convenience sampling method. Data were collected using Working Alliance Inventory-Short Revised (WAI-SR) and Medication Adherence Self-efficacy Scale (MASES) instruments, and analyzed in SPSS software using the multivariate linear regression model.

Findings: The effect of doctor-patient relationship quality on medical adherence was statistically significant with moderate effect size, $R^2 = 0.234$, $F(3, 58) = 5.996$, $P = 0.002$, 95% confidence interval (CI) = 0.045-0.402. Among the components of Working Alliance Inventory, there was no evidence of a statistically significant effect on medical adherence, except for tasks, $t(58) = 2.425$, $P = 0.023$, 95% CI = 0.787-9.621.

Conclusion: Results of the study provided promising evidence regarding the role of the therapeutic relationship in medical adherence.

Keywords: Doctor-Patient relations, Psychological theory, Medication adherence, Essential hypertension

Citation: Nikfarjam MR, Mohammadkhani S, Moradi AR, Davarpassand T. **The Effect of the Quality of Doctor-Patient Relationship on Medical Adherence in Patients with Hypertension in Tehran Heart Center, Iran.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 11-6.

1- PhD Candidate, Department of Clinical Psychology, School of Psychology and Educational Science, Kharazmi University, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Department of Clinical Psychology, School of Psychology and Educational Science, Kharazmi University, Tehran, Iran

3- Professor, Department of Clinical Psychology, School of Psychology and Educational Science, Kharazmi University, Tehran, Iran

4- Assistant Professor, Tehran Heart Center AND Department of Cardiology, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Corresponding Author: Mohammad Reza Nikfarjam, Email: mohammadreza.nikfarjam@gmail.com

روان‌سنجی ابزار رفاه روانی، جسمی و معنوی و خرده مقیاس‌های آن در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو

آذر طل^۱، بهرام محبی^۲، رویا صادقی^۳، مهدی یاسری^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: سلامتی، مفهومی متأثر از مجموعه پیچیده‌ای از عوامل جسمی، روانی-اجتماعی، مذهبی، محیطی و فرهنگی است. هدف از انجام مطالعه حاضر، روان‌سنجی نسخه فارسی ابزار رفاه روانی، جسمی و معنوی (Mental, Physical and Spiritual Well-being Scale یا MPS) و خرده مقیاس‌های آن در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو بود.

روش‌ها: پس از بررسی ابزارهای موجود و با در نظر گرفتن شرایط فرهنگی و اجتماعی جامعه ایران، ابزار MPS تهیه شده توسط Allen و Vella-Brodrick و انتخاب و ترجمه-بازترجمه شد. این پژوهش توصیفی-تحلیلی، بر روی ۵۰۰ نفر از بیماران مبتلا به دیابت نوع دو که به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شده بودند، انجام گرفت. داده‌ها با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی در نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل گردید. آزمون‌های پایایی در دو بعد تکرارپذیری (شاخص همبستگی درونی خوشه‌ای) و سازگاری درونی (Cronbach's alpha) مورد استفاده قرار گرفت. از آنالیز عاملی تأییدی جهت تعیین تعداد شاخص‌های پرسش‌نامه و از آزمون‌های Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) و کرویوت Bartlett به ترتیب برای تست پیش‌فرض‌های تحلیل عاملی تأییدی و کفایت نمونه استفاده شد.

یافته‌ها: ضریب اعتبار ابزار بر پایه Cronbach's alpha، ۰/۵۸ به دست آمد. ۲۲ سؤال در سه حیطه تعیین شده، ۴۲/۷۱ درصد از کل واریانس را تبیین نمود. همبستگی بین متغیرهای پنهان و آشکار نیز بیشتر از ۰/۵ بود که شواهدی از اعتبار همگرا را نشان داد.

نتیجه‌گیری: نتایج بررسی روان‌سنجی نسخه فارسی ابزار MPS مطابق با ابزار اصلی تهیه شده توسط Allen و Vella-Brodrick، در حد مرزی بود. پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده با ایجاد تغییرات در شرایط دموگرافیک و یا تغییر در گروه هدف، دوباره مورد ارزیابی قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: روان‌سنجی، ابزار رفاه روانی، جسمی و معنوی، ابزار، دیابت نوع دو

ارجاع: طل آذر، محبی بهرام، صادقی رویا، یاسری مهدی. روان‌سنجی ابزار رفاه روانی، جسمی و معنوی و خرده مقیاس‌های آن در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۲۳-۱۷

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۱۹

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۷/۳

مقدمه

سبک و شیوه زندگی و وضعیت اقتصادی افراد، در جریان است (۴). سلامتی و رفاه در گسترده‌ترین معنی آن، پدیده‌ای است که مورد علاقه و توجه تمامی انسان‌ها، گروه‌های اجتماعی و جوامع بشری می‌باشد. سلامتی در گفتمان‌های متنوعی توصیف و تبیین شده است که این گفتمان‌ها به طور اجتماعی ساخت یافته‌اند. اگرچه مفاهیم سلامتی ذهن و بدن طی مکان‌ها و زمان‌های مختلف، متفاوت بوده، اما نقشی اساسی را در تجارب زندگی انسان‌ها در تمامی فرهنگ‌ها و جوامع ایفا کرده است. با در نظر گرفتن سلامتی به عنوان مفهومی متأثر از مجموعه پیچیده‌ای از عوامل جسمی، روانی-اجتماعی، مذهبی، محیطی و فرهنگی، باید اذعان داشت که سلامتی دیگر تنها دغدغه دست‌اندرکاران علوم پزشکی نیست، بلکه تمامی دانشمندان علوم اجتماعی به ویژه جامعه‌شناسان و روان‌شناسان، به بررسی آن علاقه‌مند شده‌اند (۵). Pena و همکاران در پژوهش خود به منظور تعیین ادراک از وضعیت سلامتی، سلامت روان و کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به دیابت، ۲۵۸ بیمار را

دیابت، یک بیماری متابولیک و مشکل بزرگ بهداشتی با شیوع رو به افزایش در جهان می‌باشد (۱). این بیماری امروزه یکی از مهم‌ترین مشکلات بهداشتی-درمانی و اجتماعی-اقتصادی جهان به شمار می‌رود و اهمیت آن بیشتر به دلیل شیوع و عوارض آن است (۲). سازمان جهانی بهداشت (World Health Organization یا WHO) با توجه به آمار و روند رو به افزایش بیماری دیابت در جهان، آن را به عنوان یک اپیدمی نهفته اعلام نمود. شیوع جهانی بیماری دیابت در سال ۲۰۱۰ در میان بزرگسالان (سنین ۲۰-۷۹ سال)، ۶/۴ درصد (معادل ۲۸۵ میلیون نفر) بود و این میزان در سال ۲۰۳۰ به ۷/۷ درصد (معادل ۴۳۹ میلیون نفر) افزایش خواهد داشت (۳). همه‌گیری دیابت با تغییرات فرهنگی سریع، سالمند شدن جمعیت، افزایش شهرنشینی، تغییرات در عادات تغذیه‌ای، کاهش فعالیت بدنی، سبک زندگی نادرست و الگوهای رفتاری ناسالم همراه است. WHO مطرح کرده است که یک اپیدمی آشکار دیابت و به طور قوی مرتبط با تغییر

- ۱- دکتری تخصصی، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
 - ۲- استادیار، مرکز تحقیقات مداخلات قلبی-عروقی، مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
 - ۳- دانشیار، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
 - ۴- استادیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار حیاتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- نویسنده مسؤول: رویا صادقی
Email: sadeghir@tums.ac.ir

مقیاس شامل اطلاعات و خصوصیات فردی و مرتبط با سلامت و بیماری افراد شرکت‌کننده (۹ سؤال) و قسمت دوم شامل سؤالات ابزار بود که با استفاده از ۳۰ سؤال، سه حیطه مختلف رفاه را در افراد مورد بررسی اندازه‌گیری می‌نماید. این سه حیطه شامل رفاه روانی (۱۰ سؤال) (نمونه سؤال: آیا قبل از اقدام به هر کاری در مورد انجام آن فکر می‌کنید؟)، رفاه جسمی (۱۰ سؤال) (نمونه سؤال: آیا در طول سال گذشته از سردرد رنج برده‌اید؟) و رفاه معنوی (۱۰ سؤال) (نمونه سؤال: آیا به زندگی بعد از مرگ اعتقاد دارید؟) می‌باشد. پرسش‌نامه MPS توسط Vella-Brodrick و Allen جهت بررسی روایی و پایایی ابزار رفاه در دانشجویان به کار گرفته شد (۱۱). این ابزار برای مفهوم تفکر که تعادلی بین تغذیه، روان و جسم و معنویت می‌باشد، طراحی شده است؛ به طوری که ضرورت ارزیابی مفهوم سلامت-بیماری را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

پرسش‌نامه MPS ابتدا توسط دو نفر و به صورت جداگانه به فارسی ترجمه و سپس به انگلیسی بازترجمه شد. سپس هر دو نسخه با هم مطابقت داده شد و در نهایت، نسخه انگلیسی توسط یک فرد صاحب‌نظر در حوزه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، با نسخه اصلی ابزار مطابقت داده شد و با توجه به عدم وجود اختلاف، نسخه نهایی فارسی به دست آمد. به منظور تدوین نسخه نهایی برای شروع مراحل پایایی، نسخه نهایی جهت تأیید روایی صوری به ۲۰ نفر از بیماران داده شد و با توجه به این که از نظر درک معانی مشکلی عنوان نگردید، روایی صوری ابزار مورد تأیید قرار گرفت.

جامعه آماری مطالعه را مراجعه‌کنندگان به مراکز بهداشتی-درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در شهر تهران تشکیل داد. با توجه به تعداد متغیرهای پنهان و مشاهده شده در مدل که در مجموع ۳۳ متغیر برآورد گردید و با استفاده از فرمول ۱۰ نمونه به ازای هر متغیر پنهان، در کل ۳۳۰ نمونه برای مطالعه در نظر گرفته شد. از آنجایی که ریزش در نمونه‌ها به دلیل احتمال کامل نبودن برخی از پرسش‌نامه‌ها و سرپایی بودن مراجعان بسیار محتمل بود، تعداد کل نمونه‌ها در نهایت با احتساب میزان ریزش، ۵۰۰ نفر در نظر گرفته شد.

نمونه‌گیری به روش خوشه‌ای و چند مرحله‌ای انجام گرفت. در ابتدا متناسب با حجم مراجعان هر مرکز، وزنی برای آن در نظر گرفته شد و پس از انتخاب مراکز به روش سیستماتیک، از میان مراجعان هر مرکز در طول یک هفته و در مجموع در طول یک ماه نمونه‌ها جمع‌آوری گردید. لازم به ذکر است که مطالعه حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد IR.TUMS.SPH.REC.1395.1343 تصویب شد. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه به صورت خودگزارش دهی و رسیدن تعداد آن‌ها به مقدار مورد نظر و اطمینان از کامل بودن آن‌ها، مشخصات فردی و اطلاعات کدگذاری شد. داده‌های به دست آمده در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آزمون‌های پایایی به منظور تعیین پایایی ابزار در دو بعد تکرارپذیری (شاخص همبستگی درونی خوشه‌ای) و سازگاری درونی (Cronbach's alpha) مورد استفاده قرار گرفت. از آنالیز عاملی تأییدی برای تعیین تعداد شاخص‌های پرسش‌نامه استفاده شد و از آزمون‌های Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) و Bartlett به ترتیب جهت تست پیش‌فرض‌های تحلیل عاملی اکتشافی و کفایت نمونه استفاده گردید. در نهایت، عواملی که مقادیر ویژه بیشتر از ۱ داشت، به عنوان شاخص‌های پرسش‌نامه انتخاب شد.

از مرکز زمینه‌یابی سلامت انتخاب کردند. سپس برای هر بیمار، دو نفر را جهت کنترل به صورت تصادفی از افرادی که از نظر سن، جنسیت و سلامتی به جز ابتلا به بیماری هم‌تاسازی شده بودند، انتخاب نمودند. نتایج نشان داد که سلامت روان و کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به دیابت به طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه شاهد بود (۶).

با توجه به عوامل متعدد تعیین‌کننده سلامت و رفاه، اختلال در سلامت با وجود بیماری‌های مختلف و تغییرات جسمی و روانی ناشی از آن، حفظ و ارتقای سلامت بیماران نیازمند دسترسی به اطلاعات دقیق برای برنامه‌ریزی و اقدامات مربوط است که پیش‌نیاز آن، دسترسی به روش‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری سلامت و رفاه بیماران می‌باشد. نتایج مطالعه Liu و همکاران حاکی از آن بود که دیسترس عاطفی، مهم‌ترین عامل در کیفیت زندگی است. تحقیق آنان به افراد حرفه‌ای حوزه سلامت پیشنهاد کرد که دیسترس عاطفی بیماران خود را ارزیابی نمایند. همچنین، برنامه‌ای را برای حمایت عاطفی بیماران در نظر بگیرند و از استراتژی‌های توانمندسازی برای بهبود کیفیت زندگی بیماران خود بهره ببرند (۷).

عوارض و مشکلات مزمن ناشی از دیابت، تأثیر بسزایی در کیفیت زندگی بیماران مبتلا به دیابت دارد و این امر می‌تواند بر شرایط اقتصادی بیماران مبتلا، خانواده و جامعه تأثیرگذار باشد. مقوله کیفیت زندگی به این دلیل اهمیت دارد که در صورت نادیده گرفتن، می‌تواند منجر به ناامیدی، نداشتن انگیزه برای هر گونه تلاش، کاهش فعالیت‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، بهداشتی و... شود و در ابعاد عمیق‌تر بر ابعاد اجتماعی-اقتصادی یک کشور تأثیر بگذارد. به عبارت دیگر، با ارتقای این کیفیت، در جهت سلامت قدم برداشته می‌شود و این همان چیزی است که در محور توسعه قرار دارد و هدف نهایی همه دولت‌ها است (۸).

معنویت و مذهب، جزء ویژگی‌های دموگرافیک و روانی-اجتماعی محسوب می‌شود، اما جایگاه ویژه‌ای در بیماران مزمن پیدا کرده است و جنبه مهمی از سلامتی افراد مبتلا به بیماری‌های مزمن مانند بیماران مبتلا به دیابت می‌باشد. جهت کنترل گلیسمی بیماران مبتلا به دیابت، باید در برنامه مراقبتی آن‌ها به معنویت و مذهب اهمیت ویژه‌ای داده شود. اعتقادات معنوی منجر به بهبود مراقبت از خود می‌شود و مسؤلیت‌پذیری فرد را برای مراقبت از خود افزایش می‌دهد (۹). نتایج پژوهش شهبازی و همکاران نشان داد که همبستگی قوی بین معنویت و کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو بیانگر نقش و مسؤلیت مهم مراقبان سلامت اعم از پزشک، پرستار و خانواده بیماران در توجه به نیازهای معنوی آنان و برآورده کردن آن‌ها در کنار اقدامات درمانی است (۱۰).

با توجه به روند رو به افزایش بیماری دیابت در جهان و افزایش چشمگیر آن در کشور ما، تدوین ابزار متناسبی جهت بررسی وضعیت سلامت و رفاه بیماران دیابت نوع دو ضروری به نظر می‌رسد. بررسی وضعیت سلامت به منظور اصلاح یا تغییر آن انجام می‌گیرد و تهیه و ساخت یک ابزار روا و پایا، لازم است. هدف از انجام مطالعه حاضر، روان‌سنجی نسخه فارسی ابزار رفاه روانی، جسمی و روانی (Mental, Physical and Spiritual Well-being Scale) یا MPS) و خرده مقیاس‌های آن در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو مراجعه‌کننده به مراکز بهداشتی-درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بود.

روش‌ها

در این تحقیق، مقیاس MPS مورد استفاده قرار گرفت (۱۱). قسمت اول این

یافته‌ها

میزان پاسخدهی به سؤالات ۱۰۰ درصد بود. توزیع نمونه‌ها بر حسب متغیرهای جنسیت، وضعیت تأهل، وضعیت شغلی، سال‌های سپری شده با دیابت، سابقه خانوادگی دیابت، میزان تحصیلات، درآمد، نوع درمان و میزان HbA1C (Hemoglobin A1C) در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱. توزیع فراوانی مطلق و نسبی متغیرهای دموگرافیک نمونه‌ها

متغیرها	متغیر	فراوانی [تعداد (درصد)]
جنسیت	مرد	۱۶۳ (۳۳)
	زن	۳۳۷ (۶۷)
وضعیت تأهل	مجرد	۱۱۵ (۲۳)
	متأهل	۳۸۵ (۷۷)
شغل	خانه‌دار	۲۴۰ (۴۸)
	کارمند	۷۳ (۱۴)
	آزاد	۱۲۲ (۲۴)
	بازنشسته	۶۵ (۱۴)
مدت زمان ابتلا به بیماری	کمتر از ۵ سال	۱۴۹ (۲۹)
	بین ۵ تا ۱۰ سال	۱۹۱ (۳۸)
	بیشتر از ۱۰ سال	۱۶۰ (۳۳)
سابقه خانوادگی بیماری	دارد	۳۶۹ (۷۴)
	ندارد	۱۳۱ (۲۶)
تحصیلات	بی‌سواد	۱۵ (۳)
	زیر دیپلم	۱۳۷ (۲۷)
	دیپلم	۱۹۱ (۳۸)
	بالتر از دیپلم	۱۵۷ (۳۲)
درآمد	کاملاً کفاف می‌دهد	۱۰۹ (۲۱)
	تا حدودی کفاف می‌دهد	۳۲۸ (۶۷)
	اصلاً کفاف نمی‌دهد	۵۳ (۱۲)
درمان	داروی خوراکی	۳۸۵ (۷۷)
	انسولین	۳۸ (۷)
	هر دو	۷۷ (۱۶)
میزان HbA1C (درصد)	کمتر از ۷	۳۱۲ (۶۲)
	بین ۷ تا ۸/۵	۱۴۳ (۲۸)
	بیشتر از ۸/۵	۴۵ (۱۰)

HbA1C: Hemoglobin A1C

از میان ابعاد پرسش‌نامه، بعد جسمی به عنوان مهم‌ترین بعد مشخص شد.

ارزش ویژه برای این بعد، ۴/۰۰۴ به دست آمد که در جدول ۲ آمده است.

هر کدام از خرده مقیاس‌ها شامل رفاہ جسمی، روانی و معنوی به ترتیب با ضرایب اعتبار ۰/۶۵، ۰/۵۲ و ۰/۵۸، از پایایی بالایی برخوردار نبودند (جدول ۳). ضریب اعتبار کل مجموعه ۲۲ سؤالی در سه بعد جسمی، روانی و معنوی که بر پایه Cronbach's alpha برآورد شد، ۰/۵۸ به دست آمد. نتایج Cronbach's alpha در صورت حذف هر یک از گویه‌ها در حد بالا و قابل قبولی نبود و این نتایج مرزی بود (جدول ۴). ضریب KMO (۰/۸۱۹)، مناسب بودن همبستگی موجود میان گویه‌ها را نشان داد. آزمون کرویت Bartlett نیز از نظر آماری معنی‌دار گزارش گردید ($P < ۰/۰۱$). داده‌های به دست آمده از چرخش پرومکس در جدول ۴ ارایه شده است. با توجه به این یافته‌ها، می‌توان گفت که ابعاد جسمی، روانی و معنوی به ترتیب ۱۷/۵۸، ۳۱/۲۹ و ۴۲/۷۱ درصد و در مجموع، ۴۲/۷۱ درصد واریانس کل را تبیین نمود.

بحث

نتایج مطالعه روان‌سنجی نسخه فارسی MPS مطابق با ابزار اصلی در حد مرزی بود و برای گروه هدف تعیین شده در پژوهش حاضر مناسب ارزیابی نشد. بر اساس نتایج، در فرایند روایی و پایایی ابزار اصلی، ۸ سؤال حذف گردید، اما در تعداد ابعاد تغییری ایجاد نشد. با استفاده از بررسی عوامل اکتشافی، شاخص‌های متعددی به دست آمد که از نظر مفهومی گاهی سؤالات به یکدیگر ارتباطی نداشت.

به توصیه متخصص آمار، سه شاخص مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. آنالیز عوامل برای مشخص نمودن سؤالاتی که همبستگی درونی کلی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، انجام گرفت. بر این اساس، سؤالات ۵ و ۱۰ در بعد جسمی شامل «آیا در ماه‌های اخیر دچار خستگی ناشی از بیماری دیابت شده‌اید؟» و در سال گذشته مشکلات شکم درد و سوء هاضمه داشته‌اید؟»، سؤالات ۳، ۱۷ و ۲۶ در بعد روانی شامل «آیا داستان کوتاه مطالعه می‌کنید؟ آیا در طول سال گذشته به صورت تفریحی نامه، شعر و یا داستان نوشته‌اید؟ و آیا اخبار را تعقیب می‌کنید؟» و در بعد معنوی سؤالات ۱، ۲۴ و ۳۰ شامل «آیا در شرایط دشوار مرتبط با بیماری دیابت، به دنبال کمک معنوی مانند پناه بردن به خدا و رفتن به مکان مذهبی و عبادت هستید؟ آیا در سال گذشته با استفاده از دعا، نیایش و یوگا برای بهبود شرایط معنوی خود تلاش کرده‌اید؟ و آیا از روش‌های آرام‌سازی و مستحبات مذهبی برای دستیابی به آرامش درونی خود استفاده می‌کنید؟» به دلیل Cronbach's alpha پایین‌تر از ۰/۵۰ حذف شدند که در نهایت، Cronbach's alpha کل ابزار ۰/۵۸ به دست آمد. به عبارت دیگر، بر اساس تفاوت‌های فرهنگی جمعیت، دیدگاه‌های معنوی در ایران و ماهیت بیماری دیابت، این نتایج تا حدودی قابل پذیرش می‌باشد.

جدول ۲. آمار توصیفی ابزار (MPS) Mental, Physical and Spiritual Well-being Scale در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو و ابعاد آن

ابعاد	تعداد سؤالات	میانگین \pm انحراف معیار	ارزش ویژه	واریانس جمعی اختصاص یافته
جسمی	۸	۵۱/۳۸ \pm ۱۵/۰۷	۴/۰۰۴	۱۷/۵۸۸
روانی	۷	۷۴/۲۴ \pm ۱۴/۲۵	۳/۵۸۰	۳۱/۲۹۰
معنوی	۷	۶۹/۵۱ \pm ۱۴/۳۸	۱/۸۱۲	۴۲/۷۱۴

جدول ۳. تحلیل سؤالات ابزار (MPS) Mental, Physical and Spiritual Well-being Scale در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو و ابعاد آن

سؤالات	میانگین \pm انحراف معیار	Cronbach's alpha	ICC
بعد جسمی			
۸- در سال گذشته آیا تهوع و استفراغ را تجربه کرده‌اید؟	۲/۳۰ \pm ۱/۲۸	۰/۶۵	۰/۶۵
۱۲- آیا در طول سال گذشته از سردرد رنج برده‌اید؟	۲/۲۲ \pm ۱/۰۸		
۱۵- آیا در طول سال گذشته دچار یبوست شده‌اید؟	۲/۵۸ \pm ۱/۳۲		
۲۰- آیا در سال گذشته رژیم غذایی برای کاهش و یا افزایش وزن گرفته‌اید؟	۳/۸۷ \pm ۱/۲۶		
۲۱- در ماه‌های اخیر، آیا اغلب صبح‌ها سرحال و شاداب از خواب بیدار شده‌اید؟	۳/۵۱ \pm ۰/۸۵		
۲۵- آیا به طور معمول کف دست‌ها و کف پاهای شما گرم است؟	۲/۴۳ \pm ۱/۰۷		
۲۸- آیا حداقل یکبار در ماه دچار اسهال شده‌اید؟	۲/۲۱ \pm ۱/۱۳		
۲۹- آیا در طول سال گذشته تجربه دردهای مختلف را داشته‌اید؟	۳/۱۹ \pm ۰/۸۷		
بعد روانی			
۲- آیا مسابقات هیجانی و رقابتی را دنبال می‌کنید؟	۳/۹۴ \pm ۱/۲۴	۰/۵۲	۰/۵۲
۷- آیا قبل از این که قضایای در موردی انجام دهید، قبلاً اطلاعات آن را جمع‌آوری می‌کنید؟	۴/۰۲ \pm ۰/۹۸		
۹- آیا در بازی‌هایی که برای تحریک روان طراحی شده‌اند، شرکت می‌کنید؟ (مانند شطرنج، جدول و بازی‌های فکری)	۴/۱۶ \pm ۱/۱۲		
۱۴- تا چه میزان اطلاعات جدید کسب شده خود را در اختیار نزدیکان خود قرار می‌دهید؟	۴/۰۱ \pm ۱/۰۰		
۱۹- آیا در سال گذشته اقداماتی برای زیباسازی شرایط کاری و محل زندگی خود انجام داده‌اید؟ (انجام زیباسازی)	۳/۵۴ \pm ۱/۳۲		
۲۳- آیا قبل از اقدام به هرکاری در مورد انجام آن فکر می‌کنید؟	۴/۱۹ \pm ۰/۸۲		
۲۷- آیا فیلم‌ها و وقایع مستند را دنبال می‌کنید؟	۳/۹۰ \pm ۱/۲۲		
بعد معنوی			
۴- آیا در مباحث و در زمینه موضوعات اخلاقی شرکت می‌کنید؟	۳/۳۴ \pm ۱/۰۰	۰/۵۸	۰/۵۸
۶- آیا در زمینه مباحث مذهبی و معنوی مطالعه دارید؟	۳/۵۴ \pm ۱/۰۳		
۱۶- آیا به زندگی بعد از مرگ اعتقاد دارید؟	۳/۹۰ \pm ۱/۱۱		
۱۸- چه مدت زمانی است که فعالیت‌های آرام‌بخشی مثل مراقبه، یوگا و مناجات انجام می‌دهید؟	۴/۲۶ \pm ۱/۰۲		
۲۲- آیا در مباحثی چون هدف از زندگی، مذهب، آرامش درون و مرگ بحث می‌کنید؟	۴/۴۴ \pm ۰/۸۷		
۱۱- آیا به صورت جدی از نظر رفتاری خود را ارزیابی کرده‌اید؟	۳/۵۱ \pm ۱/۳۱		
۱۳- آیا به مکان‌های فرهنگی - هنری مانند موزه و گالری‌های هنری و تئاتر می‌روید؟	۳/۴۴ \pm ۱/۱۱		
کل			
		۰/۵۸	۰/۵۸

ICC: Intraclass correlation coefficient

می‌رسد که دلیل عدم همخوانی نتایج روان‌سنجی این ابزار با ابزار اصلی که توسط Vella-Brodrick و Allen (۱۱) طراحی شده است، تفاوت در گروه هدف آن‌ها باشد. مطالعه حاضر بر روی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام گرفت تا شاید ابزاری اختصاصی برای ارزیابی رفاه و ابعاد آن تدوین شود که میسر نشد. رفاه معنوی در مطالعه Vella-Brodrick و Allen (۱۱) بیشترین ارزش را داشت ($\alpha = 0/85$)، اما میزان آن در بررسی حاضر، $0/58$ به دست آمد. در مورد نتایج مطالعه حاضر این نکته حایز اهمیت است که حیطة رفاه جسمی، بیشترین میزان ارزش ویژه را به خود اختصاص داد ($\alpha = 0/65$).

ضریب ICC و ضریب پایایی برای سه حیطة و کل ابزار نیز در حد مرزی محاسبه گردید. لازم به ذکر است که این ابزار به زبان دیگری روان‌سنجی نشده است (۱۱) و به دلیل این که مقیاس مذکور به زبان‌های دیگر برای مقایسه با ابزار روان‌سنجی شده حاضر وجود نداشت، این موضوع یکی از محدودیت‌های مطالعه در نظر گرفته شد.

مقیاس MPS توسط Vella-Brodrick و Allen، روایی و پایایی ابزار رفاه در دانشجویان (گروه سالم) را مورد بررسی قرار داد (۱۱) که نتایج آن‌ها با نتایج مطالعه حاضر (بیماران مبتلا به دیابت نوع دو) تفاوت‌هایی داشت. به نظر

جدول ۴. عوامل اکتشافی و واریانس ابزار
 (MPS) Mental, Physical and Spiritual Well-being Scale

بعد از چرخش

ابعاد ابزار MPS	شماره سوالات	عوامل		
		۱	۲	۳
جسمی	۸	۰/۸۲۵		
	۱۲	۰/۷۹۲		
	۱۵	۰/۶۵۶		
	۲۰	۰/۶۵۶		
	۲۱	۰/۶۰۰		
	۲۵	۰/۵۴۴		
	۲۸	۰/۴۶۳		
	۲۹	۰/۳۵۶		
	۲	۰/۷۰۸	-	
روانی	۹	۰/۶۹۷	-	
	۱۴	۰/۶۶۷	-	
	۷	۰/۵۸۹	-	
	۱۹	۰/۵۸۶	-	
	۲۳	۰/۵۸۲	-	
	۲۷	۰/۴۶۸	-	
معنوی	۴	۰/۶۹۹	-	
	۶	۰/۶۷۹	-	
	۱۶	۰/۶۷۵	-	
	۱۸	۰/۶۶۴	-	
	۲۲	۰/۶۳۶	-	
ارزش ویژه	۱۱	۰/۴۹۹	-	
	۱۳	۰/۳۷۲	-	
		۱/۸۱۰	۳/۵۸	۴/۰۰۴
واریانس جمعی اختصاص یافته		۴۲/۷۱۴	۳۱/۲۹	۱۷/۵۸۰

MPS: Mental, Physical and Spiritual Well-being Scale

این نتیجه نیز تفاوت دو گروه را نشان می‌دهد که توجه بیشتر به ابعاد

معنوی رفاه بیماران علاوه بر توجه به بعد جسمی، به ابعاد روانی توصیه می‌گردد. در تبیین این مسأله، لازم به ذکر است که دیابت مانند سایر بیماری‌های مزمن، علاوه بر مرگ و میر بالا، گرفتاری‌های فردی، خانوادگی، اجتماعی و مالی بسیاری را به همراه دارد. این بیماری به دلیل درگیر کردن بیشتر اندام‌های حیاتی بدن، اثرات احتمالی معکوس و معنی‌داری بر تمامی ابعاد رفاه بیماران می‌گذارد (۱۲). درگیری مداوم و محدودیت‌هایی که عوارض دیابت برای بیماران ایجاد می‌نماید و همچنین، رعایت مداوم رژیم‌های تغذیه‌ای و دارویی، احساس عدم کفایت و استقلال را در بیماران ایجاد می‌کند که همین مسأله بر رفاه بیماران تأثیرگذار خواهد بود (۱۳).

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به مواردی همچون تکمیل خودگزارشی پرسش‌نامه و عدم امکان مقایسه نتایج با تحقیقات مشابه دیگر که شامل نتایج روان‌سنجی این ابزار به زبان‌های دیگر در همین گروه هدف و یا سایر گروه‌های هدف می‌باشد، اشاره نمود.

نتیجه‌گیری

نیاز به یک ابزار جامع، مثبت و متمرکز بر ابعاد مختلف سلامت بیماران مبتلا به دیابت نوع دو ضروری است؛ به طوری که ضرورت ارزیابی مفهوم سلامت-بیماری را بیش از پیش نمایان می‌سازد. نتایج پژوهش حاضر در حد مرزی بود و به نظر می‌رسد که عواملی همچون سطح تحصیلات پایین، وضعیت اجتماعی-اقتصادی افراد، مجهول ماندن و عدم توجه به رفاه معنوی و روانی و توجه صرف به بعد جسمی در درمان بیماری‌ها از نظر فرهنگ سلامت و بیماری در ایران، از عوامل نامطلوب بودن نتایج باشد. پیشنهاد می‌شود با تغییر گروه هدف و شرایط دموگرافیک پرسش‌نامه، مطالعه مجدد مورد ارزیابی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی با شماره ۳۳۵۴۰، مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از معاونت محترم دانشگاه به جهت حمایت‌های مالی سپاسگزاری می‌نمایند. همچنین، از کارکنان مراکز بهداشتی و درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و بیماران مبتلا به دیابت نوع دو که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Brunner LS, Suddarth DS, O'Connell Smeltzer SC, Bare BG. Brunner & Suddarth's textbook of medical-surgical nursing. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
2. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. Diabetes Care 2004; 27(5): 1047-53.
3. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. Diabetes Res Clin Pract 2010; 87(1): 4-14.
4. Butt J. Media Backgrounder Diabetes in the developing world [Online]. [cited 2010]; Available from: URL: <http://www.worlddiabetesfoundation.org>
5. Riahi ME, Aliverdina A, Pourhossein Z. Relationship between social support and mental health. Quarterly Social Welfare: 2011; 10(39): 85-121. [In Persian].
6. Pena MM, Hernandez B, V, Fernandez C, X, Gil de MA, Rodriguez PM, Lopez-de AA, et al. Self-perception of health status, mental health and quality of life among adults with diabetes residing in a metropolitan area. Diabetes Metab 2010; 36(4): 305-11.
7. Liu MY, Tai YK, Hung WW, Hsieh MC, Wang RH. Relationships between emotional distress, empowerment perception and

- self-care behavior and quality of life in patients with type 2 diabetes. *Hu Li Za Zhi* 2010; 57(2): 49-60.
8. Bradley C, Gamsu DS. Guidelines for encouraging psychological well-being: Report of a Working Group of the World Health Organization Regional Office for Europe and International Diabetes Federation European Region St Vincent Declaration Action Programme for Diabetes. *Diabet Med* 1994; 11(5): 510-6.
 9. Parsian N, Dunning T. Spirituality and coping in young adults with diabetes: A cross-sectional study. *European Diabetes Nursing* 2009; 6(3): 100-4.
 10. Shahbazi H, Shakerinejad G, Ghajari H, Ghofranipour F, Lotfizadeh M. Relationship of spirituality and quality of life in patients with type 2 diabetes. *Iran J Endocrinol Metab* 2016; 17(5): 345-52.
 11. Vella-Brodrick DA, Allen FC. Development and psychometric validation of the mental, physical, and spiritual well-being scale. *Psychol Rep* 1995; 77(2): 659-74.
 12. Bagheri H, Abrahimi H, Taghavi N, Hasani MR. Evaluation of quality of life in patients with diabetes mellitus, based on its complications, referred to Emam Hossein Hospital, Shahroud. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2005; 7(2): 50-6. [In Persian].
 13. Faro B. The effect of diabetes on adolescents' quality of life. *Pediatr Nurs* 1999; 25(3): 247-53, 286.

The Psychometrics of Mental, Physical, and Spiritual Well-being Scale and Its Subscales among the Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Azar Tol¹, Bahram Mohebbi², Roya Sadeghi³, Mehdi Yaseri⁴

Original Article

Abstract

Background: Health concepts is influenced by complex of physical, mental, social, spiritual, cultural, and environmental factors. This study aimed to assess the psychometric properties of Persian version of mental, physical, and spiritual well-being scale and its subscales among the patients with type 2 diabetes mellitus.

Methods: After reviewing the available instruments in this field and considering cultural and social condition of Iranian community, Vella-Brodrick and Allen's mental, physical, and spiritual standard well-being scale and its subscales was selected, translated, and back translated to Persian. This cross-sectional study conducted on 500 patients with type 2 diabetes mellitus. Sampling was performed using cluster and multistage sampling method. Construct validity was determined using explanatory factor analysis. Internal consistency was ascertained using Cronbach's alpha. The stability was confirmed using intraclass correlation coefficients. The suitability of the data analysis was tested using the Bartlett's chi-square test of sphericity, and the sampling adequacy using Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test.

Findings: Total Cronbach's alpha was 0.58. 22 question in 3 determined areas explained 42.71 of the total variance. Cumulative variances of all the different subscales were more than 0.5 which showed the credential convergence.

Conclusion: This study results revealed that psychometric properties of Persian version of Vella-Brodrick and Allen's mental, physical, and spiritual well-being scale and its subscales were borderline and not at optimal level. It seems that the scale should be assessed again after making changes in demographic characteristics or target group.

Keywords: Psychometrics, Mental, physical, and spiritual well-being scale, Type 2 diabetes

Citation: Tol A, Mohebbi B, Sadeghi R, Yaseri M. **The Psychometrics of Mental, Physical, and Spiritual Well-being Scale and Its Subscales among the Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 17-23.

1- Department of Health Education and Promotion, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Cardiovascular Intervention Research Center, Rajaie Cardiovascular Medical and Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Department of Health Education and Promotion, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- Assistant Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Corresponding Author: Roya Sadeghi, Email: sadeghir@tums.ac.ir

بررسی وضعیت کم‌خونی ناشی از فقر آهن در دانش‌آموزان دبستانی شهر اصفهان و تأثیر تغذیه بر بهبود آن

مینا صالحی^۱، اعظم اعرابی^۲، عبدالله قاسمی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: مطالعه حاضر با هدف بررسی شیوع کم‌خونی ناشی از فقر آهن و تأثیر تغذیه مناسب دارای آهن بر رفع کمبود این عنصر معدنی در دانش‌آموزان دبستانی شهر اصفهان انجام شد. **روش‌ها:** در این پژوهش مداخله‌ای، ۲۰۰ دانش‌آموز ۷ تا ۱۲ ساله دو دبستان شهر اصفهان به شیوه تصادفی انتخاب شدند و پس از اندازه‌گیری نمایه توده بدنی (Body mass index یا BMI)، نمونه خون آن‌ها جهت بررسی شاخص‌های مورد نظر گرفته شد. سپس ۳۵ نفر از دانش‌آموزان دارای فریتین کمتر از ۱۲ میکروگرم در لیتر و هموگلوبین کمتر از ۱۲ گرم در دسی‌لیتر انتخاب شدند و با ارایه آموزش و الگوی غذایی مناسب، پس از سه ماه مورد بررسی قرار گرفتند. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS و سطح معنی‌داری ۰/۰۵۰ تجزیه و تحلیل گردید. **یافته‌ها:** شیوع کم‌خونی، فقر آهن و کم‌خونی ناشی از فقر آهن به ترتیب ۶۰/۰، ۸۰/۰ و ۳/۵ درصد بود. مقدار فریتین و هموگلوبین قبل از رژیم غذایی به ترتیب $10/11 \pm 27/59$ میکروگرم در لیتر و $13/04 \pm 0/97$ گرم در دسی‌لیتر گزارش شد که پس از مداخلات تغذیه‌ای افزایش یافت (به ترتیب $30/88 \pm 10/07$ میکروگرم در لیتر و $13/35 \pm 0/87$ گرم در دسی‌لیتر). طی سه ماه پژوهش، اختلاف معنی‌داری بین میانگین هموگلوبین و فریتین در سطح اطمینان ۹۵ درصد مشاهده گردید. **نتیجه‌گیری:** تغذیه مناسب با مواد حاوی آهن، می‌تواند سبب بهبود آهن موجود در سرم خون کودکان مبتلا به کم‌خونی ناشی از فقر آهن شود. همچنین، پیشنهاد می‌گردد برنامه غربالگری کودکان سن رشد در نظر گرفته شود و در صورت لزوم تحت درمان قرار گیرند. **واژه‌های کلیدی:** کم‌خونی، فقر آهن، دانش‌آموزان

ارجاع: صالحی مینا، اعرابی اعظم، قاسمی عبدالله. بررسی وضعیت کم‌خونی ناشی از فقر آهن در دانش‌آموزان دبستانی شهر اصفهان و تأثیر تغذیه بر بهبود آن. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۲۹-۲۴

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۴

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۸/۹

مقدمه

می‌شود که غلظت هموگلوبین کاهش می‌یابد و گلبول‌های قرمز کوچک‌تر و کم‌رنگ‌تر می‌شود (۵، ۴). بر اساس تخمین سازمان جهانی بهداشت، ۲ میلیارد نفر در دنیا مبتلا به کم‌خونی و ۵ بیلیون نفر مبتلا به فقر آهن هستند (۶). علائم بالینی کمبود آهن در آغاز بیماری ممکن است نمایان نباشد، اما ضعف ناشی از آن در فعالیت‌های کودکان منعکس می‌گردد و در نهایت، سلامت اقتصادی و توسعه اجتماعی جامعه را به خطر می‌اندازد. شناخت عوامل مرتبط با این عارضه، گام مؤثری در کنترل و پیشگیری از آن می‌باشد. به منظور پیشگیری از کم‌خونی ناشی از فقر آهن در کشور ایران، برای تمامی شیرخواران ۶ تا ۲۴ ماهه آهن تکمیلی تجویز می‌شود، اما برنامه غربالگری برای فقر آهن و یا کم‌خونی ناشی از آن در کودکان وجود ندارد (۵).
با توجه به شیوع کم‌خونی در کودکان، پژوهش حاضر با هدف بررسی درصد شیوع کم‌خونی فقر آهن در گروهی از دانش‌آموزان پسر (۷ تا ۱۲ ساله) شهر اصفهان و تأثیر تغذیه مناسب دارای آهن بر رفع کمبود این عنصر معدنی انجام گردید تا بر اساس اطلاعات به دست آمده، اقدامات اصولی در جهت پیشگیری آن از طریق تأمین آهن از طریق منابع غذایی آهن‌دار صورت گیرد.

کم‌خونی ناشی از فقر آهن، یکی از شایع‌ترین اختلالات تغذیه‌ای محسوب می‌شود که شیوع آن در کشورهای در حال توسعه حدود ۳۶ درصد است. تأثیر نامطلوب کم‌خونی فقر آهن بر تکامل جسمی، رفتاری و بازده کاری افراد به اثبات رسیده است (۱). دریافت ناکافی آهن، سوء جذب آهن، خونریزی گوارشی و عفونت‌های انگلی، از جمله علل شایع کم‌خونی فقر آهن می‌باشد (۲). همچنین، این کمبود سبب بروز عوارض مختلفی از جمله کاهش رشد، تغییرات رفتاری، کج خلقی، کم‌توجهی، تحریک‌پذیری و تغییر در پاسخ ایمنی فرد می‌گردد (۳). در این بیماری که ابتدا با کمبود آهن، ذخایر آهن بدن شروع به کاهش می‌کند، آهن سرم، هماتوکریت (Hematocrit یا HCT)، هموگلوبین و دیگر پروتئین‌های وابسته به آهن طبیعی می‌باشد و تنها فریتین سرم کاهش می‌یابد (۳). در مراحل پیشرفته این بیماری، آهن سرم کاهش و Total iron-binding capacity (TIBC) افزایش می‌یابد، اما تغییری در HCT رخ نمی‌دهد. در این مرحله، مقدار هموگلوبین حداقل نرمال می‌باشد و سطح سیتوکروم اکسیداز بافتی کاهش پیدا می‌کند و در مرحله سوم که به آن Iron deficiency anemia (IDA) گفته می‌شود، آهن سرم به قدری کم

- ۱- کارشناس، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهرضا، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرضا، ایران
- ۲- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهرضا، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرضا، ایران
- ۳- مراقب بهداشت، دبستان غیر انتفاعی پسرانه ولایت، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤول: اعظم اعرابی

Email: aarabi@iaush.ac.ir

روش‌ها

جامعه آماری مطالعه را ۲۰۰ دانش‌آموز پسر ۷ تا ۱۲ ساله مشغول به تحصیل در دو مدرسه ولایت و سروستان واقع در نواحی ۳ و ۵ آموزش پرورش شهر اصفهان تشکیل داد. نمونه‌ها به روش تصادفی خوشه‌ای و طبقه‌بندی شده انتخاب شدند. داده‌ها نیز از طریق مصاحبه با دانش‌آموزان و مادران یا مراقبان آن‌ها طی ۲ تا ۳ روز مراجعه به مدارس، جمع‌آوری گردید. در مرحله بعد، پرسش‌نامه‌ای حاوی سؤالاتی در مورد علایم کم‌خونی مانند رنگ پریده بودن مخاط چشم، احساس خستگی و بی‌حالی، سردردهای پی‌درپی، احساس ضعف و سرگیجه و سایر بیماری‌ها مانند بیماری کلیوی و یا انگلی تهیه گردید و در اختیار اولیای دانش‌آموز قرار گرفت. پس از تکمیل پرسش‌نامه، جهت گرفتن آزمایش خون از دانش‌آموزان، از والدین رضایت‌نامه اخذ گردید. با اندازه‌گیری قد و وزن دانش‌آموز، نمایه توده بدنی (Body mass index یا BMI) محاسبه شد و به منظور برآورد تقریبی مواد مغذی دریافتی، پرسش‌نامه یادآمد خوراک یک روزه طی یک ماه گذشته مورد استفاده قرار گرفت.

به منظور ارزیابی فقر آهن و کم‌خونی ناشی از فقر آهن، شاخص‌ها و فراسنج‌های بیوشیمیایی خونی شامل هموگلوبین، فریتین، HCT، گلبول قرمز (Red blood cell یا RBC)، گلبول سفید (White blood cell یا WBC) و متوسط حجم سلول‌های خونی (Mean corpuscular volume یا MCV) با جمع‌آوری ۱۰ سی‌سی نمونه خون اندازه‌گیری شد. دانش‌آموزان با هموگلوبین کمتر از ۱۲ گرم در دسی‌لیتر به عنوان افراد مبتلا به کم‌خونی و فریتین کمتر از ۱۲ میکروگرم در لیتر به عنوان کمبود ذخایر آهن و افراد دارای هر دو مورد مبتلا به کم‌خونی ناشی از فقر آهن تشخیص داده شدند. ملاک تشخیص کم‌خونی در گروه سنی ۷ تا ۱۲ سال، طبق معیار سازمان بهداشت جهانی تعیین گردید (۱، ۶).

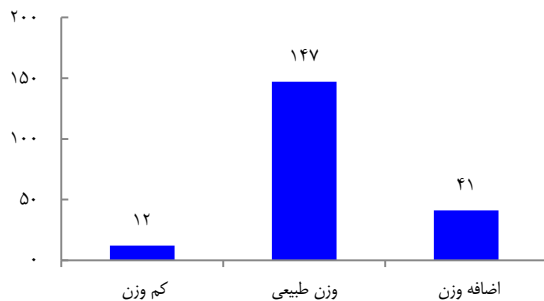
به منظور بررسی اثر تغذیه بر میزان آهن ذخیره شده و رفع کم‌خونی، دانش‌آموزان با فریتین کمتر از ۱۲ میکروگرم در لیتر و هموگلوبین کمتر از ۱۲ گرم در دسی‌لیتر این گروه به عنوان نمونه جدید آماری به مدت سه ماه مورد ارزیابی قرار گرفتند. مجدد از خانواده این دانش‌آموزان دعوت به عمل آمد و با ارایه نتایج آزمون خون فرزندان آن‌ها، برنامه و رژیم غذایی مناسب به آنان آموزش داده شد. در برنامه ارایه شده از مکمل‌ها و دارو استفاده نگردید و فقط با افزودن مواد غذایی همچون گوشت، جگر، دل، قلوه و یا نیم لیوان حبوبات پخته، زردآلو، پرالو، سبزیجات، میوه‌جات، شیر و فرآورده‌های لبنی، آجیل و خشکبار در رژیم غذایی این دانش‌آموزان، از لحاظ تغذیه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین، خوردن میوه و آبمیوه و مرکبات به دلیل دارا بودن ویتامین C به عنوان مکمل‌ها در افزایش جذب آهن و عدم مصرف چای و قهوه و شیر کاکائو در رژیم غذایی توصیه شد. مقادیر توصیه شده در رژیم غذایی ارایه شده زیر نظر پزشک و بر اساس سن و وزن دانش‌آموزان و همچنین، مقدار فریتین به دست آمده از آزمایش‌های کم‌خونی فقر آهن مشخص و برای اجرا به والدین ابلاغ گردید.

در برنامه ارایه شده، حداقل یک ساعت قبل و دو ساعت بعد از مصرف لبنیات از خوردن غذاهای آهن‌دار خودداری گردید. یادآمد روزانه به مدت سه ماه، در ساعات حضور دانش‌آموزان در مدرسه به طور مستقیم و در زمان حضور در خانه از طریق تماس با والدین و درخواست بر نظارت آن‌ها در تغذیه دانش‌آموز، تحت نظر قرار گرفت.

در طول مدت سه ماه از این رژیم غذایی زیر نظر پزشک استفاده گردید و مرتب به اولیای دانش‌آموزان بر لزوم استفاده از این دستورالعمل تأکید شد. پس از این مدت، برای بررسی میزان هموگلوبین، هماتوکریت، آهن خون، فریتین و TIBC، دوباره از دانش‌آموزان نمونه خون گرفته شد. در نهایت، داده‌ها با استفاده از آزمون‌های Paired t و فرض صفر، در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۵ (version 15, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری BMI نشان داد که ۶ درصد از دانش‌آموزان مورد بررسی دچار کم‌وزنی بودند؛ در حالی که ۲۰ درصد آن‌ها مبتلا به اضافه وزن و چاقی بودند (شکل ۱).



شکل ۱. وضعیت دانش‌آموزان مورد مطالعه بر اساس (BMI) Body mass index

در مطالعه حاضر، شاخص‌های خونی ۲۰۰ دانش‌آموز پسر ۷ تا ۱۲ ساله مورد بررسی قرار گرفت که میانگین این شاخص‌ها در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱. میانگین شاخص‌های خونی دانش‌آموزان مورد بررسی

شاخص	میانگین ± انحراف معیار
HCT (درصد)	۳۸/۶۲ ± ۶/۴۵
هموگلوبین (گرم در دسی‌لیتر)	۱۳/۲۶ ± ۰/۹۰
فریتین (میکروگرم در لیتر)	۵۵/۴۰ ± ۲۰/۵۱
MCV (فمتولیتر)	۷۹/۱۷ ± ۸/۷۳
RBC (تعداد × ۱۰ ^۶ در میلی‌لیتر)	۴/۸۶ ± ۰/۸۰
WBC (تعداد × ۱۰ ^۳ در میلی‌لیتر)	۸/۲۰ ± ۱/۶۷

MCV: Mean corpuscular volume; HCT: Hematocrit; RBC: Red blood cell; WBC: White blood cell

به طور متوسط مقادیر شاخص‌های آزمایشگاهی در حد طبیعی و قابل قبول بود. یافته‌ها نشان داد که در بین دانش‌آموزان، افرادی که مبتلا به فقر آهن بودند (۱۶ نفر، ۸ درصد)، نسبت به آن‌ها که هموگلوبین پایینی داشتند (۱۲ نفر، ۶ درصد)، بیشتر بود. همچنین، در بین جامعه آماری، افرادی بودند که با وجود BMI طبیعی، اما از نظر شاخص‌های خونی در بین افراد کم‌خون قرار گرفتند. ۷ نفر از دانش‌آموزان نیز به کم‌خونی ناشی از فقر آهن مبتلا بودند.

جدول ۲. شاخص‌های خونی قبل و بعد از تغذیه با رژیم غذایی ارایه شده در ۳۵ دانش‌آموز پسر ۷ تا ۱۲ ساله

مقدار P	قبل از تغذیه	بعد از تغذیه	شاخص‌های خونی
۰/۰۱۶	۴/۷۵ ± ۱/۱۴	۵/۱۶ ± ۰/۶۷	RBC (تعداد × ۱۰ ^۶ در میلی‌لیتر) (میانگین ± انحراف معیار)
۰/۸۹۰	۶/۴۱ ± ۲/۰۱	۶/۴۰ ± ۲/۰۶	WBC (تعداد × ۱۰ ^۳ در میلی‌لیتر) (میانگین ± انحراف معیار)
۰/۰۰۴	۱۳/۰۴ ± ۰/۹۷	۱۳/۳۵ ± ۰/۸۷	هموگلوبین (گرم در دسی‌لیتر) (میانگین ± انحراف معیار)
۰/۰۳۱	۷۹/۱۸ ± ۸/۷۳	۷۹/۸۰ ± ۸/۳۹	MCV (فمتولیتزر) (میانگین ± انحراف معیار)
< ۰/۰۰۱	۳۸/۶۲ ± ۶/۴۵	۳۹/۷۱ ± ۶/۶۰	HCT (درصد) (میانگین ± انحراف معیار)
< ۰/۰۰۱	۲۷/۵۹ ± ۱۰/۱۱	۳۰/۸۸ ± ۱۰/۰۷	فریتین (میکروگرم در لیتر) (میانگین ± انحراف معیار)

MCV: Mean corpuscular volume; HCT: Hematocrit; RBC: Red blood cell; WBC: White blood cell

که الگوی غذایی خانواده‌ها و نوجوانان تا حدودی تغییر یافته و منجر به شیوع چاقی در کودکان گردیده است (۸).

شیوع کم‌خونی در تحقیق حاضر، ۶ درصد و در مطالعات انجام شده بر روی دانش‌آموزان بیرجند (۵) و یاسوج (۹) به ترتیب ۳/۶ و ۷/۵ درصد عنوان گردید که این تفاوت تا حدودی به دلیل مقادیر هموگلوبین در نظر گرفته شده برای تعریف کم‌خونی، سن جامعه آماری مورد مطالعه، شرایط آب و هوایی و ژنتیکی و نوع تغذیه می‌باشد. بر اساس تخمین سازمان جهانی بهداشتی، فقر آهن در کودکان ۵ تا ۱۴ ساله ایرانی حدود ۸/۳۸ درصد گزارش شده است (۶).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۸ درصد جامعه آماری مبتلا به فقر آهن بودند که با یافته‌های به دست آمده از مطالعه دانش‌آموزان یاسوج (۹) نزدیکی بسیار زیادی دارد. کم‌خونی ناشی از فقر آهن در پژوهش حاضر، ۳/۵ درصد بود که نسبت به نتایج گزارش شده در دانش‌آموزان بیرجند (۷/۸ درصد) (۵) و ساری (۲/۵ درصد) (۱۰) مقادیر بالاتری است و باید مورد توجه قرار گیرد.

لازم به ذکر است که اصلاح و تغییر رژیم، راهکاری جهت بهبود مقدار آهن خورده شده در رژیم یا زیست‌فراهمی آن است (۱۱). در برنامه غذایی روزانه دو نوع آهن هم و غیر هم وجود دارد. آهن موجود در غذاهای حیوانی (آهن هم) از قابلیت جذب بالایی برخوردار می‌باشد و به میزان ۳۰ تا ۳۰ درصد جذب می‌شود؛ در حالی که آهن غذاهای گیاهی (آهن غیر هم) به میزان ۳ تا ۸ درصد جذب می‌شود و جذب آن بستگی به وجود عوامل کاهش‌دهنده و افزایش‌دهنده جذب آهن دارد (۱۲). گوشت قرمز، مرغ و ماهی افزایش‌دهنده جذب آهن هستند. این مواد غذایی از یک سو دارای آهن هم می‌باشند و از سوی دیگر، موجب افزایش آهن غیر هم می‌شوند؛ یعنی حتی اگر مقدار کمی گوشت در غذاهای گیاهی وجود داشته باشد، جذب آهن غیر هم گیاهی نیز افزایش می‌یابد (۱۲).

ویتامین C که در سبزی‌ها و میوه‌های تازه و خام وجود دارد نیز باعث افزایش جذب آهن می‌گردد، اما در کنار این عوامل افزایش‌دهنده جذب آهن، عوامل دیگری وجود دارد که جذب آهن را کاهش می‌دهد. در نان‌هایی که از جوش شیرین و خمیر مایه در پخت آن‌ها استفاده می‌شود، مقدار زیادی فیتات وجود دارد که جذب آهن را کاهش می‌دهد. پروتئین سویا، تانن موجود در چای، اسید فیتیک و اسید اگزالیک نیز از جمله کاهنده‌های جذب آهن به شمار می‌روند (۱۴-۱۲).

امانی و سفلاهی در مطالعه‌ای به بررسی اثر آموزش بر شاخص‌های خونی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که آگاهی و عملکرد دخترانی که تحت آموزش تغذیه‌ای قرار می‌گیرند، به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد؛ در حالی که مقادیر هموگلوبین و فریتین تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (۱۵). همچنین، مشخص

پس از مشخص شدن نتایج قسمت اول پژوهش، ۳۵ نفر از افرادی که فریتین کمتر از ۵۰ میکروگرم در لیتر و هموگلوبین کمتر از ۱۲ گرم در دسی‌لیتر داشتند، به عنوان نمونه آماری جدید در نظر گرفته شدند و آموزش لازم در زمینه تغذیه مناسب و برنامه غذایی محتوی آهن به آنان ارایه گردید. شاخص‌های خونی قبل و بعد از تغذیه مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج شاخص‌های خونی قبل و بعد از تغذیه بر اساس آزمون فرض صفر در سطح اطمینان ۹۵ درصد در جدول ۲ آمده است.

مطابق با آزمون فرض t، چنانچه مقدار معنی‌داری دو طرفه از آستانه ۰/۰۵ کوچک‌تر باشد، فرض صفر (یعنی برابر بودن میانگین زوج) رد می‌شود و بیانگر آن است که میانگین دو متغیر مورد مقایسه با یکدیگر متفاوت می‌باشد. به عبارت دیگر، تفاوت معنی‌داری بین دو متغیر مشاهده گردید. بر اساس داده‌های جدول ۲، اختلاف معنی‌داری در تمامی شاخص‌ها به جزء گلبول‌های سفید وجود داشت (گلبول‌های سفید در شرایطی مانند عفونت‌ها و انگل تغییر می‌کند).

بحث

۶ درصد از دانش‌آموزان مورد مطالعه دچار کم‌وزنی و ۲۰ درصد مبتلا به اضافه وزن و چاقی بودند. بررسی اثر آموزش و تغذیه مناسب با ارایه الگوی غذایی مناسب طی مدت سه ماه در ۳۵ دانش‌آموزی که دچار فقر آهن بودند، نشان داد که مقدار فریتین و هموگلوبین آن‌ها افزایش یافته است. همچنین، تفاوت معنی‌داری بین میزان فریتین، HCT، هموگلوبین و گلبول‌های قرمز آن‌ها قبل و بعد از مداخله غذایی مشاهده شد؛ به طوری که فریتین آن‌ها از ۲۷/۵۹ به ۳۰/۸۸ میکروگرم در لیتر ($P < ۰/۰۰۱$) و مقدار هموگلوبین‌شان از ۱۳/۰۴ به ۱۳/۳۵ گرم در دسی‌لیتر افزایش یافت و این افزایش مقدار فریتین، در پژوهش فلاحی و همکاران با بررسی آموزش در تغذیه دختران دبیرستانی نیز مشاهده گردید (۷). تغییرات شاخص‌های مختلف و وجود ارتباط معنی‌دار بین تغییرات هموگلوبین با فریتین تا حدودی طبیعی به نظر می‌رسد؛ چرا که افزایش میزان هموگلوبین می‌تواند نتیجه بالا بودن میزان فریتین باشد و یا با افزایش ذخایر آهن، مقدار هموگلوبین نیز به تدریج بالا می‌رود و می‌توان پیش‌بینی نمود که با تغذیه مناسب ذخیره آهن این افراد بهبود می‌یابد.

مقایسه نتایج به دست آمده از بررسی حاضر با یافته‌های تحقیق مجتهدزاده در شهر تهران (۸) همخوانی نداشت. وی دانش‌آموزان دارای اضافه وزن را ۵ درصد گزارش نمود. بر اساس پژوهش او، می‌توان گفت که منطقه سکونت و درآمد اقتصادی خانوار بر این شاخص تأثیرگذار می‌باشد. از سوی دیگر، مقایسه نتایج مطالعه حاضر و مجتهدزاده که ۱۰ سال پیش انجام گرفت، نشان می‌دهد

کودکان قبل از ورود به دبستان انجام گیرد. علاوه بر این، غربالگری کودکان در حال رشد از نظر کم‌خونی فقر آهن و آموزش‌های لازم برای اولیا در زمینه تغذیه کودکان، ضروری به نظر می‌رسد. همچنین، توصیه می‌شود که مطالعه‌ای با جامعه آماری بیشتر و بر روی گروه‌های مختلف سنی و جنسی که در معرض کمبود آهن قرار دارند، انجام گردد و عملکرد آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

اگرچه روش‌های متفاوتی در ارزیابی کم‌خونی فقر آهن و تعیین شیوع آن در جوامع مختلف وجود دارد، اما بهتر است در ابتدا ارزیابی دقیقی از وضعیت اکولوژیکی جامعه مورد نظر صورت گیرد؛ چه بسا وجود برخی از عوامل تأثیرگذار از جمله بیماری‌ها که می‌تواند به پیچیده شدن مشکل و مهم‌تر از آن تشخیص بیفزاید. افزایش میزان هموگلوبین در اثر تغذیه با مواد غذایی حاوی آهن، سبب افزایش میزان فریتین و یا افزایش ذخایر آهن و مقدار هموگلوبین می‌شود و می‌توان پیش‌بینی نمود که با تغذیه مناسب، ذخیره آهن افراد مبتلا به فقر آهن بهبود می‌یابد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مدیران مدارس ولایت و سروستان واقع در نواحی ۳ و ۵ شهر اصفهان و کلیه کسانی که در اجرای این تحقیق همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

شده است که تغییر عادت غذایی و استفاده از غذاهای غنی از آهن، راه‌حل مناسبی جهت بهبود شاخص‌ها در افراد مبتلا به کم‌خونی می‌باشد (۱۶).

بر اساس نتایج پژوهش Creed-Kanashiro و همکاران، آموزش تغذیه به علت مدت زمان کم، تأثیر معنی‌داری بر کاهش کم‌خونی نداشت، اما در پیشگیری از افزایش کم‌خونی فقر آهن مؤثر بود. ضمن این که میزان دریافت آهن کل و آهن هم افزایش یافت (۱۷). راهکار مبتنی بر غذا برای بهبود وضعیت آهن در کودکان در معرض خطر می‌تواند تأثیر مثبتی در بهبود دریافت آهن و در نتیجه، پیشگیری از کمبود احتمالی داشته باشد (۱۸).

تحقیق دلوریان زاده و حسین‌زاده در شهر شاهرود حاکی از آن بود که بیشترین میزان سوء تغذیه در بین دانش‌آموزان دبستانی، سوء تغذیه مزمن می‌باشد و تغذیه دوران کودکی نقش مهمی بر روی وضعیت تغذیه‌ای آن‌ها ایفا می‌کند (۱۹). تحصیلات والدین، شغل آن‌ها و نوع مدرسه نیز در ایجاد سوء تغذیه مؤثر است. به هر حال، جهت کاهش میزان سوء تغذیه، آموزش صحیح تغذیه در مدارس به دانش‌آموزان و به خصوص والدین آن‌ها، راه‌حل مناسبی جهت کاهش مشکل کم‌خونی در دانش‌آموزان می‌باشد. هرچند گروه مورد بررسی مطالعه حاضر را کودکان تشکیل دادند و آموزش در مورد مادران آن‌ها انجام گرفت، اما به هر حال نشان دهنده تأثیر آموزش بر بهبود شاخص‌های خونی آهن است.

با توجه به این که کم‌خونی فقر آهن در دانش‌آموزان گزارش گردید و این خود می‌تواند سبب اختلال در یادگیری، مهارت‌های گفتاری و رفتاری و کاهش بهینه هوش گردد، به منظور تشخیص کم‌خونی ناشی از فقر آهن، پیشنهاد می‌شود آزمایش‌های HCT، هموگلوبین و فریتین در درخواست‌های سنجش سلامتی

References

1. World Health Organization. Archived: Iron deficiency anaemia: Assessment, prevention and control: A guide for programme managers. Geneva, Switzerland: WHO; 2001. p. 134.
2. Golder B. Iron deficiency anemia. In: Behrman RE, Jenson HB, Kliegman RM, Editors. Nelson textbook of pediatrics. Philadelphia, PA: W. B. Saunders; 2003. p. 1614-16.
3. Wu AC, Lesperance L, Bernstein H. Screening for iron deficiency. *Pediatr Rev* 2002; 23(5): 171-8.
4. Caballo Roig N, Garcia P, Valdemoro M, del Castillo ML, Santos TM, Gonzalez VA, et al. The prevalence of anemia in the children and adolescents of Madrid. *An Esp Pediatr* 1993; 39(3): 219-22.
5. Fesharakiniya A, Sharifzadeh GR, Sadrzadeh M, Segalahgi H. Prevalence of iron deficiency and its related anemia in junior school students in Birjand. *J Birjand Univ Med Sci* 2007; 14(3): 9-15. [In Persian].
6. World Health Organization. Flour fortification: Reporting accomplishments. Report of a joint WHO/UNICEF/MI intercountry technical review meeting on flour fortification Cairo, Egypt [Online]. [cited 2001]; Available from: URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/254937/1/who_em_nut_208_e_g_en.pdf
7. Falahi E, Rashidi M, Ebrahimzadeh F, Karbasi S, Shokrollahi N. Effect of nutritional education on iron-deficiency anemia in high schools girls. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2010; 12(1): 37-45. [In Persian].
8. Mojtahedzadeh Z. Investigation of length, weight and body mass index of juvenile in Tehran and its relation on habitat [PhD Thesis]; Tehran, Iran: School of Health, Tehran University of Medical Sciences; 2004. [In Persian].
9. Haghbin S, Mirzaei A, Fallahzadeh AR. The prevalence of iron deficiency anemia in primary school students in Yasuj in 1999. *Armaghane-danesh* 2001; 6(21-22): 1-5. [In Persian].
10. Torabi Zadeh Z, Naghshvar F, Emadian O, Kosarian M, Jahanbakhsh R. The prevalence of iron deficiency related anemia in guid school students in Sari, 2002- 2003. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2004; 14(44): 73-80. [In Persian].
11. Gillespie S. Major issues in the control of Iron deficiency. Trans. Esmaeili M, Naseri A, Hoshyardar A, Rashidi A. Tehran, Iran: Olom Keshavarzi Publications; 1998. p. 1-104. [In Persian].
12. Grillenberger M, Murphy SP, Neumann CG, Bwibo NO, Verhoef H, Hautvast JG. The potential of increased meat intake to improve iron nutrition in rural Kenyan schoolchildren. *Int J Vitam Nutr Res* 2007; 77(3): 193-8.
13. Rivera JA, Sotres-Alvarez D, Habicht JP, Shamah T, Villalpando S. Impact of the Mexican program for education, health, and nutrition (Progres) on rates of growth and anemia in infants and young children: A randomized effectiveness study. *JAMA* 2004; 291(21): 2563-70.
14. Zijp IM, Korver O, Tijburg LB. Effect of tea and other dietary factors on iron absorption. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2000; 40(5): 371-98.

15. Amani R, Soflaei M. Nutrition education alone improves dietary practices but not hematologic indices of adolescent girls in Iran. *Food Nutr Bull* 2006; 27(3): 260-4.
16. Shell-Duncan B, McDade T. Cultural and environmental barriers to adequate iron intake among northern Kenyan schoolchildren. *Food Nutr Bull* 2005; 26(1): 39-48.
17. Creed-Kanashiro HM, Uribe TG, Bartolini RM, Fukumoto MN, Lopez TT, Zavaleta NM, et al. Improving dietary intake to prevent anemia in adolescent girls through community kitchens in a periurban population of Lima, Peru. *J Nutr* 2000; 130(2S Suppl): 459S-61S.
18. Verrall T, Gray-Donald K. Impact of a food-based approach to improve iron nutrition of at-risk infants in northern Canada. *Prev Med* 2005; 40(6): 896-903.
19. Delvarian Zadeh M, Hossein-Zadeh S. Surveying the nutritional status of school students of Shahrood city and some related factors in 2004. *Koomesh* 2006; 7(1-2): 41-8. [In Persian].

The Prevalence of Iron Deficiency Anemia in Primary School Students in Isfahan City, Iran, and the Effect of Nutrition on its Recovery

Mina Salehi¹, Aazam Aarabi², Abdollah Ghasemi³

Original Article

Abstract

Background: The present study aimed to determine the prevalence of iron deficiency anemia in primary school students in Isfahan City, Iran, in 2014, and the effects of nutrition on its recovery.

Methods: In this interventional study, 200 students of two primary school in Isfahan, aged between 7 and 12 years were selected via multi-stage random sampling method. After measuring body mass index (BMI), blood samples were collected from these individuals. In the next stage, 35 students with serum ferritin of less than 50 µg/l, and hemoglobin (Hb) level of less than 12 g/dl were selected for new investigation under a controlled diet for 3 months. Then, blood tests were done again, and the obtained data were analyzed using SPSS software and statistical tests at the significance level of less than 0.05.

Findings: The prevalence of anemia, iron deficiency, and iron deficiency anemia was 6.0%, 8%, and 3.5%, respectively. The mean ferritin and hemoglobin levels were 27.59 ± 10.11 µg/l and 13.04 ± 0.97 g/dl, respectively; after three months, these amounts increased to 30.88 ± 10.07 µg/l and 13.35 ± 0.87 g/dl, respectively. There was a significant relationship between hemoglobin and ferritin levels with nutrition in the level of 95% of confidence.

Conclusion: Suitable nutrition can be used for improving the serum iron among anemic children. In addition, it is recommended to do screening programs for iron deficiency during the rapid growing age of children; so that they would be treated if necessary.

Keywords: Anemia, Iron deficiency anemia, Students

Citation: Salehi M, Aarabi A, Ghasemi A. The Prevalence of Iron Deficiency Anemia in Primary School Students in Isfahan City, Iran, and the Effect of Nutrition on its Recovery. J Health Syst Res 2018; 14(1): 24-9.

1- Department of Food Science and Technology, Shahreza Branch, Islamic Azad University, Shahreza, Iran

2- Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Shahreza Branch, Islamic Azad University, Shahreza, Iran

3- Career of Health, Velayat School, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Aazam Aarabi, Email: aarabi@iaush.ac.ir

بررسی ارتباط عوامل زمینه‌ای با مصرف فست‌فود در دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان شهر اصفهان

علی اکبر کاوسی^۱، زهره فتحیان^۲، احمد علی اسلامی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: مصرف فست‌فود طی دهه‌های گذشته در میان نوجوانان افزایش چشمگیری یافته است. با توجه به این که بسیاری از عادات از جمله عادات غذایی نامناسب، در سنین نوجوانی شکل می‌گیرد و در سال‌های بعدی عمر باقی می‌ماند و زمینه‌ساز بسیاری از بیماری‌های مزمن می‌شود، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط برخی عوامل زمینه‌ای با مصرف فست‌فود در دانش‌آموزان شهر اصفهان انجام شد.

روش‌ها: این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی و جامعه هدف آن متشکل از ۴۰۰ دانش‌آموز ۱۶ ساله ساکن شهر اصفهان در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ بود. نمونه‌ها متناسب با حجم و بر حسب جنسیت، از نواحی شش‌گانه آموزش و پرورش شهر اصفهان انتخاب شدند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات، پرسش‌نامه‌ای محقق ساخته شامل دو بخش اطلاعات دموگرافیک و رفتار تغذیه‌ای بود. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های Independent t و آزمون همبستگی Spearman در نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: شرکت‌کنندگان مطالعه، ۴۰۰ نفر از دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان (پایه یازدهم) و ۲۰۰ دختر (۵۰ درصد) و ۲۰۰ پسر (۵۰ درصد) بودند. تفاوت معنی‌داری بین میانگین نمره مصرف فست‌فود در دانش‌آموزان دختر ($9/35 \pm 0/58$) و پسر ($11/16 \pm 0/71$) وجود نداشت. ($P = 0/080$). بر اساس نتایج آزمون Spearman، بین میانگین نمره مصرف فست‌فود با تحصیلات پدر و مادر و درآمد خانواده رابطه معنی‌دار و مستقیمی مشاهده شد ($P < 0/001$)، اما با امکانات و تسهیلات زندگی ارتباط معنی‌داری را نشان نداد.

نتیجه‌گیری: انجام مداخلات در جهت اتخاذ رفتارهای تغذیه‌ای سالم و کاهش مصرف فست‌فود در مدارس باید با در نظر گرفتن وضعیت اقتصادی-اجتماعی دانش‌آموزان و تحصیلات والدین آن‌ها صورت پذیرد تا بتواند در درازمدت نقش مهمی در اتخاذ سبک زندگی سالم داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: فست‌فود، عوامل جمعیت‌شناختی، دانش‌آموزان

ارجاع: کاوسی علی اکبر، فتحیان زهره، اسلامی احمد علی. بررسی ارتباط عوامل زمینه‌ای با مصرف فست‌فود در دانش‌آموزان سال دوم دبیرستان شهر اصفهان. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۳۴-۳۰

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۸/۲۷

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۶/۲۵

تغییرات نیازهای تغذیه‌ای را در یک نوجوان افزایش می‌دهد (۹). همچنین، بسیاری از عادات از جمله عادات غذایی نامناسب در سنین نوجوانی شکل می‌گیرد و در طول سال‌های بعدی عمر باقی می‌ماند (۱۰). نتایج مطالعه انجام گرفته در استرالیا نشان داد که ۳۰ درصد افراد چندین بار در هفته فست‌فود می‌خورند و مصرف این نوع غذاها در بین گروه‌های سنی جوان‌تر، بالاترین میزان را دارد (۱۱). بر اساس تحقیقات صورت گرفته در آمریکا (۱۲) و اسپانیا (۱۳)، مصرف فست‌فود در بین گروه‌های سنی جوان‌تر، بالاترین مقدار می‌باشد. در سال‌های اخیر، مصرف فست‌فود در بین ایرانیان نیز به طور چشمگیری افزایش یافته است (۱۴). دادی‌پور و همکاران در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که مصرف فست‌فود در بین گروه‌های سنی جوان بیشترین میزان را دارد و ۲۴ درصد نوجوانان بیش از یک بار در هفته فست‌فود می‌خورند (۱۵). همچنین، نتایج مطالعه یارمحمدی و همکاران حاکی از آن بود که ۱۲/۵ درصد نوجوانان یک تا دو بار در هفته و ۲/۷ درصد سه بار و بیشتر در هفته فست‌فود مصرف می‌کنند (۱۶). رفتار تغذیه‌ای نوجوانان تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار

مقدمه

مصرف فست‌فودها طی دهه‌های گذشته افزایش چشمگیری یافته است (۱، ۲). فست‌فودها غذاهای حاوی مقادیر بالایی از انرژی و مقادیر کمی از مواد مغذی می‌باشند (۳) که میزان بالایی از چربی، قند و نمک را در خود جای داده‌اند (۴). مصرف فست‌فود با کیفیت غذایی پایین‌تر از جمله دریافت میزان کمتری از غلات سبوس‌دار، میوه و سبزی کمتر و دریافت میزان بالایی از چربی اشباع شده در رژیم غذایی مرتبط است (۵، ۶). افرادی که به صورت هفتگی فست‌فود مصرف می‌کنند در مقایسه با افرادی که هرگز فست‌فود مصرف نمی‌کنند، شانس بیشتری برای ابتلا به بیماری‌های عروق کرونری دارند. همچنین، مصرف فست‌فود بیشتر از ۲ بار در هفته، خطر ابتلا به دیابت نوع دو را ۲۷ درصد افزایش می‌دهد (۷).

مصرف هفتگی فست‌فود طی دوران نوجوانی با چاقی در نوجوانان و عوامل خطر بیماری‌های مزمن (پرفشاری خون و کلسترول بالا) و چاقی اوایل بزرگسالی ارتباط دارد (۸). نوجوانی به عنوان یک دوره رشد و تکامل سریع با تغییرات بیولوژیک (زیستی)، روانی، اجتماعی و عاطفی تعریف شده است. این

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشیار، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: eslamiaa@gmail.com

نویسنده مسؤول: احمد علی اسلامی

استفاده از ۱۲ عبارت (به عنوان مثال: در طول هفته گذشته چند بار پیتزا مصرف کرده‌اید؟) صورت گرفت. در مطالعه حاضر، سؤالات پرسش‌نامه با استفاده از سایر رفرنس‌ها و منابع و همچنین، بر اساس نظر محقق تنظیم گردید. جهت بررسی روایی صوری، پرسش‌نامه در یک نمونه از دانش‌آموزان توزیع و سؤالات از نظر سطح دشواری و ابهام مورد بررسی قرار گرفت. برای سنجش روایی محتوا به شکل کمی، از دو ضریب نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا استفاده گردید. نسبت روایی محتوا جهت بررسی ضرورت وجود یک گویه و شاخص روایی محتوا، تناسب، وضوح و مرتبط بودن گویه با هدف تحقیق را از دید ۱۰ نفر متخصص آموزش بهداشت نشان داد. پایایی ابزار به کمک ضریب Cronbach's alpha جهت بررسی میزان همبستگی آیتم‌ها تأیید شد. از آمار توصیفی و استنباطی شامل آزمون Independent t جهت مقایسه میانگین بین دو گروه و ضریب همبستگی Spearman جهت بررسی ارتباط بین عوامل استفاده گردید. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ (version 21, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر ۲۰۰ دختر (۵۰ درصد) و ۲۰۰ پسر (۵۰ درصد) مشارکت نمودند. سن نمونه‌ها، ۱۶ سال بود و در مقطع دوم دبیرستان تحصیل می‌کردند. ۱۹/۶ درصد پدران و ۱۳/۸ درصد مادران تحصیلات دانشگاهی داشتند. ۱۱/۰ درصد دانش‌آموزان درآمد خانواده خود را بسیار کم، ۵۵/۵ درصد درآمد خانواده خود را کم، ۳۱/۸ درصد درآمد خانواده خود را بالا و ۱/۸ درصد درآمد خانواده خود را بسیار بالا ارزیابی کردند. بررسی امکانات زندگی دانش‌آموزان نشان داد که به ترتیب ۳/۳، ۱۶/۰، ۳۷/۸ و ۴۰/۰ درصد دانش‌آموزان امکانات زندگی خود را بد، نسبتاً بد، نسبتاً خوب و خوب برآورد نمودند. دفعات مصرف فست‌فود در هفته با ۱۲ سؤال (انواع فست‌فود و تنقلات) مورد سنجش قرار گرفت. ۲ درصد از نوجوانان در هفته گذشته هیچ‌کدام از انواع فست‌فودها را مصرف نکرده بودند، ۰/۳ درصد بیشترین مصرف از انواع فست‌فود را در هفته گذشته (۵ بار یا بیشتر) گزارش کردند و ۹۷/۸ درصد حداقل یک‌بار یکی از انواع فست‌فود را در طول هفته گذشته مصرف کرده بودند. بر اساس نتایج آزمون Independent t، بین میانگین نمره مصرف فست‌فود در دانش‌آموزان دختر (۰/۵۸ ± ۹/۵۳) و پسر (۰/۷۱ ± ۱۱/۱۶) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P = ۰/۰۸۰، t = ۱/۷۷). نتایج آزمون Spearman حاکی از آن بود که نمره مصرف فست‌فود با نمره تحصیلات پدر و مادر و نمره درآمد خانواده دانش‌آموزان ارتباط معنی‌دار و مستقیمی داشت، اما با نمره امکانات زندگی آن‌ها رابطه معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۱).

جدول ۱. ضریب همبستگی عوامل زمینه‌ای با رفتار مصرف فست‌فود

عوامل زمینه‌ای	r	مقدار P
تحصیلات پدر	۰/۱۹	< ۰/۰۰۱
تحصیلات مادر	۰/۲۸	< ۰/۰۰۱
درآمد خانواده	۰/۲۱	< ۰/۰۰۱
امکانات زندگی	۰/۰۸	۰/۰۹۵

دارد. یافته‌های تحقیقات صورت گرفته در کشورهای مختلف، ارتباط بین عوامل زمینه‌ای و مصرف فست‌فود در بین نوجوانان را نشان داده است. نتایج پژوهش Bowman و همکاران نشان داد که مصرف فست‌فود در بین پسران بیشتر از دختران می‌باشد (۱). همچنین، نوجوانان با وضعیت اجتماعی-اقتصادی پایین نسبت به نوجوانان با وضع اقتصادی-اجتماعی بالاتر، بیشتر از فست‌فود استفاده می‌کنند (۱۹-۱۷). نتایج مطالعات Bauer و همکاران (۱۷) و Fitzgerald و همکاران (۲۰) حاکی از آن بود که نوجوانانی که والدینشان تحصیلات پایین‌تری دارند نسبت به نوجوانان دارای والدین تحصیل کرده، میزان بیشتری فست‌فود مصرف می‌نمایند. همچنین، ارتباط مستقیمی بین درآمد خانواده و میزان مصرف فست‌فود در بین نوجوانان آمریکایی مشاهده گردید (۱). با توجه به یافته‌های متفاوت تحقیقات صورت گرفته در کشورهای مختلف، پژوهش حاضر با هدف بررسی میزان مصرف فست‌فود و ارتباط آن با برخی عوامل زمینه‌ای (جنسیت، تحصیلات والدین، درآمد خانواده و امکانات زندگی) در دانش‌آموزان نوجوان دختر و پسر ساکن شهر اصفهان در جهت اتخاذ سیاست‌های مؤثر در زمینه بهبود تغذیه آنان انجام شد.

روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی و جامعه هدف آن متشکل از دانش‌آموزان پایه دوم دبیرستان ساکن شهر اصفهان در سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴ بود. علت انتخاب پایه دوم این بود که به علت تغییر در سیستم آموزشی، در سال ۱۳۹۴ مقطع اول دبیرستان و یا دهم در دوره دوم دبیرستان وجود نداشت و در دانش‌آموزان پایه سوم (دوازدهم) نیز به علت در پیش رو داشتن کنکور، اولیای مدارس تمایلی برای مشارکت دانش‌آموزان نداشتند. حجم نمونه با اطمینان ۹۵ درصد و دقت ۰/۰۵ با استفاده از رابطه ۱، ۳۴۲ نفر محاسبه شد که با احتساب ریزش احتمالی ۱۵ درصدی، حجم نمونه نهایی ۴۰۰ نفر تعیین گردید.

$$n = \frac{(Z_1 + Z_2)^2 (1 - r^2)}{r^2} + 2 \quad \text{رابطه ۱}$$

نمونه‌ها به صورت طبقه‌ای-خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. ابتدا نواحی آموزش و پرورش اصفهان (شامل ۶ ناحیه) به عنوان طبقه در نظر گرفته شد و سپس نمونه متناسب با حجم بر حسب جنسیت برای هر ناحیه تعیین گردید. در مرحله بعد، کل دبیرستان‌های دخترانه و پسرانه هر ناحیه به صورت مجزا فهرست و یک مدرسه برای هر ناحیه (در صورت لزوم و بر حسب نمونه مورد نیاز حداکثر دو مدرسه) به صورت تصادفی انتخاب گردید. در نهایت، واحدهای کلاسی مدارس منتخب به عنوان خوشه در نظر گرفته و وارد مطالعه شد. تحقیق حاضر پس از کسب مجوزهای لازم از شورای پژوهشی دانشگاه و رضایت مسؤولان آموزش و پرورش صورت گرفت. با توجه به رعایت موارد اخلاقی، ملاک ورود به مطالعه، داشتن رضایت‌نامه از والدین و تمایل آگاهانه فرد برای شرکت در مطالعه بود. تکمیل هر پرسش‌نامه ۳۰ دقیقه به طول انجامید.

ابزار مورد استفاده، پرسش‌نامه‌ای خودایفا و بدون نام بود که به منظور بررسی ارتباط مصرف فست‌فود و عوامل زمینه‌ای طراحی گردید و از دو بخش اطلاعات دموگرافیک و رفتاری تشکیل شده بود. اطلاعات دموگرافیک شامل جنسیت، تحصیلات پدر، تحصیلات مادر، درآمد خانواده و امکانات و تسهیلات زندگی مورد بررسی قرار گرفت. سنجش رفتار در مورد مصرف فست‌فود با

بحث

در مطالعه حاضر برخی عوامل زمینه‌ای تعیین کننده مصرف فست‌فود مانند جنسیت، تحصیلات والدین، درآمد خانواده و امکانات زندگی در دانش‌آموزان دبیرستانی مورد بررسی قرار گرفت.

طبق نتایج به دست آمده، تنها ۲ درصد از دانش‌آموزان در طول هفته هیچ کدام از انواع فست‌فودها را مصرف نمی‌کردند و ۰/۳ درصد بیشترین مصرف از انواع فست‌فود (۵ بار یا بیشتر) را در طول هفته گزارش نمودند. در واقع، می‌توان گفت که این افراد به صورت روزانه فست‌فود مصرف می‌کنند. درصد بالایی از نوجوانان (۹۷/۸ درصد) نیز حداقل یک‌بار در طول هفته گذشته یکی از انواع فست‌فود را استفاده کرده بودند که در مقایسه با یافته‌های سایر تحقیقات مشابه (۲۱-۲۳) درصد بالاتری را نشان می‌دهد و از دلایل آن می‌توان به سنجش مصرف تنقلات و نوشابه‌ها در کنار مصرف فست‌فود در پژوهش حاضر اشاره کرد.

در مطالعه یارمحمدی و همکاران، ۱۲/۵ درصد نوجوانان یک تا دو بار در هفته و ۲/۷ درصد سه بار و بیشتر در هفته فست‌فود مصرف می‌کردند (۱۶). نتایج تحقیق Boutelle و همکاران نشان داد که ۴۶/۲ درصد از نوجوانان پسر و ۵۴/۴ درصد از نوجوانان دختر یک تا دو بار در هفته فست‌فود استفاده می‌کنند (۳۴). پژوهش دیگری که در استرالیا انجام گرفت، به این نتیجه دست یافت که حدود ۳۰ درصد افراد چند بار در هفته فست‌فود مصرف می‌کنند و بیشترین میزان مصرف هفتگی فست‌فود در بین نوجوانان گزارش گردید (۱۱). در بررسی حاضر، میانگین مصرف فست‌فود در پسران بیشتر از دختران بود، اما اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد ($P = ۰/۰۸$).

در مطالعه Paeratakul و همکاران، مصرف فست‌فود در بین پسران میزان بالاتری (۴۴/۴ درصد) را نسبت به دختران (۴۰/۲ درصد) نشان داد (۶) که این یافته با نتایج تحقیق حاضر همخوانی داشت و نشان می‌دهد که پسران نسبت به دختران از کیفیت تغذیه‌ای پایین‌تری برخوردار هستند. همچنین، در پژوهش حاضر، نوجوانان دارای خانواده‌هایی با درآمد بالا و والدین تحصیل کرده، بیشتر از سایر دانش‌آموزان فست‌فود می‌خوردند که با نتایج مطالعه یارمحمدی و همکاران (۱۶) همسو بود. آنان به این نتیجه رسیدند که نوجوانان دارای والدین

تحصیل کرده، بیشتر از سایر نوجوانان غذاهای آماده مصرف می‌نمایند (۱۶). یکی از دلایل عمده مصرف فست‌فود در نوجوانان اصفهانی، تعدد مراکز فروش فست‌فود در کل سطح شهر نسبت به فروشگاه‌های عرضه‌کننده تغذیه سالم است. همچنین، ارزان بودن و سریع آماده شدن فست‌فود نیز از جمله علل روی آوردن به مصرف این نوع غذاها می‌باشد. از دیگر دلایل افزایش مصرف فست‌فودها، می‌توان به ارایه و فروش این غذاها در غرفه‌ها و فروشگاه‌ها نیز اشاره کرد. استفاده از حجم نمونه ۴۰۰ نفری از نواحی مختلف شهر اصفهان، از جمله نقاط قوت و محدودیت سنی و خودگزارش‌دهی در رفتار نیز از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر به شمار می‌رود.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌ها به دست آمده از مطالعه حاضر، می‌توان نتیجه گرفت که انجام مداخلات در جهت اتخاذ رفتارهای تغذیه‌ای سالم و کاهش مصرف فست‌فود در مدارس باید با در نظر گرفتن وضعیت اقتصادی-اجتماعی دانش‌آموزان و تحصیلات والدین آن‌ها صورت پذیرد تا بتواند در درازمدت نقش مهمی در اتخاذ سبک زندگی سالم داشته باشد.

پیشنهادها: با توجه به موارد ذکر شده در مورد مصرف فست‌فودها، پیشنهاد می‌شود تحقیقاتی در زمینه بررسی عوامل شناختی مصرف فست‌فودها در بین نوجوانان از جمله بررسی موانع و منافع درک شده و خودکارآمدی در امتناع از مصرف فست‌فودها انجام گیرد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی به شماره ۳۹۴۳۳۶، مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از کلیه مدیران آموزش و پرورش شهر اصفهان و دانش‌آموزانی که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین، از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به جهت حمایت مالی از طرح سپاسگزاری می‌گردد.

References

- Bowman SA, Gortmaker SL, Ebbeling CB, Pereira MA, Ludwig DS. Effects of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics* 2004; 113(1 Pt 1): 112-8.
- Rudolph TK, Ruempler K, Schwedhelm E, Tan-Andresen J, Riederer U, Boger RH, et al. Acute effects of various fast-food meals on vascular function and cardiovascular disease risk markers: The Hamburg Burger Trial. *Am J Clin Nutr* 2007; 86(2): 334-40.
- Rosenheck R. Fast food consumption and increased caloric intake: A systematic review of a trajectory towards weight gain and obesity risk. *Obes Rev* 2008; 9(6): 535-47.
- Duffey KJ, Gordon-Larsen P, Steffen LM, Jacobs DR Jr, Popkin BM. Regular consumption from fast food establishments relative to other restaurants is differentially associated with metabolic outcomes in young adults. *J Nutr* 2009; 139(11): 2113-8.
- French SA, Story M, Neumark-Sztainer D, Fulkerson JA, Hannan P. Fast food restaurant use among adolescents: Associations with nutrient intake, food choices and behavioral and psychosocial variables. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25(12): 1823-33.
- Paeratakul S, Ferdinand DP, Champagne CM, Ryan DH, Bray GA. Fast-food consumption among US adults and children: Dietary and nutrient intake profile. *J Am Diet Assoc* 2003; 103(10): 1332-8.
- Odegaard AO, Koh WP, Yuan JM, Gross MD, Pereira MA. Western-style fast food intake and cardiometabolic risk in an Eastern country. *Circulation* 2012; 126(2): 182-8.
- Papas MA, Helzlsouer KJ, Caulfield LE, Alberg AJ, Gary-Webb TL. Adolescent fast food intake in relation to obesity and chronic disease risk factors. *Ann Epidemiol* 2012; 22(9): 674.
- Spear BA. Adolescent growth and development. *J Am Diet Assoc* 2002; 102(3 Suppl): S23-S29.

10. Mikkila V, Rasanen L, Raitakari OT, Pietinen P, Viikari J. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: The cardiovascular risk in Young Finns Study. *Br J Nutr* 2005; 93(6): 923-31.
11. Mohr P, Wilson C, Dunn K, Brindal E, Wittert G. Personal and lifestyle characteristics predictive of the consumption of fast foods in Australia. *Public Health Nutr* 2007; 10(12): 1456-63.
12. Dave JM, An LC, Jeffery RW, Ahluwalia JS. Relationship of attitudes toward fast food and frequency of fast-food intake in adults. *Obesity (Silver Spring)* 2009; 17(6): 1164-70.
13. Schroder H, Fito M, Covas MI. Association of fast food consumption with energy intake, diet quality, body mass index and the risk of obesity in a representative Mediterranean population. *Br J Nutr* 2007; 98(6): 1274-80.
14. Kelishadi R, Hashemi Pour M, Sarrafzadegan N, Sadry GH, Ansari R, Alikhassy H, et al. Obesity and associated modifiable environmental factors in Iranian adolescents: Isfahan Healthy Heart Program? *Heart Health Promotion from Childhood. Pediatr Int* 2003; 45(4): 435-42.
15. Dadipoor S, Madani A, Ghanbarnejad A, Safari Moradabadi A, Amani F, Hosseini M, et al. Effective factors related to fast-foods consumption in Bandar Abbas: A community-based study. *Iran J Health Educ Health Promot* 2014; 2(2): 77-86.
16. Yarmohammadi P, Sharifirad Gr, Azadbakht L, Morovati Sharifabad MA, Hassanzadeh A. Predictors of fast food consumption among high school students based on the theory of planned behavior. *J Health Syst Res* 2011; 7(4): 449-59. [In Persian].
17. Bauer KW, Larson NI, Nelson MC, Story M, Neumark-Sztainer D. Socio-environmental, personal and behavioural predictors of fast-food intake among adolescents. *Public Health Nutr* 2009; 12(10): 1767-74.
18. Larson NI, Neumark-Sztainer DR, Story MT, Wall MM, Harnack LJ, Eisenberg ME. Fast food intake: Longitudinal trends during the transition to young adulthood and correlates of intake. *J Adolesc Health* 2008; 43(1): 79-86.
19. Lien N, Jacobs DR Jr, Klepp KI. Exploring predictors of eating behaviour among adolescents by gender and socio-economic status. *Public Health Nutr* 2002; 5(5): 671-81.
20. Fitzgerald A, Heary C, Kelly C, Nixon E, Shevlin M. Self-efficacy for healthy eating and peer support for unhealthy eating are associated with adolescents' food intake patterns. *Appetite* 2013; 63: 48-58.
21. Braithwaite I, Stewart AW, Hancox RJ, Beasley R, Murphy R, Mitchell EA. Fast-food consumption and body mass index in children and adolescents: An international cross-sectional study. *BMJ Open* 2014; 4(12): e005813.
22. Monge-Rojas R, Smith-Castro V, Colon-Ramos U, Aragon MC, Herrera-Raven F. Psychosocial factors influencing the frequency of fast-food consumption among urban and rural Costa Rican adolescents. *Nutrition* 2013; 29(7-8): 1007-12.
23. Taveras EM, Berkey CS, Rifas-Shiman SL, Ludwig DS, Rockett HR, Field AE, et al. Association of consumption of fried food away from home with body mass index and diet quality in older children and adolescents. *Pediatrics* 2005; 116(4): e518-e524.
24. Boutelle KN, Fulkerson JA, Neumark-Sztainer D, Story M, French SA. Fast food for family meals: Relationships with parent and adolescent food intake, home food availability and weight status. *Public Health Nutr* 2007; 10(1): 16-23.

The Relationship between the Underlying Factors and Fast Food Consumption among Second-Year High-School Students in Isfahan City, Iran

Ali Akbar Kawoosi¹, Zohreh Fathian², Ahmad Ali Eslami³

Original Article

Abstract

Background: Fast food consumption has increased among teens over the past decades. Considering that many habits, including inappropriate food habits, are formed in adolescence, and in the coming years, life becomes the backbone of many chronic diseases, this study aimed to investigate the relationship between some of the underlying factors and fast food consumption among high-school students in Isfahan City, Iran.

Methods: This was a descriptive-analytic research on 400 16-year-old students from Isfahan City, in the educational year of 2015-2016. Proportional to size, samples were selected from six areas in Isfahan City, according to their gender. The data collection tool was a researcher-made questionnaire, which included two sections of demographic and nutritional information. Data analysis was performed using independent t and spearman correlation tests via SPSS software.

Findings: The participants were 400 students of the second year of high school (eleventh), 200 girls (50%) and 200 boys (50%). The mean score of fast food consumption was not significantly different among girl (0.57 ± 9.35) and boy (0.71 ± 11.16) students ($P = 0.080$). Spearman test showed that there was a significant and direct relationship between fast food consumption and parent's education and family income ($P < 0.001$ for both). However, there was no significant relationship between fast food consumption and living facilities.

Conclusion: Interventions for adopting healthy nutrition and reducing the consumption of fast food should be done according to socioeconomic status of the students, and the education level of their parents; so, they can play a significant role in healthy lifestyle during their lives.

Keywords: Fast food, Demographic factor, Students

Citation: Kawoosi AA, Fathian Z, Eslami AA. The Relationship between the Underlying Factors and Fast Food Consumption among Second-Year High-School Students in Isfahan City, Iran. J Health Syst Res 2018; 14(1): 30-4.

1- MSc Student, Student Research Committee AND Department of Health Education and Promotion, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Health Education and Promotion, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Associate Professor, Department of Health Education and Promotion, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Ahmad Ali Eslami, Email: eslamiaa@gmail.com

بررسی سطح سواد سلامت زنان شهرستان بردسکن در سال ۱۳۹۵: یک مطالعه مقطعی

پریسا عسکریان توندی^۱، معصومه هاشمیان^۲، حمید جوینی^۳، آتوسا سلیمانیان^۴، صدیقه رستاقی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: سواد سلامت، توانایی افراد در به دست آوردن، تحلیل کردن و درک اطلاعات و خدمات اولیه بهداشتی مورد نیاز جهت تصمیم‌گیری در مورد مسایل سلامتی و بهداشتی می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی سطح سواد سلامت زنان شهرستان بردسکن و عوامل مؤثر بر آن طراحی و اجرا گردید.

روش‌ها: این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی-مقطعی بود که در سال ۱۳۹۵، بر روی ۴۳۱ نفر از زنان ۱۸ تا ۶۵ ساله ساکن شهرستان بردسکن انجام گرفت. نمونه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شدند. داده‌ها به وسیله پرسش‌نامه سواد سلامت ایرانیان (Health Literacy for Iranian Adults یا HELIA) جمع‌آوری شد و سپس با استفاده از آزمون‌های Kolmogorov-Smirnov، Mann-Whitney Independent t و χ^2 در نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین سنی شرکت‌کنندگان، $29/90 \pm 8/74$ سال بود. ارتباط معنی‌داری بین سطح سواد سلامت با سن، تأهل، تحصیلات، سابقه بیماری و شغل مشاهده شد. نمره سواد سلامت در نمونه‌ها، $16/16 \pm 67/60$ از ۱۰۰ و در حد متوسط گزارش گردید. مهم‌ترین منابع کسب اطلاعات مربوط به سلامت از دیدگاه شرکت‌کنندگان به ترتیب مربوط به پزشکان و کارکنان بهداشتی، اینترنت و رادیو و تلویزیون بود. ۵۷ درصد از افرادی که سابقه بیماری گزارش کرده بودند، سواد سلامت کافی نداشتند.

نتیجه‌گیری: به طور کلی، سواد سلامت بیشتر زنان مطالعه حاضر در حد متوسطی بود. با توجه به نقش مهم زنان در تربیت خانواده و جامعه و تأثیر سواد سلامت بر این نقش مهم، لازم است برنامه‌های آموزشی با هدف ارتقای سطح سواد سلامت زنان و به دنبال آن، مهارت‌های خودمراقبتی آنان طراحی و اجرا گردد.

واژه‌های کلیدی: سواد سلامت، زنان، مطالعه مقطعی

ارجاع: عسکریان توندی پریسا، هاشمیان معصومه، جوینی حمید، سلیمانیان آتوسا، رستاقی صدیقه. **بررسی سطح سواد سلامت زنان شهرستان بردسکن در سال ۱۳۹۵: یک مطالعه مقطعی.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۳۵-۴۰

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۷

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۷/۱۳

بیشتر بر سلامت خود به عنوان فردی از خانواده و جامعه می‌شود؛ بدین معنی که اشتراک عوامل اجتماعی و فردی، زمینه‌ساز سواد سلامت است (۶). سازمان جهانی بهداشت در گزارش خود، سواد سلامت را یکی از بزرگ‌ترین تعیین‌کننده‌های امر سلامت معرفی کرد و به کشورهای جهان توصیه نمود که انجمنی متشکل از تمام افرادی که متأثر از این امر هستند، تشکیل دهند تا فعالیت‌های استراتژیک جهت ارتقای سطح سواد سلامت در جوامع مختلف را برنامه‌ریزی، پایش و هماهنگ کنند (۷).

تا مدتی پیش، بیماری‌های واگیردار به عنوان معضل بهداشتی بزرگی در کشورهای جهان سوم به شمار می‌رفت؛ به طوری که تمام توان کشور صرف کنترل و پیشگیری از این بیماری‌ها می‌شد، اما امروزه افزایش بیماری‌های غیر واگیر به خصوص در کشورهای در حال توسعه، به یک تهدید جدی در حوزه سلامت تبدیل شده است که از جمله این بیماری‌ها می‌توان به دیابت، پرفشاری خون، سرطان و... اشاره کرد (۸). یکی از عوامل مؤثر بر پیشگیری و کنترل این بیماری‌ها، داشتن آگاهی کافی در مورد بیماری، عوامل مؤثر بر آن و نحوه

مقدمه

ایجاد نظام‌های نوین سلامت، منجر به ایجاد نیازهای جدیدی در مخاطبان این نظام‌ها شده است. این نیازها باعث می‌شود تا در نهایت افراد برای اتخاذ تصمیمات صحیح در مورد خود و خانواده‌هایشان، نقش‌های جدیدی را بپذیرند و سواد سلامت یکی از عوامل مؤثر در این زمینه است (۱). امروزه سواد سلامت به یک بحث و مسأله جهانی تبدیل شده است (۲) و به دلیل نقش مهمی که در تصمیم‌گیری افراد در زمینه‌های مرتبط با سلامت، به عنوان یک ابزار اساسی در جهت ارتقای سطح سلامت جامعه و بالا بردن کیفیت آرایه خدمات بهداشتی-درمانی دارد، به شدت مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته است (۳، ۴).

سواد سلامت توانایی‌های فرد برای کسب، تفسیر، درک اطلاعات اولیه و خدمات بهداشتی و سلامتی است که منجر به تصمیم‌گیری صحیح می‌شود (۵). دیدگاه سواد سلامت این‌گونه بنا شده است که هم سواد و هم بهداشت، از جمله منابع مهم و ضروری برای زندگی به شمار می‌روند. سطح سواد هم باعث توانمندی افراد در استفاده از اطلاعات بهداشتی در عمل و هم منجر به کنترل

- ۱- کارشناس ارشد، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران
- ۲- استادیار، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران
- ۳- دکتری تخصصی، دفتر آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران
- ۴- مربی، گروه آمار حیاتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران

Email: hashemianm@medsab.ac.ir

نویسنده مسؤول: معصومه هاشمیان

پیشگیری است و در عین حال، یکی از عوامل بسیار تأثیرگذار بر سطح آگاهی و کنترل و پیشگیری مؤثرتر، افزایش سطح سواد سلامت است (۵). نتایج مطالعات Yamashita و Kart (۹) و ابازری و همکاران (۱۰)، ارتباط مثبت و معنی‌داری را بین افزایش سطح سواد سلامت و رفتارهای خودمراقبتی در بیماران مبتلا به دیابت گزارش کردند.

در ایران تحقیقات اندکی بر روی سواد سلامت زنان انجام شده، اما یافته‌ها در پژوهش‌های محدودی که بر روی سواد سلامت عمومی در چند شهر ایران و همچنین، مطالعاتی که در کشورهای دیگر صورت گرفته است، نشان دهنده سواد سلامت محدود در کل جمعیت می‌باشد. طوسی و همکاران دریافتند که ۴۴ درصد از جمعیت ۱۸ تا ۶۵ ساله مورد بررسی از سواد سلامت محدودی برخوردار می‌باشند (۱۱). همچنین، نتایج پژوهش جوادزاده و همکاران نشان داد که ۵۳/۵ درصد افراد از سواد سلامت کافی برخوردار نیستند (۱۲). نتایج مطالعات نشان داده است که اغلب افراد ۱۸ تا ۶۵ ساله در زمینه مهارت‌های خواندن، ارزیابی و تصمیم‌گیری، با قدرت عمل نمی‌کنند و این موارد از علل پایین بودن سواد سلامت آنان می‌باشد که با توجه به مولد بودن این گروه جمعیتی در جامعه، توجه بیشتر به سواد سلامت این گروه احساس می‌شود (۱۳). تحقیق سجادی و همکاران که بر روی زنان روستایی ایذه انجام شد، حاکی از آن بود که ۶۲/۰۹ درصد از آنان سواد سلامت ناکافی دارند (۱۴). افرادی که دارای سواد سلامت کمتری هستند، از لحاظ توانایی مراقبت از بیماری‌های مزمن و استفاده از خدمات مراقبتی در سطح پایینی قرار دارند (۱۵).

نقش کلیدی سواد سلامت در بهره‌مندی از خدمات بهداشتی-درمانی و بهبود نتایج حاصل از آن به خوبی اثبات شده است (۱۶). سواد سلامت ناکافی با مواردی همچون «وضعیت سلامت فردی ضعیف، استفاده نادرست و خودسرانه از داروها، عدم پیروی از دستورات پزشک، کنترل ضعیف بیماری‌های مزمن مانند دیابت و پرفشاری خون و مشکلات ناشی از این عدم کنترل، مشارکت کمتر در تصمیم‌گیری در خصوص درمان به علت دانش بهداشتی کمتر و ارتباط بد با پزشکان» همراه است. این افراد اغلب به علت مهارت‌های ضعیف سواد سلامت، خدمات پیشگیرانه را کمتر دریافت می‌کنند و عملکرد بهداشت جسمی و روانی ضعیفی دارند (۱۱). سواد سلامت، عنصر مهمی در توانایی زنان جهت مشارکت در فعالیت‌های پیشگیری و ارتقای سلامت خود و کودکانشان می‌باشد. بدون درک کافی از اطلاعات بهداشتی، برای یک زن مشکل یا حتی غیر ممکن خواهد بود که بتواند تصمیمات آگاهانه‌ای بگیرد و این تصمیم‌گیری منجر به بروز پیامدهای مطلوب سلامتی برای خود و خانواده‌اش می‌شود (۱۷).

با توجه به نقش مادری زنان، دو دلیل مهم برای نگرانی راجع به سواد سلامت آنان وجود دارد؛ اول این که به طور معمول اولین مواجهه زنان با سیستم بهداشتی-درمانی زمان حاملگی است و برای هر زنی حرکت در این مسیر پیچیده و ناآشنا حتی با داشتن مهارت‌های کافی سواد سلامت، یک تجربه ترسناک تلقی می‌گردد و زنانی که سواد پایینی دارند، به طور قطع مشکلات بیشتری در خصوص یادگیری اطلاعات بهداشتی و راهنمایی‌های کارمندان بهداشتی خواهند داشت. دومین علت این است که وضعیت سلامت زن و درک وی از اطلاعات بهداشتی در تمام دوران یعنی قبل از بارداری، حین و بعد از بارداری و در تمام مراحل رشد و تکامل، به طور مستقیم روی کودک تأثیر می‌گذارد و آموزش زنان در جهت ارتقای سلامت کودک و خانواده‌شان اهمیت حیاتی دارد. به همین دلیل زنان به عنوان جمعیت مهم در تأکید بر افزایش سواد

سلامت شناسایی شده‌اند (۱۸).

با توجه به مطالب مذکور و این که زنان نیمی از جمعیت انسانی جوامع را تشکیل می‌دهند و هر تلاشی جهت حفظ و ارتقای سلامت جوامع بدون توجه به نقش زنان، به شکست می‌انجامد و علاوه بر این، جایگاه زنان به دلیل نقش مادری و همسری، اهمیت زیادی در سلامت دیگر اعضای خانواده دارد؛ بنابراین، آگاهی از سطح سواد سلامت زنان و به دنبال آن انجام مداخلاتی در جهت اصلاح و ارتقای آن، امری ضروری به نظر می‌رسد. در ایران چندین پژوهش در خصوص سواد سلامت انجام شده، اما کمتر مطالعه‌ای به طور اختصاصی در رابطه با سواد سلامت زنان صورت گرفته است. با توجه به موارد بیان شده، تحقیق حاضر با هدف تعیین سطح سواد سلامت زنان و بررسی عوامل مؤثر بر آن در شهرستان بردسکن انجام گردید.

روش‌ها

این مطالعه از نوع مطالعه توصیفی-تحلیلی-مقطعی بود که در سال ۹۶-۱۳۹۵ بر روی ۴۳۱ نفر از زنان ۱۸ تا ۶۵ ساله ساکن در شهرستان بردسکن با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انجام گرفت. با توجه به فعالیت دو مرکز جامع سلامت در شهرستان و سرشماری که در سال ۱۳۹۴ انجام شده بود، تمام اطلاعات خانوارهای ساکن این شهرستان در سامانه الکترونیکی وجود داشت. در این نمونه‌گیری، در مرحله اول جمعیت زنان شهر بر اساس محل سکونت به دو خوشه تقسیم شد که هر خوشه جهت دریافت خدمات به یک مرکز جامع سلامت مراجعه می‌کرد. جمعیت هر مرکز به دو بلوک تقسیم گردید. سپس از هر بلوک ۱۰۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب شد و پس از کسب رضایت، وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به پژوهش شامل داشتن سواد خواندن و نوشتن، سکونت در شهر بردسکن، علاقمندی به شرکت در مطالعه و داشتن سن ۱۸ تا ۶۵ سال بود. تکمیل ناقص پرسش‌نامه نیز به عنوان معیار خروج در نظر گرفته شد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسش‌نامه سواد سلامت ایرانیان (Health Literacy for Iranian Adults یا HELIA) بود که توسط منتظری و همکاران در سال ۱۳۹۳ تهیه شد (۱۹). روایی این مقیاس با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی و پایایی آن به روش Cronbach's alpha مورد تأیید قرار گرفت. پرسش‌نامه HELIA شامل ۳۳ گویه و ۵ مؤلفه می‌باشد که سطح سواد سلامت را در پنج بعد دسترسی (شامل ۶ سؤال)، مهارت خواندن (۴ سؤال)، فهم (۷ سؤال)، ارزیابی (۴ سؤال) و تصمیم‌گیری (۱۲ سؤال) مورد سنجش قرار می‌دهد. پاسخ‌ها نیز بر اساس مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت (از همیشه تا به هیچ وجه) مشخص می‌شود. امتیازات این ابزار به دو صورت «امتیاز خرده سنجش و امتیاز کل» محاسبه می‌شود؛ بدین صورت که امتیازات این ابزار (امتیاز خرده سنجش و امتیاز کل) از جمع نمرات گویه‌ها به دست می‌آید. طیف امتیازات خرده سنجش بعد خواندن بین ۴ تا ۲۰، بعد دسترسی بین ۶ تا ۳۰، بعد درک و فهم بین ۷ تا ۲۵، بعد ارزیابی بین ۴ تا ۲۰ و بعد تصمیم‌گیری بین ۱۲ تا ۶۰ می‌باشد. نحوه نمره‌دهی به این صورت بود که نمرات خام ابعاد پنج‌گانه سواد سلامت محاسبه و سپس به نمره استاندارد بین صفر تا ۱۰۰ تبدیل گردید. با توجه به این نمره‌دهی، نمرات صفر تا ۵۰ به عنوان سواد سلامت ناکافی، نمرات ۵۰/۱ تا ۶۶ به عنوان سواد سلامت نه چندان کافی، نمرات ۶۶/۱ تا ۸۴ به عنوان سواد سلامت کافی و نمرات ۸۴/۱ تا ۱۰۰ به عنوان سواد سلامت عالی در نظر گرفته شد.

بهداشتی (۵۲/۹ درصد)، اینترنت (۱۸/۶ درصد) و رادیو و تلویزیون (۸/۴ درصد) بود. بر اساس نتایج آزمون χ^2 ، ارتباط قوی و معنی داری بین سواد سلامت با متغیرهای سن ($P = ۰/۰۰۱$)، تأهل ($P < ۰/۰۰۱$)، تحصیلات ($P = ۰/۰۰۱$)، شغل ($P = ۰/۰۰۱$) و سابقه بیماری ($P = ۰/۰۰۱$) مشاهده شد. میانگین نمره سواد سلامت در مشارکت کنندگان، $۱۶/۱۶ \pm ۶۷/۶۰$ از ۱۰۰ بود.

بر اساس یافته‌های به دست آمده، ۴۳/۴ درصد از زنان سواد سلامت ناکافی داشتند که از این میزان، ۶۰ درصد مربوط به زنان خانه‌دار بود. همچنین، زنان بازنشسته شرکت کننده نیز از سواد سلامت ناکافی برخوردار بودند؛ در حالی که ۵۹/۲ درصد از کارمندان سواد سلامت کافی داشتند. همچنین، گروه سنی ۱۸ تا ۲۵ سال که گروه دانش آموز و دانشجو محسوب می‌شود، بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داد و از سطح سواد بالاتری برخوردار بود؛ به طوری که ۶۰ درصد دانشجویان دارای سواد سلامت کافی بودند.

داده‌های مربوط به سابقه بیماری نشان داد که ارتباط معنی داری بین سواد سلامت و سابقه ابتلا به بیماری‌ها وجود داشت ($P = ۰/۰۰۱$). همچنین، ۵۷/۶ درصد از افرادی که سابقه ابتلا به بیماری را گزارش کردند، از سواد سلامت ناکافی برخوردار بودند. ۳۸/۰ درصد از این جمعیت، سابقه بیماری خود را ابتلا به بیماری‌های مزمنی مانند دیابت و پرفشاری خون عنوان نمودند. میزان سواد سلامت بر حسب مشخصات دموگرافیک نمونه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

داده‌ها از طریق خودگزارش دهی و با راهنمایی رابطین بهداشتی آموزش دیده که همراه با پرسش‌نامه به درب منازل نمونه‌ها مراجعه می‌کردند، جمع‌آوری شد. جهت رعایت ملاحظات اخلاقی، هماهنگی با مسؤولان شبکه بهداشتی-درمانی شهرستان انجام گرفت و از افراد شرکت کننده رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov جهت بررسی نرمال بودن توزیع مورد بررسی قرار گرفت. در صورت نرمال بودن داده‌ها، از آزمون Independent t و در صورت نرمال نبودن، از آزمون Mann-Whitney استفاده گردید. معنی داری متغیرها نیز به وسیله آزمون χ^2 مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر، ۴۳۱ نفر از زنان شهرستان بردسکن مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین سنی نمونه‌ها، $۸/۷۴ \pm ۲۹/۹۰$ سال بود که جوان‌ترین و مسن‌ترین آن‌ها به ترتیب ۱۸ و ۵۹ ساله بودند. همچنین، ۷۸/۰ درصد متأهل و بقیه مجرد بودند. ۹۲/۳ درصد بیماری خاصی را گزارش نکردند و ۷/۷ درصد هم حداقل مبتلا به یک بیماری خاص بودند. مهم‌ترین منابعی که شرکت کنندگان اطلاعات بهداشتی خود را از آن کسب کرده بودند، به ترتیب شامل پزشکان و کارکنان

جدول ۱. مقایسه میزان سواد سلامت بر حسب مشخصات دموگرافیک شرکت کنندگان

متغیر	سطح سواد سلامت				مقدار P
	ناکافی تعداد (درصد)	نه چندان کافی تعداد (درصد)	کافی تعداد (درصد)	عالی تعداد (درصد)	
سن (سال)	۱۴ (۹/۰)	۵۳ (۲۴/۰)	۶۸ (۴۳/۸)	۲۰ (۱۲/۹)	۰/۰۰۹
	۱۲ (۹/۴)	۳۴ (۲۶/۷)	۵۳ (۴۱/۷)	۲۸ (۲۲/۰)	
	۱۵ (۱۶/۸)	۲۱ (۲۳/۵)	۳۷ (۴۱/۵)	۱۶ (۱۷/۹)	
	۱۴ (۴۰/۰)	۶ (۱۷/۰)	۱۰ (۲۸/۰)	۵ (۱۴/۰)	
	۸ (۷۲/۰)	۰ (۰)	۳ (۲۷/۰)	۰ (۰)	
	۲ (۵۰/۰)	۲ (۵۰/۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	
تحصیلات	۴۸ (۸۰/۰)	۱۲ (۲۰/۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰/۰۰۱
	۲۰ (۱۲/۰)	۷۰ (۴۲/۰)	۶۹ (۴۱/۰)	۷ (۴/۲)	
	۰ (۰)	۳۳ (۱۸/۴)	۸۸ (۴۹/۰)	۵۸ (۳۲/۰)	
وضعیت تأهل	۷ (۸/۰)	۲۴ (۳۰/۰)	۴۱ (۵۱/۰)	۷ (۸/۰)	۰/۰۰۶
	۵۴ (۱۶/۰)	۹۲ (۲۷/۰)	۱۳۰ (۳۸/۰)	۵۸ (۱۷/۰)	
	۳ (۳۳/۰)	۳ (۳۳/۰)	۱ (۱۱/۰)	۲ (۲/۴)	
	۴ (۶۶/۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۳/۰)	
شغل	۰ (۰)	۱۲ (۱۴/۸)	۴۸ (۵۹/۰)	۲۱ (۲۵/۹)	۰/۰۰۱
	۵۶ (۲۶/۷)	۶۹ (۳۳/۰)	۶۱ (۲۹/۰)	۲۳ (۱۱/۰)	
	۰ (۰)	۲ (۱۰۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	
	۶ (۷/۶)	۲۵ (۳۲/۰)	۴۱ (۵۲/۰)	۶ (۷/۶)	
	۵ (۱۰/۶)	۱۰ (۲۱/۰)	۱۶ (۳۴/۰)	۱۶ (۳۴/۰)	
سابقه بیماری	۵۶ (۱۴/۲)	۱۱۲ (۲۸/۴)	۱۶۰ (۴۰/۵)	۶۷ (۱۷/۰)	۰/۰۱۲
	۱۲ (۳۶/۴)	۷ (۲۱/۰)	۱۲ (۳۶/۴)	۲ (۶/۰)	

میانگین نمره سواد سلامت مشارکت‌کنندگان، $16/16 \pm 67/60$ از ۱۰۰ بود. ۱۵/۸ درصد (۶۸ نفر) از افراد مورد بررسی سواد سلامت ناکافی، ۲۷/۶ درصد (۱۱۹ نفر) سواد سلامت نه چندان کافی، ۳۹/۹ درصد (۱۷۲ نفر) سواد سلامت کافی و ۱۶/۰ درصد (۶۹ نفر) سواد سلامت عالی داشتند.

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که حدود ۴۳/۴ درصد از زنان شرکت‌کننده دارای سواد سلامت ناکافی بودند. هرچند در ایران مطالعات اندکی در زمینه سواد سلامت زنان انجام شده، اما مطالعات مشابه داخلی دیگر که سطح سواد سلامت عمومی را بررسی کرده‌اند، سطح سواد سلامت را ناکافی گزارش نمودند (۲۰، ۲۱). میانگین نمره سواد سلامت در تحقیق طهرانی بنی‌هاشمی و همکاران حدود ۴۷/۲ و پایین‌تر از آنان که در پنج استان کشور انجام گرفت، میزان سواد سلامت کافی زنان تحت بررسی حدود ۲۵/۹ درصد (عنوان گردید (۲۲). نتایج پژوهش‌های مذکور (۲۰-۲۲) و بسیاری از بررسی‌های انجام شده در رابطه با سواد سلامت با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد و همگی بیانگر سطح سواد سلامت ناکافی زنان در جوامع می‌باشد.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، سؤال از پزشک و کارکنان بهداشتی، اینترنت و تلویزیون و رادیو به ترتیب از مهم‌ترین راه‌های کسب اطلاعات بهداشتی شرکت‌کنندگان محسوب می‌شود. در پژوهش توسی و همکاران نیز تلویزیون و رادیو و سؤال از پزشک و کارکنان بهداشتی به ترتیب با ۴۲/۰ و ۴۰/۶ درصد، بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داد (۱۱). نتایج تحقیق صحرایی و همکاران نیز نشان داد که رادیو و تلویزیون و پس از آن سؤال از پزشکان و کارکنان مراکز بهداشتی-درمانی، مهم‌ترین منابع کسب اطلاعات بهداشتی برای شرکت‌کنندگان بود (۲۳). یافته‌های مطالعات مذکور (۲۳، ۱۱) با بررسی حاضر مطابقت داشت. در پژوهش حاضر، استفاده از اینترنت (۱۸/۶ درصد) بعد از سؤال از پزشک و کارکنان بهداشتی، بیشترین فراوانی را بین گزینه‌های دیگر داشت که این امر می‌تواند به علت افزایش دسترسی و استفاده از اینترنت و فضای مجازی بین اقشار مختلف به خصوص زنان خانه‌دار و دانشجویان در یک تا دو سال اخیر باشد که افراد می‌توانند حجم زیادی از اطلاعات بهداشتی را از این طریق به دست آورند و روی سطح سواد سلامت تأثیر بگذارند. البته هنوز تحقیقی در ایران مبنی بر سنجش رابطه بین سواد سلامت و استفاده از اینترنت به صورت اختصاصی صورت نگرفته است.

نتایج بررسی حاضر نشان داد که رابطه معنی‌داری میان متغیر سال‌های تحصیل و سطح سواد سلامت وجود دارد ($P = 0/001$). در مطالعات نکویی مقدم و همکاران (۲۴) و طل و همکاران (۲۱) نیز ارتباط معنی‌داری بین سواد سلامت و تحصیلات مشاهده گردید که با یافته‌های پژوهش حاضر همسو بود. با وجود رابطه معنی‌دار بین تحصیلات و سواد سلامت در تحقیق حاضر، اما یافته‌ها نشان داد که درصد قابل توجهی از گروه‌های دارای تحصیلات بالا نیز از سواد سلامت کافی برخوردار نبودند. به عنوان مثال، حدود ۴۲ درصد از افراد دارای مدرک دیپلم و پیش‌دانشگاهی و ۱۸ درصد از افراد دارای مدرک دانشگاهی، سواد سلامت محدود داشتند که این یافته با نتایج سایر مطالعات (۲۶، ۲۵، ۱۷) همخوانی داشت. از این یافته‌ها می‌توان نتیجه‌گیری کرد که

سال‌های تحصیل به تنهایی نمی‌تواند به عنوان شاخص معتبری در مهارت‌های درک و خواندن محسوب شود. به طور کلی، می‌توان گفت که سواد سلامت افراد لزوماً بر اساس سال‌های تحصیل و یا توانایی عمومی در خواندن تعیین نمی‌شود. در پژوهش حاضر بین سن و سواد سلامت نیز ارتباط معنی‌داری مشاهده شد؛ به این صورت که با افزایش سن (گروه سنی ۴۰ سال و بالاتر) سطح سواد سلامت ناکافی افزایش می‌یافت که این نتیجه با یافته‌های برخی تحقیقات (۱۸) مطابقت داشت. نتیجه مذکور به این دلیل به دست آمد که با افزایش سن، کاستی‌هایی در سواد افراد در نتیجه کاهش عملکرد شناختی، فاصله گرفتن از سال‌های تحصیل رسمی و کاهش توانایی‌های حسی به وجود می‌آید (۲۷).

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، بین سطح سواد سلامت با وضعیت حیطة شغلی ارتباط معنی‌داری وجود داشت؛ به طوری که گروه شغلی کارمند و دانشجو و مشاغل آزاد از سواد سلامت بهتری برخوردار بودند. این نتایج با یافته‌های پژوهش قنبری و همکاران که بر روی زنان باردار شهر تهران انجام شد (۶)، مطابقت داشت، اما با نتایج تحقیقات نکویی مقدم و همکاران (۲۴) و طهرانی بنی‌هاشمی و همکاران (۲۲) که جامعه آماری آن‌ها جمعیت بالای ۱۸ سال بود، همخوانی نداشت. یافته حاصل از مطالعه حاضر می‌تواند تا حدودی مربوط به سطح تحصیلات بالاتر این گروه‌های شغلی باشد. وجود دو دانشگاه آزاد اسلامی و پیام نور در شهرستان و غیر صنعتی بودن این شهر باعث شده است تا اغلب افراد مشغول به تحصیل باشند و در شغل‌های اداری و دفتری مشغول به کار شوند یا امید به یافتن شغل اداری داشته باشند.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر، عدم توجه به مهارت‌هایی همچون صحبت کردن و گوش دادن افراد شرکت‌کننده بود که جزء مهارت‌های مهم سواد سلامت محسوب می‌شود. عدم سنجش تأثیر متغیرهایی مانند سطح فرهنگی و اقتصادی بر سواد سلامت نیز از جمله محدودیت‌ها به شمار می‌رود.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سطح سواد سلامت در زنان بالای ۴۰ سال و تحصیلات کمتر از دیپلم و خانه‌دار پایین است. همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، با توجه به نقش زنان در تربیت جامعه و خانواده و همچنین شیوع بیماری‌های مزمن و ارتباط سواد سلامت با پیشگیری و کنترل این بیماری‌ها، می‌تواند که دستگاه‌های مرتبط تلاش مجددانه و برنامه‌ریزی‌های مناسبی در جهت افزایش سواد سلامت جامعه داشته باشند. همچنین، با توجه به این که اینترنت یکی از منابع مهم کسب اطلاعات بهداشتی محسوب می‌شود، لازم است که تحقیقات بیشتری بر روی استفاده از این ابزار و هدایت صحیح آن به سمت استفاده در اطلاع‌رسانی‌های بهداشتی و به دنبال آن افزایش سطح سواد سلامت جامعه به ویژه زنان انجام شود.

تشکر و قدردانی

تحقیق حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد آموزش بهداشت با شماره P92238/3، مصوب دانشگاه علوم پزشکی سبزوار می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از کلیه افرادی که در جمع‌آوری داده‌ها و انجام مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

References

1. Kindig DA, Panzer AM, Nielsen-Bohlman L. Health literacy: A prescription to end confusion. Washington, DC: National Academies Press; 2004.
2. Nutbeam D, Kickbusch I. Advancing health literacy: A global challenge for the 21st century. *Health Promot Int* 2000; 15(3): 183-4.
3. Paasche-Orlow MK, Parker RM, Gazmararian JA, Nielsen-Bohlman LT, Rudd RR. The prevalence of limited health literacy. *J Gen Intern Med* 2005; 20(2): 175-84.
4. Kickbusch I, Pelikan JM, Apfel, Tsouros AD. Health literacy: The solid facts [Online]. [cited 2013]; Available from: URL: www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/190655/e96854.pdf
5. Ratzan S. Introduction. In: Selden CR, Zorn M, Ratzan SC, Parker RM, Editors. National Library of Medicine current bibliographies in medicine. Bethesda, MD: National Institutes of Health; 2000.
6. Ghanbari S, Majlessi F, Ghaffari M, Mahmoodi Majdabadi M. Evaluation of health literacy of pregnant women in urban health centers of Shahid Beheshti Medical University. *Daneshvar Med* 2012; 19(97): 1-12. [In Persian].
7. World Health Organization. Closing the gap in a generation health equity through action on the social determinants of health [Online]. [cited 2008]; Available from: URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43943/9789241563703_eng.pdf
8. Morovati Sharifabad MA, Rouhani Tonekaboni N. Social support and self-care behaviors in diabetic patients referring to Yazd diabetes research center. *Zahedan J Res Med Sci* 2008; 9(4): 275-84. [In Persian].
9. Yamashita T, Kart CS. Is diabetes-specific health literacy associated with diabetes-related outcomes in older adults? *J Diabetes* 2011; 3(2): 138-46.
10. Abazari P, Vanaki Z, Mohammadi E, Amini M. Inadequate investment on management of diabetes education. *J Res Med Sci* 2012; 17(8): 792-8.
11. Tavousi M, Haeri Mehrizi A, Rafiefar S, Solimanian A, Sarbandi F, Ardestani M, et al. Health literacy in Iran: Findings from a national study. *Payesh Health Monit* 2016; 15(1): 95-102. [In Persian].
12. Javadzade SH, Sharifirad G, Reisi M, Tavassoli E, Rajati F. Health literacy among adults in Isfahan, Iran. *J Health Syst Res* 2013; 9(5): 540-9. [In Persian].
13. Wengryn MI, Hester EJ. Pragmatic skills used by older adults in social communication and health care contexts: Precursors to health literacy [Online]. [cited 2011]; Available from: URL: www.asha.org/uploadedfiles/asha/publications/2011s-pragmatic-skills-older-adults.pdf
14. Sajjadi H, Hosseinpour N, Sharifian Sani M, Mahmoodi Z. Association between health literacy and life style in married rural women in Izeh, Iran. *Journal of Health and Hygiene* 2016; 7(4): 479-89. [In Persian].
15. Peyman TS, Pirzadeh A, Hasanzadeh A, Mostafavi F. The relationship of self-care behaviors and health literacy in patients with hypertension in Isfahan City, Iran, in 2015-2016. *J Health Syst Res* 2017; 13(3): 381-7. [In Persian].
16. Manderbacka K, Kareholt I, Martikainen P, Lundberg O. The effect of point of reference on the association between self-rated health and mortality. *Soc Sci Med* 2003; 56(7): 1447-52.
17. Shieh C, Halstead JA. Understanding the impact of health literacy on women's health. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2009; 38(5): 601-10.
18. Ferguson B. Health literacy and health disparities: The role they play in maternal and child health. *Nurs Womens Health* 2008; 12(4): 286-98.
19. Montazeri A, Tavousi M, Rakhshani F, Azin Seyed A, Jahangiri K, Ebadi M, et al. Health literacy for Iranian adults (HELIA): development and psychometric properties. *Payesh Health Monit* 13(5): 589-99. [In Persian].
20. Kohan S, Ghasemi S, Dodangeh M. Associations between maternal health literacy and pregnancy outcomes. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2007; 12(4): 146-52.
21. Tol A, Poureza A, Tavasoli E, Rahimi Foroshani A. Determination of knowledge and health literacy among women with type 2 diabetes in teaching hospitals of TUMS. *Hospital* 2012; 11(3): 45-52. [In Persian].
22. Tehrani Banihashemi SA, Amirkhani MA, Alaviani SM, Asgharifard H, Baradaran H, Barghamdi M. Health literacy and the influencing factors: A study in five provinces of Iran. *Strides Dev Med Educ* 2007; 4(1): 1-9. [In Persian].
23. Sahrayi M, Panahi R, Kazemi S, Goli Rostami Z, Rezaie H, Jorvand R. The study of health literacy of adults in Karaj. *J Health Lit* 2017; 1(4): 230-8.
24. Nekoei-Moghadam M, Parva S, Amiresmaili M, Baneshi M. Health literacy and utilization of health services in Kerman urban Area 2011. *Toloo e Behdasht* 2013; 11(4): 123-34. [In Persian].
25. McLaughlin RA. Associations among health literacy levels and health outcomes in pregnant women with presentational and gestational diabetes in an urban setting [PhD Thesis]. Memphis, Tennessee: University of Tennessee Health Science Center; 2009.
26. Sanders LM, Federico S, Klass P, Abrams MA, Dreyer B. Literacy and child health: A systematic review. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009; 163(2): 131-40.
27. Safer RS, Keenan J. Health literacy: The gap between physicians and patients. *Am Fam Physician* 2005; 72(3): 463-8.

A Survey on the Level of Health Literacy among the Women in Bardaskan City, Iran, in Year 2016: A Cross-Sectional Study

Parisa Askarian-Tavandari¹, Masoumeh Hashemian², Hamid Joveini²,
Atoosa Solimanian³, Sedigheh Rastaghi⁴

Original Article

Abstract

Background: Health literacy refers to individuals' ability to acquire, analyze, and understand basic health information and services, required to make decisions on health and health-related issues. The current study was conducted to investigate the level of health literacy among the women in Bardaskan City, Iran, and the factors affecting it.

Methods: This was a cross-sectional descriptive-analytic study conducted on 431 women aged 18 to 65 years in Bardaskan city, who were selected using cluster sampling method in year 2016. The data were collected using Health Literacy for Iranian Adults Questionnaire (HELIA). Data analysis was performed using Kolmogorov-Smirnov, chi-square and Mann-Whitney tests via SPSS software.

Findings: The mean age of participants was 29.90 ± 8.74 years. Health literacy had a significant relationship with age, marriage, education, history of illness, and occupation. The health literacy score among the participants was 67.6 ± 16.1 out of 100, which showed an average level. The most important sources of health information from the participant's points of views included physicians and health staff, the internet, and radio and television, respectively. 57% of participants with a history of disease had inadequate health literacy.

Conclusion: In general, the health literacy of most women participating in this study was modest. Given the important role of women in family and community education, and the impression of health literacy on this important role, it is necessary to design and implement educational programs aimed at promoting the level of health literacy among the women and, consequently, self-care skills.

Keywords: Health literacy, Women, Cross-sectional study

Citation: Askarian-Tavandari P, Hashemian M, Joveini H, Solimanian A, Rastaghi S. A Survey on the Level of Health Literacy among the Women in Bardaskan City, Iran, in Year 2016: A Cross-Sectional Study. J Health Syst Res 2018; 14(1): 35-40.

1- Department of Health Education and Health Promotion, School of Health, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

2- Assistant Professor, Department of Health Education and Health Promotion, School of Health, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

3- Office of Health Education and Promotion, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

4- Lecturer, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

Corresponding Author: Masomeh Hashemian, Email: hashemianm@medsab.ac.ir

تأثیر مداخله آموزشی مبتنی بر تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده بر میزان فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو

معصومه دشتیان^۱، حسن افتخار اردبیلی^۲، کامبیز کریم‌زاده شیرازی^۳، مصطفی شهمرادی^۴، کمال اعظم^۵، الهه پیرای^۶

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: خودمراقبتی توسط بیماران مبتلا به دیابت، نقشی حیاتی در کنترل این بیماری و پیشگیری از عوارض ناشی از آن ایفا می‌کند. انجام فعالیت‌های فیزیکی و پایبندی به درمان دارویی، از جمله رفتارهای خودمراقبتی در بیماران مبتلا به دیابت است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر مداخله آموزشی مبتنی بر تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده بر میزان فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو انجام شد.

روش‌ها: این پژوهش شبه تجربی از نوع کارآزمایی تصادفی شده با گروه شاهد بود که در سال ۱۳۹۵ بر روی ۱۶۰ نفر از بیماران مبتلا به دیابت نوع دو مراجعه‌کننده به مراکز بهداشتی-درمانی شهر یاسوج انجام گردید. نمونه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی انتخاب شد. داده‌های به دست آمده از هر پرسش‌نامه در نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: بعد از مداخله آموزشی، تفاوت معنی‌داری بین همه سازه‌ها به جز سازه هنجارهای انتزاعی مربوط به تبعیت دارویی مشاهده شد. همچنین، متغیرهای فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی بعد از مداخله اختلاف معنی‌داری را نشان دادند.

نتیجه‌گیری: انجام مداخلات آموزشی بر مبنای تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر میزان فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی بیماران مبتلا به دیابت نوع دو دارد.

واژه‌های کلیدی: فعالیت فیزیکی، تبعیت دارویی، تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده، دیابت نوع دو

ارجاع: دشتیان معصومه، افتخار اردبیلی حسن، کریم‌زاده شیرازی کامبیز، شهمرادی مصطفی، اعظم کمال، پیرای الهه. تأثیر مداخله آموزشی مبتنی بر تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده بر میزان فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۴۷-۴۱

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۹/۲۷

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۴/۱۳

مقدمه

(حدود دو میلیون و ۸۰۰ هزار نفر) به دیابت مبتلا بوده‌اند؛ در حالی که این عدد در سال ۲۰۱۳ به ۹/۹ درصد افزایش پیدا کرده است (۳، ۴). پیش‌بینی‌های سازمان بهداشت جهانی نشان می‌دهد که چنانچه همین روند ادامه یابد، این تعداد به ۵/۲ میلیون نفر در سال ۲۰۲۵ خواهد رسید (۵).

بیماران مبتلا به دیابت روزانه با چالش‌ها و عوامل تنش‌زای متعددی روبه‌رو هستند که حاصل آن، ابتلای آن‌ها به بیماری‌های مزمن می‌باشد (۶). شیوع چشم‌دایبی در بین بیماران مبتلا به دیابت در ایران حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد و شیوع بیماری کلیه حدود ۱۶ تا ۸۷ درصد در مطالعات مختلف گزارش شده است (۷).

بیماران مبتلا به دیابت ضمن این که باید قادر به مدیریت شرایط دشوار پزشکی خود باشند، نیاز به تبعیت از رفتارهای خودمراقبتی چندگانه دارند که مجموعه این مشکلات بر تعاملات اجتماعی روزانه با اعضای خانواده، اجتماع و اطرافیان تأثیرگذار می‌باشد (۸)؛ به گونه‌ای که تعدیل رفتارها در شیوه زندگی

دیابت نوع دو، یک چالش عمده و رو به رشد در عرصه بهداشت عمومی جهان است. بر اساس اعلام فدراسیون بین‌المللی دیابت، در سال ۲۰۱۱ حدود ۳۶۶ میلیون نفر در سراسر جهان به این بیماری مبتلا بوده‌اند و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۰ این میزان به ۲۵۶ میلیون نفر برسد (۱) و این در حالی است که خاورمیانه و شمال آفریقا بیشترین میزان شیوع این بیماری را دارند (۲) و شیوع آن در میان کشورهای خاورمیانه، ۱۰/۱ درصد در سال ۲۰۰۹ برآورد شده است (۱). کشور ما هم به عنوان یکی از کشورهای خاورمیانه از این امر مستثنی نیست؛ به طوری که پیمایش ملی عوامل خطر بیماری‌های غیر واگیر ایران که در سال ۲۰۰۵ صورت گرفت، نشان داد که شیوع بیماری دیابت در بین افراد ۲۵ تا ۶۴ ساله حدود ۷/۷ درصد (۲/۲ میلیون نفر) بوده است. همچنین، آمارهای سال ۲۰۱۰ نشان می‌دهد که حدود ۶/۱ درصد جمعیت ۲۰ تا ۷۹ ساله

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۲- استاد، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۳- دانشیار، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت و علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران
- ۴- دانشجوی دکتری، گروه مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۵- دانشیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۶- کارشناس ارشد، معاونت بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

Email: eftkhara@tums.ac.ir

نویسنده مسؤول: حسن افتخار اردبیلی

پرسش‌نامه اطلاعات جمعیت‌شناختی شامل ۲۱ سؤال بود که جهت سنجش متغیرهایی همچون سن، قد، وزن، وضعیت تأهل، جنسیت، درآمد، تحصیلات، وضعیت مصرف سیگار، وجود دستگاه اندازه‌گیری قند خون در منزل، روش اندازه‌گیری قند خون، دفعات و فواصل اندازه‌گیری قند خون و نوع داروهای مصرفی طراحی گردید.

پرسش‌نامه سنجش سازه‌های تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده که از دو بخش تشکیل شده است؛ بخش اول شامل ۲۴ سؤال و سازه‌های تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده مرتبط با متغیر فعالیت فیزیکی می‌باشد. نمره این مقیاس به صورت طیف لیکرت پنج درجه‌ای از کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم طبقه‌بندی شده است. از آن جایی که این بخش از پرسش‌نامه‌ها توسط محقق طراحی شده بود، به منظور تعیین روایی، ابتدا پیش‌نویس اولیه پرسش‌نامه بر اساس اهداف پژوهش و با استفاده از مقالات و پایان‌نامه‌های مشابه تهیه گردید. سپس نظرات اصلاحی ۷ نفر از استادان و متخصصان آموزش بهداشت، دریافت و در پرسش‌نامه اعمال شد. پایایی ابزار از طریق ضریب Cronbach's alpha و ضریب تجانس درونی ابزارها برای سازه‌های هر دو متغیر محاسبه و تأیید گردید؛ به این صورت که برای سازه‌های فعالیت فیزیکی شامل نگرش، کنترل رفتاری درک شده، هنجارهای انتزاعی و قصد رفتاری به ترتیب ۰/۷۲، ۰/۸۲، ۰/۷۵ و ۰/۷۰ و برای سازه‌های تبعیت دارویی شامل نگرش، کنترل رفتاری درک شده، هنجارهای انتزاعی و قصد رفتاری نیز به ترتیب ۰/۶۹، ۰/۷۱، ۰/۷۰ و ۰/۷۰ به دست آمد.

پرسش‌نامه پایبندی به درمان دارویی (Morisky Medication Adherence Scale یا MMAS) متشکل از ۸ سؤال می‌باشد که از ۷ سؤال دو گزینه‌ای (بلی = امتیاز صفر و خیر = امتیاز ۱) و یک سؤال پنج گزینه‌ای (هرگز = صفر، به ندرت = امتیاز ۱، گاهی اوقات = امتیاز ۲، اغلب اوقات = امتیاز ۳ و همیشه = امتیاز ۴) تشکیل شده است (۲۳). در بررسی اولیه مشخص گردید که افراد محلی شاید به دلایل محیطی تمایل به راضی نگهداشتن کارکنان سلامت دارند و پاسخ‌های مرتبط با تمکین دارویی را با سوگیری و به صورت یک‌طرفه ارائه می‌دهند که با برقراری امکان انتخاب در دامنه‌ای از شدت‌های مختلف رفتار، این مشکل برطرف گردید. بدین ترتیب با حفظ محتوا، صورت سؤالات با پاسخ‌های درجه‌بندی شده لیکرت هماهنگ گردید. پایایی پرسش‌نامه مذکور با توجه به تغییر گزینه‌ها از بلی و خیر به طیف لیکرت، دوباره محاسبه شد و ضریب Cronbach's alpha آن ۰/۸۱ به دست آمد.

پرسش‌نامه میزان انجام فعالیت فیزیکی شامل ۷ سؤال بود که بدین منظور از پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت فیزیکی (International Physical Activity Questionnaire یا IPAQ) استفاده گردید. سپس با استفاده از واحد (MET) Metabolic Equivalent، میزان فعالیت فیزیکی افراد تخمین زده شد (۲۴).

در مطالعه حاضر، نمونه‌ها با استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای انتخاب شدند. بدین منظور، ابتدا با کمک نمونه‌گیری خوشه‌ای، هر یک از مراکز بهداشتی - درمانی یاسوج به عنوان یک خوشه در نظر گرفته شد. سپس فهرستی از بیماران حایز شرایط این مراکز تهیه و از طریق نمونه‌گیری تصادفی، تعداد مورد نیاز تأمین گردید. در نهایت، برخی از پرسش‌نامه‌ها در محل مراکز بهداشتی و برخی با مراجعه به منازل و با کمک رابطین بهداشت تکمیل شد. قبل از انجام مداخله، پرسش‌نامه توسط بیماران هر دو گروه تکمیل گردید.

بیماران مبتلا به دیابت نوع دو را می‌توان سنگ‌بنای مدیریت بیماری دانست (۱۰، ۹). از جمله مهم‌ترین این رفتارها می‌توان به حفظ رژیم غذایی سالم، انجام فعالیت بدنی منظم، کنترل وزن، محدود نمودن الکل و دخانیات (۱۱)، تبعیت طولانی در پایش شخصی قند خون و پایبندی نسبت به توصیه‌های دارویی اشاره نمود (۱۲). مطالعات نشان داده‌اند، افرادی که نسبت به توصیه‌های متخصصان در زمینه ایجاد تغییرات رفتاری بی‌توجه هستند، به احتمال کمتری قادر به مدیریت مناسب بیماری‌شان خواهند شد (۱۳، ۱۴).

چنانچه پیش‌بینی قصد انجام رفتارهای خودمراقبتی و نیز طراحی مداخلات خودمراقبتی در زمینه دیابت نوع دو بر اساس نظریه‌های رفتاری باشد، بیشترین تأثیرات حاصل خواهد شد (۱۵). نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده، یکی از الگوهای بررسی رفتار سلامت محسوب می‌شود که به صورت بسیار گسترده‌ای به کار گرفته شده است و می‌تواند در جهت پیشگیری و کنترل بیماری‌ها و مشکلات بهداشتی (از جمله کنترل دیابت و کاهش عوارض ناشی از آن) مورد استفاده قرار گیرد (۱۶). این تئوری که توسط Ajzen (۱۷) و برای فهم رفتارهای مرتبط با سلامتی معرفی شد (۱۹، ۱۸)، چارچوبی را جهت بررسی منظم و اصولی مسایل مربوط به تصمیم فراهم می‌کند (۲۰) و تاکنون به منظور فهم طیف وسیعی از رفتارهای مرتبط با بیماری شامل رژیم غذایی، فعالیت فیزیکی و مصرف دارو به کار رفته است (۲۱). این نظریه بیان می‌کند که قصدها می‌توانند بیشترین تأثیر را بر رفتار مردم بگذارند. این قصدها از طریق گرایش‌ها (ارزشیابی کلی مثبت یا منفی فرد نسبت به انجام رفتار)، نرم‌های انتزاعی (ادراک فرد نسبت به پذیرش یا عدم پذیرش رفتار از سوی اطرافیان مهم) و کنترل رفتاری درک شده (ادراک شخص در مورد این که یک رفتار تا چه اندازه تحت کنترل اوست) مشخص می‌شوند و در نهایت می‌توانند بر قصد رفتاری و انجام رفتارها تأثیر بگذارند (۲۲، ۱۷). بنابراین، هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین تأثیر مداخله آموزشی مبتنی بر تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده بر میزان فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو بود.

روش‌ها

این پژوهش شبه تجربی از نوع کارآزمایی تصادفی شده با گروه شاهد بود که بر روی ۱۶۰ نفر از بیماران مبتلا به دیابت نوع دو مراجعه کننده به مراکز بهداشتی - درمانی شهر یاسوج در سال ۱۳۹۵ انجام شد. حجم نمونه، با استفاده از رابطه ۱ و در سطح اطمینان ۹۵ درصد، توان آزمون ۸۰ درصد و انحراف معیار ۴/۵، ۸۰ نفر در گروه آزمایش و ۸۰ نفر در گروه شاهد برآورد گردید.

$$n = \frac{2(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 \times S_d^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2} \quad \text{رابطه ۱}$$

معیارهای ورود به تحقیق شامل مردان و زنان مبتلا به دیابت نوع دو که حداقل بیش از سه سال از تشخیص بیماری‌شان گذشته باشد، داشتن پرونده در واحد دیابت، مصرف داروهای خوراکی جهت کنترل قند خون، فعالیت فیزیکی کمتر از پنج بار در هفته و یا نامنظم، رضایت برای شرکت در مطالعه و داشتن سواد خواندن و نوشتن بود. عدم دسترسی به افراد به علت نداشتن آدرس در پرونده و داشتن دیابت نوع یک یا دیابت دوران حاملگی نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها در ادامه به تفصیل آمده است.

جدول ۱. میانگین سازه‌های تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده قبل و بعد از مداخله آموزشی

متغیر	مرحله	مقدار P (Paired t)	
		قبل از مداخله آموزشی	بعد از مداخله آموزشی
		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
فعالیت فیزیکی	نگرش	۱۸/۸ \pm ۲/۴	۲۱/۱ \pm ۲/۰
	کنترل رفتاری درک شده	۱۷/۶ \pm ۴/۴	۲۵/۷ \pm ۱/۹
	هنجارهای انتزاعی	۲۸/۳ \pm ۴/۸	۴۳/۹ \pm ۴/۰
	قصد رفتاری	۱۰/۱ \pm ۲/۳	۱۰/۸ \pm ۱/۷
تبعیت دارویی	نگرش	۱۱/۱ \pm ۲/۰	۱۱/۶ \pm ۱/۳
	کنترل رفتاری درک شده	۱۳/۴ \pm ۲/۵	۱۴/۴ \pm ۲/۶
	هنجارهای انتزاعی	۱۴/۸ \pm ۲/۲	۱۵/۰ \pm ۲/۲
	قصد رفتاری	۱۱/۹ \pm ۱/۶	۱۲/۵ \pm ۱/۵

جدول ۲. میانگین متغیرهای فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی

قبل و بعد از مداخله آموزشی

متغیر	مرحله	مقدار P (Paired t)	
		قبل از مداخله آموزشی	بعد از مداخله آموزشی
		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار
فعالیت فیزیکی		۲۰۹۳/۰ \pm ۵۵۶۳/۰	۳۵۴۲/۰ \pm ۳۰۲۶/۰
تبعیت دارویی		۳۲/۹ \pm ۶/۲	۳۴/۳ \pm ۳/۹

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مداخلات صورت گرفته در چارچوب تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده در جهت ارتقای سطح فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی بیماران مبتلا به دیابت نوع دو مؤثر می‌باشد و این تئوری برای طراحی برنامه‌های مداخله‌ای، تئوری مناسبی است که تحقیقات زیادی (۲۵) با این یافته همخوانی داشت.

میانگین سطح نگرش در خصوص فعالیت فیزیکی در گروه آزمایش پس از انجام مداخله افزایش معنی‌داری پیدا کرد و این یافته نشان دهنده تأثیر مثبت مداخله آموزشی بر سطح نگرش بیماران می‌باشد که با نتایج پژوهش آقامولایی و همکاران (۲۶) همسو بود.

میانگین کنترل رفتاری درک شده در خصوص فعالیت فیزیکی، افزایش معنی‌داری را در گروه آزمایش قبل و بعد از مداخله نشان داد. کنترل رفتاری درک شده، درجه‌ای از احساس فرد است که نشان می‌دهد انجام رفتار یا عدم انجام آن چقدر تحت کنترل ارادی وی می‌باشد و این عوامل کنترلی می‌تواند شامل عوامل متعددی شود که عوامل داخلی و خارجی از آن جمله هستند. عوامل داخلی مربوط به شخص و شامل مهارت‌ها، توانایی‌ها، اطلاعات و احساسات فرد می‌باشد. در بررسی عوامل خارجی نیز به شاخص‌هایی همچون عوامل محیطی یا شغلی اشاره شده است (۲۷). در مطالعه حاضر، ضعف و درد عضلانی، کمبود فضاهای ورزشی و پارک‌ها، مشغله‌های شغلی و خانوادگی از جمله مهم‌ترین این دلایل ذکر گردید.

تفاوت معنی‌داری بین میانگین سازه‌های انتزاعی برای متغیر فعالیت فیزیکی قبل و بعد از انجام مداخله مشاهده نشد که این یافته با نتایج تحقیق احمدی طباطبایی و همکاران (۲۸) مشابهت داشت. هرچند این سازه در پژوهش

سیس مداخله آموزشی در چارچوب نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده انجام گرفت. مداخله آموزشی طی چهار جلسه آموزش به صورت سخنرانی، مباحثه و پرسش و پاسخ برگزار شد که هر جلسه ۶۰ دقیقه به طول انجامید. یک ماه پس از مداخله آموزشی، اثرات مداخله مورد سنجش قرار گرفت. محتوای آموزشی شامل «تعریف دیابت، انواع آن، عوارض بیماری دیابت و راه‌های پیشگیری، انواع داروهای پایین آورنده قند خون، چگونگی عملکرد داروهای پایین آورنده قند خون، ضرورت انجام فعالیت فیزیکی در بیماران مبتلا به دیابت، آموزش صحیح ورزش و فعالیت جسمانی برای بیماران مبتلا به دیابت نوع دو» بود. این جلسات با حضور پزشک، کارشناس تغذیه و کارشناس بهداشت خانواده برگزار گردید و همچنین، مطالب آموزشی مرتبط به صورت بروشور و پوستر در اختیار بیماران قرار داده شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های χ^2 ، Mann-Whitney، Independent t، Paired t در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

شرکت‌کنندگان مطالعه شامل ۵۰ مرد (۳۱/۲ درصد) و ۱۱۰ زن (۶۸/۸ درصد) بودند. ۹۳ نفر (۵۸/۱ درصد) در محدوده سنی ۴۵ تا ۶۵ سال قرار داشتند. ۳۹ نفر (۲۴/۴ درصد) سن کمتر از ۴۵ سال و ۲۸ نفر (۱۷/۵ درصد) سن بیشتر از ۶۵ سال داشتند. بیشتر افراد (۱۳۴ نفر، ۸۳/۸ درصد) متأهل و بقیه مجرد بودند. اغلب مشارکت‌کنندگان (۱۱۶ نفر، ۷۲/۵ درصد) بی‌کار، ۲۳ نفر (۱۴/۴ درصد) شاغل و ۲۱ نفر (۱۳/۱ درصد) آن‌ها بازنشسته بودند. اختلاف معنی‌داری بین دو گروه از نظر متغیرهای دموگرافیک وجود نداشت.

بر اساس نتایج آزمون Paired t در خصوص متغیر فعالیت فیزیکی در گروه آزمایش، میانگین تمام سازه‌های تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده بعد از انجام مداخله، تفاوت معنی‌داری با نتایج همان گروه قبل از مداخله داشت. در خصوص تبعیت دارویی نیز میانگین نمره سازه‌های نگرش، کنترل رفتاری درک شده و قصد رفتاری اختلاف معنی‌داری را بعد از مداخله نشان داد (جدول ۱).

مطابق با نتایج آزمون Paired t، اختلاف میانگین هر دو متغیر فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی پس از انجام مداخله معنی‌دار بود (جدول ۲).

انجام مداخله مشاهده گردید که با یافته‌های مطالعه احمدی طباطبایی و همکاران (۲۸) همسو بود. صاحب‌نظران اعتقاد دارند برای این که بتوان تغییر یک رفتار در افراد را درک کرد، باید قصد آن‌ها را بررسی نمود؛ چرا که «قصد» اولین و مؤثرترین سازه مرتبط با رفتار مورد نظر می‌باشد و می‌توان انتظار داشت که با تغییر این سازه، رفتار فرد نیز تغییر کند؛ هرچند که این رابطه صد درصد نیست. به عبارت دیگر، قصد لازمه تغییر رفتار است، اما کافی نیست (۳۴، ۱۶).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که میانگین میزان تبعیت دارویی بعد از انجام مداخله افزایش معنی‌داری پیدا کرد. تبعیت دارویی می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند سن، سواد، خانواده، میزان آگاهی فرد و... قرار گیرد (۳۶، ۳۵). غلامعلی و همکاران در پژوهش خود به بررسی برخی از این عوامل پرداختند (۳۷). آن‌ها به این نتیجه رسیدند که افراد با سطح تحصیلات بالاتر، سطح اقتصادی بهتر، سن بیشتر و رضایت بالاتر از تیم سلامت، تبعیت بالاتری از درمان دارویی دارند. همچنین، عنوان نمودند که میزان تبعیت دارویی با هزینه‌های مراقبت و درمان رابطه معکوسی دارد (۳۷). در خصوص رضایت از تیم سلامت باید اشاره کرد که سطح رضایت بالاتر به معنای مقبولیت بیشتر تیم سلامت از سوی بیماران است و پایبندی به درمان دارویی را بیشتر می‌کند و از آنجایی که تیم سلامت (شامل پزشک، کارشناسان بهداشت و مشاور تغذیه) یکی از اجزای تشکیل دهنده هنجارهای ذهنی بیمار می‌باشد و توصیه‌های آن‌ها در شکل‌گیری این هنجارها مؤثر است، باید در طراحی و اجرای مداخلات به این نکته مهم نیز توجه شود.

در بررسی حاضر برای اولین بار در ایران، تأثیر رفتارهای خودمراقبتی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو با تمرکز بر فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی با استفاده تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده بررسی گردید. از جمله محدودیت‌های مطالعه می‌توان به خودگزارشی بودن ابزار جمع‌آوری داده‌ها و مراجعه حضوری به منازل اشاره کرد. حضور و همیاری رابطین بهداشت در تکمیل پرسش‌نامه‌ها نیز از نقاط قوت پژوهش بود.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که انجام مداخلات آموزشی بر مبنای تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر میزان فعالیت فیزیکی و تبعیت دارویی بیماران مبتلا به دیابت نوع دو دارد. ضمن این که در طراحی مداخلات بر مبنای تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده، باید توجه نمود که مداخلات مقتضی و متناسب بر اساس تمام سازه‌ها طراحی و اجرا شود تا احتمال اثربخشی مداخله افزایش یابد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با کد اخلاق IR.TUMS.VCR.REC.1395.5، مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد. بدین وسیله از همکاری دانشگاه علوم پزشکی یاسوج که در جمع‌آوری داده‌ها و برگزاری جلسات آموزشی مشارکت نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

آن‌ها بعد از مداخله معنی‌دار بود، اما عدم حضور افراد کلیدی نزدیک به بیمار (خانواده، دوستان و...) در جلسات و فرایند مداخله حایز اهمیت می‌باشد (۲۸). مداخلات آموزشی در برخی پژوهش‌ها، علاوه بر خود بیمار، نزدیکان وی را هم درگیر بحث آموزش می‌کند که از آن جمله می‌توان به مطالعه فقیهی و همکاران (۲۹) اشاره نمود. مداخله آموزشی آن‌ها به نحوی طراحی شده بود که در یکی از جلسات آموزشی خانواده بیمار حضور پیدا می‌کرد و اطلاعاتی در خصوص موضوع کسب می‌نمود (۲۹).

سازه قصد رفتاری در خصوص فعالیت فیزیکی تغییر معنی‌داری را در مقایسه با قبل از مداخله نشان داد. بسیاری از مطالعات این سازه را مهم‌ترین عامل تعیین کننده رفتار شخص دانسته‌اند که بیانگر انگیزش فرد برای اتخاذ یک رفتار می‌باشد (۱۶). در واقع، اصلی‌ترین عامل مورد توجه برای تغییر رفتار یک فرد، قصد وی است تا در نهایت، با شناسایی و به کارگیری اقدامات و مؤلفه‌هایی که بر روی قصد فرد تأثیرگذار می‌باشد، بتوان رفتار فرد را تغییر داد. میانگین فعالیت فیزیکی در گروه آزمایش پس از انجام مداخله افزایش معنی‌داری پیدا کرد که حاکی از تأثیر مثبت مداخله صورت گرفته بر اساس تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده می‌باشد و با نتایج تحقیق Jennings و همکاران (۳۰) همخوانی داشت.

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، افزایش معنی‌داری در میانگین سازه نگرش تبعیت دارویی پس از انجام مداخله در گروه آزمایش مشاهده گردید که با نتایج مطالعه Zomahoun و همکاران (۳۱) همسو بود. تغییر نگرش به دنبال افزایش آگاهی، نتیجه طبیعی مداخلات آموزشی می‌باشد و استفاده از مدل‌های آموزشی مانند تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده، اثربخشی این مداخلات را افزایش می‌دهد. یافته‌های تحقیق Omran و همکاران نشان داد که آشنایی بیشتر بیماران با اثرات داروها، عوارض جانبی و نحوه مصرف، باعث تغییر آگاهی و نگرش می‌گردد و در نهایت، میزان تبعیت از درمان دارویی را افزایش می‌دهد (۳۲).

در بررسی حاضر تفاوت معنی‌داری از نظر هنجارهای انتزاعی در رابطه با تبعیت دارویی قبل و پس از مداخله آموزشی مشاهده نشد. از آنجایی که نرم‌های انتزاعی شامل نظرات و آرای افرادی همچون خانواده، دوستان و پزشک می‌باشد که این افراد برای بیمار مهم هستند (۳۳)؛ بنابراین، درگیر نبودن این افراد در فرایند آموزش می‌تواند دلیل این امر مطرح شود. می‌توان گفت طراحی مداخلاتی که اطرافیان بیمار را بیشتر درگیر موضوع کند و آگاهی و اطلاعات این افراد را افزایش دهد، در این زمینه مفید می‌باشد.

سازه کنترل رفتاری درک شده در ارتباط با تبعیت دارویی تفاوت معنی‌داری را بعد از اعمال مداخله نشان داد که با نتایج پژوهش Zomahoun و همکاران (۳۱) مطابقت داشت. کنترل رفتاری درک شده شامل اعتقادات فرد به توانایی‌هایش در سازماندهی فعالیت‌ها و انجام موفق رفتار برای کسب نتیجه می‌باشد و در واقع، درجه‌ای از احساس فرد است در خصوص این که انجام یا عدم انجام رفتار تا چه حد در کنترل و اراده وی می‌باشد. بنابراین، اگر فرد معتقد باشد که امکانات کافی یا زمان لازم برای انجام یک رفتار را ندارد، ممکن است با وجود داشتن نگرش و هنجار ذهنی بالا، قصد انجام رفتار را نداشته باشد (۱۶). تفاوت معنی‌داری در میانگین قصد رفتاری در خصوص تبعیت دارویی بعد از

References

1. Unwin N, Whiting D, Gan D, Ghyoot G. Diabetes atlas. 4th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2009.

2. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 87(1): 4-14.
3. Izadi N, Rahimi M, Rezvanmadani F, Shetabi H, Darbandi M. A survey on epidemiology of type II diabetes in patients referring to the diabetes clinic in Kermanshah province during 2013-14: A Short Report. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2017; 16(1): 83-90. [In Persian].
4. Ahmadi Z, Sadeghi T, Loripoor M. The effect of peer education on self-care behaviors among diabetic patients. *Iran J Diabetes Lipid Disord* 2016; 15(6): 382-91. [In Persian].
5. Amini M, Parvaresh E. Prevalence of macro-and microvascular complications among patients with type 2 diabetes in Iran: A systematic review. *Diabetes Res Clin Pract* 2009; 83(1): 18-25.
6. Davidson M, Penney ED, Muller B, Grey M. Stressors and self-care challenges faced by adolescents living with type 1 diabetes. *Appl Nurs Res* 2004; 17(2): 72-80.
7. Esteghamati A, Khalilzadeh O, Mohammad K, Meysamie A, Rashidi A, Kamgar M, et al. Secular trends of obesity in Iran between 1999 and 2007: National surveys of risk factors of non-communicable diseases. *Metab Syndr Relat Disord* 2010; 8(3): 209-13.
8. Hanna KM, Guthrie D. Parents' and adolescents' perceptions of helpful and nonhelpful support for adolescents' assumption of diabetes management responsibility. *Issues Compr Pediatr Nurs* 2001; 24(4): 209-23.
9. Cheng AY. Canadian Diabetes Association 2013 clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. Introduction. *Can J Diabetes* 2013; 37(Suppl 1): S1-S3.
10. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2010. *Diabetes Care* 2010; 33(Supplement 1): S11-S61.
11. Siminerio L. Overcoming barriers to better health outcomes in patients with diabetes-improving and balancing patient education and pharmacotherapy initiation. *US Endocrinology* 2008; 4(2): 44-6.
12. Funnell MM, Anderson RM. Influencing self-management: From compliance to collaboration. In: Feinglos MN, Bethel MA, Editors. *Type 2 Diabetes Mellitus: An Evidence-Based Approach to Practical Management*. Berlin, Germany: Springer Science & Business Media; 2008. p. 455-66.
13. Otero-Sabogal R, Arretz D, Siebold S, Hallen E, Lee R, Ketchel A, et al. Physician-community health worker partnering to support diabetes self-management in primary care. *Qual Prim Care* 2010; 18(6): 363-72.
14. Siddiqui A, Gul A, Ahmedani MY, Masood Q, Miyan Z. Compliance to dietary counseling provided to patients with type 2 diabetes at a tertiary care hospital. *Journal of Diabetology* 2010; 1(1): 3.
15. Godin G, Kok G. The theory of planned behavior: A review of its applications to health-related behaviors. *Am J Health Promot* 1996; 11(2): 87-98.
16. Beiranvand S, Fayazi S, Asadzaker M, Latifi SM. Survey of the foot care status in type II diabetic patients: Application of the theory of Planned Behavior. *Journal of Clinical Nursing and Midwifery* 2014; 3(2): 57-66. [In Persian].
17. Ajzen I. The theory of planned behaviour: Reactions and reflections. *Psychol Health* 2011; 26(9): 1113-27.
18. Boudreau F, Godin G. Understanding physical activity intentions among French Canadians with type 2 diabetes: An extension of Ajzen's theory of planned behaviour. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009; 6: 35.
19. Hosseini M, Khavari F, Yaghmaei F, Alavi Majd H. Factors related to exercise performance according to theory of planned behavior in female students of Shahid Beheshti University of Medical Sciences. *J Nurs Midwifery Shahid Beheshti Univ Med Sci* 2009; 19(66): 1-7. [In Persian].
20. Yekaninejad MS, Akaberi A, Pakpour A. Factors associated with Physical Activity in adolescents in Qazvin: An application of the theory of planned behavior. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2012; 4(3): 449-56. [In Persian].
21. Wu P, Liu N. Association between patients' beliefs and oral antidiabetic medication adherence in a Chinese type 2 diabetic population. *Patient Prefer Adherence* 2016; 10: 1161-7.
22. Van Lange PA. What we should expect from theories in social psychology: Truth, abstraction, progress, and applicability as standards (TAPAS). *Pers Soc Psychol Rev* 2013; 17(1): 40-55.
23. Lam WY, Fresco P. Medication Adherence Measures: An Overview. *Biomed Res Int* 2015; 2015: 217047.
24. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) [Online]. [cited 2005]; Available from: URL: <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=5641f4c36143250eac8b45b7&assetKey=AS%3A294237418606593%401447163075131>
25. Blue CL. Does the theory of planned behavior identify diabetes-related cognitions for intention to be physically active and eat a healthy diet? *Public Health Nurs* 2007; 24(2): 141-50.
26. Aghamolaei T, Farshidi H, Safari-Moradabadi A, Dadipoor S. Effect of interventions based on the theory of planned behavior on promoting physical activity: A systematic review. *J Prev Med* 2017; 3(4): 1-15.
27. Bashirian S, Haidarnia A, Allahverdipour H, Hajizadeh E. Application of theory of planned behavior in predicting factors of substance abuse in adolescents. *J Fasa Univ Med Sci* 2012; 2(3): 156-62. [In Persian].
28. Ahmadi Tabatabaei S, Taghdisi M, Nakheei N, Balali F. Effect of educational intervention based on the theory of planned behaviour on the physical activities of Kerman health center's staff (2008). *J Babol Univ Med Sci* 2010; 12(2): 62-9. [In Persian].

29. Faghihi M, Tol A, Mohebbi B, Sadeghi R, Mahmoudi Majdabadi M. Assessing the effect of educational intervention on some barriers of living with diabetes among type 2 diabetes: Application of BAZNEF Model. *J Sch Public Health Inst Public Health Res* 2015; 13(3): 1-17. [In Persian].
30. Jennings CA, Vandelanotte C, Caperchione CM, Mummery WK. Effectiveness of a web-based physical activity intervention for adults with Type 2 diabetes-a randomised controlled trial. *Prev Med* 2014; 60: 33-40.
31. Zomahoun HT, Moisan J, Lauzier S, Guillaumie L, Gregoire JP, Guenette L. Predicting noninsulin antidiabetic drug adherence using a theoretical framework based on the theory of planned behavior in adults with type 2 diabetes: A prospective study. *Medicine (Baltimore)* 2016; 95(15): e2954.
32. Omran D, Guirguis LM, Simpson SH. Systematic review of pharmacist interventions to improve adherence to oral antidiabetic medications in people with Type 2 diabetes. *Can J Diabetes* 2012; 36(5): 292-9.
33. Rahimian-Boogar I, Besharat M, Mohajeri-Tehrani M, Talepasand S. Diabetes self-management: Social, demographical and disease factors. *Journal of Clinical Psychology* 2010; 1(4): 43-57. [In Persian].
34. Didarloo A, Shojaeizadeh D, Eftekhar Ardebili H, Niknami S, Hajizadeh E, Alizadeh M. Assessment of factors affecting self-care behavior among women with type 2 diabetes in Khoy City Diabetes Clinic using the extended theory of reasoned action. *J Sch Public Health Inst Public Health Res* 2011; 9(2): 79-92. [In Persian].
35. Hashem Dabaghian F, Karbaksh M, Sedaghat M, Soheyli Khah S. Drug compliance in patients with type 2 diabetes mellitus in Shariati and Imam Khomeini hospitals. *Payesh Health Monit* 2005; 4(2): 103-11. [In Persian].
36. Mashrouteh M, Khanjani N, Gozashti MH. Evaluation of compliance with drug regimens in diabetic patients referred to the endocrinology clinic of Afzalipour Hospital, Kerman, Iran. *J Health Dev* 2012; 1(3): 182.
37. Gholamaliei B, Karimi-Shahanjarini A, Roshanaei G, Rezapour-Shahkolaei F. Medication adherence and its related factors in patients with Type II diabetes. *Journal of Education and Community Health* 2016; 2(4): 3-12. [In Persian].

The Effect of Educational Intervention, Based on the Theory of Planned Behavior, on Medication Adherence and Physical Activity in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Masoomeh Dashtian¹, Hassan Eftekhari-Ardebili², Kambiz Karimzadeh-Shirazi³,
Mostafa Shahmoradi⁴, Kamal Azam⁵, Elaheh Piraei⁶

Original Article

Abstract

Background: Self-care has a vital role in control and prediction of complications in patients with type 2 diabetes mellitus. Two important parts of self-care behaviors are medication adherence and physical activity. This study was conducted to investigate the effect of educational intervention, based on theory of planned behavior, on medication adherence and physical activity in patients with type 2 diabetes mellitus.

Methods: This quasi-experimental study was performed on 160 men and women referred to urban healthcare centers in Yasuj City, Iran, in year 2016. Participant were selected using random cluster sampling. Data gathered from questionnaires were analyzed using SPSS software.

Findings: After the educational intervention, a statistically significant difference was observed in all constructs, except subjective norms of medication adherence. Significant differences were observed in physical activity and medication adherence after the educational intervention.

Conclusion: Educational interventions, based on the theory of planned behavior, have a positive and significant effect on the level of physical activity and drug compliance in patients with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Physical activity, Medication adherence, Intention psychological theory, Diabetes mellitus Type 2

Citation: Dashtian M, Eftekhari-Ardebili H, Karimzadeh-Shirazi K, Shahmoradi M, Azam K, Piraei E. **The Effect of Educational Intervention, Based on the Theory of Planned Behavior, on Medication Adherence and Physical Activity in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 41-7.

1- MSc Student, Department of Health Education and Health Promotion, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Professor, Department of Health Education and Health Promotion, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Department of Health Education and Health Promotion, School of Health and Nutrition, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

4- PhD Candidate, Department of Management and Health Economics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

5- Associate Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

6- Deputy of Health, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

Corresponding Author: Hassan Eftekhari-Ardebili, Email: eftkhara@tums.ac.ir

بررسی وضعیت مدیریت پسماندهای عفونی در بیمارستان‌های استان بوشهر طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۴

عباسعلی توکلیان^۱، افشین ابراهیمی^۲، حمیدرضا پورزمانی^۳، قاسم یادگارفر^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: تحقیق حاضر با هدف تعیین وضعیت پسماندهای عفونی و بررسی مدیریت آن در بیمارستان‌های استان بوشهر طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۴ انجام شد.

روش‌ها: این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی بود که با تکمیل پرسش‌نامه، مصاحبه، مشاهده، ممیزی، توزین و تست‌های بی‌خطر سازی طی مدت ۲۴ ماه در سال‌های ۹۵-۱۳۹۴ در ۱۰ بیمارستان صورت گرفت. پرسش‌نامه نهایی حاوی ۱۰۳ سؤال بود و بر اساس راهنمایی‌های سازمان جهانی بهداشت (WHO) World Health Organization، برنامه مدیریت پسماندهای پزشکی و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار به اجرا درآمد.

یافته‌ها: روزانه ۵۷۱۸/۳۴ کیلوگرم پسماند در بیمارستان‌های استان بوشهر تولید می‌شود که شامل پسماند عادی (۵۹/۶۱ درصد) و خطرناک (۴۰/۳۹ درصد) می‌باشد. در هیچ یک از بیمارستان‌ها بازیافت پسماندهای عفونی انجام نمی‌گیرد و در ۲ بیمارستان نیز عملیات بی‌خطر سازی اجرا نمی‌شود؛ در حالی که برنامه‌های تفکیک این پسماندها در تمام بیمارستان‌ها صورت می‌گیرد. کلیه کارکنان خدماتی در هنگام جابه‌جایی پسماند، از وسایل حفاظت فردی استفاده می‌کردند. همه بیمارستان‌ها جایگاه ویژه پسماند داشتند و تنها ۶ بیمارستان دارای جایگاه ویژه پسماند خطرناک بودند و حمل پسماندها از بیمارستان تا محل دفع نهایی در ۵ بیمارستان مطلوب بود.

نتیجه‌گیری: با وجود تلاش فراوان در مدیریت پسماندهای پزشکی، هنوز مشکلاتی در فرایند مدیریت به ویژه تفکیک، حمل و نقل، نگهداشت موقت و بی‌خطر سازی وجود دارد که نیازمند آموزش مداوم رده‌های پرسنلی، نظارت دقیق و الزام‌آور بر سیستم بی‌خطر سازی، امحا و دفن نهایی در فیلد با در نظر گرفتن شاخص‌های زیست محیطی و مهندسی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت زباله، بیمارستان‌ها، انتشار پسماند عفونی، ایران

ارجاع: توکلیان عباسعلی، ابراهیمی افشین، پورزمانی حمیدرضا، یادگارفر قاسم. بررسی وضعیت مدیریت پسماندهای عفونی در بیمارستان‌های استان بوشهر طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۴. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۴۸-۵۵

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۲/۱۲

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۲۶

پسماند عفونی (پاتوژن‌ها، جراحی، بافت‌ها، هماتولوژی و...)، پسماند دارویی، شیمیایی، نوک تیز و برنده (تیغ، سوزن و...)، پسماند فلزات سنگین (ترمومتر، تجهیزات شکسته و...)، ژئوتوکسیک (سرطان، پرتوزا، DNA و...)، ظروف تحت فشار و پسماند رادیواکتیو (پرتو درمانی، پزشکی هسته‌ای و...) که تابع مقررات جداگانه‌ای است، تقسیم می‌شوند (۵).

پسماندهای بیمارستانی به مواد زاید تولید شده به وسیله مؤسسات مراقبت از تندرستی، مراکز پژوهشی و آزمایشگاهی گفته می‌شود که بین ۹۰-۷۵ درصد از پسماندهای تولید شده را زباله‌های شبه خانگی (عادی) و ۲۵-۱۰ درصد آن‌ها را پسماندهای خطرناک تشکیل می‌دهند (۶). زباله‌های بیمارستانی متشکل از حدود ۲-۱ درصد از مواد زاید جامد شهری می‌باشد که از نظر بهداشتی حایز اهمیت فراوانی است؛ به نحوی که در زمره مواد زاید خطرناک قرار می‌گیرد (۷، ۶).

بر اساس آمارهای بین‌المللی، در بیمارستان‌ها به طور متوسط به ازای هر بیمار روزانه ۱/۵-۱ کیلوگرم زباله تولید می‌شود (۸). این مقادیر در کشورهای مختلف متفاوت است و از ۱/۲-۱/۱ کیلوگرم در کشورهای پدرامد تا ۳-۰/۵ کیلوگرم در کشورهای کم‌درآمد به ازای هر بیمار متغیر است (۸). کشور ایران

مقدمه

امروزه پسماندهای بیمارستانی یکی از چالش‌های زیست محیطی به شمار می‌روند که به علت دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماری‌زا، از حساسیت خاصی برخوردار هستند (۱). عدم مدیریت مناسب در این زمینه، می‌تواند تهدید جدی برای انسان و محیط زیست باشد. مدیریت پسماند به عنوان یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های جوامع بشری مطرح بوده است و به دلیل پتانسیل بیماری‌زایی و بالقوه خطرناک بودن، پسماندها اهمیت خاصی دارند. بنابراین، با انجام مدیریت صحیح، می‌توان شاهد کنترل آلودگی محیط زیست و کاهش میزان بروز عفونت‌های بیمارستانی بود (۲، ۱).

پسماندهای بیمارستانی به طور کلی به دو بخش خطرناک و غیر خطرناک تقسیم می‌شود. بخش غیر خطرناک شبیه به پسماند خانگی است که شامل کاغذ، مقوا، شیشه و سایر مواد بی‌اثر می‌باشد و بخش دیگر که به عنوان پسماند خطرناک در نظر گرفته می‌شود، از مواد سمی، مضر، سرطان‌زا و عفونی تشکیل شده است (۳، ۴). پسماندهای خطرناک بر اساس خصوصیات و محل تولید، به پسماند آسیب‌شناختی و پاتولوژیک (نسوج، مایعات انسانی، خون و اعضای بدن)،

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان و کارشناس، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران

۲- دانشیار، مرکز تحقیقات محیط زیست، پژوهشکده پیشگیری اولیه از بیماری‌های غیر واگیر و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشیار، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: a_ebrahimi@hlth.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: افشین ابراهیمی

محاسبه می‌گردد. چنانچه این نسبت در ۱۰۰ ضرب شود، ضریب اشغال تخت به دست می‌آید. شاخص مذکور، به عنوان یک راهنمای کلی در زمینه مصرف منابع بخش‌های بستری در مقایسه با سایر شاخص‌های عملکردی، بیشترین کاربرد را دارد (۱۶). پرسش‌نامه نهایی حاوی ۱۰۳ سؤال بود که مشخصات عمومی بیمارستان، سیاست‌گذاری و مدیریت، کمیت پسماند، تفکیک، جمع‌آوری و جابه‌جایی پسماندها، جایگاه نگهداشت موقت، امحاء، انتقال و دفع نهایی، آموزش و ایمنی بود. همچنین، وضعیت بی‌خطر سازی پسماندهای عفونی بیمارستان‌ها با استفاده از شاخص بیولوژیکی باسیلوس استرئوتروموفیلوس و درصد قابلیت بازیابی و تفکیک - درصد اجزای پسماندهای عفونی بر اساس طبقه‌بندی زباله‌های عفونی ایران طی سال ۹۵-۱۳۹۴ مورد بررسی و پایش قرار گرفت. با تکمیل پرسش‌نامه و جمع‌آوری اطلاعات از طریق مراجعه مستقیم به تمامی بیمارستان‌های مذکور (با ملاحظات اخلاقی) و مصاحبه با مدیریت بیمارستان، مدیریت دفع پسماندها، کارکنان و پرسنل خدماتی و نیز بازدید از فرایند دفع پسماند، جایگاه‌های نگهداشت موقت، دستگاه‌های امحاء (بی‌خطر ساز) صورت گرفت. در این بازدیدها به ظروف و محتویات آن‌ها، ظروف حمل و نقل داخلی، نحوه جداسازی، کدبندی و برچسب‌گذاری، وسایل حفاظت فردی، ایمنی و بهسازی جایگاه موقت پسماند و صحت اطلاعات ارایه شده در پرسش‌نامه توجه گردید.

برای تعیین حجم نمونه، مقدار کمی پسماندهای تولیدی (اعم از خطرناک و شبه خانگی) هر هفته در دو نوبت و در طول یک ماه از هر بیمارستان برداشته شد و ضمن بررسی اجزای تشکیل دهنده، مواد جداسازی شده پس از جمع‌آوری در داخل کیسه‌های پلاستیکی مقاوم قرار داده شد و با نظارت محقق و کارشناس بهداشت محیط بیمارستان با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ کیلوگرم (شرکت Seca، آلمان) توزین گردید. پس از توزین که پایان روز انجام شد، ظروف به صورت جداگانه وزن (بر حسب کیلوگرم) و یادداشت شد که پس از جمع‌بندی ماهیانه، هر چهار بار در ماه جمع گردید و میانگین آن به دست آمد (۱۷، ۱۲). ارزیابی عملکرد سیستم‌های دفع پسماندهای عفونی بیمارستان‌ها بر اساس ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان حفاظت محیط زیست - دستورالعمل نحوه تکمیل و ارایه اظهارنامه بی‌خطر سازی پسماند عفونی، تیز و برنده - دستورالعمل ارزیابی عملکرد و پایش میکروبی، شیمیایی و مکانیکی دستگاه‌های غیر سوز بی‌خطر ساز پسماند و چک‌لیست وضعیت بهداشت محیط بیمارستان‌ها می‌باشد و در این راستا، پایش و ارزیابی مطلوبیت عملکرد برنامه مدیریت پسماند طبق داده‌های خروجی چک‌لیست‌ها و پرسش‌نامه‌ها - ابزار و تجهیزات پایش فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی دستگاه‌ها و فرایندهای سترون‌سازی - آزمایشگاه معتمد محیط زیست بوده که همگی بر اساس استانداردهای ملی و آزمایشگاه‌های رفرنس (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سلامت محیط و کار - سازمان حفاظت محیط زیست) ارزیابی و اجرا گردید. اندیکاتورهای شیمیایی می‌توانند نتیجه فرایند سترون‌سازی را با این مزیت که نتیجه آن‌ها به سرعت در دسترس است، پایش کنند که شامل آزمون Bowie Dick، اندیکاتور پایش داخل بسته‌بندی و اندیکاتور پایش نفوذ بخار می‌باشد. همچنین، از آن‌جا که اسپورهای باکتریایی مقاوم‌ترین نوع میکروب‌ها به شمار می‌روند، جهت آزمون میکروبی پایه و اساسی برای فرایند سترون‌سازی یا گندزدایی فراهم می‌نمایند (۱۸). داده‌های جمع‌آوری شده به جداول اولیه وارد و سپس داده‌های پرسش‌نامه با کدبندی از طریق روش‌های آمار توصیفی در نرم‌افزارهای Excel نسخه ۲۰۰۷ و SPSS نسخه ۲۰ (Inc., Chicago, IL version 20, SPSS) تجزیه و تحلیل شد.

دارای حدود ۸۰۰ بیمارستان، ۷۰۸۹۰ مرکز بهداشتی - درمانی، ۱۶ هزار و ۲۸۵ خانه بهداشت و ۳۷۰۱ آزمایشگاه است که روزانه بیش از ۲۸۵ تن زباله بیمارستانی تولید می‌کنند که برای هر تخت بالغ بر ۹-۲ کیلوگرم می‌باشد (۹). نتایج مطالعات Al-Khatib و همکاران (۱۰) و Ali و همکاران (۱۱) بر روی پسماندهای بیمارستانی نشان داد که مدیریت پسماندهای بیمارستانی نقش مهمی را در کاهش حجم زباله‌های تولیدی و همچنین، کاهش عفونت‌زایی این زباله‌ها ایفا می‌کند. همچنین، نتایج تحقیق محمدی و همکاران در شهر بابل بیانگر توجه بیشتر مسؤولان به امر تفکیک و استفاده از روش‌های نوین در جهت بی‌خطر سازی پسماندهای عفونی بود (۱۲). در پژوهش علوی و همکاران، اختصاص بودجه و نقش ضوابط و متغیرهای قانونی بر نحوه مدیریت پسماندهای بیمارستانی ضروری عنوان شد (۱۳). آیین‌نامه اجرایی مدیریت پسماندهای بیمارستانی در سال ۱۳۸۶ توسط هیأت وزیران به تصویب رسید (۱۴). بنابراین، با توجه به اهمیت موضوع، مطالعه حاضر با هدف تعیین وضعیت موجود و بررسی مدیریت پسماندهای عفونی بیمارستان‌های استان بوشهر انجام شد.

روش‌ها

این تحقیق از لحاظ ماهیت، توصیفی - مقطعی و جامعه مورد نظر متشکل از بیمارستان‌های دانشگاهی و غیر دانشگاهی استان بوشهر طی سال ۹۵-۱۳۹۴ بود که به منظور ارزیابی وضعیت مدیریت پسماند آن‌ها انجام گرفت. بر اساس مطالعات اسنادی و میدانی، مراکز مورد مطالعه ۱۰ بیمارستان شامل بیمارستان‌های شهدای خلیج فارس، قلب بنت‌الهدی و سلمان فارسی تأمین اجتماعی در شهر بوشهر؛ شهید گنجی، ۱۷ شهریور و مهر تأمین اجتماعی در برازجان؛ زینبیه دشتی در خورموج؛ امام خمینی (ره) در کنگان؛ امیرالمؤمنین (ع) و سوختگی در گناوه بود. جمعیت شهر بوشهر ۲۲۵۲۹۷ نفر، برازجان ۲۲۶۹۰۵ نفر، گناوه ۸۳۴۱۸ نفر، کنگان ۹۵۳۴۹ نفر و خورموج ۷۴۸۹۸ نفر و جمعیت کل استان بوشهر نیز ۸۹۷۰۲۰ نفر می‌باشد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه و چک‌لیست بود که با مراجعه حضوری به کلیه بیمارستان‌های دانشگاهی و غیر دانشگاهی استان و مصاحبه، مشاهده و انجام تست‌های ارزیابی بی‌خطر سازی و نیز بررسی درصد اجزای پسماندها توسط محقق (دانشجو) انجام پذیرفت. الگوی مقایسه در تحقیق حاضر، دستورالعمل تفکیک، جمع‌آوری، انتقال و دفع پسماندهای بیمارستانی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، آیین‌نامه مقررات بهداشت محیط بیمارستان و اطلاعات موجود در این زمینه بود (۱۴). بیمارستان‌ها از نظر عملکردی به سه دسته عمومی، تخصصی و دانشگاهی تقسیم می‌شوند (۱۵). به استناد آمار دانشگاه علوم پزشکی بوشهر طی سال ۱۳۹۴، تعداد کل بیمارستان‌های استان ۱۶ عدد بوده است که از این تعداد، ۳ بیمارستان نظامی (خاتم‌الانبیاء پایگاه دریایی، امیرالمؤمنین (ع) پایگاه هوایی و قائم سپاه در بوشهر) می‌باشند و به لحاظ امنیتی امکان بازرسی و ارزیابی میسر نبود و ۱ بیمارستان (دیر) نیز غیر فعال بود. از ۱۳ بیمارستان باقی‌مانده، ۱۰ بیمارستان انتخاب شد و به عنوان جامعه آماری مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. در مورد نوع تخصص‌ها از بین بیمارستان‌های مورد بررسی، بیمارستان بنت‌الهدی بوشهر مربوط به جراحی قلب و مراقبت‌های ویژه، مهر تأمین اجتماعی برازجان در زمینه زنان و زایمان و سوختگی گناوه نیز در حیطه سوانح و سوختگی و ۷ بیمارستان دیگر عمومی و دارای بخش‌های متعدد خدمات درمانی بودند (جدول ۱). ضریب اشغال تخت، به تخت‌های اشغالی گفته می‌شود که به صورت نسبی از تخت روز اشغال شده به تخت روز فعال در یک دوره زمانی معین

جدول ۱. اسامی و مشخصات کلی بیمارستان‌های مورد مطالعه

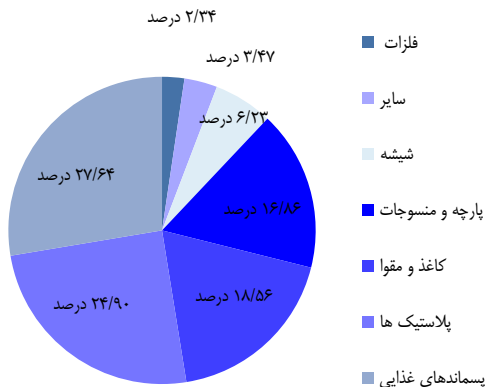
نام بیمارستان	مساحت کل (مترمربع)	مساحت فضای سبز (مترمربع)	تعداد کارکنان	تعداد تخت ثابت	تعداد تخت فعال	تعداد تخت سرپایی	ضریب اشغال (درصد)	نوع بیمارستان	بخش‌ها و خدمات ارائه شده
۱۷ شهریور (برازجان)	۱۹۰۰۰	۷۰۰۰	۱۰۰	۴۴	۶۰	۱۴۸	۴۴	غیر آموزشی دانشگاهی	CCU، دیالیز، رادیولوژی، آزمایشگاه میکروبیولوژی
بنت‌الهدی (بوشهر)	۱۷۰۰۰	۴۰۰۰	۱۳۴	۸۵	۱۲۰	۲۷	۵۰	غیر آموزشی دانشگاهی	اورژانس، اتاق عمل، ICU جراحی، ICU داخلی، CCU، آزمایشگاه بیوشیمی و پزشکی
امام خمینی (ره) (کنگان)	۷۰۰۰۰	۳۰۰۰۰	۴۲۰	۹۲	۱۶۷	۱۷۰۸	۱۲۱	غیر آموزشی دانشگاهی	داخلی، اورژانس، جراحی مردان، جراحی زنان، اطفال، آزمایشگاه، زنان و زایمان، ICU جراحی، CCU، نوزادان
امیرالمؤمنین (ع) (گناوه)	۴۵۰۰۰	۱۲۰۰۰	۳۲۰	۱۱۹	۱۱۹	۹۶۰	۱۱۹	غیر آموزشی دانشگاهی	داخلی، اورژانس، جراحی مردان، جراحی زنان، اطفال، آزمایشگاه، زنان و زایمان، اتاق عمل، ICU جراحی، ICU داخلی، CCU، دیالیز، نوزادان، CSR
شهید گنجی (برازجان)	۱۷۰۰۰	۷۰۰۰	۵۵۰	۱۵۹	۲۰۰	۳۷۱	۱۵۹	غیر آموزشی دانشگاهی	داخلی، اورژانس، جراحی مردان، جراحی زنان، اطفال، آزمایشگاه، زنان و زایمان، اتاق عمل، ICU جراحی، ICU داخلی، CCU، نوزادان، رادیولوژی، آزمایشگاه بیوشیمی و پزشکی، آزمایشگاه میکروبیولوژی
شهدای خلیج فارس (بوشهر)	۱۲۰۰۰۰	۳۰۰۰۰	۹۵۰	۲۶۴	۲۶۴	۵۷۱	۲۶۴	آموزشی دانشگاهی	داخلی، اورژانس، جراحی مردان، جراحی زنان، اطفال، آزمایشگاه، زنان و زایمان، اتاق عمل، ICU جراحی، ICU داخلی، CCU، NICU، دیالیز، نوزادان، رادیولوژی، آزمایشگاه بیوشیمی و پزشکی، آزمایشگاه میکروبیولوژی
تأمین اجتماعی (برازجان)	۱۴۰۰۰	۳۰۰۰	۱۷۰	۳۲	۴۰	۳۲	۴۰	سازمان تأمین اجتماعی	آزمایشگاه، زنان و زایمان، نوزادان، رادیولوژی
تأمین اجتماعی (بوشهر)	۱۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰	۵۹۶	۱۳۲	۲۰۰	۷۸۰	۱۱۵	سازمان تأمین اجتماعی	داخلی، اورژانس، جراحی مردان، جراحی زنان، اطفال، آزمایشگاه، زنان و زایمان، اتاق عمل، ICU جراحی، ICU داخلی، CCU، NICU، دیالیز، نوزادان، رادیولوژی، آزمایشگاه بیوشیمی و پزشکی، CSR، آزمایشگاه میکروبیولوژی
سوختگی (گناوه)	۱۴۳۶۴	۶۰۰۰	۱۰۵	۲۸	۳۵	۲۸	۲۸	غیر آموزشی دانشگاهی	اورژانس، CCU، سوختگی، CSR، آزمایشگاه میکروبیولوژی
زینبیه (خورموج)	۶۰۰۰۰	۱۲۰۰۰	۲۴۷	۶۰	۹۶	۱۶۵	۶۰	غیر آموزشی دانشگاهی	داخلی، اورژانس، جراحی مردان، جراحی زنان، اطفال، آزمایشگاه، زنان و زایمان، اتاق عمل، CCU، دیالیز

CSR: Central sterilization room; CCU: Coronary care unit; ICU: Intensive care unit; NICU: Neonatal intensive care unit

یافته‌ها

تعداد تخت‌های ثابت (و فعال) در بیمارستان‌های آموزشی، دانشگاهی غیر آموزشی و وابسته به تأمین اجتماعی به ترتیب ۲۶۴ (۲۶۴ تخت فعال)، ۷۷۴ (۵۸۸ تخت فعال) و ۲۴۰ (۱۶۴ تخت فعال) بود. همچنین، تعداد تخت‌های سرپایی به ترتیب ۵۷۱، ۳۴۰۷ و ۸۱۲ و میانگین ضریب اشغال تخت در بیمارستان‌های دانشگاهی، غیر دانشگاهی و تأمین اجتماعی به ترتیب ۲۶/۴۰، ۵۸/۱۰ و ۱۵/۵۰ درصد به دست آمد (جدول ۱). بر اساس یافته‌های حاصل شده، مجموع پسماندهای تولید شده (عادی و خطرناک) در بیمارستان‌های مورد بررسی، ۵۷۱۸/۳۴ کیلوگرم در روز بود (حداقل ۷۴/۸۵ و حداکثر ۱۳۳۷/۰۶ کیلوگرم در روز) (جدول ۲) که از این میزان، ۵۹/۶۱ درصد به زباله‌های عادی (شبه خانگی) و ۴۰/۳۹ درصد به پسماندهای خطرناک اختصاص داشت (شکل‌های ۱ و ۲).

در تمام بیمارستان‌های مورد بررسی رویه شفاف جمع‌آوری و جداسازی پسماندهای عادی (شبه خانگی) و پسماندهای عفونی وجود داشت. همچنین، سر سوزن و اجسام نوک تیز و برنده در ظروف ویژه پلاستیکی و یا مقوایی جمع‌آوری و دفع می‌شد و به منظور امحا به دستگاه بی‌خطر ساز (غیر سوز) منتقل می‌گردید. برنامه تفکیک و بازیافت پسماندهای عادی در ۳ بیمارستان و استفاده مجدد از پسماند نیز در یک بیمارستان انجام می‌گرفت. در بیمارستان‌های مورد مطالعه، برای پسماندهای مختلف از تری‌پل چرخدار یا ظروف (Bin) چرخدار با رنگ‌های مختلف کدگذاری و برچسب‌گذاری (برای پسماندهای عفونی از کیسه و سطل پلاستیکی مقاوم زرد و با برچسب عفونی، زایدات تیز و برنده از سفیدی باکس استاندارد زرد با درب قرمز و با برچسب خطر زیستی، زایدات شیمیایی و دارویی از کیسه پلاستیکی مقاوم سفید یا قهوه‌ای و پسماند عادی از کیسه پلاستیکی سیاه رنگ با برچسب عادی) استفاده می‌شد.



شکل ۱. اجزای فیزیکی پسماندهای عادی در بیمارستان‌های مورد بررسی در استان بوشهر

در بازرسی به عمل آمده از بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها مشاهده گردید که در پارهای از موارد از ظروف زباله با رنگ قرمز و سبز برای زباله‌های عفونی استفاده می‌شود، اما درون سطل‌های زباله از کیسه‌های زباله رنگی مطابق استاندارد گذاشته شده بود. همچنین، کلیه کارکنان خدماتی هنگام جابه‌جایی زباله‌ها از تمام وسایل حفاظت فردی (لباس کار، ماسک و دستکش) استفاده می‌کردند. تناوب جمع‌آوری از بخش‌ها در پایان هر شیفت انجام می‌گرفت. بر اساس مشاهدات انجام شده در طی انجام مطالعه، کلیه بیمارستان‌ها برای نگهداری و ذخیره موقت زباله تا زمان انهدام آن‌ها یا بارگیری برای انتقال پسماندها به خارج از بیمارستان یا محل دفع نهایی، جایگاه ویژه‌ای داشتند.

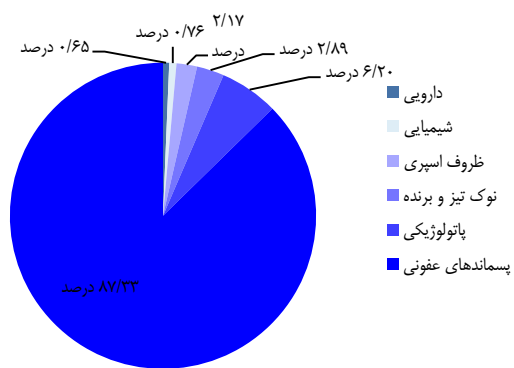
جدول ۲. مقدار پسماندهای تولید شده (کیلوگرم در روز) بر حسب نوع پسماند تولیدی به تفکیک بیمارستان

نام بیمارستان	کارکنان خدمات بخش‌ها	تعداد کارکنان پسماند	پسماند شبه خانگی	زایدات پاتولوژیک	زایدات شیمیایی	زایدات عفونی	نوک تیز و برنده	زایدات دارویی	ظروف اسپری
۱۷ شهریور	۶	۲	۱۴۱/۲۰	۱۱/۶۰	۰/۲۰	۶۷/۷۰	۰/۴۸	۰/۳۰	۲/۶۰
بنت‌الهدی	۲۲	۰	۴۸۹/۹۷	۵/۵۸	۰/۷۰	۲۸۲/۲۴	۱/۲۶	۰/۸۱	۸/۱۰
امام خمینی (ره)	۳۲	۳	۳۶۴/۰۰	۶/۹۲	۶/۹۲	۲۳۱/۸۲	۴۳/۲۵	۳/۴۶	۱/۷۲
امیرالمؤمنین (ع)	۲۶	۰	۱۷۹/۹۶	۱۴/۴۰	۰/۲۰	۹۷/۴۴	۶/۰۰	۲/۴۰	۱/۲۰
شهید گنجی	۴۵	۲	۴۹۵/۳۵	۴۲/۰۰	۰/۹۰	۲۹۹/۶۰	۱/۶۰	۱/۰۰	۹/۳۰
شهدای خلیج فارس	۴۳	۵	۵۸۹/۰۰	۴۲/۰۰	۱/۰۰	۳۳۵/۱۰	۱/۹۶	۱/۰۰	۸/۸۰
مهر	۷	۲	۱۰۸/۴۰	۰/۲۵	۰/۲۰	۶۳/۳۰	۰/۳۰	۰/۲۰	۲/۱۰
سلمان فارسی	۴۰	۵	۸۳۲/۷۰	۹/۴۰	۱/۲۰	۴۷۶/۶۰	۲/۱۲	۱/۳۶	۱۳/۶۸
سوختگی	۱۱	۲	۱۲/۳۵	۰	۶/۲۵	۴۳/۷۵	۶/۲۵	۶/۲۵	۰
زینبیه	۲۹	۲	۲۱۴/۱۵	۱۱/۱۰	۰/۱۵	۱۱۸/۱۰	۱/۱۰	۰/۳۰	۲/۷۳

جدول ۳. بی‌خطر سازی پسماندهای خطرناک و جایگاه نگهداری موقت پسماندهای بیمارستان‌های مورد بررسی

بیمارستان	وجود وسیله بی‌خطر ساز	نوع دستگاه	تست باسیلوس	جایگاه نگهداری موقت	وجود جایگاه ویژه خطرناک	مدت زمان توقف
۱۷ شهریور	+	اتوکلاو مجهز به خردکننده	-	+	+	کمتر از ۱۲ ساعت
بنت‌الهدی	-	-	-	+	-	۱۲-۲۴ ساعت
امام خمینی (ره)	+	اتوکلاو با بخار	+	+	+	۱۲-۲۴ ساعت
امیرالمؤمنین (ع)	-	-	-	+	-	بیشتر از ۲۴ ساعت
شهید گنجی	+	اتوکلاو با بخار	+	+	+	کمتر از ۱۲ ساعت
شهدای خلیج فارس	+	اتوکلاو با بخار	+	+	-	۱۲-۲۴ ساعت
مهر	+	اتوکلاو با حرارت خشک	+	+	+	۱۲-۲۴ ساعت
سلمان فارسی	+	اتوکلاو با بخار	+	+	+	۱۲-۲۴ ساعت
سوختگی	+	اتوکلاو با بخار	+	+	-	بیشتر از ۲۴ ساعت
زینبیه	+	اتوکلاو با بخار	+	+	+	۱۲-۲۴ ساعت

بیمارستان بیشتر از ۲۴ ساعت بود (جدول ۳). در کلیه بیمارستان‌های مورد بررسی، تناوب جمع‌آوری پسماندها از بخش‌ها به جایگاه نگهداشت موقت، پایان هر شیفت کاری بود. در برنامه پایش بی‌خطر سازی پسماندها، آزمون باسیلوس استتاروس ترموفیلوس به روش انکوبه‌گذاری و کشت در پلیت به صورت فصلی و آزمون Bowie Dick در ۷ بیمارستان انجام گرفت (جدول ۳) که از کل ۴۲ نمونه اخذ شده از دستگاه‌های امحا طی ۲۴ ماه از ابتدای سال ۱۳۹۴، یک نمونه مثبت در بیمارستان دولتی شهدای خلیج فارس گزارش گردید. همچنین، از کل بیمارستان‌های مورد مطالعه، در ۷ بیمارستان پایش شیمیایی، آزمون Bowie Dick، تست کاغذ Process challenge device (PCD) و ویال اندیکاتور جهت کنترل صحت عملکرد دستگاه‌های غیر سوز و پایش فرایند سترون سازی به صورت روزانه در حین فعالیت و بعد از شروع به کار دستگاه انجام گرفت که نتایج بیانگر عملکرد مطلوب دستگاه‌ها طی مدت انجام پژوهش بود.



شکل ۲. اجزای فیزیکی پسماندهای خطرناک در بیمارستان‌های مورد بررسی استان بوشهر

بحث

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، مقادیر پسماندهای بیمارستانی تولیدی نه تنها در بیمارستان‌های مورد بررسی متفاوت می‌باشد، بلکه با شهرهای دیگر ایران و کشورهای دیگر نیز تا حدودی تفاوت دارد که علت این تفاوت به عوامل مختلفی مانند نحوه مدیریت پسماندها، نوع خدمات ارائه شده توسط بیمارستان، تعداد تخت‌های فعال، وضعیت فرهنگی و اقتصادی جامعه و نظایر آن بستگی دارد. در مطالعه حاضر، مقدار سرانه تولید پسماندهای بیمارستانی با احتساب تخت‌های سرپایی، ۱/۳۳ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز و با احتساب تخت‌های فعال نیز ۴/۳۹ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز می‌باشد. در پژوهش Zhang و همکاران در منطقه گانسو کشور چین، سرانه تولید پسماند بیمارستانی ۰/۷۹-۰/۵۹ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز گزارش گردید (۱۹). نتایج تحقیق Manar و همکاران که در کشور هند صورت گرفت، مقدار پسماندهای بیمارستانی را روزانه ۰/۵۶ کیلوگرم به ازای هر تخت برآورد نمود (۲۰). همچنین، نتایج مطالعه علوی و همکاران در بیمارستان‌های شهر تربیت حیدریه نشان داد که میانگین روزانه کل پسماند تولیدی به ازای هر تخت فعال بین ۰/۳۵ تا ۲/۷۲ کیلوگرم می‌باشد (۱۳). میزان پسماند

از کل بیمارستان‌ها، ۶ بیمارستان دارای دستگاه یا سیستم بی‌خطر ساز مربوط (اتوکلاو با بخار) و یک بیمارستان دارای اتوکلاو مجهز به خردکننده و یک بیمارستان وابسته به تأمین اجتماعی دارای اتوکلاو با حرارت خشک بود. ۲ بیمارستان دیگر فاقد دستگاه غیر سوز بودند و پسماند آن‌ها به طور مستقیم به همراه زباله‌های شهری دفع می‌گردید. با وجود بازرسی‌ها و اخطارهای متعدد از سوی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، تاکنون این مهم محقق نشده است. تمام بیمارستان‌ها دارای جایگاه نگهداری موقت پسماند بودند، اما تنها ۶ بیمارستان جایگاه ویژه پسماند خطرناک داشتند و حمل پسماندها از بیمارستان تا محل دفع نهایی در ۵ بیمارستان مطلوب (کامیون سرپوشیده پرس‌دار و دارای بازوی غلتان)، در ۴ بیمارستان متوسط (کامیون سرپوشیده معمولی) و در یک بیمارستان نامطلوب (کامیون روباز) بود.

نحوه جایگاه دفع نهایی پسماندها در ۷ بیمارستان مطلوب (جمع‌آوری مجزا و دفن در سایت ویژه) و در ۳ بیمارستان نامطلوب (جمع‌آوری و همراه پسماندهای شهری و تلبار) بود. همچنین، زمان ماند پسماندهای عفونی در جایگاه موقت زباله در بیمارستان کمتر از ۱۲ ساعت و در ۶ بیمارستان ۱۲-۲۴ ساعت و در ۲

امر بازیافت از مبدأ توفیق حاصل نمود. جایگاه ذخیره‌سازی موقت و ظروف نگهداری پسماندها تأثیر مستقیمی بر خطر زیست محیطی و بهداشتی در بیمارستان‌ها دارند و دسترسی آسان افراد عادی به محل این زباله‌ها، بیانگر عدم نظارت کافی در این مورد است. تمام بیمارستان‌های استان در مطالعه حاضر دارای جایگاه موقت نگهداری بودند (جدول ۳). نتایج پژوهش Yong و همکاران نشان داد که ۹۳/۳ درصد بیمارستان‌ها مجهز به جایگاه موقت می‌باشند (۲۶). همچنین، بر اساس نتایج مطالعه Da Silva و همکاران در برزیل، ۸۵ درصد بیمارستان‌ها مجهز به جایگاه موقت می‌باشند (۲۷). در بیمارستان‌های مورد بررسی، افراد شاغل در قسمت‌های مختلف تحت آموزش‌های روزانه و فصلی قرار گرفتند که با یافته‌های بیات و همکاران با کسب ۱۰۰ درصد امتیاز (۲۸) همخوانی داشت. در بیمارستان‌های مورد بررسی مطالعه حاضر، کلیه کارکنان خدماتی در هنگام جابه‌جایی زباله‌ها از تمام وسایل حفاظت فردی (لباس کار، ماسک و دستکش‌های لاتکس و نایلونی) استفاده می‌کردند (جدول ۳) که با نتایج پژوهش بذرافشان و همکاران (۲۴) همسو بود. آن‌ها با بررسی مراکز دندان‌پزشکی استان سیستان و بلوچستان، به این نتیجه رسیدند که ۱۰۰ درصد کارگران از تجهیزات حفاظت فردی مطلوب استفاده می‌نمایند (۲۴). در نهایت، نتایج تحقیقات نشان داد که در ۴ بیمارستان، کارکنان تیم مدیریت پسماند هر شش ماه و در ۶ بیمارستان دیگر به طور سالیانه بررسی می‌شوند و در کل بیمارستان‌های مورد بررسی، کارکنان تیم پسماند در مقابل بیماری‌های B واکسینه شده‌اند. نتایج مطالعه بذرافشان و همکاران نشان داد که در ۶۳/۹ درصد موارد وضعیت سلامت کارگران بررسی می‌شود (۲۴).

نتیجه‌گیری

بر اساس این مطالعه، بیمارستان سلمان فارسی بوشهر با مقدار پسماند ۱۳۳۷/۰۶ کیلوگرم بیشترین تولید و بیمارستان سوختگی گناوه با مقدار پسماند ۷۴/۸۵ کیلوگرم کمترین تولید را در روز داشته‌اند. پسماند خطرناک بیمارستان سلمان فارسی بوشهر با مقدار ۵۰۴/۳۶ کیلوگرم در روز بیشترین مقدار بوده است. با توجه به میزان قابل توجه زباله‌های تولیدی عفونی و همچنین عدم بازیافت این پسماندها در بیمارستان‌های مورد مطالعه و خطر آفرین بودن آن‌ها، لذا بازیافت این پسماندها از نظر اقتصادی و زیست محیطی اهمیت فراوانی دارد. بنابراین ضرورت دارد به امر مدیریت صحیح در بازیافت و همچنین بی‌خطر سازی پسماندهای عفونی، به منظور حفظ و ارتقای سلامت جامعه توجه ویژه‌ای معطوف گردد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر در قالب پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، با شماره طرح (۳۹۴۹۸۳) مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام گرفت. بدین وسیله مؤلفان، از مدیریت، کارشناسان بهداشت محیط و تیم دفع پسماند بیمارستان‌های استان بوشهر که در انجام این طرح همکاری نمودند، نهایت تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

بیمارستانی بین‌المللی، ۵-۱/۱ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز است که در آمریکا ۵/۵ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز، در کشورهای اروپایی ۶-۲ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز و در ایران نیز ۹-۲ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز می‌باشد. این میزان در تهران ۲/۷ کیلوگرم، در شیراز ۴/۶ کیلوگرم و در اصفهان ۲/۰ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز گزارش شده است (۹).

در بررسی حاضر، مقادیر پسماندهای عادی (معمولی یا شبه خانگی) و پسماندهای خطرناک به ترتیب ۵۹/۶۱ و ۴۰/۳۹ درصد عنوان گردید؛ در حالی که بر اساس مطالعات صورت گرفته در سایر کشورهای جهان، حدود ۱۰ تا ۲۵ درصد از کل پسماندهای بیمارستانی را پسماندهای عفونی و خطرناک تشکیل می‌دهد (۶). مقدار پسماند خطرناک بیمارستانی در مطالعه Johnson و همکاران در السالوادور ۳۸/۶ درصد گزارش گردید (۲۱). سهم زباله‌های عفونی بیمارستان‌های آموزشی تهران در مطالعه فرزادکیا و همکاران، ۱۵-۱۰ درصد (۲)؛ در پژوهش محمدیان فضلی و همکاران در زنجان، ۳۴ درصد (۲۲) و در تحقیق داوودی و همکاران در شهر مشهد، ۳۴/۹۰ درصد (۲۳) ذکر شد.

همان‌گونه که مشاهده گردید، مقادیر درصد پسماندهای خطرناک در بررسی حاضر بیشتر از نتایج به دست آمده از سایر مطالعات است که دلیل آن، نوع مدیریت حاکم بر زباله‌های بیمارستانی و به ویژه نحوه جداسازی پسماندهای خطرناک از زباله‌های عادی می‌باشد. از طرف دیگر، عدم نظارت دقیق بر عملکرد کارکنان خدماتی و سایر نیروهای جمع‌آوری و تفکیک پسماندها، بی‌انگیزگی و در برخی موارد بی‌توجهی آن‌ها به این موضوع و نیز ضعف مسایل آموزشی، منجر به افزایش مقدار پسماند خطرناک بیمارستانی می‌شود. با توجه به تنوع و حجم زیاد زباله‌های بیمارستانی به ویژه پسماند عفونی تولیدی و همچنین، با توجه به خطرناکی این‌گونه مواد زاید و از طرف دیگر، با توجه به هزینه‌های بالای مدیریت پسماندهای بیمارستانی، نظارت مستمر بر نحوه مدیریت آن‌ها جهت تأمین، حفظ و افزایش سطح سلامت بیماران، کارکنان و سایر افراد جامعه ضروری است.

در پژوهش حاضر، مقدار زایدات نوک تیز و برنده در بیمارستان‌های دولتی وابسته به سازمان تأمین اجتماعی، ۰/۰۴ درصد و در بیمارستان‌های دانشگاهی، ۱/۰۸ درصد از کل پسماندهای تولیدی بیمارستانی را تشکیل داد که این مقدار با مقادیر ذکر شده در مطالعات بذرافشان و همکاران در استان سیستان و بلوچستان (۲۴) و Ali و همکاران در پاکستان همخوانی (۲۵) داشت. همچنین، میزان به دست آمده در تحقیق حاضر، مشابه با مقدار گزارش شده سازمان بهداشت جهانی بود. این سازمان نسبت پسماندهای تیز و برنده را در کشورهای در حال توسعه، حدود یک درصد از کل پسماندهای بیمارستانی برآورد نموده است (۶). در بررسی حاضر، بیشترین درصد وزنی برای پسماندهای غذایی، پلاستیک‌ها و کاغذ و مقوا به ترتیب ۲۷/۶۴، ۲۴/۹ و ۱۸/۵۶ بود که می‌توان مقادیر آن‌ها را با مدیریت اصولی و آموزش صحیح کارکنان کاهش داد. این مقادیر با یافته‌های پژوهش محمدی و همکاران (۱۲) مطابقت داشت. آن‌ها میزان پسماند غذایی را ۳۷/۵ درصد و بیشترین میزان پسماند خانگی عنوان کردند (۱۲).

مواد تشکیل دهنده پسماندهای بیمارستانی تأثیر مستقیمی در عملیات جمع‌آوری و بازیافت مواد زاید دارد و با افزایش آگاهی‌های بهداشتی، می‌توان در

References

- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Summary of recommendations: Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011; 52(9): 1087-99.
- Farzadkia M, Asgharnia H, Rastegar A, Gholami H. Survey of solid waste management in small and large selected hospitals

- of Tehran. *J Ilam Univ Med Sci* 2014; 22(2): 149-15. [In Persian].
3. Nafez AH, Karbord A, Sharifi M, Jabbari R, Haje Seyed Aboutorabi MS. A quantitative and qualitative survey of dental wastes in Qazvin, Iran. *J Health Syst Res* 2011; 7(6): 1255-60. [In Persian].
 4. Majlesi M, Alinejad AA, Barafrashtehpour M, Mohammadi H. Evaluation of Dental Solid Waste Management in Yasuj, Iran. *J Health Syst Res* 2016; 11(4): 787-91.
 5. Bagheri Zonoz F, Shahbazi A. Study of common and modern methods of disinfection and disposal of hazardous hospital waste. *Human & Environment* 2014; (27): 43-54. [In Persian].
 6. Omrani GA, Alavi-Nakhjovani N. Solid waste: Hospital waste. Tehran, Iran: Andishe Rafie; 2008. [In Persian].
 7. Omrani GA. Hospital wastes management. Tehran, Iran: Science and Research Branch, Islamic Azad University, 2008. [In Persian].
 8. Hossain MS, Santhanam A, Nik Norulaini NA, Omar AK. Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment-A review. *Waste Manag* 2011; 31(4): 754-66.
 9. Sadegi M, Banaei-Ghahfarokhi B, Jazayeri-Sourshojaei SR. Environmental health in hospital. Tehran, Iran: Asar Sobhan Publications; 2014. [In Persian].
 10. Al-Khatib IA, Eleyan D, Garfield J. A system dynamics approach for hospital waste management in a city in a developing country: The case of Nablus, Palestine. *Environ Monit Assess* 2016; 188(9): 503.
 11. Ali M, Wang W, Chaudhry N, Geng Y. Hospital waste management in developing countries: A mini review. *Waste Manag Res* 2017; 35(6): 581-92.
 12. Mohammadi A, Amouei A, Asgharnia H, Fallah H, Mokari B. Study of quality and quantity of clinical laboratory solid wastes in Babol. *J Health* 2011; 2(2): 53-60. [In Persian].
 13. Alavi N, Mohammadi M, Vosoughi Niri M, Salimi J, Ahmadi Angaly K, Ghaffari Zadeh F, et al. Survey of Quantity and Quality of Medical Waste during 2009-2011 in Razi Hospital of Torbat-e-Hydareih, Iran. *J Torbat Heydariyeh Univ Med Sci* 2014; 1(4): 32-40. [In Persian].
 14. Gitipour S, Akbarpour sareskanroud F, Firouzbakht S. Assessment of Medical Waste in Tehran Province Hospitals. *Journal of Environmental Studies* 2017; 42(80): 709-18. [In Persian].
 15. Reisi-Nafchy M, Drees F, Mirzaeian R R. Assessment of performance indicators in Hospitals University of Medical Sciences based on the standards of the Ministry of Health. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2014; 15(6): 60-7. [In Persian].
 16. Toroski M, Golmakani E, Sodagar H, Hosseini S, Rajabzadeh R, Borhaninejad V, et al. Survey of bed efficiency for hospitals of North Khorasan University of Medical Sciences by using standard functional criteria of the ministry of health. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2014; 6(3): 637-44. [In Persian].
 17. Shanbehzadeh S, Majlessi M. Reviewing the municipal waste management in Massjed Soleiman, Iran in connection with environmental health. *J Health Syst Res* 2012; 8(3): 397-406. [In Persian].
 18. Health Reference Laboratory. Guidelines for Evaluating and monitoring performance of biological, chemical, and mechanical of non-fuel waste systems [Online]. [cited 2011]; Available from: URL: <http://imamreza.tbzmed.ac.ir/uploads/17/CMS/user/file/34/>
 19. Zhang HJ, Zhang YH, Wang Y, Yang YH, Zhang J, Wang YL, Wang JL. Investigation of medical waste management in Gansu Province, China. *Waste Manag Res* 2013; 31(6): 655-9.
 20. Manar MK, Sahu KK, Singh SK. Hospital waste management in nonteaching hospitals of luck now city, India. *J Family Med Prim Care* 2014; 3(4): 393-5.
 21. Johnson KM, González ML, Dueñas L, Gamero M, Relyea G, Luque LE, Caniza MA. Improving waste segregation while reducing costs in a tertiary-care hospital in a lower-middle-income country in Central America. *Waste Manag Res* 2013; 31(7): 733-8.
 22. Mohammadian Fazli M, Baziar M, Nassiri J, Mehrasebi MR. Assessment of hospital waste management in Iran: A Case Study of Zanjan. *Switzerland Research Park Journal* 2013; 102(11): 1268-76.
 23. Davoodi R, Eslami Hasan Abadi S, Sabouri G, Salehi M, Ghooshkhaneh H, Rahmani S, Soltanifar A, Zare Hoseini M, Asadi M, Gharraeian Morshed M. Medical Waste Management in the second largest City of Iran (Mashhad) with Three-Million Inhabitants. *Journal of Patient Safety & Quality Improvement* 2014; 2(4): 160-4.
 24. Bazrafshan E, Afsari K, Pormolae N, Forghani M, Khedengi H, Kord Mostafapor H. Survey of dental solid waste management in Sistan and Baluchestan Province. *J Sabzevar Univ Med Sci* 2015; 22(1): 73-83. [In Persian].
 25. Ali M, Wang W, Chaudhry N. Management of wastes from hospitals: A case study in Pakistan. *Waste Manag Res* 2016; 34(1): 87-90.
 26. Yong Z, Gang X, Guanxing W, Tao Z, Dawei J. Medical waste management in China: A case study of Nanjing. *Waste Manag* 2009; 29(4): 1376-82.
 27. Da Silva CE, Hoppe AE, Ravello MM, Mello N. Medical wastes management in the south of Brazil. *Waste Manag* 2005; 25(6): 600-5.
 28. Bayat N, Alimohammadi M, Nabizadeh Nodehi R, Dehghani MH, Yaghmaeian K, Binesh Berahmand M, et al. A Survey on the status of hospital waste management using individualized rapid assessment tool unique (I-RAT). *Health Environmental in Research of Journal* 2015; 1(3): 217-27. [In Persian].

A Survey on Medical Solid Waste Management in Hospitals in Bushehr Province, Iran, in Years 2015-2016

Abbasali Tavakkolian¹, Afshin Ebrahimi², Hamidreza Pourzemani², Ghasem Yadegarfar³

Original Article

Abstract

Background: This survey was performed to determine the status of medical solid waste and its management in hospitals in Bushehr Province, Iran, during the years 2015-2016.

Methods: This descriptive and cross-sectional study was carried out using questionnaire, interview, observation, survey, weighing, and laboratory tests during the 24 months in ten hospitals in the Bushehr Province. The researcher-made questionnaire contained 103 questions, based on the guidelines of the World Health Organization (WHO), medical waste management programs, and expert guidance of work and environment health center.

Findings: In 10 evaluated hospitals in Bushehr Province, the solid waste generation rate was 5718.34 kg/day, including general wastes (59.61%) and dangerous wastes (40.39%). Infectious waste recycling was not done in any of the hospitals. In two hospitals, safe and updated methods were not carried out; but the waste separation programs were performed in all hospitals. All service personnel in the process of waste handling, used personal protective equipment. Every hospital had a disposal special place. Only six hospitals had hazardous waste disposal special place; and in five hospitals, the transportation of wastes to final disposal place was done acceptably.

Conclusion: Despite the great efforts in the management of medical wastes, there are many problems in the management process, particularly in segregation, transportation, temporary storage, and making safe. To solve these problems, updated methods for solids, which require continuing education for staff, and strict supervision to make systems safe in destruction and final disposal in the field, along with consideration of environmental factors, should be performed.

Keywords: Waste management, Hospitals, Infectious waste disposal, Iran

Citation: Tavakkolian A, Ebrahimi A, Pourzemani H, Yadegarfar G. A Survey on Medical Solid Waste Management in Hospitals in Bushehr Province, Iran, in Years 2015-2016. J Health Syst Res 2018; 14(1): 48-55.

1- MSc Student, Student Research Committee, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences AND Department of Environmental Health Engineering, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

2- Associate Professor, Environment Research Center, Research Institute for Primordial Prevention of Non-communicable Diseases AND Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Associate Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Afshin Ebrahimi, Email: a_ebrahimi@hlth.mui.ac.ir

نقش عوامل کلان اقتصادی در فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط بخش سلامت استان اصفهان بر اساس مدل PESTEL (مطالعه موردی: صنعت دارو)

هادی شاددل^۱، سعید دائی کریمزاده^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: مطالعه حاضر با تمرکز بر نقش عوامل برون بنگاهی، به بررسی نقش عوامل کلان در فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط صنعت داروی استان اصفهان پرداخت. **روش‌ها:** این پژوهش از نظر هدف، کاربردی بود و به روش توصیفی-پیمایشی انجام شد. داده‌ها به روش میدانی و به وسیله پرسش‌نامه محقق ساخته مبتنی بر مدل PESTEL (Political, Economic, Social, Technological, Environmental, Legal) جمع‌آوری گردید. جامعه آماری مطالعه متشکل از ۲۳۸ نفر از فعالان صنعت داروی استان بود که از این تعداد بر اساس جدول Morgan و Krejcie، ۱۴۲ نفر به روش طبقه‌ای در دسترس انتخاب شدند. روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه مورد بررسی و تأیید قرار گرفت و پایایی آن نیز با استفاده از ضریب Cronbach's alpha، ۰/۹۵ به دست آمد. جهت بررسی نقش عوامل شش‌گانه موجود در الگوی PESTEL (عوامل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، تکنولوژی، محیط زیست و قانونی) از آزمون‌های t تک متغیره و رتبه‌بندی Friedman استفاده شد.

یافته‌ها: همه عوامل شش‌گانه مدل PESTEL تأثیر معنی‌داری بر فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط صنعت داروی استان اصفهان داشت. در این میان، محیط سیاسی در رتبه نخست تأثیرگذاری قرار گرفت و آخرین رتبه نیز به محیط تکنولوژی اختصاص یافت.

نتیجه‌گیری: عواملی همچون تغییرات سیاسی، سیاست‌های دولت در بازار دارو، ثبات نرخ ارز، ثبات قوانین و مقررات، طرح تحول نظام سلامت، مسایل زیست محیطی، الگو و فرهنگ مصرف دارو، قوانین تولید و توزیع دارو و دیگر تغییرات محیطی مشابه بر فضای کسب و کار در صنعت دارو تأثیر می‌گذارد.

واژه‌های کلیدی: عوامل کلان اقتصادی، فضای کسب و کار، بنگاه‌های کوچک، بنگاه‌های متوسط، صنعت دارو، الگوی PESTEL

ارجاع: شاددل هادی، دائی کریمزاده سعید. نقش عوامل کلان در فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط بخش سلامت استان اصفهان بر اساس مدل PESTEL (مطالعه موردی: صنعت دارو). مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۵۶-۶۱

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۲۳

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۷/۱۹

اهمیت صنایع کوچک و متوسط از این امر نشأت گرفته است که به گفته برخی، گسترش بنگاه‌های کوچک و متوسط منجر به بروز تحولاتی مانند افزایش اشتغال، همگونی درآمد، توسعه دموکراسی، بروز خلاقیت‌های فردی به ترتیب در بعد اجتماع، اقتصاد، سیاست و فردی نیز می‌شود (۵).

در صنایع فن‌آوری محور از جمله صنعت دارو، موفقیت شرکت‌ها به توانایی آن‌ها در ارائه نوآوری‌های جدید و مستمر به بازار وابسته است. سید محصول و قابلیت‌های شرکت هنگامی شکل می‌گیرد که شرکت‌ها با محیط در حال تغییر سازگار شوند. تغییرات مختلف در محیط مانند تغییر در نیازهای مشتریان یا پیشرفت‌های فن‌آورانه، محصولات و خدمات موجود را تهدید می‌کند و فرصت‌های جدیدی را برای محصولات و خدمات جدید به وجود می‌آورد. شرکت‌ها با هدف دوری‌گزیدن از این تهدیدها و همچنین، استفاده از فرصت‌های زودگذر پیش‌رو، باید منابع و قابلیت‌های خود را در راستای افزایش نوآوری محصول ارتقا بخشند (۶).

در طبقه‌بندی مطالعات توسعه‌ای آکسفورد که توسط Sanjaya Lall در سال ۲۰۱۱ انجام شد، دارو در گروه صنایع با سطح تکنولوژی بالا قرار

مقدمه

محیط کسب و کار (Business Environment) شامل جنبه‌های مختلفی است که بر عملکرد حرفه‌ای بنگاه‌ها تأثیر می‌گذارد. تحلیل محیط کلان، یکی از ابزارهای بسیار مهم در مدیریت استراتژیک می‌باشد که باعث ایجاد هوشمندی اطلاعاتی مناسب نسبت به عوامل محیطی اثرگذار می‌شود (۱). محیط کسب و کار در یک تعریف کلی، مجموعه عواملی است که بر عملکرد بنگاه تأثیر می‌گذارد، اما مدیر نمی‌تواند آن‌ها را به سهولت تغییر دهد (۲). منظور از فضای کسب و کار، عوامل مؤثر بر عملکرد واحدهای اقتصادی مانند کیفیت دستگاه‌های حاکمیت، ثبات قوانین و مقررات و کیفیت زیرساخت‌ها است که تغییر دادن آن‌ها فراتر از اختیارات و قدرت مدیران بنگاه‌های اقتصادی می‌باشد (۳).

در سال‌های اخیر اهمیت و نقش صنایع کوچک و متوسط در کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه رو به افزایش بوده است. در دو دهه گذشته با ظهور فن‌آوری‌های جدید در تولید و ارتباطات، تحولاتی در قابلیت‌های واحدهای صنعتی، روش‌های تولید و توزیع و ساختار تشکیلاتی بنگاه‌ها پدید آمده که بر اهمیت واحدهای کوچک و متوسط افزوده است (۴). بخشی از

۱- کارشناس ارشد، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
 ۲- دانشیار، گروه اقتصاد، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
 نویسنده مسؤول: سعید دائی کریمزاده

صنعت دارو پرداخته نشده است. با این حال، در ادامه به برخی از مطالعات مرتبط اشاره می‌شود.

Gascon و همکاران در پژوهش خود به بررسی مقیاس اثربخشی نسبی یک نمونه از ۳۷ آزمایشگاه بزرگ دارویی طی سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۳ با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (Data envelopment analysis یا DEA) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شرکت‌های دارویی که به طور هم‌زمان کارایی بیشتری دارند و بیشتر در تحقیق و توسعه و تکنولوژی سرمایه‌گذاری می‌کنند، معاملات بیشتری در صنعت دارو نسبت به شرکت‌هایی که در تحقیق و توسعه و تکنولوژی‌های جدید فعال نیستند، دارند (۱۲). نتایج مطالعه Abdullah و Shamsheer که به بررسی نقش عوامل سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژی در بخش دارویی کشور بنگلادش پرداخت، نشان داد که همه عوامل در کسب و کار بخش دارو تأثیرگذار است و بیشترین تأثیر مربوط به عامل اقتصادی می‌باشد (۱۳). همچنین، تحقیق مرادی و رسا به تحلیل محیط کلان حاکم بر کسب و کار صنعت بانکداری با استفاده از تکنیک PESTEL پرداخت و عوامل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فن‌آوری، قانونی و زیست محیطی تأثیرگذار بر کسب و کار این صنعت را شناسایی و اولویت‌بندی نمود. نتایج به دست آمده حکایت از تأثیر عوامل کلان در طیف بازدارنده تا خنثی بر روی کسب و کار صنعت بانکداری کشور داشت (۱۴).

غریب در پژوهش خود به بررسی فضای کسب و کار با شاخصه‌های کلان پرداخت و از الگوی نقش کلان PEST استفاده نمود و نتایج را با استفاده از آمار توصیفی و معادلات ساختاری تفسیر کرد. نتایج حاکی از آن بود که از نگاه مدیران صنایع، عوامل تکنولوژیک بیشترین تأثیر را بر فضای کسب و کار می‌گذارد. همچنین، پس از تکنولوژی به ترتیب عوامل سیاسی، اجتماعی و اقتصادی قرار دارند (۱۵). شجاعیان و محمدیان نیز در مطالعه خود، محدودیت‌ها و موانع توسعه مدل‌های کسب و کار در فضای مجازی را بررسی و شناسایی کردند و به این نتیجه دست یافتند که موانع اقتصادی-تجاری به عنوان مهم‌ترین موانع سد راه توسعه مدل‌های کسب و کار اینترنتی شناخته شده است (۱۶).

در تحقیق مرادحاصل و همکاران، پژوهشگران دو مدل پایه مربوط به عوامل مؤثر بر فضای کسب و کار و تسهیل تجاری را پیشنهاد دادند و با استفاده از روش داده‌های تابلویی، به برآورد آن‌ها برای دو گروه از کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته پرداختند. نتایج بیانگر تأثیر معنی‌دار فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر فضای کسب و کار و تسهیل تجاری در کشورهای توسعه یافته و نامشخص بودن این اثر در کشورهای در حال توسعه است؛ بدین معنی که کشورهای توسعه یافته توانسته‌اند از قابلیت‌ها و مزایای فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در مسیر رشد خود استفاده نمایند؛ در حالی که در کشورهای در حال توسعه تأثیر فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر فضای کسب و کار و تسهیل تجاری محسوس نیست (۱۷). پژوهش اکبری و مؤذن جمشیدی به بررسی عوامل مؤثر بر بهبود فضای کسب و کار در ایران پرداخت و به این نتیجه رسید که مهم‌ترین و مؤثرترین عامل شناخته شده بر بهبود فضای کسب و کار، محیط اقتصادی است (۱۸).

روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع هدف، کاربردی و از نظر روش انجام، در گروه تحقیقات

گرفت. همچنین، در طبقه‌بندی دیگری که توسط سازمان Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) منتشر شده و صنایع تولیدی را بر اساس میزان تکنولوژی و تحقیق و توسعه (Research and development یا R&D) طبقه‌بندی کرده، صنایع دارویی در گروه صنایع با تکنولوژی بالا قرار گرفته است (۷).

بخش دارو از بخش‌های مهم، پیچیده و حیاتی در نظام سلامت هر کشور به شمار می‌رود و دارو به عنوان یک نیاز اساسی همگانی و یک کالای استراتژیک در ایران، از ارزش و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به پیچیدگی خاص نظام سلامت، باید در شناخت راه‌هایی برای تحلیل سیاستی مناسب شرایط نظام سلامت تلاش شود؛ به طوری که درک بهتر از وضعیت و ارزش‌ها و عقاید نهفته در نظام سلامت به دست آید و سیاست‌ها به گونه اثربخش‌تری تدوین یا اصلاح شود. این امر اغلب در برگزیده تدوین یک چهارچوب نظری است که تعیین می‌کند کدام عوامل و روابط در کسب و کار مهم می‌باشد و کدام یک را می‌توان نادیده گرفت (۸).

مسئله اصلی تحقیق حاضر، بررسی تأثیر متغیرهای محیط کلان بر فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط در صنعت دارویی استان اصفهان بود. تحلیل کسب و کار، با ارزیابی محیط کسب و کار، استراتژی‌ها و عملکرد بنگاه به مدیران کمک می‌کند تا تصمیمات آگاهانه اتخاذ کنند. یکی از مراحل اولیه تحلیل کسب و کار، ارزیابی محیط کسب و کار و یکی از روش‌های ارزیابی محیط کسب و کار، استفاده از الگوی تحلیل محیط کلان یا مدل PESTEL (Political, Economic, Social, Technological, Environmental,) است. در مطالعه حاضر بر اساس الگوی مذکور، شاخص‌ها یا عوامل کلان مؤثر بر فضای کسب و کار در بخش سلامت و به طور خاص بر صنعت دارو بررسی گردید.

مدل PESTEL مخفف عوامل سیاسی (Political)، اقتصادی (Economic)، اجتماعی (Social)، تکنولوژیکی (Technological)، محیطی (Environmental) و قانونی (Legal) می‌باشد. این بخشی از تحلیل خارجی است که دیدگاه خاصی را از عوامل کلان محیطی که سازمان مجبور به مواجهه با آن‌هاست، ارائه می‌دهد (۹). تحلیل PESTEL دو عملکرد اساسی برای سازمان دارد. اول، شناسایی محیط بیرونی که سازمان در آن کار می‌کند و دوم، ارائه داده‌ها و اطلاعاتی که سازمان را قادر به پیش‌بینی موقعیت‌ها و شرایطی که در آینده با آن مواجه خواهد شد، می‌کند (۱۰). از طرف دیگر، مدل PESTEL شامل جمع‌آوری و به تصویر کشیدن اطلاعات در مورد عوامل داخلی و خارجی تأثیرگذار بر روی سازمان می‌باشد. تحلیل PESTEL ابزار ساده و مؤثری است که در تجزیه و تحلیل موقعیت برای شناسایی نیروهای خارجی کلیدی (سطح کلان محیطی) که بر سازمان اثر می‌گذارد، به کار می‌رود. این نیروها فرصت‌ها و تهدیدهایی برای سازمان ایجاد می‌کند. هدف از تحلیل PESTEL، یافتن عوامل تأثیرگذار متداول، تغییرات در حال وقوع در محیط خارجی و دفاع در برابر این تغییرات بهتر از رقبا و پیامد تحلیل PESTEL، درک تصویر کلی احاطه‌کننده سازمان است (۱۱).

با وجود تحقیقات گسترده‌ای که توسط پژوهشگران در منابع خارجی و داخلی در خصوص عوامل کلان مؤثر بر فضای کسب و کار انجام شده، تاکنون به تحلیل عوامل کلان مؤثر بر فضای کسب و کار در بخش سلامت و در

زیست محیطی محصولات دارویی) و سوالات ۳۸ تا ۴۶ مربوط به محیط قانونی (مواردی مانند الزام به رعایت استانداردها، قوانین صادرات و واردات، اجرا شدن اصل ۴۴ قانون اساسی در صنایع دارویی، بی‌ثباتی قوانین و مقررات، اصلاح قوانین و آیین‌نامه‌های دارویی و قانون بهبود فضای کسب و کار) بود. بازه نمرات هر بعد از ۱ تا ۵ و متوسط آن ۳ در نظر گرفته شد. روایی صوری پرسش‌نامه توسط پنج نفر از افراد نمونه، روایی محتوایی آن توسط ۵ نفر از صاحب‌نظران صنعت دارو و پایایی ابزار با استفاده از ضریب Cronbach's alpha (۰/۹۵) تأیید گردید که حاکی از انسجام مناسب سوالات پرسش‌نامه می‌باشد. نقش عوامل شش‌گانه موجود در الگوی PESTEL (عوامل سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، تکنولوژی، محیط زیست و قانونی) با استفاده از آزمون‌های t تک متغیره و رتبه‌بندی Friedman بررسی گردید و داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ (SPSS Inc., Chicago, IL, version 16) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از ۱۴۲ کارمند مشارکت‌کننده در مطالعه حاضر، ۷۷ نفر (۵۴/۲ درصد) مرد و ۶۵ نفر (۴۳/۷ درصد) زن بودند. بیشترین و کمترین فراوانی سطح تحصیلات به ترتیب به مقطع دکتری با فراوانی ۴۹ نفر (۳۴/۵ درصد) و دیپلم و فوق دیپلم با فراوانی ۱۴ نفر (۹/۸ درصد) اختصاص داشت. میانگین سابقه فعالیت شرکت‌کنندگان، $5/80 \pm 12/85$ سال بود که ۳۹ مورد (۲۷/۵ درصد) در بازه ۱۲-۶ سال و ۳۰ مورد (۲۱/۱ درصد) در بازه ۱۸-۱۲ سال بیشترین فراوانی را داشتند. در مقابل، کمترین فراوانی مربوط به بازه ۲۴-۱۸ سال با ۹ مورد (۶/۳ درصد) بود.

به طور کلی، عوامل کلان دارای میانگین $3/90$ بود که این مقدار بیش از حد متوسط (معیار ۳) می‌باشد. بر اساس نتایج آزمون t تک متغیره، عوامل کلان نقش مؤثری در فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط صنعت دارویی داشت ($P < 0/050$) (جدول ۱).

توصیفی-پیمایشی طبقه‌بندی می‌شود. جامعه آماری را فعالان صنعت دارو و ملزومات دارویی استان اصفهان (شامل کارشناسان واحدهای تأمین داروی مراکز آموزشی-درمانی استان اصفهان) (۳۶ نفر) و مدیران و کارشناسان بازرگانی آگاه در شرکت‌های تولید دارو (۱۷۱ نفر) و مدیران و کارشناسان بازرگانی شرکت‌های پخش دارو و ملزومات دارویی (۳۳ نفر) تشکیل داد که در مجموع ۲۴۰ نفر بودند. بر اساس جدول Morgan و Krejcie، ۱۴۲ نفر به عنوان نمونه به روش طبقه‌ای در دسترس انتخاب شدند. جهت جمع‌آوری داده‌ها، دو روش کتابخانه‌ای و میدانی به کار برده شد. ابزار مورد استفاده، پرسش‌نامه محقق ساخته بود. سوالات پرسش‌نامه با استناد به مدل PESTEL و ابعاد آن در ۴۶ گویه طراحی گردید که به صورت طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت (۱ = کاملاً موافقم، ۲ = موافقم، ۳ = نظری ندارم، ۴ = مخالفم و ۵ = کاملاً مخالفم) در نظر گرفته شد. این گویه‌ها شش بعد عوامل کلان را مورد ارزیابی قرار می‌دهد؛ به طوری که سوالات ۱ تا ۶ مربوط به محیط سیاسی (موارد تغییر جناح سیاسی، تأثیر کاهش تحریم‌ها بر واردات داروهای خاص و نیز بر واردات تجهیزات و انتقال دانش فنی، دیپلماسی اقتصادی و بهبود روابط بین‌الملل و وجود رانت‌ها)، سوالات ۷ تا ۱۴ در ارتباط با محیط اقتصادی (موارد بدهی بیمه‌ها به مراکز درمانی و دارویی، نوسانات نرخ ارز، مبارزه با قاچاق دارو، آثار قیمت‌گذاری دولت بر کیفیت دارو و مواد اولیه، طرح تحول سلامت، کمبود نقدینگی و یکسان‌سازی نرخ ارز)، سوالات ۱۵ تا ۲۶ مربوط به محیط اجتماعی (موارد تجویز و مصرف بی‌رویه دارو، پایین بودن انگیزه ارتقای بهره‌وری، عدم تناسب نظام آموزشی با بازار کار، سبب مصرف داروهای داخلی و خارجی، افزایش پوشش بیمه‌های درمانی، تبلیغات ماهواره‌ای، تبلیغات در فضای مجازی، خروج نیروهای متخصص از کشور، نظارت بر توزیع داروهای خاص، تجویز داروهای خارج از فهرست مصوب و مصرف خودسرانه دارو)، سوالات ۲۷ تا ۳۲ در ارتباط با عامل تکنولوژی (مواردی مانند عدم برخورداری از فن‌آوری‌های روز دنیا، اجرای طرح ژنریک، تولید داروهای تحت لیسانس، تکنولوژی‌های با منشأ خارجی)، سوالات ۳۳ تا ۳۷ مربوط به عامل محیط زیست (مواردی مانند رعایت مسایل زیست محیطی، موقعیت محیطی شرکت‌های دارویی، مواد اولیه در دسترس و آلودگی

جدول ۱. میانگین عوامل کلان در فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط صنعت دارویی استان اصفهان

ابعاد	معیار متوسط	تعداد (درصد)	میانگین \pm انحراف معیار	آماره t	مقدار P
محیط سیاسی	≤ 3	۱۴ (۱۰)	$4/00 \pm 0/71$	۱۶/۸۵	$< 0/001$
	> 3	۱۲۸ (۹۰)			
محیط اقتصادی	≤ 3	۱۵ (۱۱)	$3/88 \pm 0/60$	۱۷/۵۰	$< 0/001$
	> 3	۱۲۷ (۸۹)			
محیط اجتماعی	≤ 3	۶ (۴)	$3/98 \pm 0/53$	۲۲/۱۳	$< 0/001$
	> 3	۱۳۶ (۹۶)			
محیط تکنولوژی	≤ 3	۲۱ (۱۵)	$3/71 \pm 0/59$	۱۴/۳۳	$< 0/001$
	> 3	۱۲۱ (۸۵)			
محیط زیست	≤ 3	۲۱ (۱۵)	$3/80 \pm 0/61$	۱۵/۵۵	$< 0/001$
	> 3	۱۲۱ (۸۵)			
محیط قانونی	≤ 3	۱۸ (۱۳)	$3/92 \pm 0/70$	۱۵/۶۱	$< 0/001$
	> 3	۱۲۴ (۸۷)			
عوامل کلان	≤ 3	۳ (۲)	$3/90 \pm 0/48$	۲۲/۴۲	$< 0/001$
	> 3	۱۳۹ (۹۸)			

بهبود فضای کسب و کار بخش دارویی داشت. نتایج بررسی آنان از نظر مؤثر دانستن نقش اقتصادی در بهبود فضای کسب و کار صنعت دارو (۱۳) با یافته‌های پژوهش حاضر مشابهت داشت. اکبری و مؤذن جمشیدی نیز با انجام تحقیقی نتیجه‌گیری کردند که یکی از مهم‌ترین عوامل شناخته شده در مطالعات انجام شده به عنوان عامل مؤثر بر بهبود فضای کسب و کار، محیط اقتصادی (به طور مثال نظام مالیاتی) است (۱۸). بنابراین، به عنوان یک عامل اثرگذار، همسو با مطالعه حاضر می‌باشد. نتایج مطالعه مراد حاصل و همکاران نیز از نظر مؤثر دانستن نقش تکنولوژی به بهبود فضای کسب و کار (۱۷)، با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی داشت.

نتیجه‌گیری

موقیت شرکت‌های دارویی، به توانایی آن‌ها در شناخت محیط تأثیرگذار بر فضای کسب و کار وابسته است. تغییر در محیط حاکم بر کسب و کار می‌تواند برای صنعت دارو فرصت یا تهدید ایجاد کند. شرکت‌های دارویی با هدف دوری گزیدن از این تهدیدها و استفاده از فرصت‌های زودگذر پیش‌رو، باید منابع و قابلیت‌های لازم را در راستای افزایش شناخت خود از محیط در حال تغییر داشته باشند که این مهم از طریق بررسی عوامل محیطی حاکم بر فعالیت شرکت‌ها و ارزیابی و پیش‌بینی اثرات بالقوه آن‌ها از طریق کنترل دقیق تک‌تک متغیرهای موجود در محیط به دست می‌آید.

بر مبنای نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر و نقش و اهمیت عوامل کلان تأثیرگذار بر فضای کسب و کار شرکت‌ها و بنگاه‌های دارویی در سطح استان اصفهان با استفاده از ابزار تجزیه و تحلیل PESTEL و گویه‌های پرسش‌نامه مربوط به آن، می‌توان گفت عواملی همچون تغییرات سیاسی، سیاست‌های دولت در بازار دارو، ثبات نرخ ارز، ثبات قوانین و مقررات، طرح تحول نظام سلامت، مسایل زیست محیطی، الگو و فرهنگ مصرف دارو، قوانین تولید و توزیع دارو، تسهیل واردات و صادرات مواد دارویی و دیگر تغییرات محیطی مشابه، بر فضای کسب و کار در صنعت دارو تأثیر می‌گذارد و لازم است متولیان و سیاست‌گذاران بخش سلامت و به ویژه صنعت دارو، در سیاست‌های خود به این مؤلفه‌ها توجه داشته باشند.

پیشنهادات: بر اساس آزمون‌های انجام شده و گویه‌های به کار رفته در پرسش‌نامه، پیشنهادهایی در ادامه آمده است.

قوانین و مقررات در راستای حمایت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی تدوین و یا اصلاح گردد.

قوانین در جهت عدم دخالت مستقیم دولت در زمینه قیمت‌گذاری دارو اصلاح و قیمت‌گذاری داروها بر اساس کیفیت محصولات دارویی انجام شود. از فن‌آوری‌های به‌روز در زمینه تولید محصولات دارویی استفاده گردد. فرمولاسیون‌های قدیمی از خطوط تولید و برخی اقلام نیز از پروتکل‌های درمانی حذف شود.

تولید محصولات دارویی همگام با سطح تولید صنعت داروسازی در جهان به ویژه نوآوری صورت گرفته در بخش‌های بیوتکنولوژی و نانو تکنولوژی رشد یابد. پرونده الکترونیک سلامت در جهت مدیریت مصرف دارو در کشور ایجاد شود. بین تشکلهای و انجمن‌های صنفی دارویی و شرکت‌های صادرکننده همکاری بیشتری صورت گیرد.

تمام عوامل کلان شامل محیط‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، تکنولوژی، محیط زیست و محیط قانونی، تأثیر معنی‌داری را بر فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط صنعت داروی استان اصفهان گذاشت. در این میان، محیط سیاسی با میانگین رتبه‌ای ۴/۰۶ در رتبه نخست تأثیرگذاری بر فضای کسب و کار در صنعت دارو قرار گرفت و آخرین رتبه نیز به محیط تکنولوژی با میانگین رتبه‌ای ۲/۶۶ اختصاص یافت که بر اساس نتایج آزمون Friedman، اختلاف معنی‌داری میان شش عامل کلان محیط کسب و کار مشاهده گردید ($P < 0.05$) (جدول ۲).

جدول ۲. ترتیب اهمیت نقش هر یک از عوامل کلان در فضای کسب و کار بنگاه‌های کوچک و متوسط صنعت داروی استان اصفهان

عوامل کلان	میانگین رتبه‌ای	آماره Friedman	مقدار P
محیط سیاسی	۴/۰۶	۵۹/۱۶۹	۰/۰۰۱
محیط اجتماعی	۴/۰۱		
محیط قانونی	۲/۷۰		
محیط اقتصادی	۳/۳۲		
محیط زیست	۲/۲۵		
محیط تکنولوژی	۲/۶۶		

بحث

بهبود محیط کسب و کار منجر به بهبود شرایط برای فعالیت مؤثر و مفید تمام فعالان اقتصادی (اعم از فعالان در صنعت دارو) می‌شود تا تمامی بخش‌ها بتوانند از موقعیت بالقوه خود استفاده کنند. این محیط از عوامل مهمی تأثیر می‌پذیرد که مهم‌ترین آن طبق نتایج تحقیق حاضر، محیط سیاسی است. بنابراین، تمرکز و سرمایه‌گذاری بر روی این عامل می‌تواند نقش بسزایی در جهت بهبود و ارتقای فضای کسب و کار در کشور داشته باشد. همچنین، ذکر این نکته ضروری است که کسب و کارها فقط از محیط سیاسی تأثیر نمی‌پذیرد، بلکه آن‌ها خود می‌توانند محیط سیاسی را شکل دهند. مرادی و رسا در بررسی نقش محیط کلان کسب و کار صنعت بانکداری ایران با استفاده از تکنیک PESTLE، دریافتند که محیط سیاسی بیشترین تأثیرگذاری را بر فضای کسب و کار در این صنعت دارد (۱۴) که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی داشت. غریب در پژوهش خود از نگاه مدیران صنایع که در این نگرش‌سنجی مشارکت نمودند، به این نتیجه رسید که محیط سیاسی در جایگاه دوم تأثیرگذاری بر فضای کسب و کار صنعت خراسان رضوی قرار داشت (۱۵). مطالعه وی از لحاظ مؤثر شناختن محیط سیاسی به عنوان یک عامل تأثیرگذار (۱۵)، با بررسی حاضر همسو بود.

شجاعیان و محمدیان با بررسی و شناسایی محدودیت‌ها و موانع توسعه مدل‌های کسب و کار در فضای مجازی، موانع شناسایی شده را در چهار دسته موانع اقتصادی-تجاری، تکنولوژی، قانونی-حقوقی و فرهنگی-اجتماعی تقسیم‌بندی کردند که موانع اقتصادی-تجاری به عنوان مهم‌ترین موانع سد راه توسعه مدل‌های کسب و کار اینترنتی شناخته شد (۱۶). نتیجه تحقیق آنان از لحاظ رتبه تأثیرگذاری محیط کلان بر فضای کسب و کار متفاوت می‌باشد. در مطالعه Abdullah و Shamsheer نیز عامل اقتصادی بیشترین تأثیر را در

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با شماره می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از استادان محترم و

کلیه کارشناسان واحدهای درمانی و شرکت‌ها و تولیدکنندگان فعال صنعت دارو در سطح استان اصفهان به خصوص عزیزانی که با سعه صدر در تکمیل پرسش‌نامه‌های پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

References

1. David FR. Strategic management. Trans. Parsayian A, Arabi M. Tehran, Iran: Iran Cultural Studies; 2013. [In Persian].
2. Shahnazi R, Dehghan Shabani Z. Effects of doing business on economic growth (Case study: Selected countries). Journal of Economic Research 2011; 11(42): 161-86. [In Persian].
3. Midori A, Ghoojdani A. Measuring and improving the business environment. Tehran, Iran: Iranian Student Book Agency; 2008. [In Persian].
4. Lin Carol YY, Zhang J. Changing structures of SME Networks: Lessons from the publishing industry in Taiwan. Long Range Plann 2005; 38(2): 145-62.
5. Atarodian A. Promotion of export competition for small and medium enterprises SMEs. Commercial Surveys 2007; 4(27): 105-10.
6. Jantunen A, Ellonen HK, Johansson A. Beyond appearances Do dynamic capabilities of innovative firms actually differ? European Management Journal 2012; 30(2): 141-55.
7. Lall S. The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. Oxford Development Studies, Taylor & Francis Journals 2000; 28(3): 337-69.
8. Dunn WN. Public policy analysis: Pearson new international edition. London, UK: Pearson Education Limited; 2013.
9. External environment factors [Online]. [cited 2012]; Available from: URL: <http://www.dineshbakshi.com/a-level-business/business-and-its-environment/revision-notes/1405-external-environment-factors>
10. Yuksel I. Developing a multi-criteria decision making model for PESTEL Analysis. Int J Manag Bus 2012; 7(24): 52-66.
11. PEST & PESTEL analysis [Online]. [cited 2013]; Available from: URL: <https://www.strategicmanagementinsight.com/tools/pest-pestel-analysis.html>
12. Gascon F, Lozano J, Ponte B, de la Fuente D. Measuring the efficiency of large pharmaceutical companies: an industry analysis. Eur J Health Econ 2017; 18(5): 587-608.
13. Abdullah MN, Shamsher R. A study on the impact of PEST analysis on the pharmaceutical sector: The Bangladesh context. Journal of Modern Accounting and Auditing 2011; 7(12): 1446-56.
14. Moradi M, Rasa B. Macro environment assessment of Iranian banking industry. Proceedings of the 2nd Conference on Improving Business Space in Iran; 2015 Dec 13; Tehran, Iran. [In Persian].
15. Gharib O. Business space analysis (Case study of industry entrepreneurs in Khorasan Razavi Province, 2005-2009). [MSc Thesis]. Mashhad, Iran: Ferdowsi University of Mashhad; 2010. [In Persian].
16. Shojaeen F, Mohammadian A. Identify the constraints and barriers to developing business models in cyberspace. Proceedings of the 2nd International Conference on Management, Economics and Development; 2016 May 12; Tehran, Iran. [In Persian].
17. Moradhasel N, Mozayani AH, Paryab SH. Impact of ICT on Business Environment and Trade Facilitation. Journal of New Economy and Commerce 2008; 4(14): 39-63.
18. Akbari N, Moazenjamshidi H. Transformation of the business environment in Iran with emphasis on investment. Proceedings of the 1st conference on sustainable development approach to improve the business; 2013 Dec. 18-19; Mashhad, Iran. [In Persian].

The Role of Macroeconomic Factors in the Business Environment of Small and Medium Enterprises in the Health Sector of Isfahan Province, Iran, Based on the PESTEL Model (Case Study: Medicine Industry)

Hadi Shaddel¹, Saeed Daei-Karimzadeh²

Original Article

Abstract

Background: This study focused on the role of exogenous factors and other macroeconomic factors in the business environment of small and medium financial institutions working in pharmaceutical sector in Isfahan Province, Iran.

Methods: The current study had an applied goal, and used descriptive survey method. Data gathering was carried out in the field, using a researcher-made questionnaire based on PESTEL (Political, Economic, Social, Technological, Environmental, Legal) model. Statistical population consisted of financial 238 agents in pharmaceutical sector in Isfahan Province. From this number, 142 people were selected based on Krejcie and Morgan table, using convenient sampling method. Face and conceptual validity of the questionnaire were evaluated and confirmed; while its reliability was measured using Cronbach's alpha coefficient, which was equal to 0.95. In order to investigate the role of six PESTEL factors, single variable t and Friedman ranking tests were used.

Findings: All six factors of PESTEL model played important roles in business environment for small and medium sized businesses in pharmaceutical sector in Isfahan Province. Among these, political factors played the most important role, while technological factors were the least important factor.

Conclusion: Factors such as political changes, government policies in pharmaceutical market, stability of currency exchange rate, stability of laws and regulations, health development plan, environmental factors, drug use pattern and medication culture, medicine manufacturing and distribution regulations, and other similar factors can cause changes in business environment for small and medium players in pharmaceutical sector.

Keywords: Macroeconomic factors, Business environment, Small business, Medium-sized business, Pharmaceutical industry, PESTEL model

Citation: Shaddel H, Daei-Karimzadeh S. **The Role of Macroeconomic Factors in the Business Environment of Small and Medium Enterprises in the Health Sector of Isfahan Province, Iran, Based on the PESTEL Model (Case Study: Medicine Industry)**. J Health Syst Res 2018; 14(1): 56-61.

1- Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2- Associate Professor, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Saeed Daei-Karimzadeh, Email: karimzadeh@khuisf.ac.ir

ارزیابی جلیقه خنک‌کننده ایرانی (ژل یخ) و جلیقه خنک‌کننده تغییر فاز (پارافینی) بر روی شاخص‌های استرین فیزیولوژیکی کارگران در شرایط گرم و مرطوب عسلویه

حبیب‌اله دهقان^۱، بهنام حق‌شناس^۲، ناصر جمشیدی^۳، محمد جواد طراحی^۴، محمد رضا اژدری^۵

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: جهت پیشگیری از استرس گرمایی در محیط‌های کاری گرم، کاهش سطح استرس حرارتی کارگران امری ضروری است. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی و مقایسه تأثیر دو نوع جلیقه خنک‌کننده [جلیقه خنک‌کننده ایرانی (ژل یخ) و جلیقه خنک‌کننده تغییر فاز (پارافینی)] بر روی شاخص استرین فیزیولوژیکی (Physiological strain index) یا (PSI) کارگران در شرایط گرم و مرطوب عسلویه بود.

روش‌ها: این پژوهش به روش مقطعی و مداخله‌ای بر روی ۹۰ نفر از کارگران با سطح فعالیت جسمانی و لباس یکسان در منطقه عسلویه با میانگین دمایی ۴۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد در تابستان ۱۳۹۵ انجام شد. ضریان قلب، دمای دهانی، میزان تعریق و شاخص Wet-bulb globe temperature (WBGT) به مدت ۱۲۰ دقیقه در هنگام استفاده از دو نوع جلیقه‌ها و در گروه شاهد اندازه‌گیری گردید.

یافته‌ها: میانگین شاخص WBGT برای هر سه گروه ۳۷/۶۵ درجه سانتی‌گراد به دست آمد. میانگین ضریان قلب در گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و پارافینی و شاهد به ترتیب ۵۳/۷۶، ۸۹/۹۱ و ۹۷/۰۷ ضریان در دقیقه، میانگین دمای دهانی به ترتیب ۳۶/۷۰، ۷۸/۶۳ و ۳۶/۳۶ درجه سانتی‌گراد و میانگین PSI به ترتیب ۳/۱۸، ۲/۲۹ و ۶/۱۲ بود. اختلاف معنی‌داری در میزان PSI بین گروه‌های مورد و گروه شاهد وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: جلیقه خنک‌کننده پارافینی و جلیقه خنک‌کننده ایرانی ژل یخ می‌توانند در شرایط گرم و مرطوب عسلویه در فصل تابستان به مدت ۹۰ دقیقه سطح استرس حرارتی کاربران را تا میزان قابل قبول و مناسبی کاهش دهند.

واژه‌های کلیدی: واکنش به استرس حرارتی، لباس، درجه حرارت بالا، خنک‌سازی، ایران

ارجاع: دهقان حبیب‌اله، حق‌شناس بهنام، جمشیدی ناصر، طراحی محمد جواد، اژدری محمد رضا. ارزیابی جلیقه خنک‌کننده ایرانی (ژل یخ) و جلیقه خنک‌کننده تغییر فاز (پارافینی) بر روی شاخص‌های استرین فیزیولوژیکی کارگران در شرایط گرم و مرطوب عسلویه. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۶۷-۶۲

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۱/۴

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۹/۱۱

مقدمه

روش‌های مهندسی، روش‌های اداری مدیریتی و روش‌های حفاظت فردی است. در بسیاری از محیط‌های کاری به دلیل اقلیمی بودن گرما، دو روش اول ممکن است قابل اجرا نباشد یا محدودیت‌های فنی و اقتصادی، امکان عملیاتی کردن آن را میسر نسازد (۶). بنابراین، استفاده از خنک‌کننده‌های فردی در چنین مواردی ضرورت پیدا می‌کند. جلیقه‌های خنک‌کننده حاوی بسته‌های جامد (نوع غیر فعال) یا دارای جریان مایع یا هوای سرد (نوع فعال) می‌باشد و به عنوان یک استراتژی مؤثر جهت کاهش سطح فشار گرمایی در حین انجام کار جسمانی پذیرفته شده است (۷). در جلیقه و لباس خنک‌کننده نوع غیر فعال، از مواد تغییر فاز مانند یخ، ژل منجمد، نمک، موم و... استفاده می‌شود که این مواد در هنگام تغییر فاز از حالت جامد به مایع، مقادیر قابل توجهی انرژی گرمایی از محیط جذب می‌کند که همان گرمای نهان ذوب است (۸) و جذب گرما موجب کاهش دمایی پوست، دفع سریع‌تر گرما از قسمت‌های عمقی بدن، کاهش دمایی عمقی و

بروز استرس گرمایی، خطری جدی برای کارگران در بسیاری از محیط‌های صنعتی و غیر صنعتی از جمله صنایع فولاد، پتروشیمی، ریخته‌گری، شیشه‌سازی، کشاورزی و دامداری در مناطق مرکزی و جنوبی کشور می‌باشد که می‌تواند به صورت مستقیم بر عملکرد جسمانی و ذهنی و سلامتی افراد تأثیر بگذارد (۲، ۱). مواجهه با گرما علاوه بر بروز بیماری‌هایی مانند بشورات پوستی، خستگی گرمایی، گرفتگی عضلانی و گرم‌زدگی (۴، ۳)، موجب کاهش سطح بهره‌وری افراد می‌گردد (۵). بنابراین، چنانچه استرس گرمایی در مراحل اولیه مدیریت نشود، ممکن است پیامدهای خیلی جدی و حتی کشنده به دنبال داشته باشد. ضرورت کنترل مواجهه با گرما و کاهش سطح استرس گرمایی، یکی از وظایف مدیران و مسؤولان بهداشت این واحدهای تولیدی و خدماتی می‌باشد. روش‌های مختلفی برای مدیریت استرس گرمایی وجود دارد که شامل

- ۱- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 - ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 - ۳- کارشناس، شرکت ملی پتروشیمی ایران، تهران، ایران
 - ۴- استادیار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 - ۵- کارشناس، شرکت پتروشیمی زاگرس، عسلویه، ایران
- نویسنده مسؤول: حبیب‌اله دهقان

Email: ha_dehghan@hlth.mui.ac.ir

کننده با وزن کل ۲/۳ کیلوگرم و جلیقه خنک‌کننده تغییر فازی پارافینی از جنس ۱۰۰ درصد کتان و دارای ۴ جیب جهت بسته‌های Phase change material (PCM) با وزن کل ۲/۲ کیلوگرم استفاده شد. PCM در حالت عادی به شکل مایع می‌باشد که جهت استفاده و شارژ بر حسب دستورالعمل سازنده، به مدت ۲ ساعت در فریزر قرار داده می‌شود. پس از انجماد کامل، بسته‌ها در جیب‌های تعبیه شده در داخل جلیقه‌های خنک‌کننده جهت استفاده ۲ ساعت قرار می‌گیرد. به منظور انجام آزمایش‌ها، پس از مشخص نمودن نمونه‌ها و ۱۵ دقیقه استراحت به آن‌ها، جهت سنجش میزان کاهش استرین‌های فیزیولوژیکی، ضربان قلب با استفاده از اسپرت تستر (شرکت Polar، آمریکا) هر ۱۰ دقیقه یک‌بار (۱۲)، دمای دهانی به وسیله ترمومتر دهانی (شرکت Beurer، آلمان) هر ۱۰ دقیقه یک‌بار و میزان تعریق (میزان کاهش وزن محاسبه و سپس با مقدار آب مصرفی در طول فعالیت جمع می‌شود و مقدار فوق بر مدت زمان فعالیت تقسیم می‌گردد) در ابتدا و پایان تست اندازه‌گیری شد. سپس کارگرانی که از جلیقه خنک‌کننده استفاده می‌کردند، پرسش‌نامه ارزیابی راحتی جلیقه را به فاصله هر ۱ ساعت تکمیل نمودند. شاخص Wet-bulb globe temperature (WBGT) نیز جهت مشخص شدن شرایط گرمای محیط کار هر ۳۰ دقیقه یک‌بار مورد محاسبه و اندازه‌گیری قرار گرفت.

جهت محاسبه شاخص استرین فیزیولوژیکی (Physiological strain index) یا (PSI) از رابطه ۱ استفاده گردید که در آن، Tct دمای عمقی (دهانی) بدن در هنگام فعالیت، Tc0 دمای عمقی (دهانی) بدن در حالت استراحت، HRC تعداد ضربان قلب در هنگام فعالیت و HRC0 تعداد ضربان قلب در حالت استراحت را نشان می‌دهد.

رابطه ۱

$$PSI = 5 \times (Tct - Tc0) / (39.5 - Tc0) + 5 \times (HRCt - HRC0) / (180 - HRC0)$$

امتیاز نهایی PSI بین صفر تا ۱۰ می‌باشد که امتیاز ۲-۰ نشان دهنده عدم وجود استرس گرمایی، امتیاز ۳-۴ نشان دهنده استرس گرمایی کم، امتیاز ۵-۶ نشان دهنده استرس گرمایی متوسط، امتیاز ۷-۸ نشان دهنده استرس گرمایی بالا و امتیاز ۹-۱۰ نشان دهنده استرس گرمایی خیلی بالا و شدید است. پرسش‌نامه ارزیابی راحتی جلیقه خنک‌کننده از ۱۰ سؤال در طیف لیکرت پنج درجه‌ای (کاملاً مخالفم = ۱، مخالفم = ۲، معمولی = ۳، موافقم = ۴ و کاملاً موافقم = ۵) تشکیل شد. بنابراین، حداکثر امتیاز پرسش‌نامه، ۵۰ می‌باشد.

برای مقایسه داده‌ها با هم در زمان‌ها و گروه‌های مختلف، از آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر و جهت ارزیابی راحتی جلیقه‌های خنک‌کننده ایرانی و خارجی نیز از آزمون t استفاده گردید. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ (version 21, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی‌داری با حدود اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین BMI گروه‌های استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی، خارجی و شاهد به ترتیب 25.42 ± 3.6 ، 25.0 ± 2.5 و 25.47 ± 2.47 و 25.58 ± 2.5 کیلوگرم بر مترمربع و میانگین شاخص WBGT برای هر سه گروه، 37.65 ± 2.10 درجه سانتی‌گراد به دست آمد.

ضربان قلب و در نهایت، کاهش سطح فشار گرمایی خواهد شد (۹).

با توجه به محدودیت‌های دسترسی و گران‌قیمت بودن نمونه‌های خارجی این لباس‌های خنک‌کننده و عدم توان مالی در تهیه آن، جلیقه خنک‌کننده ژل یخ (ایران) طراحی و ساخته شد، اما کارایی آن برای کاهش سطح استرس گرمایی شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب در محیط‌های واقعی انجام کار مورد ارزیابی قرار نگرفته است. بنابراین، منطقه ویژه اقتصادی عسلویه به عنوان محل انجام مطالعه حاضر انتخاب شد که در کرانه خلیج فارس واقع شده است و دارای شرایط جوی گرمای شدید و رطوبت نسبی بالا می‌باشد. رطوبت برخاسته از خلیج فارس، مانع کاهش دما در زمستان و افزایش بیش از حد آن در تابستان در منطقه می‌شود؛ به طوری که میانگین رطوبت سالانه، ۷۱ درصد و متوسط دمای سالانه نیز ۲۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که بیشترین مقدار آن در تابستان حدود ۵۰ درجه سانتی‌گراد و کمترین مقدار آن در زمستان حدود ۶ درجه سانتی‌گراد ثبت شده است. دمای هوا در ماه‌های تیر و مرداد به حداکثر و در دی و بهمن به حداقل می‌رسد (۱۰). از طرف دیگر، به دلیل این که در منطقه عسلویه پتروشیمی‌ها و پالایشگاه‌های زیادی جهت اکتشاف، تصفیه و پالایش نفت و گاز با حجم وسیعی از نیروی کار با فعالیت در فضای باز مستقر هستند و اجرای شیوه‌های کنترل مهندسی شرایط نامناسب جوی (مانند نصب چیلر و هواساز و...) مشکل، هزینه‌بر و شاید غیر ممکن باشد؛ بنابراین، استفاده از وسایل حفاظت فردی مانند جلیقه‌های خنک‌کننده می‌تواند در کنترل استرس گرمایی مؤثر باشد و در نتیجه، بهره‌وری کارکنان را ارتقا بخشد. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی کارایی جلیقه خنک‌کننده ایرانی حاوی بسته‌های خنک‌کننده ژل یخ و مقایسه آن با جلیقه‌های خنک‌کننده تغییر فازی پارافینی (مدل 7026، شرکت Techkewl، آمریکا) و گروه بدون جلیقه در شرایط واقعی انجام کار بود.

روش‌ها

این پژوهش به روش مقطعی و مداخله‌ای بر روی ۹۰ نفر (۳۰ نفر جهت پوشاندن جلیقه خنک‌کننده ایرانی، ۳۰ نفر جهت پوشاندن جلیقه خنک‌کننده پارافینی و ۳۰ نفر به عنوان شاهد) از کارگران منطقه عسلویه (شاغل در فضای باز پتروشیمی مبین و زاگرس) در شرایط آب و هوایی با میانگین دمایی 47.02 ± 1.95 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی $47.0 \pm 9.5/16$ درصد در تابستان سال ۱۳۹۵ انجام شد.

روش کار بدین صورت بود که در هر روز، سه نفر با شغل و وظیفه محوله یکسان، لباس کار مشابه و جنسیت مذکر انتخاب شدند. این افراد در صورتی که اختلاف قد، وزن، سن و... کمتر از ۵ درصد و شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) کمتر از ۲۷ کیلوگرم بر مترمربع داشتند، به صورت هم‌زمان در مدت ۲ ساعت (یک نفر با پوشیدن جلیقه خنک‌کننده ایرانی، نفر دوم با پوشیدن جلیقه خنک‌کننده پارافینی و نفر سوم هم بدون استفاده از جلیقه خنک‌کننده به عنوان نمونه شاهد) مورد ارزیابی قرار گرفتند. معیار ورود به مطالعه، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، عفونی، تنفسی، فشارخون، دیابت، اسکلتی-عضلانی و همچنین، عدم مصرف زیاد قهوه، کافئین و الکل بود (۱۱). اگر فرد مشارکت لازم را نداشت یا به دلایلی دچار خستگی می‌شد، از مطالعه خارج می‌گردید.

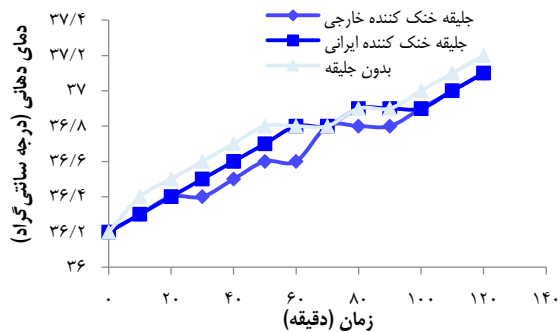
در پژوهش حاضر از جلیقه خنک‌کننده ژل یخ (ایرانی) از جنس ۷۰ درصد کتان و ۳۰ درصد پلی‌استر و دارای ۱۰ جیب جهت بسته‌های خنک

جدول ۱. میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده در سه گروه مورد بررسی

مقدار P	گروه شاهد	گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده خارجی		گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی	شاخص‌های اندازه‌گیری شده
		میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	میانگین \pm انحراف معیار	
< ۰/۰۰۱	۹۷/۱۰ \pm ۹/۳۰	۸۹/۵۰ \pm ۴/۹۰	۹۱/۸۰ \pm ۵/۶۰	ضربان قلب (ضربان در دقیقه)	
< ۰/۰۰۱	۳۶/۸۰ \pm ۰/۴۰	۳۶/۶۰ \pm ۰/۴۰	۳۶/۷۰ \pm ۰/۴۰	دمای دهانی (درجه سانتی‌گراد)	
< ۰/۰۰۱	۶/۱۲ \pm ۱/۳۲	۲/۲۹ \pm ۰/۶۹	۳/۱۸ \pm ۰/۹۴	شاخص PSI	
< ۰/۰۰۱	-	۳۹/۱۶ \pm ۱/۲۴	۳۸/۴۰ \pm ۱/۴۵	پرسش‌نامه میزان راحتی جلیقه خنک‌کننده	
< ۰/۰۰۱	۱/۳۵ \pm ۰/۳۵	۰/۶۸ \pm ۰/۲۱	۰/۹۸ \pm ۰/۳۳	میزان تعریق (کیلوگرم بر لیتر)	

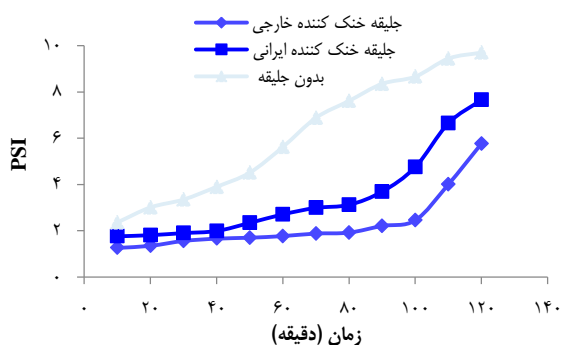
PSI: Physiological strain index

روند زمانی تغییرات دمای دهانی در سه گروه مورد بررسی در شکل ۲ ارایه شده است. میانگین دمای دهانی در گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی در مقایسه با میانگین دمای دهانی در گروه شاهد پایین‌تر بود و اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده گردید ($P < ۰/۰۰۱$) (جدول ۱)، اما تفاوت معنی‌داری بین میانگین دمای دهانی در گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی وجود نداشت ($P > ۰/۰۵۰$).



شکل ۲. روند تغییرات زمانی دمای دهانی در سه گروه مورد بررسی

روند زمانی تغییرات PSI در سه گروه مورد بررسی در شکل ۳ نشان داده شده است.



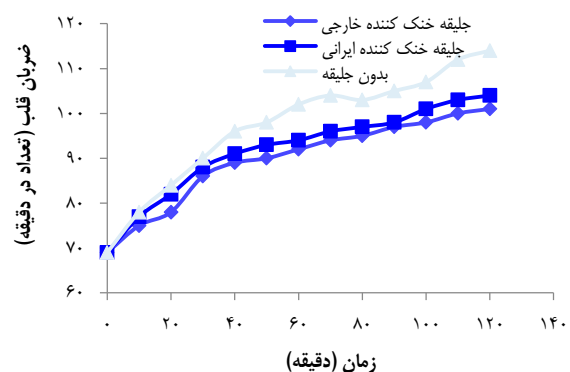
شکل ۳. روند زمانی تغییرات (PSI) Physiological strain index

در سه گروه مورد بررسی.

میانگین تغییرات وزن شرکت‌کنندگان گروه‌های مختلف در طول انجام آزمایش و ۲ ساعت (سنجش میزان تعریق) برای گروه‌های استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی، خارجی و شاهد به ترتیب $۰/۹۸ \pm ۰/۳۳$ ، $۰/۶۸ \pm ۰/۲۱$ و $۱/۳۵ \pm ۰/۳۵$ کیلوگرم بر لیتر بود.

میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده در سه گروه مورد بررسی در جدول ۱ ارایه شده است. تحلیل آماری نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میانگین ضربان قلب، دمای دهانی، شاخص PSI و میزان تعریق در گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی در مقایسه با گروه شاهد وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$). بر اساس یافته‌ها، اختلاف معنی‌داری بین میانگین امتیاز پرسش‌نامه راحتی جلیقه خنک‌کننده ایرانی در مقایسه با خارجی مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵۰$). همچنین، میانگین BMI در گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی در مقایسه با گروه شاهد، تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ($P > ۰/۰۵۰$).

روند زمانی تغییرات ضربان قلب در سه گروه مورد بررسی در شکل ۱ نشان داده شده است. مقدار میانگین ضربان قلب در گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی در مقایسه با مقدار میانگین آن در گروه شاهد پایین‌تر (بین ۷ تا ۹ ضربه در دقیقه) بود و اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$) (جدول ۱)، اما تفاوت معنی‌داری بین مقدار میانگین ضربان قلب در گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵۰$).



شکل ۱. روند تغییرات زمانی ضربان قلب در سه گروه مورد بررسی

خنک‌کننده جهت حفاظت کارگران از شوک گرمایی هنگام فعالیت در هنگ کنگ با شرایط آب و هوایی متوسط دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۵ درصد بود، خطر شوک گرمایی، تأثیر بر ضربان قلب، کاهش دمای بدن و میزان تعریق بررسی گردید. عملکرد جلیقه خنک‌کننده در محیط‌های گرم و مرطوب، کاهش شوک گرمایی و کاهش میزان تعریق و افزایش توان فیزیکی کارکنان و... بود که نتایج حکایت از افزایش کارایی افراد، کاهش میزان تعریق و در نتیجه، کاهش پاسخ‌های فیزیولوژیکی داشت (۱۴).

بررسی نظرات و دیدگاه‌های افراد در مورد میزان راحتی جلیقه‌های خنک‌کننده ایرانی و خارجی نشان داد که افراد در مواردی مانند عملکرد جلیقه، پوشیدن و درآوردن آن و طرح و مدل جلیقه‌ها نظرات موافق داشتند، اما در مورد میزان انعطاف‌پذیری جلیقه‌ها نظرات معمولی بود و این امر به علت بزرگ و حالت جامد بسته‌های PCM می‌باشد که میزان تحرک استفاده‌کننده را کاهش می‌دهد. این یافته با نتایج تحقیق Smolander و همکاران (۹) همخوانی داشت. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که از جمله معایب جلیقه‌های خنک‌کننده PCM، کاهش تحرک پوشنده می‌باشد (۹).

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که جلیقه خنک‌کننده ایرانی ژل یخ و جلیقه خنک‌کننده خارجی تغییر فازی پارافینی می‌تواند در شرایط گرم و مرطوب عسلویه به مدت ۹۰ دقیقه در کاهش پاسخ‌های فیزیولوژیکی به گرما مؤثر واقع شود. همچنین، با توجه به سطح خوب رضایت عمومی کاربران نسبت به جلیقه خنک‌کننده ژل یخ و عملکرد مشابه و یکسان جلیقه خنک‌کننده ایرانی در مقایسه با مشابه خارجی، جلیقه ایرانی می‌تواند به صورت گسترده و فراگیر در محیط کار گرم و مرطوب ایران جهت کاهش فشار گرمایی مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، مصوب معاونت پژوهش و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد که به عنوان طرح پژوهشی در کمیته حمایت از طرح‌های دانشجویی شرکت ملی صنایع پتروشیمی مورد تصویب قرار گرفت. بدین وسیله از جناب آقایان مهندس عجمی (مدیریت ایمنی، بهداشت، محیط زیست و پدافند غیر عامل شرکت ملی صنایع پتروشیمی)، مهندس حسینی (رئیس HSE پتروشیمی زاگرس) و مهندس محتشم (رئیس HSE پتروشیمی مبین) که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

میانگین شاخص PSI در گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی در مقایسه با میانگین شاخص PSI در گروه شاهد پایین‌تر (بین ۳ تا ۳/۵ نمره) بود و تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود داشت ($P < 0/001$) (جدول ۱)، اما اختلاف میانگین شاخص PSI در گروه‌های استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی معنی‌دار نبود ($P > 0/050$).

بحث

بر اساس جدول ۱ و شکل‌های ۱ تا ۳، مقادیر میانگین ضربان قلب، دمای دهانی، PSI و میزان تعریق در گروه استفاده‌کننده از جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی در مقایسه با گروه شاهد کمتر می‌باشد (PSI بین ۳ تا ۳/۵ نمره). بنابراین، با توجه به مشابه بودن شرایط آزمایش برای گروه‌های مختلف مورد بررسی، چنین می‌توان برداشت کرد که جلیقه خنک‌کننده ایرانی و خارجی نوع PCM در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب عسلویه، بر میزان کاهش PSI تأثیرگذار است؛ به دلیل این که حرارت بدن ناشی از جریان خون که به سطح پوست می‌رسد، به وسیله بسته‌های PCM جذب و باعث کاهش دمای بدن افراد و PSI می‌شود. همچنین، لازم به ذکر است که PCM می‌تواند مقدار زیادی انرژی را به صورت گرمای نهان در طول انتقال فاز بین جامد و مایع جذب، ذخیره و آزاد نماید.

پژوهش دهقان و همکاران با هدف بررسی قابلیت خنک‌کنندگی جلیقه ایرانی حاوی بسته‌های PCM در شرایط گرم و مرطوب خلیج فارس بر روی ۶ نفر از دریانوردان بخش موتورخانه یک کشتی نفتکش انجام شد و در آن شاخص نمره استرین گرمایی، دمای دهانی و فشار خون افراد در هر دو حالت با و بدون استفاده از جلیقه خنک‌کننده به مدت دو ساعت اندازه‌گیری گردید. بر اساس نتایج آنان، میانگین دمای دهانی در دقیقه ۳۰م مواجهه با گرما و در وضعیت با و بدون جلیقه خنک‌کننده به ترتیب $36/68 \pm 0/20$ و $36/98 \pm 0/22$ درجه سانتی‌گراد بود. در دقیقه ۶۰م مواجهه با گرما، میانگین دمای دهانی در وضعیت با و بدون جلیقه خنک‌کننده به ترتیب $36/78 \pm 0/16$ و $37/06 \pm 0/25$ درجه سانتی‌گراد به دست آمد. همچنین، شاخص نمره استرین گرمایی بدون استفاده از جلیقه خنک‌کننده، $2/03 \pm 12/72$ و در حالت استفاده از جلیقه خنک‌کننده نیز $2/90 \pm 8/65$ گزارش شد. یافته‌های تحقیق آن‌ها نشان داد که جلیقه خنک‌کننده حاوی بسته‌های PCM ایرانی، موجب کاهش استرین گرمایی (دمای دهانی و گرمای درک شده) در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب خلیج فارس می‌شود (۱۳).

در مطالعه دیگری که هدف آن بررسی تأثیر استفاده از جلیقه‌های

References

- Dehghan H, Mortzavi SB, Jafari MJ, Maracy MR. Development and validation of a questionnaire for preliminary assessment of heat stress at workplace. J Res Health Sci 2015; 15(3): 175-81.
- Dehghan H, Mortzavi SB, Jafari MJ, Maracy MR. Combination of wet bulb globe temperature and heart rate in hot climatic conditions: The practical guidance for a better estimation of the heat strain. Int J Env Health Eng 2012; 1: 18.
- Dehghan H, Mortzavi SB, Jafari MJ, Meraci MR, Khavanin A, Jahangiri M. Construct validation of a heat strain score index with structural equation modeling. J Health Syst Res 2011; 6(4): 601-12. [In Persian].
- Akbari J, Dehghan H, Azmoon H. Relationship between heat strain and human productivity in automotive assembly industry. J Health Syst Res 2013; 9(9): 939-50. [In Persian].
- Charkhandaz Yeganeh R, Abbasi J, Dehghan H. Evaluation of relationship among wet bulb globe temperature index, oral temperature & heat strain scoring index in bakers of Isfahan. J Health Syst Res 2014; 10(3): 599-607. [In Persian].

6. Dehghan H, Mortazavi SB, Jafari MJ, Maracy MR. Cardiac strain comparison between workers with normal weight and overweight in the hot humid weather of the Persian Gulf region. *J Educ Health Promot* 2013; 2: 48.
7. Kenny GP, Schissler AR, Stapleton J, Piamonte M, Binder K, Lynn A, et al. Ice cooling vest on tolerance for exercise under uncompensable heat stress. *J Occup Environ Hyg* 2011; 8(8): 484-91.
8. Gao C, Kuklane K, Holmer I. Cooling vests with phase change materials: The effects of melting temperature on heat strain alleviation in an extremely hot environment. *Eur J Appl Physiol* 2011; 111(6): 1207-16.
9. Smolander J, Kuklane K, Gavhed D, Nilsson H, Holmer I. Effectiveness of a light-weight ice-vest for body cooling while wearing fire fighter's protective clothing in the heat. *Int J Occup Saf Ergon* 2004; 10(2): 111-7.
10. Young Journalists Club. Weather Climate "Bushehr Province" [Online]. [cited 2014]; Available from: URL: <https://www.yjc.ir/fa/news/4792275>[In Persian].
11. Habibi P, Dehghan H, Rezaei S, Maghsoudi K. Relationship between physiological strain index and wet bulb globe temperature index in women in the climate chamber. *J Health Syst Res* 2014; 10(3): 442-9. [In Persian].
12. Dehghan H, Habibi E, Habibi P, Maracy MR. Validation of a questionnaire for heat strain evaluation in women workers. *Int J Prev Med* 2013; 4(6): 631-40.
13. Dehghan H, Mortazavi SB, Jafari MJ, Maracy MR. Comparison between cardiac strain of normal weight and overweight workers in hot and humid weather of the south of Iran. *J Health Syst Res* 2012; 8(5): 866-75. [In Persian].
14. Carter JM, Rayson MP, Wilkinson DM, Richmond V, Blacker S. Strategies to combat heat strain during and after firefighting. *J Therm Biol* 2007; 32(2): 109-16.

Evaluation of Iranian Cooling Vest (Ice Gel) and Phase Change Material Cooling Vest (Paraffin) on Physiological Strain Indices among the Workers in Hot-Wet Condition of Asaluyeh Region, Iran

Habibollah Dehghan¹, **Behnam Haghshanas**², **Naser Jamshidi**³, **Mohamad Javad Tarahi**⁴, **Mohamad Reza Azhdari**⁵

Original Article

Abstract

Background: To prevent heat stress in hot environments, it is essential to reduce the level heat stress among the workers. This study aimed to compare the effect of two kinds of cooling vests [Iranian cooling vest (Ice gel) and phase change material cooling vest (paraffin)] on physiological strain indices (PSI) among the workers in hot-wet conditions of Asaluyeh region, Iran.

Methods: This cross-sectional and interventional study was conducted on 90 workers in Asaluyeh region in the summer in 2016 with the temperature of 47 °C and (RH) of 95%. Heart rate, oral temperature, perspiration, and the wet-bulb globe temperature (WBGT) index were measured for 120 minutes, in experiment groups, when using the 2 kinds of cooling vests, and in control group.

Findings: The mean WBGT was calculated as 37.65 °C for the three group. The mean heart rate was 91.76, 89.53, and 97.07 beats per minute in Iranian cooling vests group, phase change material cooling vest, and control groups, respectively; moreover, the mean oral temperature was 36.7, 36.63, and 36.78° C, and the mean physiological strain index was 3.18, 2.29, and 6.12, in the three groups, respectively. Physiological strain index was significantly difference between the experiment groups compared with the control group ($P < 0.001$).

Conclusion: The study showed that Iranian cooling vest and phase change material cooling vest can reduce heat stress level for 90 minutes, in hot and humid conditions in the summer.

Keywords: Heat-stress reaction, Clothing, Hot temperature, Cooling, Iran

Citation: Dehghan H, Haghshanas B, Jamshidi N, Tarahi MJ, Azhdari MR. **Evaluation of Iranian Cooling Vest (Ice Gel) and Phase Change Material Cooling Vest (Paraffin) on Physiological Strain Indices among the Workers in Hot-Wet Condition of Assaluyeh Region, Iran.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 62-7.

1- Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- MSc Student, Student Research Committee AND Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- National Petrochemical Company, Tehran, Iran

4- Assistant Professor, Department of Statistical Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

5-Occupational Health Engineering, Zagros Petrochemical Company, Asaluyeh, Iran

Corresponding Author: Habibollah Dehghan, Email: ha_dehghan@hlth.mui.ac.ir

بررسی تأثیر سموم ارگانوفسفره بر تغییرات سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسمای کشاورزان

مهدی میر رضایی^۱، سارا کریمی زوردگانی^۲، مسعود ریسمانچیان^۳، اکبر حسن زاده^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ترکیبات ارگانوفسفره، دسته‌ای از آفت‌کش‌ها با کاربردهای شناخته شده در کشاورزی هستند که مسمومیت با آن‌ها، مشکلات بزرگی را در سراسر جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه ایجاد کرده است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر سموم ارگانوفسفره بر فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسمای کشاورزان صورت گرفت.

روش‌ها: این پژوهش به روش توصیفی-تحلیلی انجام شد. گروه هدف، ۱۷ نفر از کشاورزان مرد سم‌پاش بودند که با سموم ارگانوفسفره مواجهه داشتند. ۱۷ نفر نیز از میان افراد غیر کشاورز به عنوان گروه شاهد مورد بررسی قرار گرفتند. قبل و پس از اجرای عملیات سم‌پاشی، یک نمونه خون از گروه کشاورزان و گروه شاهد گرفته شد و فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسمای آن‌ها با دستگاه فتومتریک بررسی گردید.

یافته‌ها: میانگین سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسمای قبل از سم‌پاشی در گروه مورد (کشاورزان مواجهه یافته با سموم ارگانوفسفره)، ۱۲۰۸۶/۲ میلی‌گرم بر لیتر بود که این میزان پس از سم‌پاشی به ۸۵۱۶/۳ میلی‌گرم بر لیتر کاهش یافت. میانگین سطح فعالیت این آنزیم در گروه شاهد نیز ۱۳۶۵۵/۸ میلی‌گرم بر لیتر گزارش شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به اهمیت ارزیابی تماس کشاورزان با سموم ارگانوفسفره و تأثیرگذاری بر سطح آنزیم کولین استراز، می‌توان گفت که آموزش کشاورزان در جهت تولید محصولات ارگانیک به منظور استفاده هرچه کمتر از سموم و جلوگیری از مسمومیت‌های ناشی از سم‌پاشی در این قشر ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: کولین استراز، کشاورزان، ارگانوفسفره، آفت‌کش

ارجاع: میر رضایی مهدی، کریمی زوردگانی سارا، ریسمانچیان مسعود، حسن‌زاده اکبر. بررسی تأثیر سموم ارگانوفسفره بر تغییرات سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسمای کشاورزان. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۶۸-۷۲

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۵/۲۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۳/۲۱

جمله کشاورزی، جنگلداری و... سالانه بیش از ۲ میلیارد پوند آفت‌کش در ایالات متحده آمریکا استفاده شده بود (۴، ۱). مطابق اداره آمار اروپا، در سال ۱۹۹۹ حدود ۳۲۰ هزار تن آفت‌کش به ارزش حدود ۶ بیلیون دلار در اتحادیه اروپا فروخته شده است. اگرچه استفاده از آفت‌کش‌ها به مرور کاهش یافته است، اما میزان کمتر کاربرد آفت‌کش‌های جدیدتر به معنی کاهش شدت آفت‌کش‌ها نیست. آفت‌کش‌ها می‌توانند خطر بزرگی برای سلامت انسان و محیط زیست باشند (۷). مطابق با نتایج مطالعه Eddleston و Phillips، تنها در کشور چین تخمین زده شده است که مسمومیت با آفت‌کش‌ها که اغلب از نوع سموم ارگانوفسفره می‌باشند، سبب مرگ حدود ۱۷۵ هزار نفر در سال می‌شود (۸). بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران، جمع فروش سموم کشاورزی در سال ۱۳۷۵ حدود ۱۵/۸ هزار تن بوده و در سال ۱۳۸۰ مقدار فروش این سموم به ۲۷/۲ هزار تن رسیده است (۹).

به دلیل حجم بالای سموم آفت‌کش مصرفی، مواجهه انسان با چنین سمومی غیر قابل اجتناب می‌باشد و می‌تواند به صورت غیر عمدی و تصادفی و به دنبال استفاده از سموم آفت‌کش و باقی ماندن آن‌ها در محیط زیست و نیز اشیاء موجود در محیط اتفاق بیفتد (۲). مهار برگشت‌ناپذیر استیل کولین استراز و

مقدمه

انسان‌ها برای جلوگیری از نابودی و از بین رفتن محصولات کشاورزی خود که با صرف هزینه، زحمت و زمان بسیاری به دست می‌آید، از روش‌های مختلفی جهت کنترل و دفع آفات نباتی استفاده می‌نمایند که یکی از رایج‌ترین این روش‌ها، استفاده از سموم دفع آفات می‌باشد (۱). تحقیقات نشان می‌دهد که مواجهه در حرفه کشاورزی، شایع‌ترین علت تماس با سموم دفع آفات می‌باشد (۲). آفت‌کش‌ها نوعی از ترکیبات شیمیایی هستند که جهت کنترل یا حذف آفات در سبزیجات به کار می‌روند (۳). طبق تعریف آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده آمریکا (United States Environmental Protection Agency یا US EPA)، آفت‌کش ماده یا مخلوطی از مواد است که برای جلوگیری، از بین بردن، دفع یا کاهش هر آفت استفاده می‌شود (۴). مسمومیت با ارگانوفسفره‌ها مشکل بزرگی در سراسر جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه با صدها هزار و میلیون‌ها مورد مرگ در سال است (۵). در سال ۲۰۰۷، ۱۵ میلیون کیلوگرم از آفت‌کش‌های فسفره به عنوان ۳۶ درصد از کل آفت‌کش‌های مصرفی در ایالات متحده آمریکا مورد استفاده قرار گرفت (۶).

بر اساس گزارش US EPA، طی سال ۲۰۰۲ در بخش‌های مختلف از

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- مربی، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: s_karimi@hlth.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: سارا کریمی زوردگانی

سنی، قد، وزن، شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) و همچنین، مصرف سیگار تقسیم شدند. با شروع فصل کشت و قبل از عملیات سمپاشی، یک نمونه خون از هر دو گروه گرفته شد. سطح فعالیت کولین استراز پلاسما با روش German Society for Clinical Chemistry (DGKC) و دستگاه فتومتریک (مدل TS Technology، شرکت پارس آزمون، ایران) تعیین گردید (۱۷، ۱۶). پس از اجرای عملیات سمپاشی، بار دیگر یک نمونه خون از گروه مورد گرفته شد و سطح فعالیت کولین استراز پلاسما آن‌ها با استفاده از روش عنوان شده اندازه‌گیری گردید. در روش DGKC، آنزیم کولین استراز، بوتیریل تیوکولین را هیدرولیز می‌کند و تیوکولین و اسید بوتیریک آزاد می‌گردد. تیوکولین آزاد شده، پتاسیم هگزاسیانو فرات سه ظرفیتی زرد رنگ را به پتاسیم هگزاسیانو فرات دو ظرفیتی که بی‌رنگ است، کاهش می‌دهد. سرعت کاهش رنگ زرد محلول معرف در طول موج ۴۰۵ نانومتر از طریق دستگاه فتومتریک قابل اندازه‌گیری است و رابطه مستقیمی با میزان سطح فعالیت آنزیم کولین استراز دارد.

یافته‌ها

تحقیق حاضر به منظور بررسی سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما در کشاورزان مواجهه یافته با سموم ارگانوفسفره انجام گرفت که نتایج آن در ادامه ارائه شده است. آزمون Independent t نشان داد که میانگین سن، وزن، قد و BMI افراد مورد بررسی بین گروه‌های مورد و شاهد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشت (جدول ۱).

بر اساس نتایج آزمون Independent t اختلاف معنی‌داری بین میانگین سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما در گروه‌های مورد ($1752/9 \pm 12086/2$ میلی‌گرم بر لیتر) و شاهد ($2790/9 \pm 13655/8$ میلی‌گرم بر لیتر) قبل از سمپاشی ($P = 0/040$) و پس از سمپاشی ($P < 0/001$) مشاهده شد. همچنین، نتایج آزمون Paired t حاکی از آن بود که میانگین سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما در کشاورزان بعد از سمپاشی ($8516/3 \pm 1523/8$ میلی‌گرم بر لیتر) کاهش معنی‌داری ($P < 0/001$) نسبت به قبل از سمپاشی داشت.

بحث

ترکیبات ارگانوفسفره، از جمله مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین آفت‌کش‌هایی هستند که در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱۰، ۹). از آنجایی که مکانیسم اثر سمی این ترکیبات از طریق مهار آنزیم کولین استراز می‌باشد، مطمئن‌ترین و گسترده‌ترین شاخص بیولوژیک برای ارزیابی تماس انسان با این سموم، تعیین فعالیت این آنزیم در گلبول‌های قرمز و یا آنزیم پسودو کولین استراز در سرم یا پلاسما است (۱۸، ۹).

بوتیریل کولین استراز، مکانیسم اصلی سمیت با ارگانوفسفره‌ها است که موجب اختلال در عملکرد اعضای مختلف بدن می‌شود. اطلاع از وضعیت این آنزیم در تشخیص اولیه مسمومیت در مواجهه با سموم ارگانوفسفره یا سمیت‌زدایی آن حیاتی می‌باشد. سطح این آنزیم، شاخص مهم بیوشیمیایی و یک پارامتر حساس از برخورد با سموم و یا حضور مواد سمی در بدن است (۱۰).

تماس با آفت‌کش‌ها به ویژه سموم ارگانوفسفره که در بخش کشاورزی بیشترین مصرف را دارد، منجر به بروز اثرات حاد و مزمن می‌گردد. یکی از مهم‌ترین مشکلات ناشی از ارگانوفسفره‌ها، اثرات حاد آن‌ها می‌باشد. مسمومیت سیستمیک حاد ایجاد شده به وسیله ارگانوفسفره‌ها از طریق توقف آنزیم کولین استراز می‌باشد که باعث تجمع انتقال دهنده‌های استیل کولین در پایانه‌های عصبی می‌شود (۱۱). از جمله اثرات مزمن تماس با آفت‌کش‌ها به ویژه ارگانوفسفات‌ها می‌توان به پتانسیل سرطان‌زایی، اختلالات سیستم عصبی و اثرات تراژونیک اشاره نمود (۶). تشخیص مسمومیت با سموم ارگانوفسفره بر اساس تاریخچه بیمار، موقعیت بالینی و آزمون‌های آزمایشگاهی صورت می‌گیرد (۱۲). یکی از بهترین راه‌های تعیین میزان تماس و به دنبال آن، اثرات مواد شیمیایی بر انسان، پایش بیولوژیک با استفاده از اندازه‌گیری شاخص‌های زیستی مناسب می‌باشد. نتایج برخی از مطالعات که از طریق پایش بیولوژیک انجام شده است، حکایت از کاهش فعالیت آنزیم کولین استراز گروه مورد نسبت به گروه شاهد دارد (۱۵-۱۳، ۶). پایش بیولوژیک، ابزار مناسبی برای ردیابی و تعیین مقدار ماده و یا متابولیت‌های حاصل شده در بدن بدون در نظر گرفتن راه ورود و شاخص‌های مؤثر در میزان جذب می‌باشد. در این روش، شاخص‌های مواجهه در نمونه‌های بیولوژیک اندازه‌گیری می‌شود. از جمله این شاخص‌ها می‌توان به ترکیب شیمیایی جذب شده به داخل بدن، متابولیت یا متابولیت‌های حاصل از ترکیب جذب شده مانند سطح فعالیت آنزیم، کربوکسی هموگلوبین، مت‌هموگلوبین و... اشاره نمود (۹). با توجه به اهمیت مطالب بیان شده، مطالعه حاضر با هدف بررسی سطح فعالیت کولین استراز کشاورزان مواجهه یافته با سموم ارگانوفسفره در غرب ایران انجام گردید.

روش‌ها

این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی بود که در سال ۱۳۹۵ انجام گرفت. ۱۷ نفر از کشاورزان مرد سم‌پاش منطقه غرب که در حین سمپاشی از هیچ‌گونه وسایل حفاظت فردی استفاده نمی‌کردند و بین ۳ تا ۶ ماه گذشته تماسی با سموم نداشتند، به عنوان گروه مورد انتخاب شدند. ۱۷ نفر از افراد عادی نیز به عنوان گروه شاهد انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. جهت حذف مخدوش‌گرها، کشاورزان و گروه شاهد به دو گروه یکسان از لحاظ میانگین بازه

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک مشارکت‌کنندگان

متغیر	گروه مورد	گروه شاهد	مقدار P
سن (سال) (میانگین \pm انحراف معیار)	$38/1 \pm 9/1$	$34/8 \pm 12/1$	۰/۶۳۰
وزن (کیلوگرم) (میانگین \pm انحراف معیار)	$71/6 \pm 9/4$	$77/3 \pm 12/8$	۰/۲۵۰
قد (سانتی‌متر) (میانگین \pm انحراف معیار)	$174/1 \pm 6/8$	$177/4 \pm 6/6$	۰/۲۵۰
BMI (کیلوگرم بر مترمربع) (میانگین \pm انحراف معیار)	$23/7 \pm 3/1$	$24/5 \pm 3/3$	۰/۳۹۰

BMI: Body mass index

به عنوان گروه شاهد صورت گرفت، نشان داد که فعالیت کولین استراز پلاسما در گروه مواجهه به طور کلی پایین تر می‌باشد (۲۲). رنجبر و همکاران تحقیقی را بر روی ۴۵ کارگر کشاورز دارای حداقل سابقه یک سال و محدوده سنی ۲۳ تا ۵۵ سال و گروه شاهد کارخانه بسته‌بندی انجام دادند که نتایج به دست آمده حاکی از کاهش معنی‌دار فعالیت آنزیم استیل کولین استراز در اریتروسیت‌های گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد بود (۲۳). در پژوهش Hernandez و همکاران که بر روی ۱۳۵ کارگر سم‌پاش در اسپانیا انجام گرفت، سطح کولین استراز گلبول‌های قرمز به طور معنی‌داری (۱۴/۵ درصد) کاهش یافت (۲۴).

نتایج مطالعه حاضر حاکی از کاهش سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما کشاورزان مواجهه یافته با سموم ارگانوفسفره نسبت به گروه شاهد بود. همچنین، مشاهده گردید که با وجود گذشت ۳ تا ۶ ماه از آخرین مواجهه کشاورزان با سموم، میانگین سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما نسبت به گروه شاهد کمتر بود که می‌تواند ناشی از اثرات باقی‌مانده سموم در بدن کشاورزان باشد. همچنین، نتایج نشان داد که پس از سم‌پاشی با سموم ارگانوفسفره، کاهش چشمگیری در سطح فعالیت کولین استراز پلاسما کشاورزان ایجاد گردید. نمونه‌گیری‌های انجام شده طی دو مرحله قبل و پس از سم‌پاشی می‌تواند نشان دهنده تأثیر کوتاه مدت و بلند مدت این‌گونه سموم بر سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما باشد.

تحقیق حاضر دارای محدودیت‌هایی بود که از آن جمله می‌توان به تهیه نمونه بیولوژیک اشاره کرد که نیاز به دو مرحله نمونه‌گیری خون داشت و با رضایت کامل افراد انجام گرفت. در راستای دستیابی به نتایج کامل‌تر، پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری در خصوص بررسی راهکارهای جلوگیری از کاهش سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما انجام گیرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش و اهمیت ارزیابی تماس کشاورزان با سموم ارگانوفسفره و تأثیرگذاری بر سطح آنزیم کولین استراز، می‌توان گفت که آموزش کشاورزان در جهت تولید محصولات ارگانیک به منظور استفاده هرچه کمتر از سموم و جلوگیری از مسمومیت‌های ناشی از سم‌پاشی در این قشر ضروری به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با شماره ۳۹۴۱۰۳۲، مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از کلیه کشاورزان شرکت‌کننده و کلینیک آرش طب به مدیریت خانم مهتاب میرزایی، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

هدف از انجام مطالعه حاضر، ارزیابی سطح فعالیت کولین استراز پلاسما کشاورزان سم‌پاش منطقه غرب ایران با استفاده از روش DGKC بود. بر اساس یافته‌ها، تفاوت معنی‌داری بین میانگین سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما قبل و بعد از سم‌پاشی بین دو گروه وجود داشت. قبل و پس از سم‌پاشی، میانگین سطح فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما در گروه شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از کشاورزان بود. همچنین، میانگین فعالیت آنزیم کولین استراز پلاسما قبل از سم‌پاشی در کشاورزان به طور معنی‌داری بیشتر از میانگین فعالیت این آنزیم بعد از سم‌پاشی بود.

برخی تحقیقات در خصوص بررسی سموم ارگانوفسفره انجام گرفته است که نتایج بررسی حاضر را تأیید می‌کند. به عنوان مثال، نتایج پژوهش محبی و همکاران که بر روی کشاورزان استان خوزستان انجام شد، نشان داد که میانگین فعالیت استیل کولین استراز گلبول‌های قرمز در دشت آزادگان، فعالیت بوتیریل کولین استراز در شوشتر و اندازه فعالیت استیل کولین استراز ویژه دو گروه به صورت چشمگیری ($P < 0.050$) از فعالیت این آنزیم‌ها در گروه شاهد کمتر بود (۶). نتایج مطالعه باکند و همکاران که بر روی ۴۰ نفر از کارکنان شاغل در گلخانه جهت بررسی فعالیت کولین استراز به روش الکترومتریک انجام شد، حاکی از آن بود که درصد توقف آنزیم کولین استراز پلاسما بین ۲۸-۱ درصد متغیر می‌باشد (۹). تحقیق Rendon von Osten و همکاران جهت اندازه‌گیری سطح فعالیت استیل کولین استراز کشاورزان سم‌پاش مکزیک انجام گرفت. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که میانگین فعالیت استیل کولین استراز کشاورزان نسبت به گروه شاهد پایین‌تر بود (۱۹). محبی و همکاران با انجام پژوهشی در بوشهر و بر روی کشاورزان یک شرکت پخش، دریافتند که میزان فعالیت آنزیم استیل کولین استراز در کشاورزان به طور معنی‌داری ($P < 0.050$) پایین‌تر از گروه شاهد می‌باشد (۲۰). نتایج مطالعه ابراهیم‌زاده و همکاران که بر روی ۲۵ کارگر مزارع برنج و ۲۵ نفر به عنوان گروه شاهد انجام شد، نشان داد که بین میزان فعالیت این آنزیم در مردان کارگر با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.050$) (۱۰).

برخورداری و همکاران با انجام تحقیقی بر روی ۳۰ سم‌پاش به عنوان گروه مورد و ۳۰ نفر به عنوان گروه شاهد، نتیجه‌گیری کردند که تفاوت معنی‌داری در میزان فعالیت آنزیم کولین استراز سرم و اریتروسیت‌ها بین دو گروه مشاهده گردید ($P < 0.001$) (۱۵). Catano و همکاران پژوهشی را در پرو بر روی ۲۱۳ کشاورز در دو منطقه نیمه گرمسیری و ۷۸ نفر به عنوان گروه شاهد انجام دادند. آنان به این نتیجه رسیدند که سطح فعالیت کولین استراز پلاسما دو گروه مواجهه به طور چشمگیری از گروه شاهد پایین‌تر بود (۲۱). نتایج مطالعه Ejjigu و Mekonnen که در اتیوپی بر روی ۸۲ کارگر کشاورز و ۴۷ نفر دیگر

References

1. Aghilinezhad MA, Mohammadi S, Farshad AA. Effect of pesticides on farmers' health. Pajouhesh Dar Pezeshki 2008; 31(1): 327-31. [In Persian].
2. Eddleston M, Karalliedde L, Buckley N, Fernando R, Hutchinson G, Isbister G, et al. Pesticide poisoning in the developing world—a minimum pesticides list. Lancet 2002; 360(9340): 1163-7.
3. Ansari F, Jahanmard E, Feizi M, Esfandiari Z. Evaluation of pesticide residues in cucumbers used in salad production plants in Isfahan City, Iran. J Health Syst Res 2017; 13(2): 218-23. [In Persian].
4. Zare S, Behzadi M, Tarzanan M, Mohamadi MB, Omid L, Heydarabadi AB, et al. The impacts of pesticides on the health of farmers in Fasa, Iran. Electron Physician 2015; 7(4): 1168-73.
5. Brahmi N, Mokline A, Kourachi N, Ghorbel H, Blel Y, Thabet H, et al. Prognostic value of human erythrocyte acetyl

- cholinesterase in acute organophosphate poisoning. *Am J Emerg Med* 2006; 24(7): 822-7.
6. Mohebbi G, Kalantari H, Khodayar MJ, Jahangiri A. Cholinesterases enzymes activities as biomarkers of farm workers exposed to organophosphates in two communities of Khuzestan, Iran. *Environmental Studies of Persian Gulf* 2014; 1(1): 13-22.
 7. Sattler C, Kachele H, Verch G. Assessing the intensity of pesticide use in agriculture. *Agric Ecosyst Environ* 2007; 119(3): 299-304.
 8. Eddleston M, Phillips MR. Self poisoning with pesticides. *BMJ* 2004; 328(7430): 42-4.
 9. Bakand S, Dehghani Y, Gohari M, Mosadegh M, Mirmohammadi S. Exposure assessment of greenhouse workers with anti-cholinesterase pesticides by biological monitoring. *Iran Occup Health* 2012; 9(3): 1-10. [In Persian].
 10. Ebrahimzadeh MA, Shokrzadeh M, Bioukabadi M. Effect of organophosphorous pesticides on acetyl cholinesterase activity in agricultural workers. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2005; 7(1): 1-7. [In Persian].
 11. De Silva HJ, Samarawickrema NA, Wickremasinghe AR. Toxicity due to organophosphorus compounds: what about chronic exposure? *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2006; 100(9): 803-6.
 12. Rafati Rahimzadeh M, Moghadamnia AA. Organophosphorus compounds poisoning. *J Babol Univ Med Sci* 2010; 12(1): 71-85. [In Persian].
 13. Surajudeen YA, Sheu RK, Ayokulehin KM, Olatunbosun AG. Oxidative stress indices in Nigerian pesticide applicators and farmers occupationally exposed to organophosphate pesticides. *Int J Appl Basic Med Res* 2014; 4(Suppl 1): S37-S40.
 14. Neupane D, Jors E, Brandt L. Pesticide use, erythrocyte acetylcholinesterase level and self-reported acute intoxication symptoms among vegetable farmers in Nepal: A cross-sectional study. *Environ Health* 2014; 13: 98.
 15. Barkhordri A, Raee Bandpey T, Hekmati Moghaddam S, Mosadegh M, Fallahzadeh H. Evaluation of cholinesterase level in workers exposed to organophosphates. *Occup Med* 2012; 4(1-2): 9-16. [In Persian].
 16. Friedecky B, Kratochvila J, Maly M, Lapin A. Diagnostic kits derived from standard method "DGKC 94" as a potential tool for improvement of analytical standardization and clinical utility of alkaline phosphatase. *Clin Chem Lab Med* 1998; 36(6): 405-6.
 17. Torabi Z, Moemeni N, Ahmadiashar A, Mazloomzadeh S. The effect of calcium and phosphorus supplementation on metabolic bone disorders in premature infants. *J Pak Med Assoc* 2014; 64(6): 635-9.
 18. Maroni M, Colosio C, Ferioli A, Fait A. Biological monitoring of pesticide exposure: A review. *Toxicology* 2000; 143(1): 1-118.
 19. Rendon von Osten J, Epomex C, Tinoco-Ojanguren R, Soares AM, Guilhermino L. Effect of pesticide exposure on acetylcholinesterase activity in subsistence farmers from Campeche, Mexico. *Arch Environ Health* 2004; 59(8): 418-25.
 20. Mohebbi GH, Jahangiri A, Hajeb P. Inhibition of acetyl cholinesterase activity farmers exposed to organophosphate pesticides in Bushehr, Iran. *American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences* 2011; 3(3): 127-29.
 21. Catano HC, Carranza E, Huamani C, Hernandez AF. Plasma cholinesterase levels and health symptoms in Peruvian farm workers exposed to organophosphate pesticides. *Arch Environ Contam Toxicol* 2008; 55(1): 153-9.
 22. Mekonnen Y, Ejigu D. Plasma cholinesterase level of Ethiopian farm workers exposed to chemical pesticide. *Occup Med (Lond)* 2005; 55(6): 504-5.
 23. Ranjbar A, Pasalar P, Abdollahi M, Delavar M. Oxidative stress and organophosphorous status in pesticide manufacturing workers. *J Arak Univ Med Sci* 2004; 7(2): 7-12. [In Persian].
 24. Hernandez AF, Lopez O, Rodrigo L, Gil F, Pena G, Serrano JL, et al. Changes in erythrocyte enzymes in humans long-term exposed to pesticides: Influence of several markers of individual susceptibility. *Toxicol Lett* 2005; 159(1): 13-21.

Investigating the Effect of Organophosphate Pesticides on Plasma Cholinesterase Activity among the Farmers

Mehdi Mirrezaei¹, Sara Karimi Zeverdegani², Masoud Rismanchian², Akbar Hassanzadeh³

Original Article

Abstract

Background: Organophosphate compounds are a class of pesticides with well-known uses in agriculture. Poisoning with this group of toxins, has created major problems around the world, especially in developing countries. This study aimed to investigate the effect of organophosphate pesticides on plasma cholinesterase activity among the farmers.

Methods: This cross-sectional study was done on 17 male spraying farmers, who were exposed to organophosphate pesticides, and 17 non-farmer people as controls. Before and after spraying operations, a blood sample was collected from each of the participants in both groups. Plasma cholinesterase activity was investigated using transparent-substrate (TS) technology model photometric device.

Findings: The mean level of cholinesterase enzyme activity in the case group (farmers exposed to organophosphate pesticides) was 12086.2 mg/l before the spraying; which decreased to 8516.3 mg/l after spraying. The mean level of the activity of this enzyme in the control group was 13655.8 mg/l.

Conclusion: Considering the importance of the evaluation of organophosphate contact among the farmers, and its effect on cholinesterase enzyme activity, it can be said that training farmers to produce organic products, to use less pesticide, and to prevent poisoning caused by spraying, seems to be necessary.

Keywords: Cholinesterase, Farmers, Organophosphate, Pesticides

Citation: Mirrezaei M, Karimi Zeverdegani S, Rismanchian M, Hassanzadeh A. **Investigating the Effect of Organophosphate Pesticides on Plasma Cholinesterase Activity among the Farmers.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 68-72.

1- MSc Student, Student Research Committee AND Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Lecturer, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Sara Karimi Zeverdegani, Email: s_karimi@hlth.mui.ac.ir

کمی سازی اثرات بهداشتی PM₁₀ هوای شهرستان گچساران با استفاده از نرم افزار AirQ در سال ۱۳۹۴

سعید فلاحی زاده^۱، محمدرضا زارعی^۱، نصراله کرمی^۱، حسین فروزان^۱، مریم علمداری^۲، ایمان پارسه^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ذرات معلق هوا برای سلامتی انسان بسیار خطرناک می باشد. تماس طولانی مدت با این ذرات معلق، شاخص مهمی در میزان مرگ و میر بر اثر سرطان ریه و بیماری های قلبی به شمار می رود. هدف از انجام مطالعه حاضر، برآورد اثرات بهداشتی منتسب به آلاینده ذرات معلق کمتر از ۱۰ میکرون (Particulate matter یا PM₁₀) هوای شهرستان گچساران بود.

روش ها: داده های مورد نیاز این پژوهش توصیفی، از اداره کل محیط زیست استان کهگیلویه و بویراحمد اخذ شد و در محیط Excel مورد پردازش قرار گرفت. سپس جهت برآورد خطر نسبی (Relative risk یا RR) و جزء منتسب (Attributable portion یا AP)، داده ها در نرم افزار AirQ تجزیه و تحلیل گردید.

یافته ها: متوسط غلظت سالیانه PM₁₀ در شهرستان گچساران در سال ۱۳۹۴، حدود ۱۲۱ میکروگرم بر مترمکعب به دست آمد. از کل ۵۸ مورد مرگ منتسب به PM₁₀، ۲۷ مورد ناشی از بیماری های قلبی - عروقی و ۱۳ مورد ناشی از بیماری های تنفسی بود. همچنین، تعداد تجمعی موارد بستری در بیمارستان به دلیل بیماری های قلبی - عروقی و تنفسی به ترتیب ۳۹ و ۱۴۷ نفر گزارش گردید.

نتیجه گیری: آلودگی هوای ناشی از PM₁₀ در شهر گچساران، باعث تعداد زیادی مرگ و بستری شدن در سال ۱۳۹۴ شده است. بنابراین، انتظار می رود که مسئولان از برنامه های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت جهت کنترل این نوع از آلاینده ها استفاده نمایند.

واژه های کلیدی: بیماری تنفسی، بیماری های قلبی - عروقی، ذرات معلق، آلودگی هوا

ارجاع: فلاحی زاده سعید، زارعی محمدرضا، کرمی نصراله، فروزان حسین، علمداری مریم، پارسه ایمان. کمی سازی اثرات بهداشتی PM₁₀ هوای شهرستان گچساران با استفاده از نرم افزار AirQ در سال ۱۳۹۴. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۷۸-۷۳

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۸/۱۲

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۱۳

World Health Organization) سالانه ۳/۷ میلیون نفر در جهان بر اثر آلودگی هوا جان خود را از دست می دهند. نتایج تحقیقات اپیدمیولوژیک نشان داده است که متوسط ۲۴ ساعته آلودگی هوا با افزایش مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی - عروقی و تنفسی مرتبط است (۸). WHO برآورد کرده است که سالانه حدود ۸۰۰ هزار نفر در اثر بیماری های قلبی - عروقی، بیماری های تنفسی و سرطان ریه ناشی از آلودگی هوا در سراسر دنیا دچار مرگ زودرس می شوند. بر اساس این آمار، سالانه ۵۰۰ هزار نفر بر اثر مواجهه با ذرات معلق هوا برآورد موجود در هوای آزاد دچار مرگ زودرس می شوند. به ازای افزایش هر ۱۰ میکروگرم ذرات معلق، میزان مرگ و میر ۱ تا ۳ درصد افزایش می یابد (۹).

پدیده گرد و غبار، باعث افزایش غلظت و اندازه ذرات معلق در محیط های داخلی و خارج می شود. به ویژه به هنگام پدیده گرد و غبار، بیماری های قلبی حدود ۱۲ درصد و بیماری های ریوی حدود ۱۴ درصد افزایش پیدا می کند (۱۱، ۱۰).

کرمانی و همکاران با انجام مطالعه ای در شهر تهران، دریافتند که متوسط غلظت سالیانه آلاینده های ذرات معلق کمتر از ۱۰ میکرون (Particulate matter یا PM₁₀)، PM_{2.5} و SO₂ به ترتیب ۰.۳، ۴۳ و ۴۱ میکروگرم بر مترمکعب بود که حدود ۳/۶۵، ۴/۳۰ و ۲/۰۵ برابر استاندارد

مقدمه

گسترش روزافزون و بی رویه شهرها، توسعه سریع اقتصادی و افزایش مصرف انرژی، باعث ایجاد مشکلات متعدد زیست محیطی برای ساکنان آن ها شده است. آلودگی هوای شهرها همواره تهدیدی جدی برای سلامت و بهداشت جامعه و محیط زیست می باشد (۱، ۲). امروزه آلودگی هوای ایجاد شده توسط انسان، به عنوان یک مشکل جدی مطرح شده است و شدت آن در این واقعیت نهفته است که به طور بالقوه آلاینده های مضر که موجب آسیب رساندن به سلامت و رفاه انسان می شود، بیشتر در محیط پیرامون زندگی تولید می گردد. طی دو دهه گذشته در اروپا و سراسر جهان به کمک مطالعات همه گیرشناسی، به بررسی اثرات آلودگی هوا بر سلامتی انسان و مرگ و میر ناشی از این اثرات پرداخته و مشخص شده است که میزان مرگ و میر مرتبط با آلودگی هوا در حال افزایش می باشد (۴، ۳).

آلودگی هوا باعث بروز طیف وسیعی از اثرات بهداشتی حاد و مزمن می شود که از آن جمله می توان به بیماری های سرطانی، چشمی، اختلالات تنفسی، جهش ژنی، افزایش مراجعه به بیمارستان و حتی مرگ ناشی از بیماری های قلبی - عروقی اشاره کرد (۷-۵). بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO) یا

۱- کارشناس ارشد، معاونت امور بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس کوثر کهگیلویه و بویراحمد، یاسوج، ایران

۳- استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده علوم پزشکی بهبهان، بهبهان، ایران

نویسنده مسؤول: ایمان پارسه

پاسخ- میزان (Dose-response) با استفاده از روش اپیدمیولوژیک می‌باشد. شاخص‌های اصلی در مطالعات اپیدمیولوژیک با کمک نرم‌افزار AirQ، خطر نسبی (Relative risk یا RR) و بروز پایه (Baseline incidence یا BI) است. RR احتمال وقوع یک حادثه مانند بیماری در جامعه در معرض خطر به علت آلودگی هوا می‌باشد.

مقادیر RR و BI تهیه شده به وسیله مرکز اروپایی WHO در مطالعات مختلفی منتشر شده است (۱۵). جزء منتسب یا نسبت منتسب (Attributable portion یا AP)، بخشی از پیامد بهداشتی است که می‌توان آن را با مواجهه جمعیتی خاص طی یک دوره زمانی مشخص مرتبط دانست و با استفاده از رابطه ۱ قابل محاسبه است که در آن، RR(c) خطر نسبی پیامد بهداشتی در گروه C یا گروه مورد نظر و P(c) نسبت جمعیت گروه C یا گروه مورد نظر می‌باشد که RR پیامد بهداشتی انتخابی را می‌توان از مطالعات اپیدمیولوژیک یا به کمک توابع تماس- پاسخ به دست آورد (۱۵).

رابطه ۱

$$AP = \frac{\sum\{[RR(c) - 1] \times p(c)\}}{\sum[RR(c) \times P(c)]}$$

نرخ پیامد بهداشتی منتسب به جمعیت در معرض خطر با استفاده از رابطه ۲ محاسبه می‌گردد که شاخص‌های IE و I به ترتیب نرخ پیامد بهداشتی منتسب به گروه در معرض خطر و BI اثر بهداشتی در گروه جمعیت در معرض خطر می‌باشد.

رابطه ۲

$$IE = I \times AP$$

با دانستن اندازه جمعیت (N)، تعداد موارد منتسب به تماس با آلاینده، از رابطه ۳ قابل محاسبه است.

رابطه ۳

$$NE = IE \times N$$

تعداد موارد اضافی (EC) منتسب به یک پیامد بهداشتی از رابطه ۴ به دست می‌آید.

رابطه ۴

$$EC = \frac{BI \times N \times AP}{10^5}$$

پس از ورود داده‌های آماده شده در مدل AirQ، نتایج خروجی به صورت موارد اضافی پذیرش بیمارستانی و مرگ و میرهای مختلف منتسب به آلاینده PM₁₀ بررسی و تفسیر گردید.

یافته‌ها

طبق بررسی‌های انجام شده، متوسط غلظت ۲۴ ساعته و سالانه PM₁₀ شهرستان گچساران با رهنمودها و استانداردهای هوای پاک WHO، ایران و اتحادیه اروپا مقایسه گردید. میزان متوسط سالانه غلظت PM₁₀ بر اساس رهنمود WHO، ۲۰ میکروگرم بر مترمکعب و مطابق با استاندارد هوای پاک اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۲، ۴۰ میکروگرم بر مترمکعب می‌باشد. نسبت متوسط غلظت سالانه PM₁₀ به استانداردهای هوای پاک WHO، ایران و اتحادیه اروپا به ترتیب ۶/۰۵۰، ۶/۰۵۰ و ۳/۰۲۵ بود (۱۷). همچنین، نسبت تعداد دفعاتی که متوسط غلظت ۲۴ ساعته PM₁₀ شهرستان گچساران بالاتر از استاندارد هوای پاک بود، در هر سه استاندارد ۳۴۹ روز به دست آمد.

ملی هوای پاک ایران و رهنمود WHO می‌باشد. موارد کل مرگ منتسب به آلاینده‌های مذکور نیز به ترتیب ۲۱۸۷، ۲۸۴۲ و ۷۲۱ مورد گزارش گردید که این میزان به ترتیب ۳/۶۵، ۴/۷۵ و ۱/۲۰ درصد از کل مرگ‌های شهر تهران (به غیر از تصادفات) را به خود اختصاص می‌دهد (۷). نتایج به دست آمده در تورنتو کانادا نشان داد که میزان پذیرش بیمارستانی بیماری‌های انسدادی مزمن ریه (Chronic obstructive pulmonary disease یا COPD)، ۷/۷۲ نفر می‌باشد که ۴۰/۴ درصد ناشی از تماس با NO₂ بوده است (۱۲).

جهت بیان اثرات آلاینده‌های هوا بر انسان، می‌توان از شاخص‌های متعددی استفاده نمود. یکی از مهم‌ترین روش‌ها، کمی‌سازی اثرات است که در آن میزان اثرات منتسب به هر کدام از آلاینده‌ها در هر زمان و مکان خاص برآورد می‌شود (۱۴، ۱۳). کمی‌سازی در مبحث آلودگی هوا با هدف سنجش میزان اثر آلودگی هوا بر سلامت عموم مردم صورت می‌گیرد و با استفاده از مدل‌ها و روابط ریاضی و آماری امکان‌پذیر است (۱۴، ۱۳). نتایج برخی از مطالعات سری زمانی (Time-series) و مورد متقاطع (Case cross over)، نقش آلودگی هوا را در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر روی اثرات آلودگی هوا نشان داد که بر اساس آن، میزان پذیرش بیمارستانی بیماری‌های قلبی-عروقی و تنفسی، حملات آسمی، مرگ و میر و کاهش طول عمر افزایش می‌یابد (۱۵). شهرستان گچساران یکی از شهرستان‌های استان کهگیلویه و بویراحمد است که با مشکلات آلودگی هوا مواجه می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف کمی‌سازی اثرات بهداشتی آلاینده ذرات معلق کمتر از ۱۰ میکرون (PM₁₀) هوای شهرستان گچساران در سال ۱۳۹۴ انجام شد.

روش‌ها

شهرستان گچساران به مرکزیت شهر دوگنبدان، بر اساس سرشماری جمعیتی در سال ۱۳۹۰، دارای جمعیت ۱۱۹۲۱۷ نفر بود که بر اساس نرخ رشد حدود ۱/۰۳ درصد، جمعیت آن در سال ۱۳۹۴ به ۱۳۴۹۱۵ نفر افزایش پیدا کرد (۱۶). این شهرستان با مساحت ۴۶۸۳ کیلومترمربع و ارتفاع ۷۲۰ متری از سطح دریا با مرکزیت شهر دوگنبدان، در جنوب غربی استان کهگیلویه و بویراحمد واقع شده است. شهرستان گچساران از شمال به شهرستان کهگیلویه، از جنوب به شهرستان گناوه (استان بوشهر)، از شرق و شمال شرقی به شهرستان ممسنی (استان فارس) و از غرب به شهرستان بهبهان (استان خوزستان) محدود می‌شود.

ایستگاه پایش آلودگی هوای شهر دوگنبدان توسط اداره کل محیط زیست استان پایش و راهبری می‌گردد. در این ایستگاه، غلظت PM₁₀ با کمک تکنیک پایش تضعیف شده بتا (Beta attenuation monitor یا BAM) اندازه‌گیری می‌شود. این روش کاربرد گسترده‌ای در تکنیک‌های پایش آلودگی با استفاده از جذب اشعه بتا توسط ذرات جامد خارج شده از جریان هوا دارد و قادر به تعیین غلظت PM₁₀ موجود در هوا می‌باشد (۱۵).

داده‌های یک‌ساله ایستگاه مذکور از فروردین تا اسفند سال ۱۳۹۴، از اداره کل محیط زیست استان اخذ گردید. میزان کل مرگ و میر نیز بر اساس آمار گسترش شبکه‌های مرکز بهداشت و اورژانس استان جمع‌آوری شد که معادل ۳۳۹ مورد مرگ بود. سپس به منظور تهیه فایل ورودی نرم‌افزار AirQ نسخه 2.2.3، داده‌های ساعتی PM₁₀ به نرم‌افزار Excel نسخه ۲۰۱۰ انتقال داده شد و روی داده‌های معتبر پردازش صورت گرفت. نحوه کار این نرم‌افزار بر پایه

جدول ۱. برآورد شاخص‌های (RR) Relative risk، (AP) Attributable portion و موارد منتسب به PM₁₀ برای انواع مرگ در شهرستان گچساران

شاخص برآورد	RR			AP (درصد)			تعداد موارد تجمعی (نفر)		
	کل مرگ	بیماری‌های قلبی-عروقی	بیماری‌های تنفسی	کل مرگ	بیماری‌های قلبی-عروقی	بیماری‌های تنفسی	کل مرگ	بیماری‌های قلبی-عروقی	بیماری‌های تنفسی
پایین	۱/۰۰۶۲	۱/۰۰۵۰	۱/۰۰۸۰	۶/۸۹	۵/۶۳	۸/۷۲	۴۹	۱۷	۹
حد وسط	۱/۰۰۷۴	۱/۰۰۸۰	۱/۰۱۲۰	۸/۱۲	۸/۷۲	۱۲/۵۳	۵۸	۲۷	۱۳
بالا	۱/۰۰۸۶	۱/۰۱۸۰	۱/۰۳۷۰	۹/۳۱	۱۷/۶۹	۳۰/۶۵	۶۶	۵۴	۳۱
قطعیت RR	۱/۰۰۷۴	۱/۰۰۸۰	۱/۰۱۲۰	-	-	-	-	-	-

RR: Relative risk; AP: Attributable portion; PM₁₀: Particulate matter

در سال و برای مرگ ناشی از بیماری‌های تنفسی به ترتیب ۹، ۱۳ و ۳۱ نفر در سال به دست آمد. شکل در هر سه نوع موارد مرگ در غلظت‌های بالاتر از ۶۰ میکروگرم بر مترمکعب سیر صعودی داشت که در مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی و تنفسی در حد بالا، شیب تعداد موارد تندتر بود و به ترتیب $RR = 1/0.180$ و $RR = 1/0.370$ می‌باشد. به عبارت دیگر، با افزایش هر ۱۰ میکروگرم بر مترمکعب در غلظت PM₁₀، میزان مرگ در هر سه شاخص از غلظت ۶۰ میکروگرم بر مترمکعب به بالا افزایش می‌یابد.

بحث

میانگین غلظت سالیانه و فصل گرم PM₁₀ در ایستگاه سنجش دوگنبدان در سال ۱۳۹۴ به ترتیب ۱۲۱ و ۱۴۸ میکروگرم بر مترمکعب گزارش گردید؛ در حالی که میانگین در فصول سرد پایین‌تر و حدود ۹۲ میکروگرم بر مترمکعب به دست آمد. نتایج مطالعه گودرزی و همکاران نشان داد که میانگین غلظت سالیانه PM₁₀ در شهر کرمانشاه، ۸۶ میکروگرم بر مترمکعب و میانگین غلظت آن در تابستان، ۱۰۳ میکروگرم بر مترمکعب بود. همچنین، حداکثر غلظت سالیانه PM₁₀ حدود ۵۳۳ میکروگرم بر مترمکعب گزارش شد (۱۵). بنابراین، مقادیر میانگین غلظت سالیانه و فصل گرم پژوهش آن‌ها (۱۵) کمتر از نتایج تحقیق حاضر بود. در مطالعه میری و همکاران در مشهد، متوسط و بیشینه سالیانه PM₁₀ به ترتیب ۸۳ و ۳۴۱ میکروگرم بر مترمکعب گزارش گردید. همچنین، درصد مرگ و میرهای منتسب به PM₁₀ در شهر مشهد، ۳۷/۴ به دست آمد (۱۸). یافته‌های پژوهش‌های پیشین نشان داد که ذرات معلق اثرات شدیدی بر سلامتی انسان دارد (۱۹). ندافی و همکاران با انجام تحقیقی به این نتیجه رسیدند که با افزایش هر ۱۰ میکروگرم بر مترمکعب PM₁₀، مقدار کل مرگ ۱/۵ درصد افزایش می‌یابد (۱۹).

میانگین غلظت سالیانه PM₁₀ طی مدت مطالعه، ۱۲۱ میکروگرم بر مترمکعب بود. همچنین، میانگین غلظت شش ماهه اول و دوم به ترتیب ۱۴۸ و ۹۲ میکروگرم بر مترمکعب و صدک ۹۸ سالیانه، ۳۰۷ میکروگرم بر مترمکعب به دست آمد. بیشترین غلظت ذرات PM₁₀ در فصل گرم سال بوده است.

بر اساس محاسبات به عمل آمده، RR، درصد AP و تعداد موارد تجمعی AP به PM₁₀ برای کل مرگ، مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی و مرگ ناشی از بیماری‌های تنفسی در شهرستان گچساران در سه سطح پایین، متوسط و بالا در جدول ۱ ارایه شده است. RR منتسب به PM₁₀ برای کل مرگ (BI = ۵۳۴/۵)، مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی (BI = ۲۳۱/۰) و مرگ ناشی از بیماری‌های تنفسی (BI = ۴۸/۴) به ترتیب ۱/۰۰۸۰، ۱/۰۰۷۴ و ۱/۰۱۲۰ در سطح متوسط در سال برآورد گردید. همچنین، بیشترین تعداد موارد تجمعی با توجه به برآورد RR متوسط در اثر تماس با آلاینده PM₁₀ طی سال ۱۳۹۴ در بین بیماری‌ها، مربوط به بیماری‌های قلبی-عروقی بود.

طبق جدول ۲، از کل موارد بستری شدن در بیمارستان، ۱۴۷ نفر به واسطه بیماری‌های تنفسی و ۳۹ نفر به واسطه بیماری‌های قلبی-عروقی سالانه بستری شده بودند.

برای اثرات بهداشتی مورد نظر بر اساس مدل نرم‌افزار AirQ، تعداد موارد مرگ منتسب به بیماری‌های قلبی-عروقی (قسمت الف)، تنفسی (قسمت ب) و موارد تجمعی کل مرگ (قسمت ج) در مقابل فواصل غلظت آلاینده در شکل ۱ نشان داده شده است که بیانگر اثرات بهداشتی آلاینده در تماس با غلظت مختلف آلاینده مورد نظر می‌باشد.

بر اساس داده‌های شکل ۱، تعداد موارد کل مرگ منتسب به آلاینده PM₁₀ در سه شاخص نسبی پایین، وسط و بالا به ترتیب ۴۹، ۵۸ و ۶۶ نفر در سال بود. این تعداد برای بیماری‌های قلبی-عروقی به ترتیب ۱۷، ۲۷ و ۵۴ نفر

جدول ۲. تعداد موارد منتسب و (AP) Attributable portion به آلاینده هوای شهرستان گچساران

اثرات منتسب به آلاینده هوا	تعداد موارد منتسب	AP (درصد)
کل مرگ	۵۸/۰ (۴۹/۰-۶۶/۰)	۸/۱۲ (۶/۸۹-۹/۳۱)
مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی	۲۷/۰ (۱۷/۰-۵۴/۰)	۸/۷۲ (۵/۶۳-۱۷/۶۹)
مرگ ناشی از بیماری‌های تنفسی	۱۳/۰ (۹/۰-۳۱/۰)	۸/۰۰ (۵/۰۰-۲۰/۰۰)
بستری شدن بیمارستانی به واسطه بیماری‌های تنفسی	۱۴۷/۰ (۹۱/۰-۱۹۹/۰)	۸/۷۲ (۵/۴۲-۱۱/۸۰)
بستری شدن بیمارستانی به واسطه بیماری‌های قلبی-عروقی	۳۹/۱ (۵۶/۷-۷۸/۵)	۶/۶۸ (۹/۷۰-۱۳/۴۴)

AP: Attributable portion

اپیدمیولوژیکی در سراسر دنیا، از نرم افزار AirQ به منظور بررسی اثرات کوتاه مدت PM₁₀ روی بیماری و مرگ و میر انسان استفاده شده است (۲۳).

نتایج پژوهش کرمانی و همکاران در شهر تهران نشان داد که متوسط غلظت سالیانه PM₁₀، ۷۳ میکروگرم بر مترمکعب بوده است (۷). متوسط غلظت سالیانه PM₁₀ در شهرستان گچساران در مقایسه با نتایج مطالعه کرمانی و همکاران (۷)، ۱/۶۵ برابر بالاتر بود که دلیل آن می تواند نزدیک بودن شهرستان گچساران به منشأ تولید این ذرات باشد.

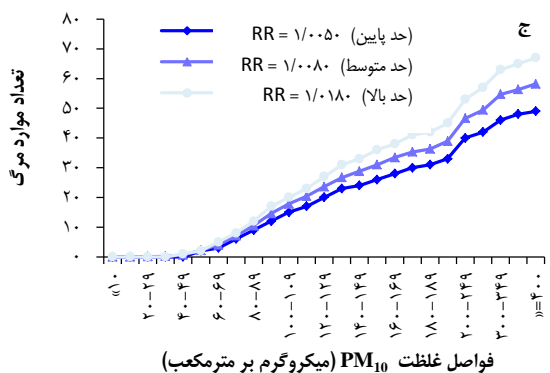
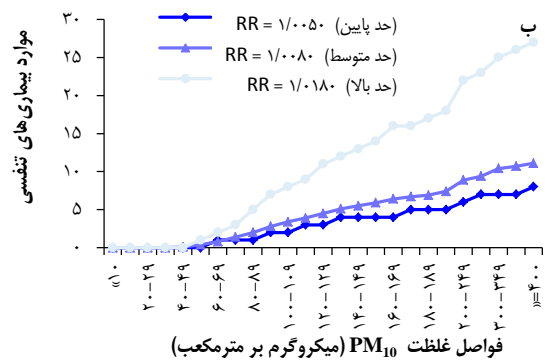
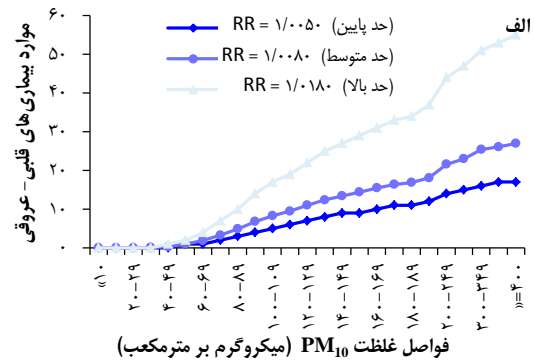
در بررسی گودرزی و همکاران در شهر تهران، متوسط غلظت سالیانه PM_{2.5} و PM₁₀ به ترتیب ۷۳ و ۴۲ میکروگرم بر مترمکعب به دست آمد که به ترتیب ۳/۶۵ و ۴/۳۰ برابر استاندارد هوای پاک ایران و WHO بود. همچنین، تعداد موارد تجمعی مرگ ناشی از بیماری های قلبی-عروقی در سه شاخص خطر نسبی پایین، حد وسط و بالا به ترتیب ۱۳۶۹، ۷۷۹ و ۱۹۳۱ نفر در سال به دست آمد (۲۴). نتایج تحقیق ندادی و همکاران در شهر تهران نشان داد که متوسط غلظت سالیانه PM₁₀، ۱/۳ برابر میانگین جهانی و ۴/۵ برابر رهنمود WHO می باشد. آن ها دریافتند که بیشترین سهم اثرات بهداشتی منتسب به آلاینده های هوا، مربوط به PM₁₀ بود (۱۹).

بیشترین سهم اثرات بهداشتی منتسب به آلاینده های هوا در شهرستان گچساران، مربوط به ذرات معلق PM₁₀ می باشد. اثرات بهداشتی PM₁₀ بر ساکنان شهرستان گچساران با استفاده از مقادیر RR و BI به دست آمده از آمارهای WHO، کمی سازی و کل مرگ، مرگ ناشی از بیماری های تنفسی و مرگ ناشی از بیماری های قلبی-عروقی در نرم افزار مدل AirQ برآورد گردید. نتایج حاصل شده نشان داد که متوسط غلظت سالیانه PM₁₀ در شهرستان گچساران در سال ۱۳۹۴، حدود ۱۲۱ میکروگرم بر مترمکعب بوده است که این میزان حدود ۶/۰۵ برابر استاندارد ملی هوای پاک ایران و رهنمود WHO می باشد. متوسط غلظت ۲۴ ساعته PM₁₀ در سال ۱۳۹۴، در ۳۴۹ روز از حد استاندارد هوای پاک بالاتر رفته است. با در نظر گرفتن BI = ۵۳۴/۵ در ۱۰۰ هزار، میزان کل مرگ منتسب به آلاینده PM₁₀ حدود ۵۸ مورد بوده که این مقدار حدود ۱۷/۱ درصد از کل مرگ های شهرستان گچساران را به خود اختصاص داده است. میزان مرگ ناشی از بیماری های قلبی-عروقی و تنفسی به ترتیب در BI = ۲۳۱/۰ و BI = ۴۸/۴ حدود ۲۷ و ۱۳ می باشد.

در پژوهش حاضر، تعداد تجمعی موارد بستری در بیمارستان به دلیل بیماری های قلبی-عروقی، ۳۹ نفر و به دلیل بیماری های تنفسی، ۱۴۷ نفر بود. لازم به ذکر است که تعداد موارد مرگ، بیماری ها و بستری های بیمارستانی منتسب به آلاینده های هوا بر اساس تنها ایستگاه سنجش موجود در شهر تخمین زده شد. با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر، می توان با حمایت سازمان های ذی ربط، اقدامات اختصاصی در هر شهر جهت کنترل و کاهش آلودگی هوا انجام داد.

نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که PM₁₀ اثرات مهمی بر سلامتی ساکنان شهرستان گچساران داشته؛ به طوری که از کل ۵۸ موارد مرگ منتسب به PM₁₀، ۲۷ مورد ناشی از بیماری های قلبی-عروقی و ۱۳ مورد ناشی از بیماری های تنفسی بوده است. همچنین، تعداد موارد تجمعی بستری در بیمارستان به دلیل بیماری های قلبی-عروقی و تنفسی به ترتیب ۳۹ و ۱۴۷ نفر



شکل ۱. تعداد موارد بیماری های قلبی-عروقی (الف)، بیماری های تنفسی (ب) و موارد تجمعی کل مرگ (ج) منتسب به آلاینده PM₁₀ در برابر فواصل غلظت
RR: Relative risk

همچنین، تعداد موارد مرگ اضافی منتسب به PM₁₀ حدود ۲۱۹۴ نفر برآورد گردیده است (۲). محمدی و همکاران با انجام مطالعه ای دریافتند که میانگین PM₁₀ در سال های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ در شیراز به ترتیب ۱۱۲ و ۷۱ میکروگرم بر مترمکعب بود. همچنین، تعداد مرگ و میر اضافی منتسب به PM₁₀ در همان سال ها به ترتیب ۴۷۳ و ۲۸۵ نفر محاسبه گردید (۲۰). پژوهشی در شهر مکه، میانگین و بیشینه سالیانه غلظت PM₁₀ را به ترتیب ۱۹۵ و ۷۸۲ میکروگرم بر مترمکعب ذکر نمود (۲۱). همچنین، تحقیقی در ایلام، میانگین بیشینه سالانه، فصل تابستان و فصل زمستان را به ترتیب ۷۶۹، ۷۶۹ و ۶۳۲ میکروگرم بر مترمکعب گزارش کرد (۲۲). بنابراین، در چندین مطالعه

برنامه‌های بیابان‌زدایی با اولویت راهبرد هزینه- فایده اشاره نمود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان از مسؤولان محترم سازمان حفاظت محیط زیست استان کهگیلویه و بویراحمد و شهرستان گچساران که در جمع‌آوری اطلاعات همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

بود. یکی از مهم‌ترین دلایل اثرات منفی گرد و غبار بر سلامت انسان‌ها در شهرستان گچساران، ممکن است مجاورت با منابع تولیدکننده گرد و غبار در استان خوزستان و یا حتی کشورهای همسایه باشد. بنابراین، به منظور کاهش اثرات گرد و غبار بر محیط زیست و سلامت افراد جامعه، می‌توان به راهکارهایی همچون امضای تفاهم‌نامه‌های برون مرزی با همسایگان، مدیریت صحیح منابع آب، احیای تالاب‌های داخلی و مرزی، افزایش پوشش گیاهی و داشتن

References

- Pelliccioni A, Tirabassi T. Air dispersion model and neural network: A new perspective for integrated models in the simulation of complex situations. *Environ Model Softw* 2006; 21(4): 539-46.
- Jamshidi A, Karimzadeh Shirazi K, Raygan Shirazi A. Particulate Air Pollution Concentration in the City of Gachsaran, 2005-2006. *Armaghane-danesh* 2007; 12(2): 89-97. [In Persian].
- Schwartz J. Air pollution and daily mortality in Birmingham, Alabama. *Am J Epidemiol* 1993; 137(10): 1136-47.
- Zmirou D, Schwartz J, Saez M, Zanobetti A, Wojtyniak B, Touloumi G, et al. Time-series analysis of air pollution and cause-specific mortality. *Epidemiology* 1998; 9(5): 495-503.
- Arfaeinia H, Kermani M, Aghaei M, Bahrami Asl F, Karimzadeh S. Comparative Investigation of Health Quality of Air in Tehran, Isfahan and Shiraz Metropolises in 2011-2012. *Journal of Health in the Field* 2014; 1(4): 37-44.
- Kermani M, Bahrami Asl F, Aghaei M, Arfaeinia H, Karimzadeh S, Shahsavani A. Comparative investigation of air quality index (aqi) for six industrial cities of iran. *J Urmia Univ Med Sci* 2014; 25(9): 810-9. [In Persian].
- Kermani M, Aghaei M, Bahramiasl F, Gholami M, Fallah Jokandan S, Dolati M, et al. Estimation of cardiovascular death, myocardial infarction and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) attributed to SO₂ exposure in six industrialized metropolises of Iran. *Razi J Med Sci* 2016; 23(145): 12-21. [In Persian].
- Bascom R, Bromberg PA, Costa DL, Devlin R, Dockery DW, Frampton MW, et al. Health effects of outdoor air pollution. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153(2): 477-98.
- World Health Organization. Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide [Online]. [cited 2005]; Available from: URL: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/air-quality-guidelines.-global-update-2005.-particulate-matter,-ozone,-nitrogen-dioxide-and-sulfur-dioxide>
- Soleimani Z, Parhizgari N, Dehdari Rad H, Akhoond MR, Kermani M, Bagherian Marzouni M, et al. Normal and dusty days comparison of culturable indoor airborne bacteria in Ahvaz, Iran. *Aerobiologia* 2015; 31(2): 127-41.
- Hamidi M, Kavianpour MR, Shao Y. Synoptic analysis of dust storms in the Middle East. *Asia Pac J Atmos Sci* 2013; 49(3): 279-86.
- Anderson HR, Atkinson RW, Peacock JL. Meta-analysis of time-series studies and panel studies of particulate matter (PM) and ozone (O₃). Report of a WHO Task Group. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2004.
- Krzyzanowski M, Cohen A, Anderson R. Quantification of health effects of exposure to air pollution. *Occup Environ Med* 2002; 59(12): 791-3.
- Kermani M, Bahrami Asl F, Aghaei M, Karimzadeh S, Arfaeinia H, Godarzi G, et al. Quantification of health effects attributed to ozone in five metropolises of Iran Using AirQ Model. *J Health* 2015; 6(3): 266-80.
- Goudarzi G, Daryanoosh SM, Godini H, Hopke PK, Sicard P, De MA, et al. Health risk assessment of exposure to the Middle-Eastern Dust storms in the Iranian megacity of Kermanshah. *Public Health* 2017; 148: 109-16.
- Statistical Center of Iran. Population and Housing Censuses [Online]. [cited 2014]; Available from: URL: <https://www.amar.org.ir/english/Population-and-Housing-Censuses>
- United States Environmental Protection Agency. Criteria Air Pollutants: NAAQS Table [Online]; [cited 2017]; Available from: URL: <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>
- Miri M, Derakhshan Z, Allahabadi A, Ahmadi E, Oliveri CG, Ferrante M, et al. Mortality and morbidity due to exposure to outdoor air pollution in Mashhad metropolis, Iran. The AirQ model approach. *Environ Res* 2016; 151: 451-7.
- Naddafi K, Hassanvand MS, Yunesian M, Momeniha F, Nabizadeh R, Faridi S, et al. Health impact assessment of air pollution in megacity of Tehran, Iran. *Iranian J Environ Health Sci Eng* 2012; 9(1): 28.
- Mohammadi A, Azhdarpoor A, Shahsavani A, Tabatabaee H. Investigating the health effects of exposure to criteria pollutants using airQ2.2.3 in Shiraz, Iran. *Aerosol Air Qual Res* 2016; 16(4): 1035-43.
- Habeebullah TM. Lifescience global health impacts of PM₁₀ Using AirQ2.2.3 Model in Makkah. *Journal of Basic & Applied Sciences* 2013; 9: 259.
- Khaniabadi YO, Daryanoosh SM, Amrane A, Polosa R, Hopke PK, Goudarzi G, et al. Impact of Middle Eastern Dust storms on human health. *Atmos Pollut Res* 2017; 8(4): 606-13.
- Geravandi S, Goudarzi GR, Niri M, Mohammadi MJ, Saeidimehr S. Estimation of the cardiovascular and respiratory mortality rate resulted from exposure to sulfur dioxide pollutant in Ahvaz. *J Environ Stud* 2015; 41(2): 341-50.
- Goudarzi G, Mohammadi M, Ahmadi Angali K, Mohammadi B, Soleimani Z, Babaei A, et al. Estimation of number of cardiovascular death, myocardial infarction and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) from NO₂ exposure using Air Q model in Ahvaz city during 2009. *Iran J Health Environ* 2013; 6(1): 91-102.

Quantification of Health Effects of Ambient PM₁₀ in Gachsaran City, Iran, in Year 2015, Using the AirQ Software

Saeid Fallahizadeh¹, Mohammad Reza Zarei¹, Nasrollah Karami¹, Hossein Foruzan¹,
Maryam Alamdari², Iman Parseh³

Original Article

Abstract

Background: Particulate matters (PMs) are very harmful for human health. Long-term exposure to particulate matter is an important factor in deaths due to lung cancer and heart diseases. The aim of this study was to evaluate the health effects attributable to air pollutants PM₁₀ in Gachsaran city, Iran, in year 2015.

Methods: In this descriptive study, required data were collected from the Environmental Protection Office of Kohgiluyeh-Boyerahmad Province, and were analyzed using Excel software. Then, to estimate the relative risk (RR) and attributable component, the data were entered in AirQ2.2.3 software.

Findings: The average annual concentration of PM₁₀ was about 121 µg/m³ in Gachsaran City. Of the total of 58 deaths attributable to the PM₁₀, 27 deaths were due to cardiovascular disease, and 13 were due to respiratory diseases. Moreover, the cumulative number of hospital admissions due to cardiovascular and respiratory diseases were 39 and 147 patients, respectively.

Conclusion: This study showed that air pollution due to PM₁₀ in Gachsaran City has been caused many deaths and hospitalizations in 2015. Therefore, it is expected that the authorities use short-term, medium-term, and long-term programs to control these types of pollutants.

Keywords: Respiratory tract diseases, Cardiovascular disease, Particulate matter, Air pollution

Citation: Fallahizadeh S, Zarei MR, Karami N, Foruzan H, Alamdari M, Parseh I. **Quantification of Health Effects of Ambient PM₁₀ in Gachsaran City, Iran, in Year 2015, Using the AirQ Software.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 73-8.

1- Vice Chancellery for Health Affairs, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

2- BSc Student, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Campus of Kosar Kohgiluyeh and Boyerahmad, Yasuj, Iran

3- Assistant Professor, Department of Environmental Health Engineering, Behbahan Faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran

Corresponding Author: Iman Parseh, Email: iparseh97@gmail.com

تأثیر هشت هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر روی زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس

رضا خزایی^۱، احسان‌اله حبیبی^۲، خسرو جلالی دهکردی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: کیفوزیس، افزایش غیر طبیعی قوس ناحیه پشتی می‌باشد که با کشیده شدن اکستنسورهای فقرات و ضعیف شدن عضله ذوزنقه‌ای میانی و تحتانی و کوتاهی ابداکشن عضلات سینه‌ای بزرگ و کوچک و بین دنده‌ای همراه است. بنابراین، ضرورت و اهمیت انجام چنین تحقیقاتی به خصوص در بین افراد کم سن و سال احساس می‌گردد؛ چرا که به علت انعطاف استخوان‌ها و رشد اندام‌های بدن در این سن، می‌توان با استفاده از حرکات اصلاحی مناسب، در رفع ناهنجاری‌های آن‌ها اقدام نمود و راهکارهای مناسب را در اختیار آنان قرار داد. هدف از انجام پژوهش حاضر، تأثیر ۸ هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر روی زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس بود.

روش‌ها: ۲۴ نفر از پسران باشگاهی ۱۵ تا ۱۸ ساله در اصفهان به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری زاویه کیفوز، از خط کش منعطف استفاده گردید. تمرینات کششی، مقاومتی و خودتحریک‌بخشی به مدت ۸ هفته انجام گرفت. در نهایت، داده‌ها با استفاده از آزمون‌های Paired t و تحلیل کوواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: میزان زاویه کیفوز در نوجوانان پسر مبتلا به کیفوزیس در پیش‌آزمون 48.8 ± 0.9 درجه بود ($F = 0.275, P = 0.604$) که پس از استفاده از تمرینات منتخب اصلاحی، کاهش معنی‌داری را نشان داد (46.9 ± 0.8 درجه) ($F = 168.068, P = 0.001$).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده، تمرینات اصلاحی به تنهایی و به مدت ۳ روز در هفته و طی ۸ هفته متوالی، تأثیر مثبتی بر بهبود زاویه کیفوز آزمودنی‌ها دارد.

واژه‌های کلیدی: ستون فقرات، تمرینات اصلاحی، کیفوز

ارجاع: خزایی رضا، حبیبی احسان‌اله، جلالی دهکردی خسرو. تأثیر هشت هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر روی زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۸۴-۷۹

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۳/۳۰

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۲/۵

دیسک بین مهره‌ای، کوتاهی و شلی عضلات، بر هم خوردن تعادل بیومکانیکی، کاهش راندمان مفید دستگاه اهرمی بدن، کاهش قدرت عضلانی و سایر عناصر آمادگی جسمانی، مشکلات روانی-اجتماعی، اختلالات قلبی-عروقی، کاهش حجم تنفسی، اختلال در عملکرد اندام‌های داخلی مانند بروز ناراحتی‌های کلیوی در عارضه گوزپشتی، کاهش آمادگی‌های حرکتی و روانی در یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی و ورزشی و در نهایت، دردهای عصبی، عضلانی و مفصلی می‌باشد (۲).

رجبی و همکاران در پژوهش خود یک برنامه تمرین اصلاحی را انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که برنامه اصلاحی تأثیر معنی‌داری بر کاهش زاویه کیفوز دارد (۴). Burret از تمرینات قدرتی به خصوص تمرینات ایزومتریک برای افزایش قدرت عضلات راست‌کننده ستون فقرات در افرادی که دارای ناهنجاری کیفوز بودند، استفاده نمود و در نهایت، نتیجه‌گیری کرد که افزایش قدرت عضلات راست‌کننده ستون فقرات، نقش مهمی در نگهداری ساختار قامتی دارد (۵). علاوه بر این، چنین تمریناتی ناهنجاری کیفوز را بهبود می‌بخشد (۶-۹). عزیزاده و همکاران تأثیر تمرینات کششی بر کاهش میزان ناهنجاری بدن زنان مسن مبتلا به پوکی استخوان را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که تمرینات اصلاحی بر ناهنجاری‌های کیفوز سینه‌ای و لوردوز کمری تأثیر ویژه‌ای

مقدمه

کیفیت و چگونگی وضعیت بدنی (Body posture)، از اهمیت خاصی در زندگی انسان برخوردار است؛ چرا که تغییرات و دگرگونی‌های مثبت و منفی ناشی از این امر، سایر شرایط انسان را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. پیامدهای ناشی از وضعیت بدنی غیر صحیح به حدی گسترده است که در ابعاد جسمی، روحی، اقتصادی، اجتماعی و... قابل تأمل و بررسی می‌باشد. معانی و مفاهیم بی‌شماری از وضعیت بدنی انسان وجود دارد و تفاسیر و تعابیر بسیاری از این مفهوم شکل گرفته است (۱). تمرینات اصلاحی به عنوان یک «کوشش شناخته شده» معرفی می‌گردد که وضعیت‌های ناهنجار بدنی مانند کیفوز پشتی، اسکولیوز و لوردوز کمری را از طریق هماهنگ کردن گروه‌های عضلانی موافق و مخالف و به وسیله تمرینات قدرتی و کششی تا حدودی برطرف می‌سازد. این تمرینات شامل تمرینات کششی، قدرتی و تمرینات تسهیل عصبی-عضلانی می‌باشد (۲).

از جمله علل بروز ناهنجاری‌های ستون فقرات می‌توان به اختلالات ژنتیکی و مادرزادی، بیماری‌ها و صدمات، فقر حرکتی، وضعیت ظاهری و سن اشاره کرد (۳). عوارض ناهنجاری‌های ستون فقرات شامل خستگی عضلانی، تغییر شکل مفاصل، کوتاهی و کشیدگی رباط‌ها و فشارهای غیر طبیعی بر

۱- کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

Email: habibi@hlth.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: احسان‌اله حبیبی

تمامی افراد در یک پیش‌آزمون شرکت کردند و میزان زاویه کیفوز آنان از مهره T₂ تا T₁₂ با خط‌کش منقطع اندازه‌گیری گردید (۱۶-۱۳) و بر اساس معیارهای ورود و خروج، ۲۴ فرد واجد شرایط به طور هدفمند انتخاب شدند تا تحت نظارت مستقیم آزمونگر قرار گیرند و به صورت انفرادی به انجام تمرینات اصلاحی بپردازند. این تمرینات شامل حرکات کششی، خودتحرک‌بخشی و مقاومتی (با تأکید بر استقامت) بود که به مدت ۸ هفته (سه جلسه در هفته) انجام گرفت. حرکات کششی باعث کشش عضلات کوتاه می‌شد و حرکات خودتحرک‌بخشی و مقاومتی جهت تقویت عضلات ضعیف شده به کار می‌رود. لازم به ذکر است که تمام تمرینات تجویز شده در این برنامه، به صورت هدفمند و بر اساس یافته‌های علمی معتبر طراحی گردید؛ به طوری که انجام حرکات مقاومتی مربوط به افزایش استقامت عضلات نزدیک‌کننده کتف و کشش عضلات سینه‌ای بر اساس یافته‌های Wang و همکاران (۱۷) و London و همکاران (۱۸) به منظور بهبود وضعیت فوقانی تنه و ثبات کتف طراحی شد. حرکات مربوط به بهبود استقامت عضلات اکستنسور ستون فقرات بر مبنای نتایج تحقیق Moffroid و همکاران (۱۹) و تحرک‌بخشی آن نیز بر اساس پیشنهاد London و همکاران (۱۸) تجویز گردید. هر جلسه برنامه تمرین شامل دو حرکت کششی، یک حرکت خودتحرک‌بخشی و دو حرکت مقاومتی بود. در هر جلسه، ابتدا هر آزمودنی به مدت ۵ دقیقه بدن خود را با فعالیت‌های سبک و تمرینات کششی عمومی گرم می‌کرد و سپس به ترتیب تمرینات مد نظر را انجام می‌داد و در پایان نیز به مدت ۵ دقیقه با تمرینات کششی عمومی و قدم زدن آهسته، بدن خود را سرد می‌کرد (شکل ۱).

فرایند اندازه‌گیری: برای اندازه‌گیری زاویه کیفوز آزمودنی‌ها در مرحله پیش‌آزمون، از خط‌کش منقطع استفاده گردید. این ابزار دارای دقت ۰/۱ درجه و ضریب پایایی ۰/۹۷ می‌باشد (شکل ۲). آزمودنی‌ها بدون پوشش بالاتنه در وضعیت ایستاده قرار می‌گرفتند. سپس زائده شوکی مهره دوم و دوازدهم پشتی آنان در حالت فلکشن ستون فقرات از طریق لمس دست آزمونگر که تجربه کافی در کاربرد روش محاسبه زاویه کیفوز با خط‌کش منقطع را داشت، مشخص گردید. به منظور پرهیز از خطای اندازه‌گیری مرتبط با حرکت پوست بدن، آزمونگر انگشت خویش را بر روی برجستگی نگی می‌داشت تا آزمودنی در حالت ایستاده قرار گیرد و سپس محل مورد نظر علامت‌گذاری گردد؛ در حالی که با پای برهنه، حدود ۱۵ سانتی‌متر بین پاهای آزمودنی فاصله وجود داشت. آزمودنی باید در وضعیتی قرار می‌گرفت که سر او در وضعیت طبیعی قرار داشت و به جلو نگاه می‌کرد و وزنش به طور مساوی بین دو پا تقسیم می‌شد.

درد و سبب کاهش انحنای ستون فقرات می‌شود (۱۰). در مطالعه خلخالی و همکاران، افراد مبتلا به کیفوز به مدت ۲ تا ۶ ماه تحت تأثیر تمرینات حرکات اصلاحی قرار گرفتند. آن‌ها گزارش کردند که وضعیت این افراد در طی زمان استفاده از تمرینات اصلاحی بهبود یافت (۹). Haley یک سری تمرینات مؤثر بر بهبود قدرت عضلات ستون فقرات و وضعیت بدن را انجام داد و مشاهده نمود که تقویت عضلات اکستنسور ستون فقرات پس از ۱۲ هفته، منجر به کاهش زاویه کیفوز در نمونه‌ها شد (۱۱).

در توجیه اثربخشی کمتر از حد انتظار تمرینات اصلاحی رایج در تحقیقات گذشته، عوامل محتمل زیادی را می‌توان دخیل دانست که به نظر می‌رسد تأکید بر بهبود قدرت عضلات اکستنسور ستون فقرات به تنهایی، عدم نظارت دقیق بر نحوه اجرای تمرینات اصلاحی، استفاده از روش‌های کیفی در اندازه‌گیری زاویه کیفوز و عدم رعایت بی‌طرفی در حین جمع‌آوری داده‌ها، برخی از مهم‌ترین دلایل پایین بودن میزان اثربخشی تمرینات اصلاحی می‌باشد که نتایج این تحقیقات را مغشوش کرده است (۱۳، ۱۲). علاوه بر این، تعدادی از تحقیقات پیشین در فرایند اصلاح ناهنجاری کیفوز و یا دیگر ناهنجاری‌های مربوط به یک چهارم فوقانی بدن، به جز تمرین درمانی از درمان‌های دستی با فیزیوتراپی نیز به طور هم‌زمان استفاده کرده‌اند (۱۲) که این مطلب میزان سهم اثربخشی تمرین را نامشخص می‌کند.

روش‌ها

با توجه به اعمال متغیر مداخله‌ای (برنامه تمرینی) و انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود و خروج، این تحقیق از نوع نیمه تجربی بود. معیارهای ورود شامل داشتن ناهنجاری کیفوز وضعیتی بزرگ‌تر از ۴۲ درجه (بر اساس نتایج به دست آمده در مطالعه آزمایشی پیش از تحقیق)، محدوده سنی ۱۵ تا ۱۸ سال و رضایت‌نامه کتبی آزمودنی‌ها جهت شرکت داوطلبانه بود. مشاهده هرگونه علائم پاتولوژیک، سابقه شکستگی، جراحی یا بیماری‌های مفصلی در ستون فقرات، کمربند شانه و لگن، ناراستایی‌های دستگاه اسکلتی-عضلانی، وزن بدنی خارج از محدوده نرمال، داشتن فعالیت بدنی منظم هفتگی، قهرمانی و عضویت در تیم‌های ورزشی و همچنین، عدم اتمام برنامه تمرینی بر اساس اهداف پژوهش یا عدم علاقه آزمودنی به ادامه برنامه، به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. جامعه آماری تحقیق شامل پسران نوجوان ۱۵ تا ۱۸ ساله مبتلا به ناهنجاری کیفوز وضعیتی بزرگ‌تر از ۴۲ درجه بود. این افراد به صورت تصادفی از بین جمعیتی که در یک باشگاه بودند، انتخاب شدند.



شکل ۱. انجام تمرینات منتخب اصلاحی (۱۹)

جدول ۱. مشخصات بدنی و فیزیولوژیک آزمودنی‌ها

گروه	آماره	تعداد	سن (سال)	قد (متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)
تجربی	۱۲	۱۲	۶۲۸۱۶ ± ۳/۱۰	۱/۶۱ ± ۰/۲۶	۶۷/۵۹ ± ۱۰/۲۰	۲۵/۳۱ ± ۲/۲۲
شاهد	۱۲	۱۲	۱۶/۶۷ ± ۰/۶۰	۱/۵۹ ± ۰/۹۶	۶۱/۲۷ ± ۱۱/۶۰	۲۴/۸۸ ± ۲/۰۷

(Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

۲۴ پسر نوجوان در دو گروه تجربی (۱۲ نفر) و شاهد (۱۲ نفر) تمرینات را تا پایان ۸ هفته اجرا نمودند و در پس‌آزمون دوم دوباره مورد ارزیابی قرار گرفتند. مشخصات بدنی و فیزیولوژیک نمونه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. میزان زاویه کیفوز گروه تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب $۴۸/۸ ± ۰/۹$ و $۴۶/۹ ± ۰/۸$ درجه بود و این زاویه در گروه شاهد به ترتیب $۴۸/۵ ± ۰/۴$ و $۴۸/۴ ± ۰/۲$ درجه گزارش گردید.

مفروضه‌های تحلیل کوواریانس: توزیع صفت در گروه‌ها نرمال بود. به منظور بررسی این مفروضه، از آزمون Shapiro-Wilk تک گروهی استفاده گردید. بر این اساس، نتایج این آزمون برای زاویه کیفوز، $۲/۱۲۸$ و سطح معنی‌داری، $۰/۶۹۰$ حاصل شد و با توجه به مقدار P بزرگ‌تر از $۰/۰۵$ ، وضعیت متغیر مورد بررسی از توزیع طبیعی برخوردار بود و می‌توان از آزمون پارامتریک جهت تحلیل داده‌ها استفاده نمود.

جهت بررسی همگنی واریانس خطاهای متغیرهای وابسته در گروه‌ها، از آزمون Levene استفاده گردید. بر اساس یافته‌ها، سطح معنی‌داری این آماره‌ها بزرگ‌تر از $۰/۰۵$ ($P = ۰/۱۸۰$) به دست آمد. بنابراین، تفاوت معنی‌داری میان واریانس خطاهای چهار گروه وجود نداشت و شرط همگنی واریانس خطاها برقرار می‌باشد ($F = ۱/۸۸۷$).

با کنترل پیش‌آزمون، تفاوت معنی‌داری بین زاویه کیفوز آزمودنی‌ها در گروه‌های تجربی و شاهد مشاهده گردید ($P = ۰/۰۰۱$, $F = ۱۶۸۰/۰۶۸$). میزان تأثیر، $۰/۹۸۴$ به دست آمد؛ بدین معنی که ۹۸ درصد تفاوت‌های فردی در میزان زاویه کیفوز، مربوط به تأثیر ۸ هفته تمرین اصلاحی می‌باشد. توان آماری برابر با ۱ بود و می‌توان نتیجه گرفت که ۸ هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر میزان زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس تأثیر داشت (جدول ۲).



شکل ۲. کاربرد خطکش منعطف

سپس خطکش منعطف در بین دومین و دوازدهمین مهره پشتی بر روی زواید شوکی آزمودنی قرار داده می‌شد تا به این طریق شکل قوس ستون فقرات پشتی را به خود بگیرد. سپس بدون این که در حالت خطکش تغییری ایجاد گردد، خطکش بر روی کاغذ سفید قرار می‌گرفت و شکل قوس ترسیم می‌شد. فاصله دو نقطه (طول) L و عمق انحنای (عرض) H به وسیله خطکش اندازه‌گیری و با استفاده از رابطه مثلثاتی ۱، زاویه کیفوز θ محاسبه می‌گردید (۲). برای جلوگیری از خطای اندازه‌گیری زاویه قوس ستون فقرات پشتی، اندازه‌گیری با سه تکرار و میانگین سه تکرار به عنوان مقدار زاویه انحنای فقرات پشتی هر آزمودنی ثبت می‌شد (۲).

$$\theta = \text{Arctan} \frac{H}{L}$$

رابطه ۱

در مورد تغییرات کیفوز در سطح آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی جهت مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی در دو گروه به ترتیب از آزمون‌های Paired t و تحلیل کوواریانس استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ (IBM Corporation, version 21, IBM Corporation,)

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس روی میانگین زاویه کیفوز پس‌آزمون در گروه‌های تجربی و شاهد با کنترل پیش‌آزمون

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	مقدار P	مجذور اتا
زاویه کیفوز (درجه)	پیش‌آزمون	۰/۰۶۴	۱	۰/۰۶۴	۰/۲۷۵	۰/۶۰۴	۰/۰۱۰
	گروه	۳۹۰/۳۵۷	۱	۳۹۰/۳۵۷	۱۶۸۰/۰۶۸	۰/۰۰۱	۰/۹۸۴
	خطا	۶/۲۷۳	۳۳	۰/۲۳۲	-	-	-
	کل	۱۵۶۳۴۷/۴۰۰	۳۶	-	-	-	-

بحث

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، میزان زاویه کیفوز آزمودنی‌ها پس از شرکت در برنامه ۸ هفته تمرینات اصلاحی، کاهش معنی‌داری را نشان داد ($P = 0/001$). یافته‌های به دست آمده با نتایج پژوهش‌های مهدوی‌نژاد (۲۰)، صیدی و همکاران (۱)، رهنما و همکاران (۳)، آجودان قرایی و مقدم (۲۱)، نورسته و همکاران (۲۲)، Meyer و همکاران (۱۲)، Page و همکاران (۵)، Carter و همکاران (۱۳) و London و همکاران (۱۸) همخوانی داشت.

در حالت کیفوز، عضلات سینه‌ای (شامل سینه‌ای بزرگ و کوچک، دندان‌های قدامی و پشتی بزرگ) اغلب سفت و کوتاه می‌شوند و برای برقراری تعادل، عضلات راست‌کننده ستون فقرات، متوازی‌الاضلاع و ذوزنقه کشیده و ضعیف می‌شوند. در مطالعه حاضر، استفاده از حرکات کششی باعث کشش عضلات کوتاه گردید و حرکات خودتحرک‌بخشی و مقاومتی برای تقویت عضلات ضعیف شده به کار برده شد. در تحقیق Colby و Kisner، هرچند برای بهبود کاهش انحنای از تحریک الکتریکی و برنامه حرکتی به طور هم‌زمان استفاده شد (۲۳)، اما به دلیل تشابهی که در اصول برنامه حرکت درمانی با برنامه اصلاحی مطالعه حاضر وجود داشت، نتایج مشابهی به دست آمد. یافته‌های بررسی حاضر با نتایج پژوهش‌های Choi و همکاران (۲۴) و Goodman و Hrysonmalls (۱۵) همسو بود. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که افزایش قدرت بازکننده ستون فقرات می‌تواند باعث کاهش زاویه کیفوز پس‌گرد (۲۶، ۲۵).

نتایج تحقیق Vaughn و Brown حاکی از آن بود که ۱۳ هفته برنامه تمرینات خانگی، نقش مؤثری بر کاهش زاویه کیفوز پشتی در مردان و زنان ۲۱ تا ۶۳ ساله دارد (۷). مهدوی‌نژاد تأثیر حرکات کششی و مقاومتی بر اصلاح ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات در دانش‌آموزان پسر ۱۱ تا ۱۴ ساله به مدت ۸ هفته، هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه را مورد بررسی قرار داد و ارتباط معنی‌داری را بین استفاده از تمرینات و بهبود ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات مشاهده نمود (۲۰). مهدوی ۷۰۰ هزار نفر از دانش‌آموزان دختر ۱۲ تا ۱۵ ساله (مقطع راهنمایی) را از نظر وجود یا عدم وجود ناهنجاری‌های وضعیتی مورد بررسی قرار داد و گزارش کرد که بیشترین مشکل جسمانی در دختران، مربوط به انحراف ستون فقرات می‌باشد. در بررسی وی، پس از انجام حرکات ورزشی، ۵۰ درصد ناهنجاری وضعیتی دختران اصلاح گردید (۶). اقبالی در پژوهش خود، ۱۱ قسمت از بدن دانش‌آموزان پسر ۱۱ تا ۱۵ ساله را از نظر وجود یا عدم وجود ناهنجاری‌های ستون فقرات مورد ارزیابی قرار داد و به این نتیجه رسید که ۷۸ درصد از افراد دارای انحراف ستون فقرات می‌باشند و تنها ۲۱ درصد وضعیت بدنی طبیعی دارند. همچنین، حدود ۸۰ درصد از افرادی که وضعیت بدنی طبیعی داشتند، در حد قابل قبولی به ورزش و فعالیت‌های بدنی می‌پرداختند (۲۷).

با توجه به پیشینه پژوهش، مشاهده می‌شود که بیشتر محققان گذشته در طراحی تمرینات اصلاحی خود تنها بر افزایش قدرت عضلات اکستنسور ستون فقرات سینه‌ای تأکید داشته‌اند و به نظر می‌رسد این مسأله از میزان اثربخشی تمرینات می‌کاهد. به عنوان نمونه، Itoi و Sinaki در برنامه تمرینی خود فقط از حرکت اکستنشن ستون فقرات در حالت خوابیده به شکم استفاده نمودند (۲۵). Goodman و Hrysonmalls نیز در مطالعه مروری خود به این نکته منفی

اشاره نمودند و فقدان تمرینات کششی و تأکید صرف بر بهبود قدرت عضلات اکستنسور ستون فقرات سینه‌ای را مهم‌ترین دلایل اثربخشی کمتر از حد انتظار تمرینات عنوان کردند (۱۵). علاوه بر این، سن بالای آزمودنی‌ها (۶۵-۴۹ سال) و وجود تنها یک حرکت در برنامه تمرینی (عدم تنوع تمرینی)، می‌تواند یکی دیگر از دلایل پایین بودن میزان اثربخشی باشد. استفاده از ابزارهای نامناسب اندازه‌گیری از جمله صفحه شطرنجی و شاقول (در تعیین میزان ناهنجاری کیفوز آزمودنی‌ها) در برخی تحقیقات، یافته‌ها را با تردید روبه‌رو می‌سازد (۱). به طور کلی مشاهده می‌شود که طراحی یک برنامه ۸ هفته‌ای تمرینات اصلاحی رایج و موضعی که در آن تمرینات مختلف کششی، تحرک‌بخشی و مقاومتی بر مبنای اصول علم تمرین تجویز می‌گردد و تحت نظارت مستقیم آزمونگر و به صورت انفرادی اجرا می‌شود، می‌تواند تأثیر بسزایی در کاهش میزان زاویه کیفوز افراد مبتلا داشته باشد.

بر اساس مرور پیشینه و نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر، تمرینات اصلاحی رایج که بر اساس تئوری‌های Kendall و همکاران (۲۶) و به صورت موضعی در ناحیه ستون فقرات سینه‌ای تجویز می‌شود، حتی پس از مرتفع ساختن نواقص و اشکالات عنوان شده توسط محققان گذشته، از اثربخشی مورد انتظار در کاهش میزان زاویه کیفوز افراد مبتلا برخوردار نیست و به نظر می‌رسد عوامل محتمل دیگری در این بین نقش دارد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به تمرکز موضعی برنامه‌های تمرینی تجویز شده در ناحیه ستون فقرات سینه‌ای یعنی اجرای تمرینات اصلاحی مختلف (کششی، تحرک‌بخشی و مقاومتی) تنها در ناحیه سینه‌ای و عدم توجه به دیگر تغییرات و اختلالات مرتبط با ناهنجاری کیفوز از جمله سر به جلو و شانه به جلو اشاره کرد. در واقع، به نظر می‌رسد که طراحی برنامه‌های تمرینی به صورت موضعی و عدم توجه به عکس‌العمل‌های زنجیره‌ای ستون فقرات، یکی از عوامل احتمالی در عدم اثربخشی مطلوب تمرینات اصلاحی باشد؛ چرا که بر اساس نظر Liebenson (۸)، در ناهنجاری کیفوز، اغلب مجموعه‌ای از اختلالات اسکلتی-عضلانی-عصبی در قالب یک عکس‌العمل زنجیره‌ای مفصلی، عضلانی و عصبی اتفاق می‌افتد که وضعیت بدنی افراد مبتلا را تحت تأثیر قرار می‌دهد و موجب بروز الگوی عدم تعادل عضلانی در یک چهارم فوقانی بدن و در نهایت، دوردردگی کتف‌ها و بلند شدن زوایای تحتانی آن‌ها، افزایش بیشتر زاویه کیفوز و حرکت سر، گردن و شانه‌ها به جلو می‌شود. بنابراین، تغییرات گسترده‌ای در ناحیه مذکور به وجود می‌آید که اغلب با ناهنجاری‌های سر و شانه به جلو، کتف‌های دور شده و کیفوز افزایش یافته همراه می‌باشد (۲۶، ۲۵، ۱۱، ۸).

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرینات منتخب اصلاحی تجویز شده، منجر به کاهش چشمگیر زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوز پس از تحرک ستون فقرات و بازگشت نسبی عضلات ضعیف و کوتاه به حالت طبیعی خود می‌گردد. به همین منظور، توصیه می‌شود که در تحقیقات آینده علاوه بر تمرینات تجویز شده در مطالعه حاضر، تمرینات تراباند، کنترل حرکتی و عملکردی نیز اضافه گردد و پژوهش‌ها در مدت زمان تمرین طولانی‌تری پیگیری شود.

تشکر و قدردانی

انجام این پژوهش همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌گردد. همچنین، از کلیه مشارکت‌کنندگان و والدین آنها که زحمات زیادی را در این راستا متحمل شدند، سپاسگزاری می‌گردد.

تحقیق حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از تمام افرادی که در

References

1. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi E, Alizadeh MH, Daneshmandi H. The effect of a 10-week selected corrective exercise program on postural thoracic kyphosis deformity. *Journal of Sport Medicine* 2013; 5(1): 5-22. [In Persian].
2. Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The janda approach. Champaign, IL: Human Kinetics; 2010.
3. Rahnama N, Bambaiechi E, Taghian F, Nazarian AB, Abdollahi M. Effect of 8 weeks regular corrective exercise on spinal columns deformities in girl students. *J Isfahan Med Sch* 2010; 27(101): 1-11. [In Persian].
4. Rajabi R, Seidi F, Mohamadi F. Which method is accurate when using the flexible ruler to measure the lumbar curvature angle? deep point or mid point of arch. *World Appl Sci J* 2008; 4(6): 849-52.
5. Burret E. Kyphosis (Curvature of the Spine) [Online]. [cited 2004]; Available from: URL: <http://www.orthopaedicweblinks.com/Detailed/1061.html>
6. Mahdavi B. Movement poverty and postural abnormalities among students; A look at the phenomenon of low mobility in society and its complications. *The Ettela'at (Daily)*. 2007 Jan 21; Report of the Day: 5. [In Persian].
7. Vaughn DW, Brown EW. The influence of an in-home based therapeutic exercise program on thoracic kyphosis angles. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2007; 20(4): 155-65.
8. Liebenson C. Rehabilitation of the spine: A practitioner's manual. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
9. Khalkhali M, Parnianpour M, Karimi H, Mobini B, Kazemnejhad A. The validity and reliability of measurement of thoracic kyphosis using flexible ruler in postural hyper-kyphotic patients. *J Biomech* 2006; 39(1): S541.
10. Alizadeh MH, Gharakhanloo R, Daneshmandi H. Corrective and therapeutic exercise. Tehran, Iran: Allameh Tabatabaei Publications; 2003. [In Persian].
11. Haley L. Exercise may ease kyphosis effects. *Medical Post* 2001; 37: 41.
12. Meyer D. Correction of Spondylolithesis by the Correction of Global Posture [Online]. [cited 2001]; Available from: URL: <http://circulartraction.com/featured/correction-of-spondylolithesis-by-the-correction-of-global-posture>
13. Carter ND, Khan KM, McKay HA, Petit MA, Waterman C, Heinonen A, et al. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: Randomized controlled trial. *CMAJ* 2002; 167(9): 997-1004.
14. Shahmoradi D. Investigation of Kyphosis and vital capacity follow up a corrective movement period. [MSc Thesis]. Rasht, Iran: University of Guilan; 2002. [In Persian].
15. Hrysomallis C, Goodman C. A review of resistance exercise and posture realignment. *J Strength Cond Res* 2001; 15(3): 385-90.
16. Arnold CM. The reliability of five clinical postural alignment measures for women with osteoporosis. *Physiother Can* 2000; 52: 286-94.
17. Wang CH, McClure P, Pratt NE, Nobilini R. Stretching and strengthening exercises: Their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80(8): 923-9.
18. Lundon KM, Li AM, Bibershtein S. Interrater and intrarater reliability in the measurement of kyphosis in postmenopausal women with osteoporosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998; 23(18): 1978-85.
19. Moffroid MT, Haugh LD, Haig AJ, Henry SM, Pope MH. Endurance training of trunk extensor muscles. *Phys Ther* 1993; 73(1): 10-7.
20. Mahdavinejad R. Investigation of exercise and motional activities on functional deformities corrective of spinal column in junior students of Tehran. [MSc Thesis]. Tehran, Iran: Tarbiat Modares University; 1993. [In Persian].
21. Adjun Qaraee R, Moghadam A. The effect of eight weeks Pilates training on improvement of female kyphosis abnormalities. *Proceedings of the International Conference on Physical Education and sport*; 2013 Feb 18-19; Tehran, Iran. [In Persian].
22. Norasteh AA, Hosseini R, Daneshmandi H, Shah Heidari S. Balance assessment in students with hyperkyphosis and hyperlordosis. *Sport Medicine* 2014; 6(1): 57-71. [In Persian].
23. Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: Foundations and techniques. Philadelphia, PA: F.A. Davis Company; 2002.
24. Choi EH, Hur JK, Yang JI, Park DS. Poster 98: The effect of thoracic exercise program on thoracic pain, kyphosis, and spinal mobility. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(9): e23.
25. Itoi E, Sinaki M. Effect of back-strengthening exercise on posture in healthy women 49 to 65 years of age. *Mayo Clin Proc* 1994; 69(11): 1054-9.
26. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles: Testing and function with posture and pain. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
27. Eghbali M. Investigation of the rate of the spinal column deformities of junior students and give corrective suggestion [MSc Thesis]. Tehran, Iran: University of Tehran; 1994. [In Persian].

The Effect of 8 Weeks of Selected Corrective Exercises on the Angle of Kyphosis in Boy Students with Kyphosis

Reza Khazaei¹, Ehsanollah Habibi², Khosro Jalali-Dehkordi³

Original Article

Abstract

Background: Kyphosis is the abnormally of high levels of thoracic back arches associated with the stretching of spinal extensor muscles, weakening of middle and lower trapezoid muscles, and brief abduction of short pectoral and intercostal muscles. Therefore, the necessity and importance of researches on kyphosis, especially among the youth, is quite noticeable; because of the flexible bones and growth of the body at this age, corrective exercise can be used to remove action anomalies with appropriate solutions. This study aimed to investigate the effects of 8 weeks of selected corrective exercises on the angle of kyphosis in boy students with kyphosis.

Methods: 24 boy students in a gym in Isfahan City, Iran, aged 15-18 years participated in this study. The angle of kyphosis was measured by a flexible ruler. Stretching, resistance, and self-mobility exercises were performed for 8 weeks. Analysis of covariance and paired-t tests was used to analysis the data.

Findings: In boy students with kyphosis, the mean angle of kyphosis was 48.8 ± 0.9 degrees before the intervention ($F = 0.275$, $P = 0.604$). After using selected corrective exercises, mean angle of kyphosis decreased significantly to 46.9 ± 0.8 degrees ($F = 1680.068$, $P = 0.001$).

Conclusion: The findings of this study showed that corrective exercises, alone and for three days a week for eight consecutive weeks, had a positive impact on improving the angle of kyphosis.

Keywords: Spinal column, Remedial exercise, Kyphosis

Citation: Khazaei R, Habibi E, Jalali-Dehkordi K. The Effect of 8 Weeks of Selected Corrective Exercises on the Angle of Kyphosis in Boy Students with Kyphosis. J Health Syst Res 2018; 14(1): 79-84.

1- Department of Corrective Exercises and Sport Injuries, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Ehsanollah Habibi, Email: habibi@hlth.mui.ac.ir

میزان و علل مرگ و میر پری ناتال در شهرستان کرمانشاه (۹۳-۱۳۹۰)

حمیدرضا شتابی^۱، شیوا کاظمی^۲، ندا ایزدی^۳، مژگان روحانی^۴، شیما سادات خرمی^۵، فریبا کریمی^۶، مهنوش ایزدی^۷

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: شاخص مرگ پری ناتال یک شاخص مهم بهداشتی و ارزیابی سلامت است که تأثیر مستقیم بر شاخص مرگ و میر شیرخواران دارد. هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین میزان و علل مرگ و میر پری ناتال در شهرستان کرمانشاه بود.

روش‌ها: در مطالعه مقطعی حاضر موارد ثبت شده مرگ و میر پری ناتال شهر کرمانشاه طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۰ استخراج شد. اطلاعات شامل مشخصات نوزاد، اطلاعات مربوط به مادر، شاخص‌های بارداری و زایمان و علت اصلی مرگ بر اساس International Classification of Diseases 10th (ICD-10) جمع‌آوری شد. اطلاعات با استفاده از میانگین و انحراف معیار برای متغیرهای کمی، تعداد و درصد برای متغیرهای کیفی و نرم‌افزار Stata تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: از ۱۲۳۶ مرگ پری ناتال، ۵۶/۱ درصد پسر بودند. بیشترین مرگ و میر در گروه وزنی، کم و بسیار کم و شایع‌ترین بیماری زمینه‌ای مادر، پرفشاری خون بود. بیشترین میزان مرگ پری ناتال مربوط به سال ۹۱ (۱۲/۳) مرگ در هر هزار تولد) و کمترین میزان مربوط به سال ۹۳ (۵/۷) مرگ در هر هزار تولد) بود. شایع‌ترین علت مرگ پری ناتال با ۸۷/۶ درصد مربوط به گروه اختلالات مشخص با منشأ دوران پیرامون تولد بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج، تأکید بر مراقبت‌های کافی در دوران حاملگی و پری ناتال، شناسایی و پیگیری دقیق‌تر مادران پرخطر و دارای بیماری‌های زمینه‌ای، پیشگیری از زایمان زودرس و تولد نوزادان دارای کم‌وزنی شدید می‌تواند در کاهش مرگ و میرهای پری ناتال مؤثر باشد.

واژه‌های کلیدی: مرگ و میر پری ناتال، علت مرگ، ایران

ارجاع: شتابی حمیدرضا، کاظمی شیوا، ایزدی ندا، روحانی مژگان، خرمی شیما سادات، کریمی فریبا، ایزدی مهنوش. میزان و علل مرگ و میر پری ناتال در شهرستان کرمانشاه (۱۳۹۰-۹۳). مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۸۵-۹۰.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۹/۲۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱/۲۲

گرچه دوران نوزادی به ۲۸ روز اول زندگی اطلاق می‌شود، اما مرگ‌های داخل رحمی (IUFD) حدود نیمی از مرگ‌های پری ناتال را تشکیل می‌دهد. میزان مرگ و میر نوزادان (Neonatal mortality rate)، یکی از شاخص‌های مهم توسعه بهداشتی محسوب می‌شود (۵) و شامل مرگ و میر کلیه نوزادانی است که از ابتدای تولد تا ۲۸ روز اول زندگی فوت می‌کنند و به صورت تعداد مرگ در هر ۱۰۰۰ تولد زنده در طول یک سال بیان می‌شود (۶). بیشترین میزان مرگ نوزادی در ۳۴ ساعت اول زندگی دیده می‌شود که ۶۵ درصد از کل مرگ‌های شیرخواران (مرگ‌های قبل از یک سالگی) را تشکیل می‌دهد (۱). علل عمده مرگ و میر نوزادی شامل بیماری‌هایی است که منجر به تولد نوزاد نارس، عفونت، کاهش وزن تولد و یا آنومالی‌های کشنده مادرزادی می‌شود و نارسی و وزن کم هنگام تولد، به عنوان ثابت‌ترین و مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده مرگ در نوزادان بیان شده است (۷، ۶). این میزان در کشور ما ۱۵-۱۲ در هزار تولد است (۷). مطالعه‌ای در رفسنجان میزان مرگ و میر پری ناتال را ۳۲/۲ در هزار تولد گزارش کرد (۸). قورات و همکاران در مطالعه‌ای میزان مرگ و میر

مقدمه

اواخر دوره جنینی و اوایل دوره نوزادی دوره‌ای از زندگی است که بیشترین میزان مرگ و میر را نسبت به سایر دوره‌های زندگی نشان می‌دهد (۱). طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت، دوره پری ناتال از هفته ۲۲ حاملگی شروع و تا ۷ روز بعد از تولد ادامه دارد، اما تعریف‌های دیگر شامل هفته ۲۰ حاملگی تا ۲۸ روز اول بعد از تولد نیز مطرح می‌باشد (۳، ۲). بر اساس گزارش‌ها، سالانه حدود ۸ میلیون مرگ پری ناتال (Prenatal mortality) رخ می‌دهد که ۹۸ درصد آن‌ها در کشورهای در حال توسعه است (۲). عوامل مختلفی از جمله مراقبت‌های ناکافی پری ناتال، وضعیت بد تغذیه‌ای مادر و وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین می‌تواند موجب مرگ پری ناتال شود (۲). بر اساس مطالعه‌ای، شایع‌ترین علل مرگ پری ناتال نارسی و سندروم دیسترس تنفسی و سپس، مرگ‌های داخل رحمی (IUFD یا Intrauterine fetal death) و اختلالات کروموزومی بود (۲). زندگی جنینی و دوره نوزادی در روند رشد و تکامل فرد در امتداد هم و تحت تأثیر عوامل ژنتیک محیط داخل و خارج رحم قرار دارد (۴).

- ۱- متخصص بیهوشی، واحد تحقیقات نظام سلامت، معاونت امور درمان، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
- ۲- کارشناس، واحد تحقیقات نظام سلامت، معاونت امور درمان، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
- ۳- دانشجوی دکتری، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۴- کارشناس، بیمارستان امام رضا، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
- ۵- کارشناس، بیمارستان معتضدی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

نویسنده مسؤول: ندا ایزدی

Email: neda.izady@yahoo.com

نرم‌افزار Stata نسخه ۱۱ وارد و با استفاده از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار برای متغیرهای کمی و تعداد و درصد برای متغیرهای کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. کلیه مراحل پس از تصویب طرح پژوهشی به شماره ۹۴۱۸۷ و کسب مجوز از دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه صورت گرفت. تمامی اطلاعات افراد به صورت فردی محرمانه باقی ماند و گزارش آن به صورت گروهی بود.

یافته‌ها

پس از حذف ۷ مورد مرگ کمتر از ۲۲ هفته بارداری و ۱۳ مورد بیشتر از ۲۸ روز پس از تولد، ۱۲۳۶ مرگ پری ناتال طی سال‌های مورد مطالعه در بیمارستان‌های امام رضا و معتضدی شهرستان کرمانشاه ثبت شده بود. میانگین سن مادران $6/25 \pm 28/49$ با دامنه سنی ۱۵ تا ۵۰ سال و سن بارداری هنگام زایمان $4/94 \pm 30/08$ با دامنه ۲۲ تا ۴۲ هفته بود. از نظر جنس، بیشترین موارد مربوط به جنس پسر (۶۹۳ مورد- ۵۶/۱۱ درصد) و از نظر محل سکونت، ۷۵/۲۴ درصد (۹۲۷ مورد) از افراد در شهر و بقیه در روستا بودند. عامل زایمان ۸۴/۷۴ درصد (۱۰۴۴ مورد) از موارد، متخصص زنان و زایمان و بقیه ماما گزارش شده بود. میانگین فاصله بارداری حاضر از بارداری پیشین در مادران مولتی پار $3/56 \pm 4/85$ سال و میانگین وزن نوزادان $37/37 \pm 1551/39$ گرم به دست آمد. فراوانی برخی از مشخصات مربوط به نوزاد و نوع و علت زایمان در جدول ۱ آمده است. ۱۰/۷ درصد از افراد سابقه مرده‌زایی و ۲۵/۵ درصد دارای بیماری زمینه‌ای بودند (شکل ۱). از بین ناهنجاری‌های بدو تولد، سایر ناهنجاری‌ها، ناهنجاری‌های قلبی-عروقی و دارای علل چندگانه بیشترین درصد و از بین بیماری‌های زمینه‌ای مادر، پرفشاری خون بیشترین درصد را به خود اختصاص داد، فراوانی سایر علل در جدول ۲ آمده است.

بیشترین میزان مرگ پری ناتال مربوط به سال ۹۱ (۱۲/۳۲) مرگ در هر هزار تولد) و کمترین میزان مربوط به سال ۹۳ (۵/۷) مرگ در هر هزار تولد) و در کل روند میزان مرگ پری ناتال طی سال‌های مطالعه، به صورت نزولی به دست آمد (شکل ۲). بیشترین علت مرگ پری ناتال بر اساس گروه‌بندی ICD-10 با $87/65$ درصد (۱۰۷۲ مورد) مربوط به گروه اختلالات مشخص با منشأ دوران پیرامون تولد و در واقع اختلالات تنفسی و قلبی-عروقی مخصوص دوره پیرامون تولد و کمترین میزان مرگ بر اساس علت مربوط به گروه حوادث و سوانح بود (جدول ۳).

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که روند میزان مرگ و میر پری ناتال به صورت نزولی و از ۱۱/۹ به ۵/۷ مرگ در هر هزار تولد رسیده است و با سایر مطالعات در این زمینه تفاوت فاحش داشت؛ به طوری که در مطالعه هادوی و همکاران میزان مرگ و میر پری ناتال ۳۲/۲ در هزار تولد گزارش شد (۸). اسماعیل نسب و همکاران نیز میزان مرگ و میر پری ناتال را در مناطق شهری و روستایی کردستان به ترتیب ۲۲/۲ و ۱۳/۹ در هزار تولد گزارش نمودند (۱۱). میزان مرگ پری ناتال در بیمارستان امدادی ابهر ۲۰/۹ در هزار تولد محاسبه شد (۲).

پری ناتال را ۱۶/۶ در هزار تولد به دست آوردند (۹). همچنین، میزان مرگ پری ناتال در ابهر ۲۰/۹ در هزار تولد محاسبه شد (۲) و این در حالی است که میزان مرگ و میر نوزادان در کشورهای پیشرفته، ۵ در هزار تولد زنده است (۱۰).

تأمین، حفظ و ارتقای سلامت نوزادان به عنوان یک گروه آسیب‌پذیر در خدمات بهداشتی-درمانی جایگاه ویژه‌ای دارد. بی‌تردید اولین قدم در کاهش میزان مرگ و میر و ارتقای سطح این شاخص، شناسایی علل و عوامل خطر مرگ و میر است. با توجه به این که شاخص مرگ پری ناتال یک شاخص اساسی در ارزیابی سلامت و مهم بهداشتی است که تأثیر مستقیم بر شاخص‌های مرگ و میر شیرخواران و کودکان زیر ۵ سال دارد. همچنین، این نکته که تاکنون مطالعه‌ای در این زمینه و درباره روند این شاخص در کرمانشاه انجام نشده است و نتایج این مطالعه می‌تواند در سیاست‌گذاری در این زمینه بسیار کمک کننده باشد. مطالعه حاضر، با هدف تعیین میزان و علل مرگ و میر پری ناتال در شهرستان کرمانشاه انجام گرفت.

روش‌ها

در این مطالعه مقطعی موارد ثبت شده مرگ و میر پری ناتال مربوط به بیمارستان‌های امام رضا و معتضدی شهرستان کرمانشاه که جزء بیمارستان‌های سطح ۳ و ارجاعی (Referral) می‌باشد، طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۰ به صورت سرشماری استخراج شد و در واقع، برخی از اطلاعات ثبت شده در پرسش‌نامه‌های آبی (مخصوص بررسی فوت در اتاق زایمان/اتاق عمل) و پرسش‌نامه‌های سبز (مخصوص بررسی نوزاد فوت شده) مربوط به نظام کشوری مراقبت مرگ پری ناتال اداره سلامت نوزادان وزارت بهداشت مورد بررسی قرار گرفت. برای هر مرگ پری ناتال، کارشناس مسؤول مربوط در هر بیمارستان پس از آموزش‌های لازم، موظف به ثبت دقیق اطلاعات در پرسش‌نامه‌ها و سامانه مراقبت مرگ پری ناتال می‌باشد. اطلاعات شامل مشخصات نوزاد (جنس متوفی، تاریخ زایمان و فوت، محل تولد، بخش بیمارستانی محل فوت)، اطلاعات مربوط به مادر (سن بارداری، تعداد بارداری، نوع زایمان، عامل زایمان، علت سزارین و تعداد قبل)، ناهنجاری‌های بدو تولد (نقص لوله عصبی، دستگاه تناسلی، اداری و کلیه، ناهنجاری‌های کروموزومی، قلبی و عروقی، عضلانی و اسکلتی و...)، بیماری‌های زمینه‌ای مادر (قلبی-عروقی، اتوایمیون، روانی، پرفشاری خون، ربوی، کلیوی، تیروئید، عفونی و...)، عوارض مادری (دیابت بارداری، زایمان دیررس، زایمان زودرس، نمایش غیر طبیعی جنین، جفت سر راهی، اکلامپسی، پره اکلامپسی و...) و در نهایت، علت اصلی مرگ بر اساس 10^{th} International Classification of Diseases (ICD-10).

جمع‌آوری و کدبندی شد. در مطالعه حاضر، مرگ‌های بیشتر از ۲۸ روز (پس از تولد) و کمتر از ۲۲ هفته بارداری هنگام زایمان که به عنوان مرگ پری ناتال ثبت شده بود، از تجزیه و تحلیل خارج شد. برای تعیین میزان مرگ و میر مطابق فرمول زیر، موارد مرگ و میر پری ناتال در هر سال بر تعداد تولدهای همان سال تقسیم شد:

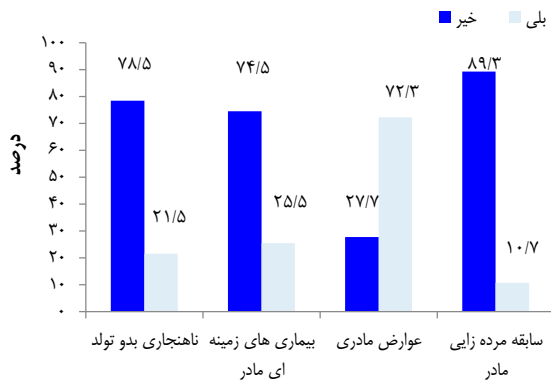
مرگ پری ناتال

تعداد کل مرده زایی و مرگ‌های رخ داده بین هفته ۲۲ بارداری تا ۲۸ روز پس از تولد در یک سال

متولدان در همان سال

تعداد موالید نیز از دفتر مامایی معاونت امور درمان و همچنین، ثبت احوال

استان به دست آمد. پس از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، کلیه اطلاعات به



شکل ۱. درصد ناهنجاری‌ها، بیماری‌های زمینه‌ای و عوارض مادری در موارد مرگ و میر پری ناتال طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۰

کمتر بودن این میزان در کرمانشاه، بیشتر بودن تعداد تولدها (مخرج کسر) و یا توجه بیشتر مسؤولان به این مقوله و تلاش بیشتر جهت کاهش این شاخص مهم را نمایان می‌سازد.

جدول ۲. فراوانی ناهنجاری‌های بدو تولد، بیماری‌های زمینه‌ای و عوارض مادری بر حسب علل

تعداد (درصد)	متغیرهای مختلف
۶۰ (۲۴/۷۹)	ناهنجاری بدو تولد
۱۲ (۵/۳۸)	قلبی - عروقی
۱۲ (۴/۹۶)	گوارشی
۱۰ (۴/۱۳)	نقص لوله عصبی (NTD)
۸۷ (۳۵/۹۵)	سایر ناهنجاری کروموزومی
۶۰ (۲۴/۷۹)	سایر ناهنجاری‌ها
۲۴۲ (۱۰۰/۰۰)	علل چندگانه*
۱۱۲ (۳۹/۵۸)	کل
۲۸ (۹/۸۹)	بیماری‌های زمینیه‌ای مادر
۱۷ (۶/۰۰)	پرفشاری خون
۱۵ (۵/۳۰)	دیابت
۱۴ (۴/۹۵)	تیروئید
۷۴ (۲۶/۱۵)	سوء مصرف مواد و دارو
۲۳ (۸/۱۳)	هماتولوژیک
۲۸۳ (۱۰۰/۰۰)	سایر
۱۷۷ (۲۱/۳۷)	علل چندگانه*
۱۲۴ (۱۵/۰۰)	کل
۱۱۲ (۱۳/۵۲)	زایمان زودرس
۴۳ (۵/۲۰)	پارگی زودرس کیسه آب
۳۱ (۳/۷۴)	پره اکلامپسی
۲۷ (۳/۲۶)	پرفشاری خون بارداری
۲۴ (۲/۹۰)	دیابت بارداری
۸۹ (۱۰/۷۴)	دیابت بارداری
۲۰۱ (۲۴/۲۷)	سایر
۸۲۸ (۱۰۰/۰۰)	علل چندگانه*
	کل

* داشتن چند علت به صورت همزمان

NTD: Neural tube defects

جدول ۱. فراوانی مشخصات مربوط به نوزاد و نوع زایمان و علت آن طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۰

نام متغیر	تعداد (درصد)
وزن	
< ۹۹۹ گرم	۳۸۷ (۳۱/۴۴)
۱۰۰۰-۱۹۹۹	۵۱۱ (۴۱/۵۱)
۲۰۰۰-۲۴۹۹	۱۰۶ (۸/۶۱)
> ۲۵۰۰	۲۲۷ (۱۸/۴۴)
نوع زایمان	
کل	۱۲۳۱ (۱۰۰/۰۰)
واژینال	۴۴۷ (۳۶/۲۸)
سزارین	۷۸۵ (۶۳/۷۲)
کل	۱۲۳۲ (۱۰۰/۰۰)
علت سزارین	
سزارین پیشین	۹۵ (۱۳/۴۴)
پرفشاری خون مادر	۵۵ (۷/۷۸)
زجر جنین	۴۳ (۶/۰۸)
مشکلات جفت و بند ناف	۳۷ (۵/۲۳)
نمایش غیر طبیعی	۳۰ (۴/۲۴)
عدم پیشرفت	۲۲ (۳/۱۱)
سایر علت‌ها و علت‌های چندگانه*	۴۲۵ (۶۰/۱۱)
کل	۷۰۷ (۱۰۰/۰۰)
بخش بیمارستانی محل فوت	
NICU	۹۳۲ (۷۵/۸۵)
اتاق زایمان / اتاق عمل	۲۵۶ (۲۰/۸۱)
بخش نوزادان	۴۰ (۳/۲۵)
بخش هم‌اتاقی مادر و نوزاد	۱ (۰/۰۸)
کل	۱۲۲۹ (۱۰۰/۰۰)
وجود بیماری هنگام فوت نوزاد	
بلی	۱۰۸۲ (۸۷/۶۸)
خیر	۱۵۲ (۱۲/۳۳)
کل	۱۲۳۴ (۱۰۰/۰۰)
تعداد قل‌ها	
یک	۱۰۰۸ (۸۲/۳۵)
دو	۱۷۵ (۱۴/۳۰)
سه	۳۳ (۲/۷۰)
چهار	۷ (۰/۵۷)
پنج	۱ (۰/۰۸)
کل	۱۲۲۴ (۱۰۰/۰۰)

* بیش از ۲ علت به صورت همزمان

NICU: Neonatal intensive care unit

جدول ۳. علل مرگ و میر پری ناتال بر اساس گروه‌بندی ICD-10th International Classification of Diseases 10th در شهرستان کرمانشاه طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۰

تعداد (درصد)	علت مرگ بر اساس گروه‌بندی ICD-10
۲۵۲ (۲۸/۷۸)	اختلالات تنفسی و قلبی-عروقی مخصوص دوره پیرامون تولد
۱۴۹ (۱۲/۱۸)	اختلالات ناشی از عوامل مادری و عوارض بارداری و زایمان
۱۲۳ (۱۰/۰۵)	اختلالات مربوط به طول بارداری و رشد جنین
۹۶ (۷/۸۴)	اختلالات خونی و خونریزی دهنده جنین و نوزاد
۶۰ (۴/۹۰)	عقوت‌های مخصوص دوره پیرامون تولد
۱۳۷ (۱۱/۲۰)	سایر علل
۱۵۵ (۱۲/۶۷)	گزارش نشده
۳۴ (۲/۷۸)	تنفسی
۳۰ (۲/۴۵)	قلبی-عروقی
۱۴ (۱/۱۴)	عصبی
۱۱ (۰/۸۹)	گوارشی
۳۵ (۲/۸۶)	سایر
۱۸ (۱/۴۷)	گزارش نشده
۲ (۰/۱۶)	حوادث حمل و نقل
۷ (۰/۵۷)	سایر
۱۲۲۳ (۱۰۰/۰۰)	کل

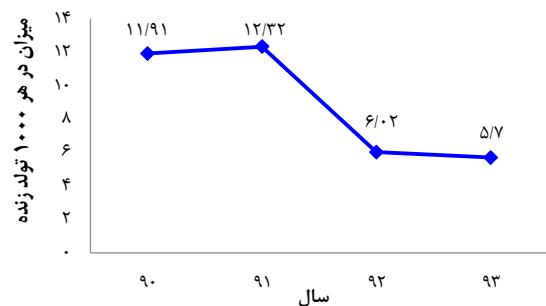
ناهنجاری‌های بدو تولد و کروموزومی (۱۴۲ مورد)

حوادث و سوانح (علل خارجی مرگ) (۹ مورد)

ICD-10: International Classification of Diseases 10th

بهبتر نتایج که شاید همان گروه‌بندی مربوط به نظام کشوری مراقبت مرگ پری ناتال اداره سلامت نوزادان وزارت بهداشت باشد، ضروری به نظر می‌رسد. همچنین، با توجه به این که در حدود ۱۴ درصد از مرگ‌های پری ناتال در مطالعه با علت نامشخص گزارش شده، ضرورت دقت و توجه بیشتر به علل مرگ و تکمیل فرم‌های بعد از مرگ را می‌رساند.

بر اساس مطالعات مختلف سن مادر، تعداد حاملگی، سابقه مرده‌زایی، مراقبت‌های دوران بارداری، بیماری قلبی مادر و عوارض زایمانی، وزن، سن هنگام تولد و جنس نوزاد به عنوان مؤثرترین عوامل خطر ساز و افزایش دهنده مرگ و میر پری ناتال و نوزادان مطرح است (۱۵، ۸، ۲). در مطالعه حاضر، بیشترین موارد مرگ پری ناتال مربوط به جنس پسر (۵۶/۱۱ درصد) بود که همسو با سایر مطالعات می‌باشد. در مطالعات مختلف مرگ‌های پری ناتال در نوزادان پسر شایع‌تر از دختران بود (۱۲، ۷) و توجیه آن می‌تواند بیشتر بودن خطر بروز عوارض در نوزادان پسر نسبت به نوزادان دختر در دوران بارداری و بدو تولد باشد (۱۶، ۷). وزن زمان تولد و سابقه مرده‌زایی از مهم‌ترین عوامل خطر و مؤثر بر سیر نامطلوب حاملگی است. نتایج نشان داد که بیشترین مرگ و میر در گروه وزنی، کم و بسیار کم وزن بود که با یافته‌های زمانی و ترکی (۲)، آرامش و همکاران (۷)، خاتمی دوست و همکاران (۱۵) و زمانی کیاسری و همکاران (۱۷) همخوان می‌باشد. با توجه به نارسی شدید در این گروه، میزان و تعداد بیشتر مرگ و میر، قابل توجیه می‌باشد. نظر به وجود عوارض دوران بارداری و مشکلات حوالی زایمان، نیاز به ختم بارداری به روش سزارین در گروه‌های پرخطر، بیشتر می‌گردد. در این مطالعه نیز همچون بسیاری از مطالعات، زایمان به روش سزارین (۶۳/۷ درصد) بسیار بیشتر از روش طبیعی بود (۱۷، ۷). شایع‌ترین بیماری زمینه‌ای مادر، پرفشاری خون



شکل ۲. روند و میزان مرگ و میر پری ناتال در هر هزار تولد زنده طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۰

در مطالعه حاضر بیشترین علت مرگ پری ناتال، مربوط به گروه اختلالات مشخص با منشأ دوران پیرامون تولد شامل اختلالات تنفسی و قلبی-عروقی مخصوص دوره پیرامون تولد (۲۸/۷۸ درصد) و اختلالات ناشی از عوامل مادری، عوارض بارداری و زایمان (۱۲/۱۸ درصد) بود. همت‌یار و یارجو در مطالعه خود ناهنجاری‌های مادرزادی را شایع‌ترین علل مرگ و میر (۵۳ درصد) و سپس، نارسی را اعلام کردند (۱۲). در مطالعه‌ای، ۵۳ درصد از همه موارد مرگ و میر پری ناتال را عوارض نظیر خونریزی‌های قبل از زایمان، پوزانتاسیون غیر طبیعی و اکلامپسی شامل شده است (۱۳). بر اساس نتایج مطالعات زمانی و ترکی (۲) و نیبری و همکاران (۱۴)، شایع‌ترین علت مرگ‌های پری ناتال، نارسی شدید بود. با توجه به متفاوت بودن طبقه‌بندی و گروه‌بندی علل مرگ و میر در مطالعات مختلف، استفاده از یک گروه‌بندی استاندارد و مورد قبول همگان جهت مقایسه

زمینه‌ای، پیشگیری از زایمان زودرس و تولد نوزادان دارای کم‌وزنی شدید و همچنین، وجود تجهیزات مناسب و کامل جهت مراقبت از نوزادان نارس می‌تواند در کاهش مرگ و میرهای پری‌ناتال مؤثر باشد. علاوه بر آن، توجه و دقت بیشتر در تکمیل فرم‌ها و ثبت کامل سوابق بیماری‌های مادر در پرونده جهت شناسایی و مداخله زودهنگام در بارداری‌های پرخطر و بهبود بقای نوزادان ضروری می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه به شماره ۹۴۱۸۷ می‌باشد. بدین وسیله، از همکاری کلیه کارشناسان واحد مامایی بیمارستان‌های استان کرمانشاه و کارکنان محترم معاونت امور درمان دانشگاه علوم پزشکی تشکر و قدردانی می‌شود.

بود. بنابراین، کنترل فشارخون در دوران بارداری می‌تواند در کاهش مرگ مؤثر و کمک کننده باشد.

از محدودیت‌های این بررسی می‌توان به مقطعی بودن مطالعه، استفاده از اطلاعات فرم‌های ثبت شده در نظام مراقبت که به صورت گذشته‌نگر تکمیل گردیده و همچنین، مشخص نبودن میزان مرگ‌ها به تفکیک مرگ‌های داخل رحمی (IUDF) و مرگ و میر نوزادی اشاره کرد. بالا بودن حجم نمونه و بررسی میزان و علل مرگ به صورت دوره‌ای از زمان را نیز می‌توان به عنوان نقطه قوت مطالعه در نظر گرفت.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، تأکید بر مراقبت‌های کافی در دوران حاملگی و پری‌ناتال، شناسایی و پیگیری دقیق‌تر مادران پرخطر و دارای بیماری‌های

References

1. Sareshtedari M, Shahamat H, Sadeghi T. Causes and Related Factors of Neonatal Mortality in Qazvin NICU, 2010. *Hakim Health Sys Res* 2012; 14(4): 227-32. [In Persian].
2. Zamani R, Torki Y. Incidence and causes of prenatal mortality in Abhar Emdadi hospital in 2010. *J Zanjan Univ Med Sci* 2012; 21(87): 103-11. [In Persian].
3. World Health Organization. Neonatal and perinatal mortality: Country, regional and global estimates. Geneva, Switzerland: WHO; 2006.
4. Mohaghghi P, Hashemzadeh Isfahani M, Mousavi Kani K. Determining the frequency of prenatal factors in infant mortality in Tehran during 2009-2010. *Razi J Med Sci* 2013; 19(103): 41-7. [In Persian].
5. Rezaeian A, Boskabadi H, Mazlom S. Factors associated with perinatal mortality in preterm infants in NICU Ghaem Hospital, Mashhad. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2012; 4(3): 349-60. [In Persian].
6. Hernandez S, I, Rajj L. Salt sensitivity and hypertension after menopause: Role of nitric oxide and angiotensin II. *Am J Nephrol* 2006; 26(2): 170-80.
7. Aramesh MR, Malekian A, Dehdashtian M, Shahori A, Monjezi L. Determination of neonatal mortality causes among neonates admitted in NICU at Imam Khomeini Hospital, Ahwaz, 2011-2012. *Razi J Med Sci* 2014; 21(120): 36-43. [In Persian].
8. Hadavi M, Alidalaki S, Abedini Nejad M, Aminzadeh F. Effective factors on perinatal mortality in Rafsanjan Hospitals (2004-2006). *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2009; 8(2): 117-26. [In Persian].
9. Ghorat F, Ghafarzadeh R, Jafarzadeh Esfehiani R. Perinatal mortality and its associated risk factors: A study in the North-East of Iran. *Iran J Neonatal* 2016; 7(1): 47-51.
10. Wikipedia TFE. List of countries by infant and under-five mortality rates [Online]. [cited 2013]; Available from: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_infant_and_under-five_mortality_rates
11. Esmaeilnasab N, Majdzadeh SR, Nadim A. Epidemiological study on still birth, neonatal mortality and their determinant factors, Kurdistan province (west of Iran) in 1998. *Hakim Res J* 2002; 4(4): 272-7. [In Persian].
12. Hematyar M, Yarjou S. Causes of perinatal mortality at Javaheri hospital during a 7-year period 1996-2003. *Med Sci J Islamic Azad Univ Tehran Med Branch* 2005; 15(1): 37-40. [In Persian].
13. Weiner R, Ronsmans C, Dorman E, Jilo H, Muhoro A, Shulman C. Labour complications remain the most important risk factors for perinatal mortality in rural Kenya. *Bull World Health Organ* 2003; 81(8): 561-6.
14. Nayeri F, Amini E, Oloomi Yazdi Z, Dehghan Naeri A. Evaluation of the cause and predisposing factors in neonatal mortality by using international coding diseases version 10 in Valiasr Hospital. *Iran J Pediatr* 2007; 17(Suppl 1): 21-6. [In Persian].
15. Khatamidoust F, Vakilian K, Fatahi Bayat GA. Study of perinatal mortality risk factors in Taleghani hospital (Arak-Iran). *J Med Counc I R Iran* 2010; 28(1): 56-61. [In Persian].
16. Leuzzi C, Modena MG. Hypertension in postmenopausal women: Pathophysiology and treatment. *High Blood Press Cardiovasc Prev* 2011; 18(1): 13-8.
17. Zamani Kiasari A, Kabirzadeh A, Mohseni Saravi B, Rezazadeh E, Khademlou M, Biazar T. Rate and causes of perinatal mortality in imam hospital, Sari 2007. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2009; 12(2): 23-30. [In Persian].

The Rate and Causes of Perinatal Mortality in Kermanshah District, Iran, during the Years 2011-2014

Hamid Reza Shetabi¹, Shiva Kazemi², Neda Izadi³, Mozhgan Rohani⁴,
Shima Sadat Khorami⁵, Fariba Karimi², Mahnoosh Izadi²

Original Article

Abstract

Background: Perinatal mortality index is a major indicator of health and health assessment that has a direct impact on infant mortality index. This study aimed to determine the rate and causes of perinatal mortality in Kermanshah District, Iran.

Methods: In this cross-sectional study, records of perinatal mortality in Kermanshah District during the years 2011-2014 were extracted. Information, including data about the neonate and the mother, and indicators of pregnancy and childbirth, and the leading cause of death based on International Classification of Diseases-10th (ICD-10) were collected. Data were analyzed using mean and standard deviation for quantitative variables, and amount and percent for qualitative variables via Stata software.

Findings: of 1236 perinatal deaths, 56.1% were boys. Most mortality cases were in low and very low birth weight, and the most common underlying mother's disease was hypertension. The highest perinatal mortality rate was in year 2012 (12.3 per one thousand births), and the lowest in year 2014 (5.7 per one thousand births). The most common cause of perinatal death (87.6%) was related to complaints originated around the time of birth.

Conclusion: According to the results, emphasizing adequate care during pregnancy and perinatal period, more accurately identifying and tracking high-risk women with underlying diseases, and prevention of preterm birth and low-birth weight babies can be effective in reduction of perinatal mortalities.

Keywords: Perinatal mortality, Cause of death, Iran

Citation: Shetabi HR, Kazemi S, Izadi N, Rohani M, Khorami SS, Karimi F, et al. **The Rate and Causes of Perinatal Mortality in Kermanshah District, Iran, during the Years 2011-2014.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 85-90.

1- Anesthesiology Specialist, Health System Research Unit, Treatment Deputy, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

2- Health System Research Unit, Treatment Deputy, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

3- PhD Student, Department of Epidemiology, School of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- Imam Reza Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

5- Moetazedi Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

Corresponding Author: Neda Izadi, Email: neda.izady@yahoo.com

تعیین ضرایب سینتیکی در تصفیه فاضلاب شهری به روش لاگون هوادهی در مقیاس کامل (مطالعه موردی: تصفیه خانه فاضلاب سپاهان شهر اصفهان)

محمد مهدی امین^۱، افشین ابراهیمی^۲، گلرخ مراثنی^۳، حسین تحویلین^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: در گذشته طراحی فرایندهای تصفیه فاضلاب بر اساس شاخص‌های تجربی انجام می‌گرفت، اما به دلیل کمیت و کیفیت متغیر فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه، استفاده صرف از شاخص‌های استاندارد نمی‌تواند کیفیت پساب خروجی از تصفیه‌خانه را تضمین نماید. امروزه علاوه بر شاخص‌های تجربی، عوامل منطقی بر اساس معادلات سینتیکی بیولوژیکی نیز در طراحی استفاده می‌شوند. هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین ضرایب بیوسینتیکی K_B و U_{max} با استفاده از مدل Kincannon-Stover در لاگون هوادهی تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان شهر به منظور استفاده از این شاخص‌ها برای طراحی سیستم‌هایی در شرایط مشابه در کشور بود.

روش‌ها: در این پژوهش، راندمان حذف (BOD) Biochemical oxygen demand، (COD) Chemical oxygen demand، و کل جامدات معلق (Total suspended solids) یا (TSS)، طی یک دوره سه ساله در لاگون هوادهی تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان شهر بررسی و ضرایب بیوسینتیکی محاسبه گردید. نمونه‌برداری از ورودی و خروجی تصفیه‌خانه به صورت هفتگی انجام گرفت.

یافته‌ها: میانگین راندمان حذف BOD، COD، TSS در لاگون هوادهی به ترتیب $72 \pm 4\%$ ، $70 \pm 6\%$ و $62 \pm 6\%$ درصد بود. ضرایب بیوسینتیکی با استفاده از مدل Kincannon-Stover محاسبه شد و مقادیر U_{max} و K_B برای لاگون هوادهی به ترتیب $0.55/8$ و $136/0$ گرم COD بر لیتر در روز به دست آمد.

نتیجه‌گیری: کیفیت پساب خروجی از تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان شهر مطابق با استانداردهای مورد نظر محیط زیست برای استفاده در کشاورزی است. مدل اصلاح شده Kincannon-Stover همبستگی بالایی ($R^2 = 0/88$) با نتایج آزمایشگاهی دارد. بنابراین، می‌توان از این مدل جهت طراحی و پیش‌بینی رفتار لاگون‌های هوادهی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: تصفیه فاضلاب، ضرایب بیوسینتیکی، لاگون هوادهی، مدل Kincannon-Stover

ارجاع: امین محمد مهدی، ابراهیمی افشین، مراثنی گلرخ، تحویلین حسین. تعیین ضرایب سینتیکی در تصفیه فاضلاب شهری به روش لاگون هوادهی در مقیاس کامل (مطالعه موردی: تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان شهر اصفهان). مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۹۷-۹۱

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۸

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۸

مقدمه

لاگون‌های هوادهی، حوضچه‌های خاکی با عمق ۲-۶ متر، دارای زمان ماند کمتر از ۱۰ روز می‌باشد که با استفاده از هوادهی‌های سطحی یا عمقی هوادهی می‌شود. در حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد با دوره هوادهی ۵ روزه، Biochemical oxygen demand (BOD) به میزان ۸۵ درصد حذف می‌گردد (۴، ۳). در گذشته طراحی فرایندهای تصفیه فاضلاب بر اساس شاخص‌های تجربی شامل بارگذاری هیدرولیکی و آلی و زمان ماند انجام می‌گرفت (۵)، اما با توجه به کمیت و کیفیت متغیر فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه که ناشی از تغییرات فعالیت‌های انسانی، ورود پیک آلاینده همراه رواناب‌های شهری و تخلیه ناگهانی از صنایع می‌باشد، تنها استفاده از شاخص‌های استاندارد نمی‌تواند کیفیت پساب خروجی از تصفیه‌خانه را تضمین نماید (۲). امروزه علاوه بر شاخص‌های تجربی، عوامل منطقی بر اساس معادلات سینتیکی بیولوژیکی نیز در طراحی استفاده می‌شود. این معادلات، رشد

فاضلاب‌ها یکی از آلاینده‌های زیست محیطی به شمار می‌رود و پساب خروجی تصفیه‌خانه‌های حاوی آلاینده با غلظت بیشتر از استاندارد دفع، سبب تهدید محیط پذیرنده می‌شود (۱). سیستم‌های تصفیه فاضلاب بر حسب نوع عملکرد و راندمان تصفیه، به انواع گوناگونی تقسیم می‌گردد. فرایندهای بیولوژیکی مورد استفاده در تصفیه فاضلاب شامل چند گروه اصلی می‌باشد که از آن جمله می‌توان به «فرایندهای هوازی، فرایندهای بی‌هوازی، فرایندهای بی‌اکسیژن (غیر هوازی)، ترکیبی از فرایندهای هوازی، بی‌هوازی و غیر هوازی و فرایندهای حوضچه‌ای» اشاره نمود. لاگون‌های هوادهی، روش رایج تصفیه فاضلاب در سراسر دنیا به ویژه در جوامع کوچک می‌باشد؛ چرا که این سیستم‌ها به دلیل هزینه‌های پایین ساخت و بهره‌برداری، گزینه بسیار مناسب اقتصادی محسوب می‌گردند (۱، ۲).

- ۱- استاد، مرکز تحقیقات محیط زیست، پژوهشکده پیشگیری اولیه از بیماری‌های غیر واگیر و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۲- دانشیار، مرکز تحقیقات محیط زیست، پژوهشکده پیشگیری اولیه از بیماری‌های غیر واگیر، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: h_tahvilian@yahoo.com

نویسنده مسؤول: حسین تحویلین

با استفاده از روابط ۶ و ۷، می‌توان غلظت سوبسترای خروجی و حجم رآکتور را محاسبه نمود (۲۶-۲۱) که در آن، Q دبی ورودی بر حسب لیتر در روز، V حجم رآکتور بر حسب لیتر، S_i غلظت سوبسترای ورودی بر حسب گرم COD بر لیتر، K_B ضریب تناسب یا بارگذاری سوبسترای (هنگامی که نرخ مصرف سوبسترا نصف حداکثر نرخ مصرف سوبسترا است) بر حسب گرم COD بر لیتر در روز، U_{max} حداکثر نرخ مصرف سوبسترای Kincannon-Stover بر حسب گرم COD بر لیتر در روز می‌باشد.

$$S_e = S_i = \frac{U_{max} S_i}{K_B + \left(\frac{Q S_i}{V}\right)} \quad \text{رابطه ۶}$$

$$V = \frac{Q S_i}{\left(\frac{U_{max} S_i}{S_i - S_e}\right) - K_B} \quad \text{رابطه ۷}$$

هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین ضرایب بیوسینتیکی K_B و U_{max} در لاگون هوادهی تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان شهر به منظور استفاده از شاخص‌ها جهت طراحی سیستم‌های مشابه در کشور بود.

روش‌ها

این پژوهش از نوع تجربی بود و به مدت سه سال در مقیاس واقعی تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان شهر انجام گرفت. دبی ورودی به تصفیه‌خانه طی سال‌های مورد بررسی بین ۱۲۵۰۰ تا ۱۴۵۰۰ مترمکعب در روز بود. فاضلاب ورودی پس از اشغال‌گیری، توسط دریچه مخصوص و کانال‌های ویژه به ۳ مدول هدایت می‌شد. در هر مدول، ۳ لاگون دوزنقه‌ای شکل به صورت سری وجود داشت. لاگون اول دارای طول ۶۵ متر، عرض ۴۰ متر و عمق ۴ متر بود و لاگون‌های دیگر طول ۸۰ متر، عرض ۴۰ متر و عمق ۴ متر داشتند. حجم لاگون اول ۷۷۰۰ مترمکعب و حجم دو لاگون دیگر هر کدام ۱۰۶۰۰ مترمکعب برآورد شد. همچنین، در هر مدول از تصفیه‌خانه، یک لاگون ته‌نشینی دوزنقه‌ای به طول ۸۰ متر، عرض ۴۰ متر و عمق ۳/۵ متر وجود داشت که فاضلاب خروجی لاگون‌های هوادهی در هر مدول وارد لاگون‌های ته‌نشینی می‌شد و عمل ته‌نشینی لخته‌های بیولوژیکی و لجن در این لاگون‌ها انجام می‌گرفت. حجم هر لاگون ته‌نشینی، ۹۵۰۰ مترمکعب و زمان ماند در آن ۲ تا ۳ روز می‌باشد. لجن ته‌نشینی شده هر چند سال از طریق سطح شیب‌دار تعبیه شده در هر لاگون تخلیه می‌گردد. پساب خروجی زلال شده از دریچه خروجی هر لاگون ته‌نشینی به کانال جمع‌آوری پساب هدایت می‌گردد و جهت آبیاری فضای سبز اطراف تصفیه‌خانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۱ نمای شماتیک تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان شهر نشان داده شده است.

هوادهای تصفیه‌خانه به صورت سطحی شناور و توان هر یک ۱۱ کیلووات می‌باشد. تعداد هوادهای در لاگون‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۵، ۳ و ۳ دستگاه است. زمان ماند در این لاگون‌ها ۶ روز می‌باشد و به منظور عدم ته‌نشینی لجن و همچنین، تثبیت مواد آلی، هوادهی به ترتیب در لاگون اول بیشتر و در لاگون‌های بعدی کمتر می‌شود. غلظت مخلوط جامدات معلق در مایع (Mixed liquor suspended solids یا MLSS) در کل لاگون‌های هوادهی حدود ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد.

جامدات بیولوژیکی، نرخ مصرف سوبسترا و نسبت غذا به میکروارگانیسم را تشریح می‌نماید و از این طریق می‌توان متوسط زمان ماند سلولی، حجم رآکتور، رشد بیومس و کیفیت خروجی را محاسبه نمود (۷-۵). مطالعات متعددی در مورد تعیین ضرایب بیوسینتیکی با توجه به نوع فاضلاب، روش تصفیه مورد استفاده، دما و سایر شاخص‌های مؤثر در واکنش‌ها در سراسر دنیا صورت گرفته است (۵، ۸-۱۶).

در رآکتورهای تصفیه، تعیین ضرایب بیوسینتیکی به وسیله جمع‌آوری داده‌های مقیاس آزمایشگاهی و پایلوت در زمان ماند هیدرولیکی یا سلولی متفاوت انجام می‌گیرد (۵). معادلات پایه‌ای که اثرات متقابل بین رشد میکروارگانیسم‌ها و مصرف سوبسترای محدودکننده رشد در فرایندهای لجن فعال را تشریح می‌کند (۱۸، ۱۷)، بر اساس معادله Monod می‌باشد و به عنوان متداول‌ترین معادلات در تعیین ضرایب سینتیکی استفاده می‌شود (۲۰، ۱۹). در مواردی که سن لجن در سیستم به واسطه عدم برگشت لجن قابل تغییر نیست (مانند لاگون‌ها)، ناگزیر باید از مدل‌های ساده‌تر استفاده گردد. بنابراین، در مطالعه حاضر از مدل Kincannon-Stover جهت بررسی ضرایب سینتیکی استفاده گردید. این مدل در سال ۱۹۸۲ توسط Kincannon و Stover ابداع شد که می‌توان گفت، برگرفته از معادلات Monod بود (رابطه ۱+۰۳).

$$r_{su} = \frac{d_s}{d_t} = \mu_m \frac{U_{\max} \left(\frac{Q S_i}{V}\right)}{K_B \left(\frac{Q S_i}{V}\right)} \quad \text{رابطه ۱}$$

این مدل برای اولین بار جهت محاسبه نرخ حذف سوبسترا در رآکتور تماس دهنده بیولوژیکی دوار مورد استفاده قرار گرفت که در آن، A سطح دیسک است و با بیومس چسبیده به دیسک ارتباط دارد.

معادله دیگری نشان داد که بیومس معلق در رآکتور، عامل مهمی در رسیدن به راندمان حذف بالا و پایدار در رآکتورهای بیوفیلم‌دار با بستر متحرک می‌باشد. بنابراین، امروزه به جای سطح دیسک (A) در مدل اصلی Kincannon-Stover، حجم رآکتور (V) قرار می‌گیرد و این معادله به شکل رابطه ۲ نشان داده می‌شود.

$$r_{su} = \frac{d_s}{d_t} = \mu_m \frac{U_{\max} \left(\frac{Q S_i}{V}\right)}{K_B \left(\frac{Q S_i}{V}\right)} \quad \text{رابطه ۲}$$

رابطه ۳ نرخ حذف سوبسترا را بر اساس موازنه جرمی سوبسترا نشان می‌دهد.

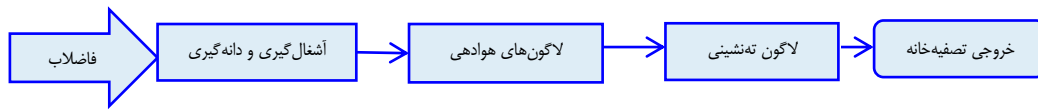
$$r_{su} = \frac{d_s}{d_t} = \frac{Q}{V(S_i - S_e)} \quad \text{رابطه ۳}$$

با خطی و معکوس کردن رابطه ۴، رابطه ۵ به دست می‌آید که با رسم آن می‌توان K_B و U_{max} را به دست آورد.

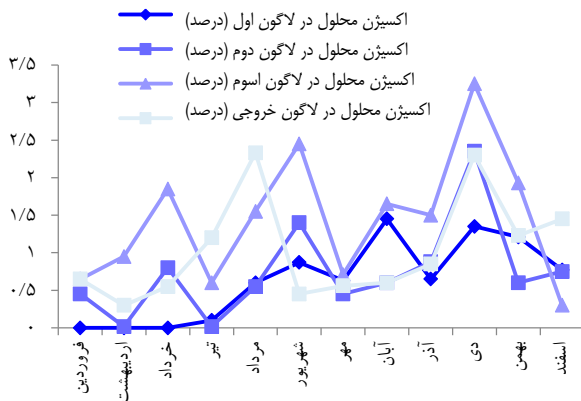
$$\frac{Q}{V} = (S_i - S_e) \frac{U_{\max} \left(\frac{Q S_i}{V}\right)}{K_B \left(\frac{Q S_i}{V}\right)} \quad \text{رابطه ۴}$$

$$\frac{V}{Q(S_i - S_e)} = \frac{K_B}{U_{\max} \left(\frac{Q S_i}{V}\right)} + \frac{1}{U_{\max}} \quad \text{رابطه ۵}$$

با رسم نمودار بین $V/Q(S_i - S_e)$ و $V/Q S_i$ و با تعیین Regression خط ایجاد شده، عرض از مبدأ آن برابر $1/U_{max}$ و شیب خط K_B به دست خواهد آمد.

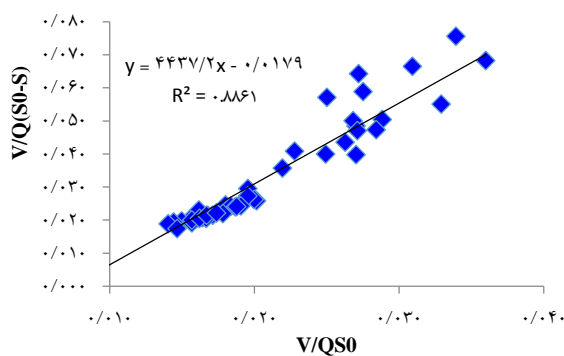


شکل ۱. نمای شماتیک تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان شهر



شکل ۳. میانگین میزان اکسیژن محلول فاضلاب تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان شهر در سال‌های مورد بررسی

ضرایب بیوسینتتیک مؤثر در تصفیه فاضلاب به روش لاگون هوادهی و نتایج مربوط به سه سال با استفاده از مدل Kincannon-Stover (۱۶)، تعیین گردید (شکل ۲). با رسم نمودار $\frac{V}{Q(S_1 - S_e)}$ بر حسب $\frac{V}{Q S_1}$ ، ثوابت سینتتیک مدل Kincannon-Stover به دست می‌آید؛ به این ترتیب که عرض از مبدأ و شیب به ترتیب $\frac{1}{U_{max}}$ و $\frac{K_B}{U_{max}}$ خواهد بود. مطابق با محاسبات انجام شده با استفاده از معادله خط نمودار رسم شده در شکل ۴، ضرایب بیوسینتتیک در لاگون واقعی به ترتیب عبارت از $U_{max} = 55/80$ و $K_B = 136/52$ محاسبه گردید.



شکل ۴. محاسبه شاخص‌های U_{max} و K_B طی سه سال بهره‌برداری در لاگون تصفیه‌خانه

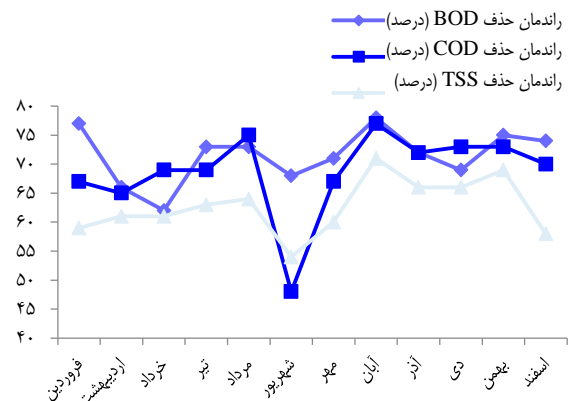
بحث

نتایج آزمایش‌های انجام شده بر روی لاگون هوادهی تصفیه‌خانه فاضلاب

در تحقیق حاضر، نمونه‌برداری به صورت هفتگی از فاضلاب ورودی و خروجی [سنجش شاخص‌های COD، BOD، کل جامدات معلق (Total suspended solids یا TSS)، pH و درجه حرارت] و لاگون هوادهی (تعیین MLSS) انجام می‌شد و بر اساس آخرین روش رایج شده در کتاب استاندارد متد (۶) مورد آزمایش قرار می‌گرفت. نمونه‌ها به صورت اتفاقی در ساعت ۱۰ صبح از لاگون‌های سری از هر مدول گرفته می‌شد و نتایج به صورت میانگین ماهانه گزارش می‌گردید. حداکثر و حداقل دمای اندازه‌گیری شده در طی انجام مطالعه به ترتیب ۲۵ و ۱۷ درجه سانتی‌گراد بود. داده‌های به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و ضرایب سینتتیک K_B و U_{max} نیز با استفاده از معادله Kincannon-Stover محاسبه شد.

یافته‌ها

بررسی نتایج آزمایش‌های صورت گرفته بر روی لاگون‌های هوادهی نشان داد که در فصول گرم سال و با افزایش دما، راندمان حذف شاخص‌های آلی از جمله BOD، COD و TSS افزایش یافته است. همچنین، میانگین راندمان حذف BOD، COD و TSS در تصفیه‌خانه به ترتیب 5 ± 71 ، 8 ± 69 و 5 ± 63 درصد بود (شکل ۲). میزان اکسیژن محلول در لاگون‌ها در بیشتر موارد کمتر از ۳ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری شد (شکل ۳).



شکل ۲. مقایسه میانگین راندمان حذف Biochemical oxygen demand (BOD)، Chemical oxygen demand (COD) و Total suspended solids (TSS) در لاگون‌های هوادهی طی سه سال مطالعه

مطابق با نتایج به دست آمده، میزان BOD، COD و TSS موجود در سباب تصفیه‌خانه مطابق با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران جهت استفاده در آبیاری زمین‌های کشاورزی می‌باشد.

جدول ۱. راندمان حذف در تعدادی از تصفیه‌خانه‌های سطح استان با روش لاگون هوادهی*

تصفیه‌خانه	راندمان حذف BOD (درصد) (میانگین ± انحراف معیار)	راندمان حذف COD (درصد) (میانگین ± انحراف معیار)	راندمان حذف TSS (درصد) (میانگین ± انحراف معیار)	دبی ورودی (مترمکعب در روز) (میانگین ± انحراف معیار)
سپاهان‌شهر	۷۲/۰ ± ۴/۶	۷۰/۰ ± ۱۰/۴	۶۱/۰ ± ۶/۴	۱۳۴۰۰/۰ ± ۵۹۳/۵
اردستان	۸۴/۰ ± ۳/۹	۸۲/۵ ± ۵/۰	۷۰/۰ ± ۱/۶	۷۸۰/۰ ± ۱۱۲/۰
باغ بهادران	۷۸/۵ ± ۱۰/۶	۸۷/۰ ± ۱۱/۸	۶۶/۰ ± ۱۵/۰	۸۰۲/۰ ± ۴۸/۰
سمیرم	۸۱/۵ ± ۱۱/۵	۷۷/۰ ± ۱۷/۰	۷۵/۰ ± ۱۴/۰	۲۳۲۰/۰ ± ۲۹۵/۰
زرین‌شهر	۷۲/۶ ± ۹/۹	۶۵/۰ ± ۷/۶	۵۲/۰ ± ۲۱/۰	۹۰۰۰/۰ ± ۳۰۸/۰
مبارکه	۸۴/۶ ± ۰/۹	۸۳/۰ ± ۱/۸	۶۳/۰ ± ۱/۸	۲۹۰۰/۰ ± ۱۰۰/۰

* آمار اخذ شده از شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان

BOD: Biochemical oxygen demand; COD: Chemical oxygen demand; TSS: Total suspended solids

فاضلاب سپاهان‌شهر بیشتر از سایر تصفیه‌خانه‌ها بود. راندمان حذف در مقایسه با سایر تصفیه‌خانه‌ها مشابه راندمان حذف تصفیه‌خانه زرین‌شهر با دبی ورودی حدود ۹۰۰۰ مترمکعب در روز می‌باشد.

در ادامه بررسی، میزان شاخص‌های ورودی و راندمان حذف در تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان‌شهر با سایر تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهر اصفهان مورد مقایسه قرار گرفت. این مقایسه به منظور بررسی میزان تشابهات و تفاوت‌های موجود بین شاخص‌های مذکور در تصفیه‌خانه فاضلاب شهر سپاهان‌شهر به عنوان یکی از نزدیک‌ترین شهرک‌های اصفهان با سایر تصفیه‌خانه‌های موجود در مناطق مختلف شهر اصفهان انجام گرفت. مقایسه میزان شاخص‌های ورودی BOD، COD و TSS به تصفیه‌خانه سپاهان‌شهر با سایر تصفیه‌خانه‌های شهر اصفهان (جنوب، شرق و شمال) نشان داد که میانگین شاخص‌های آلی ورودی به تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان‌شهر مشابهت بیشتری با ورودی تصفیه‌خانه شرق دارد (جدول ۲).

مقایسه کارایی تصفیه‌خانه‌های شهر اصفهان با تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان‌شهر نشان داد که کارایی تصفیه‌خانه‌های سپاهان‌شهر و شرق -با توجه به مشابهت فرایند تصفیه- تشابه زیادی دارد.

سپاهان‌شهر نشان داد که راندمان حذف BOD، COD و TSS در این سیستم در گستره مناسبی قرار گرفته است و استاندارد مورد نظر سازمان محیط زیست کشور را تأمین می‌نماید (استاندارد آبیاری با پساب تصفیه شده شامل ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر COD، ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر BOD و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر TSS می‌باشد). با بالا رفتن دما و میزان MLSS، راندمان حذف شاخص‌های مذکور افزایش می‌یابد. با توجه به این که انتظار می‌رود راندمان حذف در لاگون هوادهی حدود ۸۵ درصد باشد، میزان حذف در تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان‌شهر کمتر از مقدار مورد انتظار بود که دلیل آن، غلظت پایین اکسیژن محلول در لاگون‌ها (کمتر از ۳ میلی‌گرم در لیتر) می‌باشد. به منظور بررسی بیشتر میزان کارایی سیستم تصفیه لاگون هوادهی، راندمان حذف مواد آلی در تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان‌شهر با چند تصفیه‌خانه دیگر با روش تصفیه لاگون هوادهی، مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ ارایه شده است.

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، راندمان حذف BOD در تصفیه‌خانه‌هایی که به روش لاگون هوادهی طراحی شده‌اند، بین ۷۲ تا ۸۴ درصد، راندمان حذف COD بین ۶۵ تا ۸۷ درصد و راندمان حذف TSS بین ۵۲ تا ۷۵ درصد می‌باشد. در بین تصفیه‌خانه‌های مشابه از نظر نوع روش تصفیه، میزان دبی

جدول ۲. شاخص‌های ورودی و راندمان حذف در تصفیه‌خانه‌های سطح شهر اصفهان*

شاخص	محل تصفیه‌خانه	سپاهان‌شهر	شرق اصفهان	شمال اصفهان	جنوب اصفهان
روش تصفیه	لاگون هوادهی	لاگون هوادهی ناقص	لاگون هوادهی ناقص	لاگون هوادهی ناقص	لاگون هوادهی ناقص
دبی ورودی (مترمکعب در روز) (میانگین ± انحراف معیار)	۱۳۴۰۰/۰ ± ۵۹۳/۵	۴۹۴۰۰ ± ۴۰۳۷	۱۸۸۸۰۰ ± ۱۲۶۳۷	۱۲۱۴۸۰ ± ۳۹۱۸	۱۲۱۴۸۰ ± ۳۹۱۸
BOD (میلی‌گرم در لیتر) (میانگین ± انحراف معیار)	۲۰۰/۰ ± ۱۰/۷	۲۷۴ ± ۴۶	۲۳۳/۰ ± ۱۶/۷	۳۲۱ ± ۴۴	۳۲۱ ± ۴۴
COD (میلی‌گرم در لیتر) (میانگین ± انحراف معیار)	۴۰۹/۰ ± ۲۰/۵	۴۸۰ ± ۴۱	۵۲۸ ± ۵۴	۸۹۰ ± ۲۴۰	۸۹۰ ± ۲۴۰
TSS (میلی‌گرم در لیتر) (میانگین ± انحراف معیار)	۱۶۴/۰ ± ۷/۷	۲۴۴ ± ۲۵	۲۹۰ ± ۳۳	۲۹۰ ± ۳۳	۲۹۰ ± ۳۳
راندمان حذف BOD (درصد) (میانگین ± انحراف معیار)	۷۲/۰ ± ۴/۶	۸۰ ± ۵	۸۲/۰ ± ۲/۸	۹۱/۶ ± ۵/۸	۹۱/۶ ± ۵/۸
راندمان حذف COD (درصد) (میانگین ± انحراف معیار)	۷۰/۰ ± ۱۰/۴	۷۸/۰ ± ۳/۷	۸۶/۶ ± ۲/۰	۸۸/۰ ± ۹/۷	۸۸/۰ ± ۹/۷
راندمان حذف TSS (درصد) (میانگین ± انحراف معیار)	۶۱/۰ ± ۶/۴	۶۹ ± ۹	۸۲/۵ ± ۳/۰	۹۰/۷ ± ۶/۶	۹۰/۷ ± ۶/۶

* آمار اخذ شده از شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان

BOD: Biochemical oxygen demand; COD: Chemical oxygen demand; TSS: Total suspended solids

جدول ۳. مقایسه نتایج پژوهش‌های مشابه با تحقیق حاضر

نوع فاضلاب	سیستم تصفیه	COD ورودی (میلی‌گرم بر لیتر)	U_{max} (گرم بر لیتر در روز)	K_B (گرم بر لیتر در روز)	منبع
خانگی	پایلوت رآکتور بیوفیلم مستغرق هوازی	۲۳۶، ۲۴۰، ۲۷۰	*۵۱/۰	*۲۵۶/۰۰	۲۳
سنتتیک	پایلوت رآکتور بیولوژیکی هوازی فیلم ثابت	۷۵۰-۲۲۵۰	۱۰۱/۰	۱۰۶/۸۰	۲۲
نساجی	بستر چسبیده متحرک در مقیاس آزمایشگاهی	۱۱۷۶-۲۷۰۰	۲۱۲/۰	۲۲/۸۹	۲۵
ترشی‌سازی	رآکتور بیولوژیکی دوار	۶۴۰۰۰	*۱۳/۵	*۱۳/۷۰	۲۶
صنعتی	بستر لجن هوازی/ انوکسیک با جریان رو به بالا در مقیاس پایلوت	۹۴۵-۱۲۰۰	۸/۴۷	۹/۸۲	۲۱
خانگی	لاگون هوادهی در مقیاس کامل (۹۵-۹۲)	۳۲۹-۴۱۱	۵۵/۸	۱۳۶/۰۰	(مطالعه حاضر)

* گرم بر مترمربع در روز

COD: Chemical oxygen demand

ترشی‌سازی انجام گرفت. میزان متوسط COD ورودی به سیستم ۶۴۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود و شاخص‌های U_{max} و K_B به ترتیب ۱۳/۵ و ۱۳/۷ گرم بر مترمربع در روز به دست آمد ($R^2 = ۰/۹۶$) (۲۶).

اسدی و همکاران تحقیقی را بر روی فاضلاب ناحیه صنعتی فرامان (کرمانشاه) انجام دادند و از روش تصفیه بستر لجن هوازی/ انوکسیک با جریان رو به بالا در مقیاس پایلوت استفاده نمودند. میزان COD ورودی به سیستم بین ۹۴۵-۱۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود. در مطالعه آن‌ها، شاخص‌های U_{max} و K_B به ترتیب ۸/۴۷ و ۹/۸۲ گرم بر لیتر در روز به دست آمد ($R^2 = ۰/۹۲$) (۲۱).

بررسی و مقایسه ضرایب بیوسنتتیک در مطالعات مختلف نشان می‌دهد که هرچه میزان COD ورودی به سیستم بیشتر باشد (فاضلاب‌های صنعتی مانند نساجی و ترشی‌سازی)، مقادیر ثابت میزان اشباع (K_B) مساوی و یا کمتر از شاخص نرخ حداکثر مصرف (U_{max}) گزارش می‌شود؛ در حالی که در فاضلاب‌های بهداشتی میزان K_B از U_{max} بیشتر بوده است. با توجه به این که میزان مواد آلی قابل تجزیه در اغلب فاضلاب‌های صنعتی به صورت بیولوژیکی نسبت به کل مواد آلی کمتر است، میزان K_B نیز در فاضلاب‌های صنعتی بسیار کمتر از فاضلاب بهداشتی می‌باشد (جدول ۳).

نتیجه‌گیری

با توجه به میزان R^2 برابر با ۰/۸۸، می‌توان نتیجه گرفت که رابطه Kincannon-Stover دارای همبستگی مناسبی جهت محاسبه ضرایب بیوسنتتیک در لاگون هوادهی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با شماره ۳۹۵۱۶۵، مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان که در راستای انجام این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

در ادامه مطالعه، ضرایب سینتیک در تصفیه‌خانه سپاهان‌شهر با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده طی مدت مطالعه محاسبه گردید. با استناد به استفاده از مدل Kincannon-Stover در سیستم‌های رشد معلق بی‌هوازی با R^2 بیشتر از ۸۵ درصد (۱۶-۱۳)، از مدل مذکور در پژوهش حاضر استفاده گردید. بررسی R^2 در شکل ۲ نشان می‌دهد که رابطه Kincannon-Stover دارای همبستگی مناسبی جهت محاسبه ضرایب بیوسنتتیک در لاگون هوادهی می‌باشد ($R^2 = ۰/۸۸$).

جهت محاسبه ضرایب بیوسنتتیک در لاگون هوادهی تصفیه‌خانه فاضلاب سپاهان‌شهر با توجه به رابطه ۲، از معادله Kincannon-Stover استفاده شد و با سایر مطالعات که از این معادله استفاده نموده‌اند، مقایسه گردید.

در پژوهش Gonzalez-Martinez و Duque-Luciano که بر روی یک پایلوت رآکتور بیوفیلم مستغرق هوازی در تصفیه فاضلاب مجتمع دانشگاه ملی مکزیک انجام گرفت، فاضلاب در سه نوبت با مقادیر متوسط COD ورودی ۲۳۶، ۲۴۰ و ۲۷۰ میلی‌گرم در لیتر وارد پایلوت شد. متوسط شاخص‌های U_{max} و K_B به ترتیب ۵۱ و ۲۵۶ گرم بر مترمربع در روز به دست آمد ($R^2 = ۰/۹۵$) (۲۳).

در تحقیق برقی و همکاران، فاضلاب سنتتیک از مولاس شکر تلخ و آب شهری با COD بین ۷۵۰ تا ۲۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر وارد پایلوت رآکتور بیولوژیکی هوازی فیلم ثابت شد و راندمان و ضرایب بیوسنتتیک آن مورد بررسی قرار گرفت. متوسط شاخص‌های U_{max} و K_B به ترتیب ۱۰۱/۰ و ۱۰۶/۸ گرم بر لیتر در روز به دست آمد ($R^2 = ۰/۹۹$) (۲۲).

در مطالعه Sandhya و همکاران، از بستر چسبیده متحرک در مقیاس آزمایشگاهی به منظور تصفیه فاضلاب نساجی استفاده گردید. در بررسی آنان، شاخص‌های U_{max} و K_B به ترتیب ۲۱۲ و ۲۲/۸۹ گرم بر لیتر در روز به دست آمد. همچنین، میزان COD ورودی بین ۱۱۷۶ تا ۲۷۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود ($R^2 = ۰/۹۵$) (۲۵).

پژوهش Wilson در مقیاس پایلوت —هوش Rotating Biological Contactor (RBC) بر روی تصفیه فاضلاب

References

1. Kor Y, Zazoli MA, Keramat S, Kord M, Ayyobi R, Khademian M. Survey of performance and optimizing methods of aerated lagoons of Bandargaz wastewater treatment plants. *Toloo e Behdasht* 2009; 8(1-2): 46-53. [In Persian].
2. Leduc R, Ouldali S. Probabilistic modeling of aerated lagoons: A comparison of methodologies. *Stochastic Hydrology and Hydraulics* 1990; 4(1): 65-81.
3. Bitton G. *Wastewater microbiology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2005.
4. Tchobanoglous G, Burton FL, Stensel HD. *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery*. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2013.
5. Mardani S, Mirbagheri A, Amin MM, Ghasemian M. Determination of biokinetic coefficients for activated sludge processes on municipal wastewater. *Iran J Environ Health Sci Eng* 2011; 8(1): 25-34. [In Persian].
6. Eaton AD, Franson MA. *Standard methods for the examination of water & wastewater*. Washington, DC: American Public Health Association; 2005.
7. Qasim SR. *Wastewater treatment plants: Planning, design, and operation*. Boca Raton, FL: CRC Press; 1998.
8. Lee CY, Liu WD. The effect of salinity conditions on kinetics of trichloroethylene biodegradation by toluene-oxidizing cultures. *J Hazard Mater* 2006; 137(1): 541-9.
9. Nakhla G, Liu V, Bassi A. Kinetic modeling of aerobic biodegradation of high oil and grease rendering wastewater. *Bioresour Technol* 2006; 97(1): 131-9.
10. Dan NP, Visvanathan C, Basu B. Comparative evaluation of yeast and bacterial treatment of high salinity wastewater based on biokinetic coefficients. *Bioresour Technol* 2003; 87(1): 51-6.
11. Sánchez OS, Aspé E, Roeckel M. Denitrification kinetics of simulated fish processing wastewater at different ratios of nitrate to biomass. *Biotechnol Lett* 2002; 24(14): 1173-6.
12. Jia Y, Molstad L, Frostegard A, Aagaard P, Breedveld GD, Bakken LR. Kinetics of microbial growth and degradation of organic substrates in subsoil as affected by an inhibitor, benzotriazole: Model based analyses of experimental results. *Soil Biol Biochem* 2007; 39(7): 1597-608.
13. Turkdogan-Aydinli FI, Yetilmezsoy K, Comez S, Bayhan H. Performance evaluation and kinetic modeling of the start-up of a UASB reactor treating municipal wastewater at low temperature. *Bioprocess Biosyst Eng* 2011; 34(2): 153-62.
14. Panpong K, Srisuwan G, Thong S, Kongjan P. Enhanced biogas production from canned seafood wastewater by co-digestion with glycerol waste and *Wolffia arrhiza*. *Energy Procedia* 2014; 52: 337-51.
15. Saeed Khabbaz M, Shakeri M. Performance of an anaerobic baffled reactor for olive mill oilwastewater treatment. *Proceedings of the 9th Iranian Chemical Engineering Congress (ICChEC9)*; 2004 Nov. 23-25 Nov; Tehran, Iran; 2004. p. 3056-64. [In Persian].
16. Abtahi SM, Torabian A, Vosoogh A, Jafari B, Gholizadeh M. Comparison of the Monod and Kincannon-Stover models for kinetic evaluation in an anaerobic baffled reactor (ABR). *Environmental Sciences* 2011; 8(2): 55-66. [In Persian].
17. Benefield LD, Randall CW. Evaluation of a comprehensive kinetic model for the Aerated lagoons process. *J Water Pollut Control Fed* 1977; 1636-41.
18. Henze M. Characterization of wastewater for modelling of activated sludge processes. *Water Sci Tech* 1992; 25(6): 1-15.
19. Kovarova-Kovar K, Egli T. Growth kinetics of suspended microbial cells: from single-substrate-controlled growth to mixed-substrate kinetics. *Microbiol Mol Biol Rev* 1998; 62(3): 646-66.
20. Lawrence AW, McCarty PL. Unified basis for biological treatment design and operation. *Journal of the Sanitary Engineering* 1970; 96(3): 757-78.
21. Asadi A, Zinatizadeh AA, Sumathi S. Industrial estate wastewater treatment using single up-flow aerobic/anoxic sludge bed (UAASB) bioreactor: A kinetic evaluation study. *Environ Prog Sustain Energy* 2014; 33(4): 1220-8.
22. Borghei SM, Sharbatmaleki M, Pourrezaie P, Borghei G. Kinetics of organic removal in fixed-bed aerobic biological reactor. *Bioresour Technol* 2008; 99(5): 1118-24.
23. Gonzalez-Martinez S, Duque-Luciano J. Aerobic submerged biofilm reactors for wastewater treatment. *Water Res* 1992; 26(6): 825-33.
24. Hassard F, Biddle J, Cartmell E, Jefferson B, Tyrrel S, Stephenson T. Rotating biological contactors for wastewater treatment: A review. *Process Saf Environ Prot* 2015; 94: 285-306.
25. Sandhya S, Sarayu K, Swaminathan K. Determination of kinetic constants of hybrid textile wastewater treatment system. *Bioresour Technol* 2008; 99(13): 5793-7.
26. Wilson F. Total organic carbon as a predictor of biological wastewater treatment efficiency and kinetic reaction rates. *Water Sci Technol* 1997; 35(8): 119-26.

Biokinetic Coefficient Determination of Sanitary Wastewater Treatment in Aeration Lagoon in Full Scale (Case Study: Sepahanshahr Wastewater Treatment Plant, Iran)

Mohamad Mehdi Amin¹, Afshin Ebrahimi², Golrokh Marasi³, Hoseyn Tahvilian³

Original Article

Abstract

Background: Previously, the used wastewater treatment process designing was based on experimental parameters. But, because of the variety of quality and quantity of inflow, effluent was not being applicable to meet expected quality, when standard parameters were used in design process only. Nowadays, logical parameters which are based on biological kinetic equation are used as experimental parameters in wastewater treatment process designing. The aim of this study was to determine biokinetic coefficients of K_B and U_{max} in wastewater treatment process of Sepahanshahr, Iran, to use the results in similar conditions.

Methods: In wastewater treatment plant, the efficiency of biochemical oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), and total suspended solids (TSS) removal in aeration lagoon in Sepahanshahr was investigated at a 3-year period, and the kinetic coefficients were determined. The sampling was done weekly. Biokinetic coefficients were obtained using Kincannon-Stover model.

Findings: The mean efficiency of BOD, COD, and TSS removal in aeration lagoon were 72 ± 4 , 70 ± 6 , and 62 ± 6 percent, respectively. The amounts of K_B and U_{max} for aeration lagoon were 136.5 and 55.8 g COD/l per day, respectively.

Conclusion: The effluent quality of Sepahanshahr wastewater treatment process met the environmental organization of Iran to reuse in irrigation. Biokinetic coefficients calculation shows that Kincannon-Stover model is adapted for COD removal in aeration lagoon ($R^2 > 0.88$).

Keywords: Wastewater treatment, Bio kinetic coefficients, Aeration lagoon, Kincannon-stover

Citation: Amin MM, Ebrahimi A, Marasi G, Tahvilian H. **Biokinetic Coefficient Determination of Sanitary Wastewater Treatment in Aeration Lagoon in Full Scale (Case Study: Sepahanshahr Wastewater Treatment Plant, Iran)**. J Health Syst Res 2018; 14(1): 91-7.

1- Professor, Environment Research Center, Research Institute for Primordial Prevention of Non-communicable Diseases AND Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Associate Professor, Environment Research Center, Research Institute for Primordial Prevention of Non-communicable Diseases AND Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- MSc Student, Student Research Committee AND Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Hoseyn Tahvilian, Email: h_tahvilian@yahoo.com

بررسی تأثیر بار سطحی و زمان ماند بر میزان کارایی فرایند نیزار مصنوعی با جریان زیرسطحی کاشته شده با نی *Phragmites australis* در تصفیه تکمیلی پساب خروجی از تصفیه ثانویه صنایع دامپروری

بیژن بینا^۱، محمدمهدی امین^۱، مرجان منصوریان^۲، مریم حاتم‌زاده^۳، گلرخ مرائی^۴، مرضیه وحید دستجردی^۵

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: فاضلاب تولید شده در اثر فعالیت‌های دامداری، مملو از مواد مغذی می‌باشد که در صورت ورود به آب‌های سطحی و زیرزمینی، اختلالات قابل توجهی را در کیفیت این منابع ایجاد خواهد کرد. نیزارهای مصنوعی به دلیل داشتن هزینه‌های به نسبت پایین احداث و بهره‌برداری نسبت به سیستم‌های تصفیه متداول و اثراتی که در حذف آلاینده‌ها دارد، یکی از گزینه‌های پیشنهادی جهت تصفیه فاضلاب‌های دامداری‌ها می‌باشد. هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین کارایی نیزارهای مصنوعی در حذف مواد آلی و نوترینت‌ها از پساب دامپروری و بررسی تأثیر بار سطحی و زمان ماند در کارایی نیزارهای مصنوعی بود.

روش‌ها: در این پژوهش، راندمان حذف شاخص‌های (BOD) Biochemical oxygen demand، (COD) Chemical oxygen demand، کل جامدات معلق (Total suspended solids یا TSS)، نیترات- نیتروژن و فسفات (ارتوفسفات) از پساب دامپروری با استفاده از نیزارهای مصنوعی در چند زمان ماند و بارگذاری هیدرولیکی متفاوت طی یک دوره شش ماهه مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: مقایسه راندمان حذف نشان داد که بیشترین میانگین میزان حذف در نیزارهای مصنوعی، در زمان ماند بیشتر، بارگذاری هیدرولیکی کمتر و درجه حرارت بیشتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد اتفاق افتاد و میزان حذف شاخص‌های BOD، COD، TSS، نیترات و فسفات به ترتیب ۷۴، ۶۲، ۶۹، ۶۱ و ۲۳ درصد گزارش گردید.

نتیجه‌گیری: کارایی نیزارهای مصنوعی در بهبود کیفیت پساب خروجی از تصفیه ثانویه دامداری‌ها به منظور دستیابی به استاندارد سازمان محیط زیست ایران جهت آبیاری فضای سبز قابل قبول می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تصفیه فاضلاب دامداری، نیزار مصنوعی، نرخ بارگذاری هیدرولیکی، زمان ماند هیدرولیکی

ارجاع: بینا بیژن، امین محمدمهدی، منصوریان مرجان، حاتم‌زاده مریم، مرائی گلرخ، وحید دستجردی مرضیه. بررسی تأثیر بار سطحی و زمان ماند بر میزان کارایی فرایند نیزار مصنوعی با جریان زیرسطحی کاشته شده با نی *Phragmites australis* در تصفیه تکمیلی پساب خروجی از تصفیه ثانویه صنایع دامپروری. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۹۸-۱۰۶

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۶/۱۳

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۳/۲۷

صاحبان آن‌ها در جستجوی سیستم‌های تصفیه دارای پیچیدگی و هزینه کمتری هستند- اهمیت بیشتری می‌یابد (۲، ۴).

نیزارهای مصنوعی (Constructed Wetlands) به دلیل داشتن هزینه‌های به نسبت پایین احداث و بهره‌برداری نسبت به سیستم‌های تصفیه متداول و همچنین، اثراتی که در حذف آلاینده‌ها دارند، می‌توانند یکی از گزینه‌های پیشنهادی جهت تصفیه فاضلاب‌های دامداری‌ها باشند. نیزارهای مصنوعی سال‌های متممادی به عنوان گزینه‌ای جهت تصفیه بخشی از فاضلاب‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گرفت (۴-۷، ۲). اگرچه این سیستم‌های تصفیه در ابتدا جهت تصفیه فاضلاب خانگی استفاده می‌شد، اما اکنون جهت تصفیه فاضلاب‌هایی با خصوصیات متفاوت از جمله فاضلاب‌های

مقدمه

فاضلاب‌های حاوی کود که در اثر فعالیت‌های دامداری تولید می‌شود، مملو از مواد مغذی است که در صورت ورود به آب‌های سطحی و زیرزمینی، اختلالات قابل توجهی را در کیفیت منابع ایجاد خواهد کرد (۳-۱). بنابراین، استفاده از فرایندهای تصفیه قبل از تخلیه این فاضلاب‌ها به محیط زیست ضروری می‌باشد. از جمله سیستم‌های تصفیه می‌توان به برکه‌های تثبیت، لاگون‌های اختیاری و هاضم‌های هوازی و بی‌هوازی اشاره نمود (۲، ۱)، اما آنچه که در مورد سیستم‌های تصفیه فاضلاب در دامداری‌ها اهمیت دارد، نیاز به سیستم‌هایی است که خیلی هزینه‌بر نباشد و همچنین، به انرژی زیادی جهت راه‌اندازی و راهبری نیاز نداشته باشد. به ویژه این موضوع در مورد دامداری‌های کوچک - که

- ۱- استاد، مرکز تحقیقات محیط زیست، پژوهشکده پیشگیری اولیه از بیماری‌های غیر واگیر و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۲- دانشیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۳- کارشناس، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۵- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: g.marasi@yahoo.com

نویسنده مسؤول: گلرخ مرائی

که TSS در آن‌ها زیاد است، وارد نزارها نشوند و یا قبل از ورود به نزار باید یک سیستم پیش تصفیه خوب را پشت سر بگذارند. فقط در این صورت است که می‌توان از نزارهای مصنوعی به صورت طولانی مدت بهره‌برداری نمود (۸، ۲). با توجه به این که گیاهان کشت شده در نزارهای مصنوعی، نقش اصلی را در کاهش میزان نوترینت‌ها ایفا می‌نمایند؛ بنابراین، انتخاب گونه گیاهی مناسب، یکی از ارکان مهم در طراحی این سیستم‌ها می‌باشد و بهتر است از گونه‌هایی استفاده گردد که بومی یک منطقه باشند و قابلیت دریافت سریع نوترینت‌ها، تولید زمین ساقه (ریزوم) و تجمع را داشته باشند. پایایی این گیاهان و ارزان و در دسترس بودن آن‌ها نیز یکی دیگر از شرایط انتخاب گونه‌های گیاهی برای نزارهای مصنوعی است (۲).

به طور کلی، تعداد زیادی از گیاهان را می‌توان در نزارهای مصنوعی با جریان زیرسطحی استفاده نمود، اما با این حال تنها تعدادی از گونه‌ها بیشتر از بقیه استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، *Phragmites australis* (نی معمولی Common reed) از جمله متداول‌ترین گیاهانی است که در نزارهای مصنوعی جمهوری چک استفاده می‌شود. این گیاه جهانی است و به عنوان جزء غالب در آب‌های شیرین و شور رشد می‌نماید (۱۶).

نزارهای مصنوعی به عنوان یک سیستم تصفیه، شامل بستر و گیاهانی می‌باشد که توأمان عمل حذف آلاینده‌ها را انجام می‌دهند. بنابراین، عوامل مؤثر بر کارایی نزارها شامل مجموعه عواملی است که هم بر روی بستر نزار و هم بر روی گیاهان نزار تأثیر می‌گذارد. عواملی مانند توالی استفاده از انواع مختلف نزارها (سطحی، زیرسطحی، افقی و عمودی)، شکل و مساحت نزارها، بهره‌برداری و نگهداری صحیح از سیستم، نوع گیاهان، نوع مواد استفاده شده در بستر، نوع و میزان پیش تصفیه، نحوه توزیع فاضلاب (پیوسته، ناپیوسته)، میزان بارگذاری جرمی و هیدرولیکی، فصل و درجه حرارت محیط و فاضلاب بر روی کارایی نزارهای مصنوعی مؤثر است (۲۲-۱۷، ۱۲، ۱۱، ۸، ۷، ۵، ۱).

در حال حاضر در کشور ما فعالیت‌های وابسته به تولیدات دامی به صورت سنتی و صنعتی به تعداد زیاد در اقصی نقاط کشور وجود دارد و میزان زایدات جامد و مایع تولیدی زیادی توسط این اماکن به وجود می‌آید که در نهایت به محیط تخلیه می‌گردد. همچنین، میزان نوترینت‌های موجود در این نوع فاضلاب‌ها بسیار بیشتر از فاضلاب شهری می‌باشد (میزان TP و TN به ترتیب ۱۱-۳۲ و ۲۴۷-۱۰۳ میلی گرم در لیتر است) (۱۱، ۷، ۳) و تصفیه این زایدات جهت محافظت از منابع آبی ضروری است. علاوه بر این، جهت تشویق صنعتگر به استفاده از سیستم تصفیه، ارزانی و سادگی احداث و بهره‌برداری آن از دیگر ضروریات می‌باشد. با توجه به موارد گفته شده، مطالعه حاضر با هدف تعیین کارایی نزارهای مصنوعی در حذف TSS، COD، BOD، نیترات و فسفات از پساب دامپروری و بررسی تأثیر بار سطحی و زمان ماند در کارایی نزارهای مصنوعی انجام شد.

روش‌ها

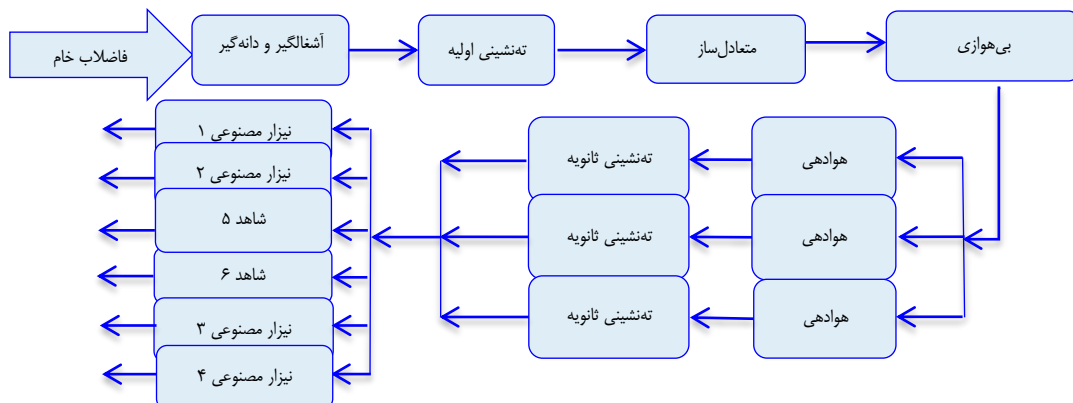
این تحقیق از نوع نیمه تجربی و در مقیاس کامل بود و در تصفیه‌خانه فاضلاب یک دامداری صنعتی مستقر در جاده علوبجه اصفهان و بر روی نزارهای مصنوعی احداث شده در دامداری انجام گرفت. دوره مطالعه از ابتدای زمستان سال ۱۳۹۴ تا انتهای بهار سال ۱۳۹۵ در نظر گرفته شد.

صنعتی، رواناب‌ها و سیلاب‌های شهری و کشاورزی، فاضلاب‌های ناشی از اماکن نگهداری حیوانات، شیرابه، زهکشی معادن و لجن‌ها با موفقیت به کار گرفته می‌شود. از جمله فاضلاب‌های صنعتی که به کمک نزارهای مصنوعی تصفیه می‌شود، می‌توان به فاضلاب حاصل از تصفیه روغن، کارخانجات شیمیایی، پالپ و کاغذ، صنایع نساجی و رنگرزی و همچنین، کارخانجات شراب‌سازی و صنایع فرآوری مواد غذایی اشاره نمود (۸-۶، ۳). علاوه بر این، نزارهای مصنوعی به عنوان یک اکوتکنولوژی پذیرفته شده‌اند و جهت تصفیه فاضلاب در شهرهای کوچک و یا صناعی که نمی‌توانند سیستم‌های تصفیه متداول و گران‌قیمت داشته باشند، مفید هستند. سیستم‌های تصفیه نزار مصنوعی به دلیل استفاده از انرژی طبیعی جهت کاهش آلاینده‌ها و عدم نیاز به منبع خارجی انرژی، از نظر هزینه مصرف انرژی نیز بسیار مقرون به صرفه می‌باشد (۹، ۱۰، ۵).

یکی دیگر از مزایای استفاده از نزارهای مصنوعی به ویژه در تصفیه فاضلاب‌های دامداری‌ها، توانایی این سیستم‌ها در کاهش میزان نوترینت‌ها (ازت و فسفر) علاوه بر کاهش مواد آلی، جامدات و پاتوژن‌ها در گستره وسیعی از شرایط بارگذاری می‌باشد؛ چرا که یکی از نگرانی‌های دایم و قابل توجه در خصوص فاضلاب‌های دامداری‌ها، کاهش نوترینت‌ها به ویژه نیتروژن و فسفر می‌باشد. به دلیل این که فاضلاب‌های غنی از مواد آلاینده مذکور می‌توانند به صورت مستقیم وارد آب‌های سطحی و یا زیرزمینی شوند و این منابع را آلوده کنند و یا به محیط وارد شوند و خاک را آلوده نمایند و در اثر شستشوی خاک توسط رواناب‌ها به منابع آبی راه یابند (۴، ۲).

میزان کارایی و راندمان حذف نزارهای مصنوعی جهت تصفیه پساب‌های صنعتی و کشاورزی در مطالعات مختلف و با خصوصیات بستر و گیاهان متنوع به طور میانگین شامل راندمان حذف Chemical oxygen demand (COD) بین ۶۰ تا ۸۰ درصد، Biochemical oxygen demand (BOD) بین ۸۰ تا ۹۰ درصد، کل جامدات معلق (Total suspended solids یا TSS) بین ۸۰ تا ۹۹ درصد، Total phosphorus (TP) بین ۳۵ تا ۶۰ درصد، Total nitrogen (TN) بین ۲۴ تا ۶۰ درصد و نیترات حدود ۸۶ درصد می‌باشد (۱۳-۱۱، ۹، ۵).

در سال ۱۹۹۸ بیش از ۴۰۰ نزار تصفیه مصنوعی و طبیعی در شمال آمریکا، فاضلاب‌های شهری، صنعتی، کشاورزی و یا سیلاب‌ها را دریافت می‌کرد (۳). بیش از ۱۵۰ مورد مستند حاکی از آن است که نزارها جهت حذف نوترینت‌ها از فاضلاب شهری و صنعتی استفاده شده‌اند. به‌تازگی نیز نزارهای مصنوعی به عنوان ابزارهای کاهش آلودگی منابع غیر نقطه‌ای (مانند فاضلاب‌های سالن‌های شیردوشی) پیشرفت قابل ملاحظه‌ای را نشان داده‌اند (۲). از جمله نزارهای مصنوعی که به طور گسترده‌ای جهت تصفیه فاضلاب انسانی و دامداری‌ها به ویژه در اروپا استفاده می‌شود، نزارهای با جریان زیرسطحی (Subsurface flow constructed wetlands) می‌باشد (۱۴، ۱۰، ۲). اما مشکل اصلی بهره‌برداری در این نزارها، گرفتگی مدیای گرانولی آن‌ها می‌باشد. گرفتگی مدیای گرانولی که در اثر تجمع انواع مختلفی از جامدات اتفاق می‌افتد، در نهایت منجر به کاهش ظرفیت نفوذ بستر گرانولی می‌شود (۱۵). اگرچه عارضه گرفتگی بستر فرایند بی‌نهایت پیچیده‌ای می‌باشد و دلایل آن به خوبی روشن نشده است، اما میزان TSS ورودی، عامل مهمی در علت گرفتگی محسوب می‌شود. بنابراین، اغلب توصیه می‌گردد فاضلاب‌هایی



شکل ۱. فرایند تصفیه‌خانه منتخب جهت انجام مطالعه

۲۰۱۰ و SPSS نسخه ۲۴ (version 24, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

پساب خروجی از واحد ته‌نشینی ثانویه از طریق کانال به نيزارها انتقال یافت و توسط لوله به داخل نيزارها توزیع شد. در ابتدای هر نيزار یک دریچه وجود داشت که با تنظیم میزان باز بودن دریچه، زمان ماند و بار هیدرولیکی هر نيزار به طور جداگانه قابل تنظیم بود. فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه حدود ۳۰۰ مترمکعب در روز برآورد گردید. زمان ماند و بار هیدرولیکی در نيزارها در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱. زمان ماند و بار هیدرولیکی در نيزارهای مورد بررسی

شماره نيزار	زمان ماند (روز)	بار هیدرولیکی (مترمکعب بر مترمربع در روز)	دبی ورودی به هر نيزار (مترمکعب در روز)
نيزار ۱	۰/۴۷۴	۱/۲۶	۱۰۰/۰۰
نيزار ۲	۲/۴۱۰	۰/۲۵	۱۹/۶۴
نيزار ۳	۰/۵۲۶	۱/۱۴	۹۰/۰۰
نيزار ۴	۱/۳۵۰	۰/۴۴	۳۵/۰۰
شاهد (۵)	۲/۴۱۰	۰/۲۵	۱۹/۶۴
شاهد (۶)	۱/۳۵۰	۰/۴۴	۳۵/۰۰

مشخصات پساب ورودی به نيزارهای مصنوعي در جدول ۲ آمده است. پساب خروجی از نيزارهای منتخب نیز مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج آن در جدول ۳ قابل مشاهده می‌باشد. با توجه به این که پساب ورودی به نيزارهای مصنوعي حاصل تصفیه بیولوژیکی است؛ بنابراین، میزان شاخص‌های COD، BOD و TSS کمتر از میزان آن‌ها در فاضلاب خام تولیدی در صنعت دامداری می‌باشد. همچنین، نیتروژن و فسفر آلی در این پساب وجود نداشت و در مقابل ترکیبات معدنی شامل نیترات (یا نیتروژن) و ارتوفسفات در این پساب مشاهده می‌گردد (۷).

فاضلاب تولیدی در دامداری توسط کانال روباز به تصفیه‌خانه وارد می‌شد و پس از عبور از آشغال‌گیر، دانه‌گیر و چربی‌گیر، متعادل‌ساز، تانک ته‌نشینی اولیه، لاگون بی‌هوایی، لاگون هوادهی و ته‌نشینی ثانویه، به شش نيزار مصنوعي هدایت می‌گردید. شکل ۱ نمای شماتیک تصفیه‌خانه را نشان می‌دهد. توزیع جریان پساب در ابتدای هر نيزار توسط لوله T شکل انجام می‌گرفت. نيزارهای مذکور از نوع جریان زیرسطحی افقی بود و هر نيزار ۲۰ متر طول، ۶ متر عرض و ۰/۶ متر ارتفاع داشت که ۳ متر اول و آخر نيزار از گراول درشت و بقیه از شن درشت دانه (Over size) پر شده بود. بستر با استفاده از یک لایه ژئوتکستایل زیرسازی گردید. مساحت کاشته شده نيزار نیز حدود ۷۹ مترمربع اندازه‌گیری گردید.

برای رسیدن به اهداف مطالعه، چهار نيزار کاشته شده با نی *Phragmites australis* انتخاب شد و به صورت هم‌زمان مورد بررسی قرار گرفت. همچنین، دو بستر به عنوان شاهد در نظر گرفته شد که کاملاً مشابه نيزارها بود، اما نی نداشت. گیاه نی *Phragmites australis* از تصفیه‌خانه فاضلاب شهری یزد تهیه گردید و در فروردین سال ۱۳۹۴ کاشته شد. تراکم نی در هنگام کاشت، ۱ ریزوم در مترمربع بود، اما پس از گذشت حدود ۹ ماه و تکثیر گیاه، در هنگام انجام مطالعه، به ۸ نی در مترمربع افزایش یافت.

نيزارهای مصنوعي مورد بررسی به عنوان بخشی از یک سیستم تصفیه کامل به شمار می‌رود. بنابراین، پساب خروجی از ته‌نشینی ثانویه تصفیه‌خانه به نيزارهای مورد مطالعه وارد می‌شود.

نمونه‌برداری از پساب ورودی به نيزارهای مصنوعي و جریان خروجی از آن‌ها، هر ۱۰ روز یک‌بار (در مجموع ۱۶ نمونه) ساعت ۴ صبح با جمع‌آوری نمونه در بطری‌های پلاستیکی ۱/۵ لیتری انجام گرفت. لازم به ذکر است که نمونه‌ها به صورت لحظه‌ای برداشت شد و به آزمایشگاه بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انتقال یافت و بلافاصله آزمایش‌های مربوط به اندازه‌گیری شاخص‌های COD، BOD، TSS، نیترات و فسفات (ارتوفسفات) مطابق با روش توصیه شده در کتاب استاندارد روش انجام گرفت (۲۳). درجه حرارت و pH در حین نمونه‌برداری اندازه‌گیری گردید. نیترات (یا نیتروژن) و ارتوفسفات با استفاده از دستگاه DR5000 (شرکت HACH، آمریکا) اندازه‌گیری شد. پس از انجام آزمایش‌ها، نتایج به دست آمده در نرم‌افزارهای Excel نسخه

جدول ۲. میانگین غلظت فاضلاب ورودی به نیزار مصنوعی و پساب خروجی از آن

شاخص	مقدار در پساب ورودی	خروجی نیزار ۱	خروجی نیزار ۲	خروجی نیزار ۳	خروجی نیزار ۴	خروجی شاهد ۵	خروجی شاهد ۶
BOD (میلی گرم در لیتر) (میانگین \pm انحراف معیار)	۶۱ \pm ۶	۴۲ \pm ۹	۱۹ \pm ۴	۴۴ \pm ۹	۲۰ \pm ۴	۵۱ \pm ۷	۲۹ \pm ۱
COD (میلی گرم در لیتر) (میانگین \pm انحراف معیار)	۳۶۰ \pm ۱۰	۲۰۸ \pm ۱۳	۱۴۸ \pm ۱۳	۲۰۱ \pm ۷	۱۷۲ \pm ۲۱	۱۸۴ \pm ۹	۱۷۹ \pm ۵
TSS (میلی گرم در لیتر) (میانگین \pm انحراف معیار)	۱۷۰ \pm ۴۹	۱۳۷ \pm ۱۴	۵۸ \pm ۷	۷۷ \pm ۳۶	۷۶ \pm ۳۸	۱۱۱ \pm ۹	۱۰۰ \pm ۵
نیترات (میلی گرم در لیتر) (میانگین \pm انحراف معیار)	۴۸ \pm ۶	۲۳ \pm ۹	۲۶ \pm ۱۰	۲۹ \pm ۱۰	۳۰ \pm ۶	۳۴ \pm ۷	۲۷/۰ \pm ۳/۵
فسفات (میلی گرم در لیتر) (میانگین \pm انحراف معیار)	۹۱ \pm ۱۳	۷۳ \pm ۱۷	۶۹ \pm ۱۲	۶۳ \pm ۲۰	۷۳ \pm ۱۴	۶۷ \pm ۱۴	۸۵ \pm ۷

میکروارگانیسم‌های مؤثر در حذف مواد آلی مانند BOD می‌باشد (۲۱).

مقایسه راندمان حذف در وتلندها با شاهد در زمان ماند و بارگذاری هیدرولیکی مشابه، حاکی از آن بود که راندمان حذف در نیزارها (بسترهای دارای نی) و گروه‌های شاهد (بسترهای فاقد نی) تفاوت‌هایی با یکدیگر داشت. دلیل این تفاوت به مکانیسم‌های حذف هر شاخص مربوط است.

راندمان حذف شاخص‌های ورودی توسط هر نیزار با توجه به زمان ماند، بار هیدرولیکی ورودی به هر نیزار و دمای هوا محاسبه گردید.

بررسی راندمان حذف شاخص‌های منتخب نشان داد که BOD و فسفات به ترتیب بیشترین و کمترین درصد حذف را به خود اختصاص دادند که در اغلب وتلندها این تفاوت وجود دارد. دلیل این موضوع، نیاز میکروارگانیسم‌های مؤثر در حذف شاخص‌های نیتروژن و فسفر به زمان ماند بیشتر نسبت به

جدول ۳. میانگین راندمان حذف در نیزارهای مورد بررسی

درجه حرارت	شاخص	راندمان حذف (درصد)								
		نیزار ۱	نیزار ۲	نیزار ۳	نیزار ۴	شاهد ۵	شاهد ۶			
	HRT (روز)	HLR (مترمکعب بر مترمربع در روز)	HRT (روز)	HLR (مترمکعب بر مترمربع در روز)	HRT (روز)	HLR (مترمکعب بر مترمربع در روز)	HRT (روز)	HLR (مترمکعب بر مترمربع در روز)	HRT (روز)	HLR (مترمکعب بر مترمربع در روز)
		۱/۲۶۰	۰/۲۵۰	۱/۱۴۰	۰/۴۴۰	۲/۴۱۰	۰/۴۷۴	۱/۲۶۰	۰/۴۷۴	۱/۲۶۰
بیشتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد	COD	۴۵	۶۲	۴۴/۶	۶۱	۵۰	۴۹	۵۱/۵	۷۴	۲۸
	BOD	۲۸	۶۹	۲۸	۶۹	۳۶	۴۳/۶	۲۸	۶۹	۲۸
	TSS	۵۵	۶۱	۵۴	۵۰	۴۳/۵	۳۰	۵۵	۶۱	۵۵
	نیترات	۲۲	۲۳	۳۶	۳۳	۵	۳۴	۲۲	۲۳	۲۲
کمتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد	فسفات	۴۱	۵۰	۴۳/۵	۵۷	—	۴۸	۴۱	۵۰	۴۱
	COD	۲۷	۶۶	۲۰	۶۴	—	۱۱	۲۷	۶۶	۲۷
	BOD	۵۹	۵۰	۱۲	۶۳	—	۲۶	۵۹	۵۰	۵۹
	TSS	۳۲	۳۱	۲۹	۴۳	—	۲۷	۳۲	۳۱	۳۲
	نیترات	۱۶	۲۲	۲۳	۱۱	—	۱۶	۱۶	۲۲	۱۶
	فسفات									

COD: Chemical oxygen demand; BOD: Biochemical oxygen demand; TSS: Total suspended solids; HRT: Hydraulic retention time; HLR: Hydraulic loading rate

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین راندمان حذف مربوط به شاخص BOD و کمترین راندمان حذف مربوط به فسفات در نیزارها بوده است. بنابراین، به نظر می‌رسد که مکانیسم حذف هوازای مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی توسط میکروارگانیسم‌های متصل به بستر نیزار و گیاهان، سریع‌تر و بیشتر از مکانیسم جذب فسفر توسط گیاهان اتفاق می‌افتد. در زمان ماند و بارگذاری هیدرولیکی مشابه، راندمان حذف شاخص‌های BOD، COD، TSS و نترات در نیزارها، بیشتر از راندمان حذف در بستر مشابه فاقد نی می‌باشد. مقایسه راندمان حذف در نیزارهای با زمان ماند و بار سطحی متفاوت نشان داد که در زمان ماند بیشتر و بار سطحی کمتر، راندمان حذف بیشتر بوده است. با توجه به مکانیسم‌های حذف در نیزارهای مصنوعی، این موارد قابل توضیح می‌باشد.

مکانیسم حذف تحت سیستم پیچیده جابه‌جایی و تغییر ماهیت انجام می‌گیرد. این مکانیسم شامل فرایندهای بیولوژیکی و غیر بیولوژیکی (فرایندهای فیزیکی، میکروبی و جذب توسط گیاهان) می‌باشد (۲۵، ۲۴، ۲۲، ۲۱).

بررسی راندمان حذف COD در نیزارها نشان می‌دهد که بیشترین راندمان حذف مربوط به نیزار ۴ با بارگذاری ۰/۴۴ مترمکعب بر مترمربع در روز و زمان ماند ۱/۳۵ روز می‌باشد. مقایسه حذف COD در دماهای مختلف حاکی از آن بود که دمای بالاتر سبب راندمان حذف بیشتر می‌شود. همچنین، بستر شاهد ۵ با بارگذاری ۰/۲۵ مترمکعب بر مترمربع در روز و زمان ماند ۲/۴۱ روز نسبت به نیزارهای دارای نی با زمان ماند کمتر و بارگذاری بیشتر، راندمان حذف بالاتری داشت. این موضوع نشان می‌دهد که تنها گیاهان عوامل حذف مواد آلی نیستند و بسترها نیز نقش مهمی در حذف COD ایفا می‌نمایند.

به طور کلی، حذف COD در وتلندها به گونه‌های مختلفی مانند «ته‌نشینی مواد آلی معلق به دلیل سرعت کم جریان در وتلندها و هیدرولیز این مواد در زمان‌های ماند طولانی، تجمع باکتری‌ها در مدیای بستر و ترشح مواد کاتالیزور جهت تسریع واکنش‌های شیمیایی تجزیه و تجزیه بی‌هوازی مواد به دلیل کمبود اکسیژن در وتلندها که سبب کاهش ایجاد لجن و در نتیجه، در امان ماندن وتلند از خطر گرفتگی می‌شود» اتفاق می‌افتد (۲۶، ۲۲). با توجه به مکانیسم‌های حذف COD، مشاهده می‌شود که مواد پرکننده بسترها نیز در ایجاد شرایط بهینه جهت حذف مواد آلی (ایجاد جریان کم سرعت و رشد باکتری) نقش بسیار مهمی را ایفا می‌نمایند؛ چرا که بستر شاهد با زمان ماند بیشتر، امکان رقابت با بستر دارای نی در زمان ماند کمتر را به دست آورده است. همچنین، با توجه به این که فرایند هیدرولیز مواد آلی در زمان‌های ماند طولانی اتفاق می‌افتد؛ بنابراین، اثر زمان ماند در بستر شاهد بیشتر از اثر گیاهان می‌باشد. نقش گیاه در نیزار، فراهم نمودن سطح بیشتر جهت رشد باکتریایی و اکسیژن‌رسانی به باکتری‌های هوازای است. بنابراین، با توجه به این که هیدرولیز و تجزیه بی‌هوازی نیز از مکانیسم‌های حذف COD محسوب می‌گردد، می‌توان گفت که در بستر بدون گیاه که اکسیژن‌رسانی صورت نگرفته، راندمان حذف COD بیشتر از نیزار با زمان ماند کم بوده است.

همان‌گونه که اشاره شد، بستر شنی وتلندها مکان مناسبی جهت تجمع و رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌هایی است که مواد قابل تجزیه بیولوژیکی (BOD) را مورد تجزیه قرار می‌دهد. علاوه بر این، افزایش آزادسازی اکسیژن در نزدیک ریشه گیاهان می‌تواند در ارتقای حذف BOD تأثیرات مثبت زیادی داشته باشد (۲۶، ۲۴). مقایسه راندمان حذف در بسترهای نیزار و شاهد نشان می‌دهد که

بیشترین راندمان حذف مربوط به نیزار ۲ با بیشترین زمان ماند بوده است. بنابراین، نقش گیاهان در اکسیژن‌رسانی به باکتری‌های مسؤوّل تجزیه مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیکی در حذف BOD بیشتر نمایان می‌شود.

حذف TSS (شامل جامدات آلی و غیر آلی) به کمک فرایندهای ته‌نشینی، فیلتراسیون توسط بستر و جذب توسط میکروارگانیسم‌های مدیا اتفاق می‌افتد (۲۶، ۲۴، ۲۲). بیشترین میزان حذف جامدات معلق در نیزار ۲ و ۴ و سپس در بستر شاهد ۵ رخ داد. با توجه به این که ریشه گیاهان سطح مقطع بیشتری را در نیزار اشغال می‌کنند و به این وسیله سبب کمتر شدن سرعت جریان و ته‌نشینی جامدات می‌شود؛ بنابراین، راندمان حذف جامدات معلق در نیزارها بیشتر است (راندمان حذف ۶۹ درصد)، اما زمان ماند بیشتر در بسترهای بدون گیاه نیز به میزان زیادی مؤثر بود (راندمان حذف ۶۶ درصد).

حذف نیتروژن در وتلندها با کمک فرایندهای نیتریفیکاسیون و دی‌نیتریفیکاسیون انجام می‌گیرد. نیتریفیکاسیون در اطراف ریشه گیاه که اکسیژن بیشتری دارد، اتفاق می‌افتد و در سایر نقاط وتلند که شرایط آنوکسیک حاکم است، فرایند دی‌نیتریفیکاسیون انجام می‌پذیرد (۲۵، ۲۱). بررسی راندمان حذف نترات- نیتروژن در نیزارها و بسترهای شاهد نشان می‌دهد که میزان حذف در نیزارها بیشتر از بسترهای شاهد بوده است. بنابراین، در بسترهای نیزار شرایط آنوکسیک بهتری برقرار می‌باشد.

جذب فسفات در وتلندها توسط گیاهان انجام می‌گیرد. همچنین، فسفات با مواد معدنی موجود روی مدیای بستر واکنش می‌دهد و جذب می‌گردد (۲۱). راندمان حذف فسفات در نیزار ۳ و بستر شاهد ۶ بیشتر از سایر نیزارها بود. بنابراین، مشاهده می‌شود که جذب فسفات توسط بستر شنی و گراولی در زمان ماند بالاتر، بیشتر از نیزارها با زمان ماند کمتر می‌باشد. لازم به ذکر است که ریزش برگ‌ها به داخل نیزار نیز سبب برگشت فسفر به داخل نیزارها می‌شود (۲۷).

بررسی راندمان حذف در وتلندها نشان می‌دهد که بیشترین راندمان حذف شاخص‌های منتخب به جز فسفات، در نیزار ۲ اتفاق افتاده که دارای بیشترین زمان ماند و کمترین بارگذاری بوده است، اما این موضوع در همه نیزارها و برای همه شاخص‌ها صدق نمی‌کند. همچنین، رابطه معنی‌داری (رگرسیون خطی) بین زمان ماند بیشتر و بارگذاری کمتر با راندمان حذف شاخص‌های مختلف در نیزارها مشاهده نشد ($P > 0.05$) که نشان می‌دهد زمان ماند و بارگذاری به تنهایی به عنوان عوامل مؤثر در حذف مواد آلی و نوترینت‌ها مؤثر نیست و عوامل دیگری مانند مدیا، بیوفیلم، بارگذاری آلی و عمق نیزار نیز در آن دخیل می‌باشد (۲۸، ۱۳). لازم به ذکر است که نوع گیاه نیز در راندمان حذف تأثیر می‌گذارد. بنابراین، به نظر می‌رسد که گیاه کاشته شده در این نیزار، قدرت کافی در جذب آلاینده‌ها را نسبت به سایر گیاهان استفاده شده در مطالعات مشابه (۲۶) نداشته است. در دمای بیشتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد، بیشترین درصد حذف COD در وتلند دارای بیشترین زمان ماند و کمترین میزان بارگذاری رخ داده است (۶۲ درصد حذف در نیزار دوم با زمان ماند ۶۳ ساعت و بارگذاری ۵/۵ مترمکعب بر مترمربع در ساعت). راندمان حذف BOD، TSS و نترات نیز در این وتلند بیشتر از سایر وتلندها می‌باشد (به ترتیب ۷۴، ۶۹ و ۶۱ درصد). در مورد حذف نوترینت‌ها، با توجه به این که ریزش برگ‌های نی به داخل وتلند، منبع جدیدی از نوترینت می‌باشد؛ بنابراین، زمان ماند و بارگذاری نمی‌تواند تنها عوامل تأثیرگذار در راندمان حذف نوترینت‌ها باشد (۲۷).

جدول ۴. مقایسه نتایج مطالعه حاضر با تحقیقات مشابه [راندمان حذف (درصد)]

شاخص	فاضلاب خام دامداری (۷) HRT (۴۱ روز)		فاضلاب تصفیه شده پرورش خوک (۲۲) HRT (۱۴/۷ روز)		شیرابه کمپوست (۲۶) HRT (۵ روز)		فاضلاب شهری (۲۸) HRT (۶ روز)		مطالعه حاضر HRT (۲/۶ روز)	
	۰/۰۰۴ HLR (مترمربع بر مترمربع در روز)		۳/۵ HLR (مترمربع در روز)		۰/۰۳۲ HLR (مترمربع در روز)		۰/۰۳۰ HLR (مترمربع در روز)		۰/۲۵-۱/۲۶ HLR (مترمربع بر مترمربع در روز)	
	ورودی (میلی‌گرم در لیتر)	حذف (درصد)	ورودی (میلی‌گرم در لیتر)	حذف (درصد)	ورودی (میلی‌گرم در لیتر)	حذف (درصد)	ورودی (میلی‌گرم در لیتر)	حذف (درصد)	ورودی (میلی‌گرم در لیتر)	حذف (درصد)
BOD	۲۶۸۳	۷۶	۴۴۲	۶۵	۱۲۲۶۸	۹۲	۱۲۸	۷۴/۵	۶۱	۶۷/۰
COD	-	-	-	-	۱۶۳۶۶	۸۲	۲۱۰	۵۳/۷	۳۶۰	۴۴/۰
TSS	۱۲۸۴	۹۰	۱۱۱۱	۵۳	-	۹۹	-	-	۷۶	۵۴/۷
نیترات	۰/۳	۶۷	-	-	۴۴۰	۶۵	۱۹/۵	۷۳/۵	۴۸	۳۹/۵
فسفات	-	-	-	-	-	۳۹	-	-	۹۱	۳۰/۷

COD: Chemical oxygen demand; BOD: Biochemical oxygen demand; TSS: Total suspended solids; HRT: Hydraulic retention time; HLR: Hydraulic loading rate

بیولوژیکی و زلال‌ساز، وارد نيزارهای مصنوعی با سه زمان ماند متفاوت شد. راندمان حذف شاخص‌های (SS) Suspended solids، COD، BOD، نیترات و فسفات در بیشترین زمان ماند (معادل ۱۴/۷ روز) و بارگذاری ۳/۵ سانتی‌متر در روز، به ترتیب ۸۲، ۹۲، ۶۵ و ۳۹ درصد گزارش گردید (۲۲). مقایسه راندمان حذف شاخص‌های مذکور با راندمان حذف در فاضلاب خام دامداری (۳، ۷) نشان داد که راندمان حذف در پساب تصفیه شده بیشتر بوده است (جدول ۴).

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، زمان ماند در مطالعه حاضر کمتر از سایر پژوهش‌ها بود. بنابراین، راندمان حذف در آن کمتر می‌باشد. همچنین، مقایسه میزان بارگذاری هیدرولیکی نشان می‌دهد که بارگذاری هیدرولیکی در بررسی حاضر چندین برابر بیشتر از سایر مطالعات می‌باشد، اما با توجه به مقادیر ورودی که کمتر از تحقیقات مشابه بود، به طور کلی راندمان حذف در حد قابل قبولی قرار داشت. با توجه به این که زمان ماند نقش مهمی را در حذف شاخص‌های COD، نیترات و فسفات ایفا می‌نماید، می‌توان گفت که زمان ماند بیشتر سبب افزایش راندمان می‌شود (جدول ۵).

یکی دیگر از شاخص‌های تأثیرگذار در راندمان حذف، درجه حرارت می‌باشد (۳۹). به عنوان مثال، میکروارگانیسم‌های مسؤو حذف نیترژن در دمای بیشتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد فعال تر می‌شوند (۳۱). مقایسه راندمان حذف در هر وتلند در دمای بیشتر و کمتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد نشان می‌دهد که راندمان حذف شاخص‌های مورد نظر در زمانی که درجه حرارت بیشتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد باشد، بیشتر است. مقایسه راندمان حذف شاخص‌های منتخب با سایر پژوهش‌ها حاکی از راندمان مناسب نيزارهای مصنوعی در تحقیق حاضر می‌باشد. به عنوان مثال، در مطالعه Majer Newman و همکاران، فاضلاب تولیدی در یک دامداری در آمریکا به صورت خام به نيزارهای مصنوعی با سه گونه مختلف نی وارد شد و راندمان حذف نیترات، TSS و BOD در آن‌ها اندازه‌گیری گردید. متوسط زمان ماند هیدرولیکی در این نيزارها، ۴۱ روز گزارش شد و بارگذاری هیدرولیکی ۰/۰۰۴ مترمکعب بر مترمربع در روز بود. راندمان حذف نیترات، TSS و BOD در این نيزارها به ترتیب ۶۷، ۹۰ و ۷۶ درصد به دست آمد (۷). در پژوهش Lee و همکاران، فاضلاب یک مرکز پرورش خوک در تایوان پس از عبور از واحدهای جداسازی جامدات، هضم بی‌هوازی، اکسیداسیون

جدول ۵. مقایسه نتایج مطالعه حاضر با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران

شاخص	میانگین میزان خروجی در مطالعه حاضر (میلی‌گرم در لیتر)	استاندارد تخلیه به آب‌های سطحی (میلی‌گرم در لیتر)	استاندارد تخلیه به آب‌های زیرزمینی (میلی‌گرم در لیتر)	استاندارد آبیاری در فضای سبز (میلی‌گرم در لیتر)
BOD	۳۱	۳۰	۳۰	۱۰۰
COD	۱۸۲	۶۰	۶۰	۲۰۰
TSS	۸۷	۴۰	-	۱۰۰
نیترات	۲۷	۵۰	۱۰	-
فسفات	۶۹/۵	۶	۶	-

COD: Chemical oxygen demand; BOD: Biochemical oxygen demand; TSS: Total suspended solids; HRT: Hydraulic retention time; HLR: Hydraulic loading rate

مصنوعی با استانداردهای تخلیه پساب به محیط زیست حاکی از آن بود که پساب خروجی از این نیزارها قابلیت مصرف در فضای سبز را دارد.

یکی دیگر از عوامل مؤثر در حذف شاخص‌های مذکور، درجه حرارت محیط می‌باشد. راندمان حذف در نیزارهای با دماهای بالاتر، بیشتر است.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با شماره ۳۹۴۹۲۹ می‌باشد. بدین وسیله از تمام کسانی که در انجام این طرح مشارکت نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که راندمان نیزارها با زمان ماند بیشتر و میزان بارگذاری کمتر، افزایش می‌یابد. همچنین، مقایسه مقادیر خروجی از نیزارهای

References

1. Adhikari U, Harrigan T, Reinhold DM. Use of duckweed-based constructed wetlands for nutrient recovery and pollutant reduction from dairy wastewater. *Ecol Eng* 2015; 78: 6-14.
2. Cronk JK. Constructed wetlands to treat wastewater from dairy and swine operations: A review. *Agric Ecosyst Environ* 1996; 58(2): 97-114.
3. Knight RL, Payne VWE, Borer RE, Clarke RA, Pries JH. Constructed wetlands for livestock wastewater management. *Ecol Eng* 2000; 15(1): 41-55.
4. Gottschall N, Boutin C, Crolla A, Kinsley C, Champagne P. The role of plants in the removal of nutrients at a constructed wetland treating agricultural (dairy) wastewater, Ontario, Canada. *Ecol Eng* 2007; 29(2): 154-63.
5. Dan TH, Quang LN, Chiem NH, Brix H. Treatment of high-strength wastewater in tropical constructed wetlands planted with *Sesbania sesban*: Horizontal subsurface flow versus vertical downflow. *Ecol Eng* 2011; 37(5): 711-20.
6. Lin YF, Jing SR, Lee DY, Wang TW. Removal of solids and oxygen demand from aquaculture wastewater with a constructed wetland system in the start-up phase. *Water Environ Res* 2002; 74(2): 136-41.
7. Majer Newman J, Clausen JC, Neafsey JA. Seasonal performance of a wetland constructed to process dairy milkhouse wastewater in Connecticut. *Ecol Eng* 1999; 14(1): 181-98.
8. de la Varga D, Diaz MA, Ruiz I, Soto M. Avoiding clogging in constructed wetlands by using anaerobic digesters as pre-treatment. *Ecol Eng* 2013; 52: 262-9.
9. Chen TY, Kao CM, Yeh TY, Chien HY, Chao AC. Application of a constructed wetland for industrial wastewater treatment: A pilot-scale study. *Chemosphere* 2006; 64(3): 497-502.
10. Tashauoei HR, Karakani MM. Application of Horizontal Sub-Surface Flow Constructed Wetland for Treatment of Wastewater in Foreign Countries and Iran. . 2011-2012;6. *Journal of Health System Research* 2018.
11. Gorra R, Freppaz M, Zanini E, Scalenghe R. Mountain dairy wastewater treatment with the use of a irregularly shaped constructed wetland (Aosta Valley, Italy). *Ecol Eng* 2014; 73: 176-83.
12. Comino E, Riggio VA, Rosso M. Constructed wetland treatment of agricultural effluent from an anaerobic digester. *Ecol Eng* 2013; 54: 165-72.
13. Ilyas H, Masih I. The performance of the intensified constructed wetlands for organic matter and nitrogen removal: A review. *J Environ Manage* 2017; 198(Pt 1): 372-83.
14. Farzadkia M, Ehrampoush MH, Abouee Mehrizi E, Sadeghi S, Talebi P, Salehi A, et al. Investigating the efficiency and kinetic coefficients of nutrient removal in the subsurface artificial wetland of Yazd wastewater treatment plant. *Environ Health Eng Manag* 2015; 2(1): 23-30.
15. Carvalho PN, Basto MC, Almeida CM. Potential of phragmites australis for the removal of veterinary pharmaceuticals from aquatic media. *Bioresour Technol* 2012; 116: 497-501.
16. Brezinova T, Vymazal J. Competition of phragmites australis and phalaris arundinacea in constructed wetlands with horizontal subsurface flow does it affect BOD5, COD and TSS removal? *Ecol Eng* 2014; 73: 53-7.
17. Vymazal J. Constructed wetlands for wastewater treatment. *Water* 2010; 2(3): 530-49.
18. Lee CY, Liu WD. The effect of salinity conditions on kinetics of trichloroethylene biodegradation by toluene-oxidizing cultures. *J Hazard Mater* 2006; 137(1): 541-9.
19. Vymazal J. Vegetation development in subsurface flow constructed wetlands in the Czech Republic. *Ecol Eng* 2013; 61: 575-81.
20. Vera I, Garcia J, Saez K, Moragas L, Vidal G. Performance evaluation of eight years experience of constructed wetland systems in Catalonia as alternative treatment for small communities. *Ecol Eng* 2011; 37(2): 364-71.
21. Akrotos CS, Tsihrintzis VA. Effect of temperature, HRT, vegetation and porous media on removal efficiency of pilot-scale horizontal subsurface flow constructed wetlands. *Ecol Eng* 2007; 29(2): 173-91.
22. Lee CY, Lee CC, Lee FY, Tseng SK, Liao CJ. Performance of subsurface flow constructed wetland taking pretreated swine effluent under heavy loads. *Bioresour Technol* 2004; 92(2): 173-9.
23. Eaton AD, Franson MA. Standard methods for the examination of water & wastewater. Washington, DC: American Public Health Association; 2005.
24. Weerakoon GMPR, Jinadasa KBSN, Herath GBB, Mowjood MIM, van Bruggen JJA. Impact of the hydraulic loading rate on pollutants removal in tropical horizontal subsurface flow constructed wetlands. *Ecol Eng* 2013; 61: 154-60.

25. Ding Y, Wang W, Song Xs, Wang Yh. Spatial distribution characteristics of environmental parameters and nitrogenous compounds in horizontal subsurface flow constructed wetland treating high nitrogen-content wastewater. *Ecol Eng* 2014; 70: 446-9.
26. Bakhshoodeh R, Alavi N, Majlesi M, Paydary P. Compost leachate treatment by a pilot-scale subsurface horizontal flow constructed wetland. *Ecol Eng* 2017; 105: 7-14.
27. Tanner CC, Kloosterman VC. Guidelines for constructed wetland treatment of farm dairy wastewaters in New Zealand [Online]. [cited 1997]; Available from: URL: <https://www.niwa.co.nz/sites/niwa.co.nz/files/import/attachments/st48.pdf>
28. Yousefi Z, Hoseini S, Mohamadpur Tahamtan RA, Zazouli MA. Performance evaluation of artificial wetland subsurface with horizontal flow in wastewater treatment. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2013; 23(99): 12-25. [In Persian].
29. Ramprasad C, Smith CS, Memon FA, Philip L. Removal of chemical and microbial contaminants from greywater using a novel constructed wetland: GROW. *Ecol Eng* 2017; 106: 55-65.
30. Deputy Directorate for Strategic Planning and Control. Environmental criteria for the use of return water and wastewater. N. 535 [Online]. [cited 2010]; Available from: URL: https://abedi-koupai.iut.ac.ir/sites/abediut/wastewater_applications-code535.pdf

The Effect of Hydraulic Retention Time (HRT) and Hydraulic Loading Rate (HLR) on the Removal Efficiency for Livestock Treated Wastewater Tertiary Treatment in Constructed Wetland Planted With Phragmites Australis

Bijan Bina¹, Mohamad Mehdi Amin¹, Marjan Mansourian², Maryam Hatamzadeh³, Golrokh Marasi⁴, Marzieh Vahid-Dastjerdi⁵

Original Article

Abstract

Background: Dairies and livestock industries generate wastewater which is high in nutrients, and can impressed water resources. Constructed wetlands are one of alternatives for livestock wastewater treatments, because of their pollution removal efficiency, and low cost in construction and operation. The goal of this study was to determine the efficiency of constructed wetland at organic matter and nutrient removal at different hydraulic loading rates (HLR) and hydraulic retention times (HRT).

Methods: The removal efficiency of biochemical oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), total suspended solids (TSS), NO₃-N, and PO₄ (orthophosphate) from livestock wastewater in constructed wetlands at different HLRs and HRTs at a 6-months period were investigated.

Findings: The highest removal efficiency of BOD, COD, TSS, NO₃ and PO₄ was obtained at the lowest HLR and highest HRT, in temperature above 15 °C, and was 74%, 62%, 69%, 61%, and 23%, respectively.

Conclusion: Constructed wetlands can improve effluent quality from secondary wastewater treatment plant of livestock industry to meet the standard on Iranian Environmental Organization to reuse it in irrigation.

Keywords: Livestock wastewater treatment, Constructed wetlands, Hydraulic loading rate, Hydraulic retention time

Citation: Bina B, Amin MM, Mansourian M, Hatamzadeh M, Marasi G, Vahid-Dastjerdi M. **The Effect of Hydraulic Retention Time (HRT) and Hydraulic Loading Rate (HLR) on the Removal Efficiency for Livestock Treated Wastewater Tertiary Treatment in Constructed Wetland Planted With Phragmites Australis.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 98-106.

1- Professor, Environment Research Center, Research Institute for Primordial Prevention of Non-communicable Diseases AND Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Associate Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- MSc Student, Student Research Committee AND Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

5- Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Golrokh Marasi, Email: g.marasi@yahoo.com

بررسی عملکرد ماسک‌های تنفسی مورد استفاده شاغلان نسوز کاری در کنترل مواجهه با آلاینده‌های ذره‌ای در یک صنعت تولید فولاد

منصور زارع^۱، مسعود ریسمانچیان^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: یکی از عوامل زیان آور در بعضی از محیط‌های کاری، گرد و غبار است. استفاده از ماسک‌های تصفیه کننده هوا نمونه‌ای از راه‌های کاهش مواجهه در محیط پر گرد و غبار می‌باشد. بنابراین، هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی عملکرد ماسک‌های تنفسی مورد استفاده در شاغلان نسوز کاری در کنترل مواجهه با آلاینده‌های ذره‌ای بود.

روش‌ها: در این مطالعه عملکرد سه نوع ماسک در برابر آلاینده‌های ذره‌ای مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت بررسی عملکرد، در حین کار فرد و به طور همزمان غلظت آلاینده در هوای خارج ماسک و هوای داخل ماسک اندازه‌گیری شد و سپس، درصد کارایی و درصد نفوذ ماسک محاسبه گردید.

یافته‌ها: میانگین درصد نفوذ در ماسک FFP3 بیشتر از دو نوع FFP2 و نیم صورت الاستومری با فیلتر P100 برآورد گردید. بررسی کارایی دو نوع ماسک FFP2 و FFP3 برحسب طول زمان مصرف نشان داد که طی چند ساعت اول مصرف، کارایی کاهش و سپس افزایش یافت.

نتیجه‌گیری: با افزایش مقاومت سطح فیلتر میزان عبور جریان هوا از فضای بین ماسک و صورت افزایش می‌یابد که در نتیجه کارایی ماسک کم می‌شود. بنابراین، مقاومت سطح ماسک و نفوذ هوا از فضای خالی بین صورت فرد و ماسک فاکتور اصلی در تعیین کارایی ماسک می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آلاینده‌های ذره‌ای، ماسک تنفسی تصفیه کننده هوا FFP2، ماسک تنفسی تصفیه کننده هوا FFP3، ماسک نیم صورت الاستومری، نفوذ

ارجاع: زارع منصور، ریسمانچیان مسعود. بررسی عملکرد ماسک‌های تنفسی مورد استفاده شاغلان نسوز کاری در کنترل مواجهه با آلاینده‌های ذره‌ای در یک صنعت تولید فولاد. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۱۱۳-۱۰۷

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۷/۱۰

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۵/۱۴

مقدمه

سلامت محیط و کار ایران در سال ۱۳۹۴ و کنفرانس آمریکایی بهداشت صنعتی دولتی (National Institute for Occupational Safety and Health) NIOSH برای گرد و غبار کلی تنفسی با فرض محتوی سیلیس کریستالی کمتر از یک درصد $3\text{mg}/\text{m}^3$ اعلام شده است (۸). مواجهه شغلی با سیلیس کریستالی تنفسی منجر به بیماری‌هایی از جمله بیماری‌های کلیوی، سیستم ایمنی، برونشیت مزمن، آمفیوزم، سیلیکوزیس و سرطان ریه می‌گردد (۹). کارکرد اصلی رشته بهداشت حرفه‌ای، تأمین سلامت شاغلان در محیط‌های کاری می‌باشد که یکی از ابزار این عملکرد به نام کنترل عوامل زیان آور محیط کار شناخته شده است. کنترل عوامل زیان آور محیط کار می‌تواند در حوزه کنترل‌های مهندسی و کنترل‌های مدیریتی مطرح شود. اگر این روش‌ها نتواند غلظت مواجهه را به زیر حد مجاز برساند، از وسایل حفاظت فردی به عنوان تنها راه عملی استفاده خواهد شد. ماسک‌های تصفیه کننده هوا به طور متداول برای حفاظت افراد در برابر مواجهه با آئروسول‌های قابل تنفس کاربرد دارد. با توجه به بررسی‌های انجام شده در ایالات متحده آمریکا ۹۵ درصد کارگران از تجهیزات تصفیه هوا استفاده می‌کنند. مؤسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا در سال ۲۰۱۳ تخمین می‌زند که روزانه ۲۰ میلیون کارگر آمریکایی جهت کاهش مواجهه با هوا بردهای خطرناک از ماسک تنفسی استفاده می‌کنند (۱۰). نگرانی اصلی در استفاده از

هر روزه میلیون‌ها نفر در محیط‌های پر گرد و غبار در حال کار کردن هستند (۱). یکی از صنایعی که کارگران در مواجهه با گرد و غبار هستند، واحد نسوز کاری صنایع فولاد می‌باشد. در صنایع فولاد جهت جلوگیری از اثر مخرب حرارت بالای مواد مذاب، بدنه کوره‌ها و پاتیل‌های ذوب را به وسیله مواد دیرگداز عایق می‌کنند. مواد نسوز و یا دیرگداز اغلب به مواد غیر فلزی گفته می‌شود که در دماهای بالا پایدار می‌باشد. این مواد در شکل‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد که متداول‌ترین آن‌ها آجرهای نسوز و مواد عایق یا ایلاف نسوز می‌باشد (۲). آجرهای نسوز که اغلب از خاک نسوز ساخته شده و آسیب شغلی در حین کار با این آجرها استنشاق گرد و غبار حاصل از تخریب آن‌ها در زمان تعمیر یا تعویض بدنه نسوز کوره‌های ذوب است. مطالعات نشان می‌دهد که افراد درگیر کار آجرهای نسوز در خطر مواجهه با سیلیس آزاد می‌باشند (۵-۳). مواجهه با کریستال‌های سیلیکا در هر دو شکل قابل استنشاق و غیر قابل استنشاق باعث اثرات سوء بر سلامت می‌شود (۶). آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان در سال ۱۹۹۷ بر اساس وجود شواهد کافی در ارتباط با سرطان‌زایی، سیلیس کریستالی را در گروه یک، به عنوان سرطان‌زای قطعی برای انسان طبقه‌بندی کرده است (۷). حد آستانه مجاز مواجهه شغلی مرکز

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

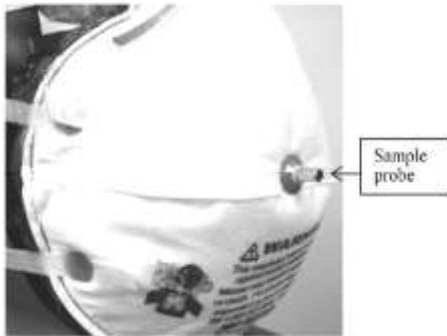
۲- استادیار، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: rismanchian@hlth.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: مسعود ریسمانچیان

هوای داخل ماسک است که به صورت همزمان اندازه‌گیری شده است (۱۹).

$$P(\%) = \frac{C_{in}}{C_{out}} \times 100 \quad (1)$$



الف



ب

شکل ۱. ماسک نمونه‌برداری پس از ایجاد سوراخ جهت نمونه‌برداری داخلی (الف) و نمونه‌برداری از داخل و خارج ماسک حین کار فرد (ب)

جهت بررسی میزان کارایی ماسک تنفسی از رابطه ۲ استفاده گردید (۲۰).

$$\frac{C_{out} - C_{in}}{C_{out}} \text{ Efficiency}(\%) = \times 100 \quad (2)$$

یافته‌ها

مطالعه حاضر با هدف بررسی عملکرد ماسک‌های تنفسی مورد استفاده در شاغلان نسوزکار حین تخریب موارد نسوز در یک کارخانه تولید فولاد انجام شد که نتایج مطالعه در بخش‌های زیر ارائه شده است.

میزان نفوذ و کارایی در برابر آلاینده‌های ذره‌ای: دامنه، میانگین و

انحراف معیار درصد میزان نفوذ ذرات کل (Total particle) و ذرات قابل استنشاق (Respirable particle) را برای سه نوع ماسک A، B و C در جدول ۱ نشان داده شده است؛ به طوری که ماسک نوع A بیشترین میزان نفوذ را در برابر ذرات کل و قابل استنشاق دارا بود و ماسک B و C به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفت.

ماسک‌های تنفسی، عدم اطمینان از عملکرد توصیه شده توسط شرکت سازنده می‌باشد. He و همکاران اثر نشتی اطراف صورت، جریان تنفسی و ترکیب مواد احتراقی را بر میزان نفوذ ذرات در ماسک‌های نیم صورت و تمام صورت با فیلتر P100 مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که ترکیبات مواد احتراقی نشتی اطراف صورت اثر قابل توجهی بر میزان نفوذ دارد (۱۱). نتایج مطالعه Rengasamy و Eimer با موضوع میزان نفوذ ذرات در دو نوع ماسک N95 و یک ماسک جراحی نشان داد که مقاومت سطح ماسک و نشتی اطراف صورت دو عامل مهم در تعیین کارایی ماسک می‌باشد (۱۲). متأسفانه، تا به حال مطالعات محدودی در مورد کارایی ماسک‌های تنفسی در سطح کشور انجام شده است که هیچ کدام از این مطالعات کارایی ماسک‌های تنفسی را در برابر آلاینده‌های ذره‌ای بررسی نکرده است (۱۳، ۱۴). به همین دلیل، کارایی سه نوع از ماسک‌های تنفسی مخصوص آلاینده‌های ذره‌ای مورد بررسی قرار گرفت. بنابراین، هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی عملکرد ماسک‌های تنفسی مورد استفاده در شاغلان نسوزکاری در کنترل مواجهه با ذرات کل و قابل استنشاق در یک صنعت تولید فولاد بود.

روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع تجربی بوده که روی ۳ نوع ماسک هر کدام با ۱۵ بار تکرار نمونه‌برداری انجام شد. سه نوع ماسک FFP2(3MAX)، FFP3(APOLO) و نیم صورت الاستومری 3M با فیلتر P100 که به ترتیب با حروف A، B و C نشان داده می‌شود، مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت بررسی کارایی ماسک غلظت آلاینده در هوای خارج ماسک و غلظت آلاینده در هوای داخل ماسک در حین کار فرد و به طور همزمان اندازه‌گیری شد؛ به طوری که جهت نمونه‌برداری از خارج ماسک همانند نمونه‌برداری فردی هولدر نمونه‌برداری در ناحیه تنفسی فرد قرار داده شد (۱۵، ۱۱). جهت نمونه‌برداری از داخل ماسک یک سوراخ با قطر ۸/۱ میلی‌متر در ناحیه بین بینی و دهان کارگر بر روی قطعه صورتی ماسک‌ها ایجاد گردید (۱۶). مطابق شکل ۱ برای نمونه‌برداری از داخل ماسک قسمت ورودی هولدر نمونه‌برداری به سوراخ ایجاد شده بر روی ماسک، متصل و قسمت خروجی هولدر به پمپ نمونه‌بردار فردی وصل شد.

نمونه‌برداری ذرات کل طبق متد ۰۵۰۰ مؤسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا انجام گرفت (۱۷). برای نمونه‌برداری از فیلتر نوع PVC با قطر ۳۷ میلی‌متر و پور سایز ۵ میکرومتر و پمپ نمونه‌برداری فردی (SKC مدل 224-44TX) استفاده گردید. نمونه‌ها به روش گراویمتری (ترازوی مدل Quintix 224 با دقت ۰/۱ میلی‌گرم) آنالیز شد.

نمونه‌برداری ذرات قابل استنشاق مطابق متد ۰۶۰۰ مؤسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا انجام شد؛ به طوری که از سیکلون، فیلتر PVC با پور سایز ۵ میکرومتر و پمپ نمونه‌برداری فردی (SKC مدل 224-44TX) استفاده گردید (۱۸). فلوی نمونه‌برداری مطابق متد برابر با ۲/۲ لیتر بر دقیقه انتخاب شد. نمونه‌ها به روش گراویمتری (ترازوی مدل Quintix 224 با دقت ۰/۱ میلی‌گرم) آنالیز شد.

رابطه ۱ روش محاسبه میزان نفوذ (Penetration) آلاینده از ماسک را نشان می‌دهد. (C_{out}) غلظت آلاینده در هوای خارج ماسک و (C_{in}) غلظت آلاینده در

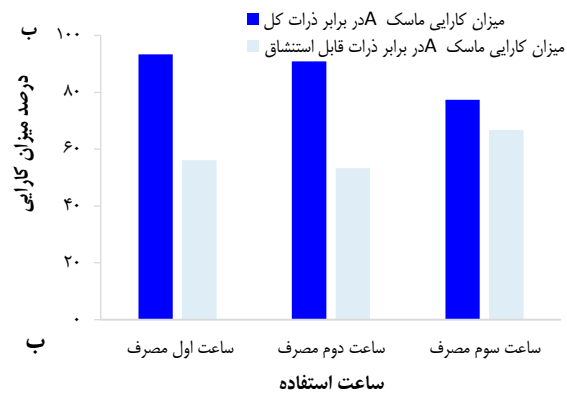
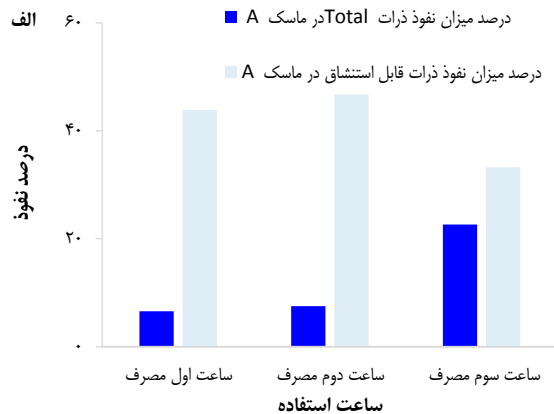
جدول ۱. درصد میزان نفوذ ذرات کل و ذرات قابل استنشاق در سه نوع ماسک A، B و C

پارامتر	نوع ماسک	دامنه (درصد)	میانگین (درصد) \pm انحراف معیار
درصد میزان نفوذ ذرات کل	ماسک A	۲/۲۲-۲۷/۶۹	۸/۴۳ \pm ۱۰/۹۲
	ماسک B	۲/۰۲-۵۱/۸۷	۱۴/۸۶ \pm ۹/۴۰
	ماسک C	۰-۲۵/۲۱	۸/۶۶ \pm ۴/۳۷
درصد میزان نفوذ ذرات قابل استنشاق	ماسک A	۱۰/۹۶-۵۵/۵۲	۱۷/۳۷ \pm ۴۰/۷۶
	ماسک B	۰-۵۰/۳۷	۱۵/۶۴ \pm ۱۴/۳۹
	ماسک C	۰-۹/۷۱	۲/۳۶ \pm ۲/۰۷

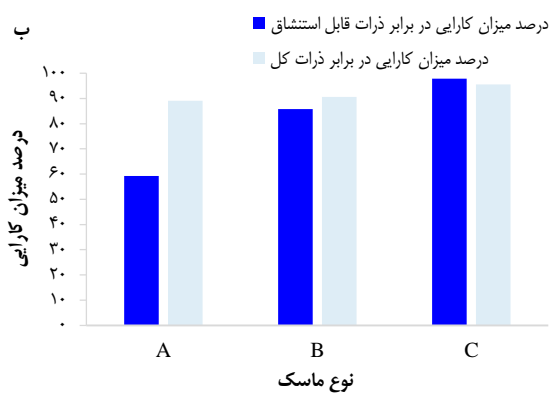
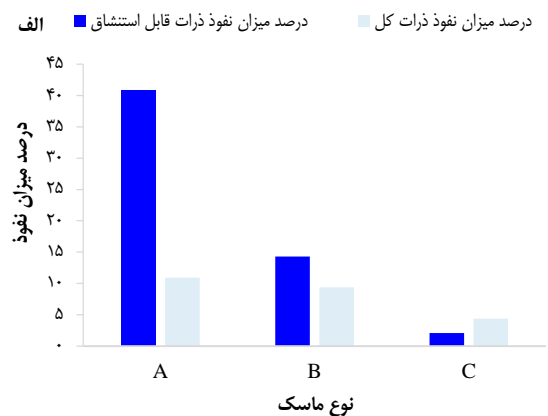
ماسک A: FFP2(3MAX)، ماسک B: FFP3 (APOLO)، ماسک C: نیم صورت 3M با فیلتر P100

برابر ذرات کل و قابل استنشاق بررسی گردید. درصد نفوذ و درصد کارایی ماسک نوع A و B بر حسب زمان مصرف در شکل ۳ و ۴ نشان داده شده است.

میزان نفوذ و میزان کارایی سه نوع ماسک A، B و C در برابر ذرات کل و قابل استنشاق در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۳. درصد میزان نفوذ ذرات قابل استنشاق و کل در ماسک نوع A (الف)، درصد میزان کارایی ماسک نوع A در برابر ذرات قابل استنشاق و کل (ب) بر حسب زمان مصرف ماسک A: FFP2(3MAX)، ماسک B: FFP3 (APOLO)، ماسک C: نیم صورت 3M با فیلتر P100



شکل ۲. درصد میزان نفوذ (الف) و کارایی (ب) سه نوع ماسک A، B و C در برابر ذرات قابل استنشاق و ذرات کل ماسک A: FFP2(3MAX)، ماسک B: FFP3 (APOLO)، ماسک C: نیم صورت 3M با فیلتر P100

میزان نفوذ و کارایی بر حسب مدت زمان استفاده: با توجه به این که عملکرد ماسک در طول مصرف ممکن است که تغییر یابد، جهت میزان تأثیر زمان مصرف بر عملکرد ماسک، میزان نفوذ و کارایی ماسک نوع A و B در

بحث

در مطالعه حاضر از دو ماسک FFP3 (A)، FFP2 (B) و یک ماسک نیم

$$\text{سرعت} = \frac{\text{جریان هوا}}{\text{مساحت}} \quad (۴)$$

با توجه به دو رابطه ۳ و ۴ مقاومت برابر با

$$\text{مقاومت} = \frac{\text{مساحت} \times \text{افت فشار}}{\text{جریان هوا}} \quad (۵)$$

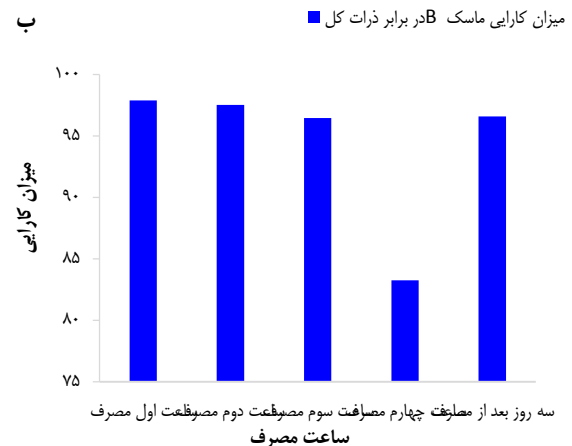
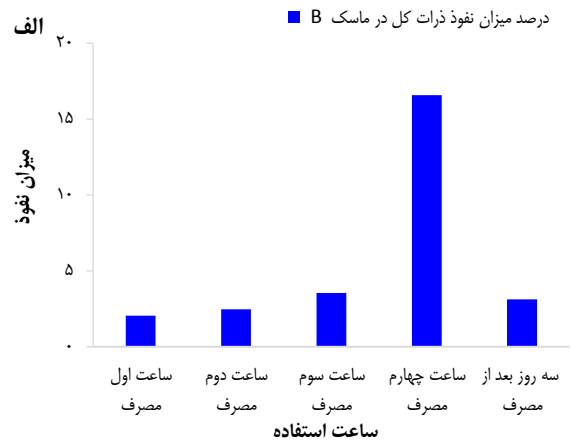
با توجه به این که هر دو ماسک به طور تقریبی دارای مساحت یکسانی است، در نتیجه نسبت مقاومت دو فیلتر برابر با

$$\text{مقاومت} = \frac{\text{افت فشار}}{\text{جریان هوا}} \quad (۶)$$

خواهد بود. نتایج مطالعه‌ای در شرایط مهر و موم کامل فضای بین اطراف ماسک و صورت فرد، نشان داد که ماسک با مقاومت سطحی بیشتر نسبت به ماسک با مقاومت سطحی کمتر کارایی بالاتری دارد، اما در شرایط عدم مهر و موم و در سایز نشستی مختلف کارایی ماسک با مقاومت سطحی کمتر، بیشتر از کارایی ماسک با مقاومت سطحی بیشتر است (۱۲). همچنین، نتایج مطالعه Rengasamy و همکاران نشان داد که میزان نفوذ در دو مدل ماسک N95 با کارایی پایین (M1 و M3) بزرگتر از مدل با کارایی بالا (M3) است (۲۱). مطالعه Nelson و Colton نشان داد که افزایش مقاومت سطحی ماسک تنفسی باعث ایجاد فضای نشستی بیشتر بین ماسک و صورت فرد می‌شود (۲۲). همچنین، ارتباط معکوس بین مقاومت و جریان هوا در رابطه ۶ نشان می‌دهد که درصد جریان هوای کلی عبوری از فیلتر با مقاومت کمتر (ماسک B) بیشتر از جریان هوای عبوری از فیلتر با مقاومت بزرگتر (ماسک A) است. مقاومت سطح فیلتر در برابر جریان هوا درصد بیشتری از هوا را برای عبور از فضای باز بین صورت فرد و اطراف ماسک سوق می‌دهد. بنابراین، سطح فیلتر با مقاومت کمتر می‌تواند ذرات بیشتری را نسبت به سطح فیلتر با مقاومت بیشتر گیر بیندازد. با توجه به این که هوای عبوری از اطراف ماسک دارای غلظت بالایی از آلاینده‌ها (غلظت برابر با غلظت هوای خارج ماسک) است، پس هر چقدر درصد عبور هوا از کناره‌های ماسک بیشتر باشد، غلظت آلاینده در هوای داخلی ماسک افزایش یافته و درصد نفوذ بالاتر خواهد بود. نتایج برخی مطالعات همسو با نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر است (۲۲، ۲۱، ۱۲).

مطابق جدول ۱، میزان نفوذ ذرات کل و ذرات قابل استنشاق در ماسک نوع C که یک ماسک نیم صورت الاستومری است، به ترتیب برابر ۴/۳۷ و ۲/۰۷ درصد بود. اداره ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا درصد نفوذ را برای فیلترهای P100 تحت جریان هوای ثابت با دبی ۸۵ لیتر بر دقیقه، کمتر از ۰/۰۳ درصد بیان می‌کند (۲۳). مطالعه انجام‌شده توسط He و همکاران نشان داد که میزان نفوذ در حالتی که فضای بین ماسک و صورت به طور کامل مهر و موم شده است، کمتر از ۰/۰۳ درصد بیان شده توسط NIOSH برای فیلتر P100 می‌باشد، اما میزان نفوذ برای حالتی که فضای بین ماسک و صورت مانکن بدون مهر و موم است، برابر با ۱۰/۳ درصد برای جریان هوای چرخان ۳۰ لیتر بر دقیقه (میزان جریان هوای تنفسی دربار کاری متوسط) می‌باشد (۱۱). نتایج مطالعه He و همکاران همسو با نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر است (۱۱). مطابق شکل ۲ ب، ماسک A کمترین میزان کارایی و ماسک C بیشترین میزان کارایی را در برابر ذرات کل و قابل استنشاق داشت،

صورت الاستومری با فیلتر P100 (C) استفاده شد. همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میانگین نفوذ ذرات کل قابل استنشاق در ماسک A بیشتر از ماسک B بود، اما نکته قابل توجه این است، بر خلاف این که ماسک نوع A از نوع FFP3 بوده و باید کارایی بالاتری نسبت به ماسک نوع B که از نوع FFP2 است، داشته باشد، اما میزان نفوذ ذرات کل و قابل استنشاق در ماسک A بیشتر از ماسک B به دست آمد.



شکل ۴. درصد میزان نفوذ ذرات کل در ماسک نوع B (الف) و درصد میزان کارایی ماسک نوع B در برابر ذرات کل (ب) برحسب زمان مصرف

این می‌تواند تا حدودی به وسیله مقاومت سطح ماسک در برابر جریان هوای ورودی توضیح داده شود. نتایج مطالعه‌ای نشان داد که سطح ماسک‌های FFP3 مقاومت بیشتری نسبت به ماسک‌های FFP2 دارد (۱۲). به همین دلیل، انتظار می‌رود که هوای جریان یافته از بدنه هر دو مدل ماسک به دلیل تفاوت در مقاومت آن‌ها متفاوت باشد. ارتباط بین مقاومت و سرعت جریان هوای عبوری طبق رابطه ۳ می‌باشد (۱۲):

$$\text{مقاومت} = \frac{\text{افت فشار}}{\text{سرعت}} \quad (۳)$$

در حالی که

دوباره استفاده می‌کردند. نکته قابل توجه میزان نفوذ $3/13$ درصد سه روز بعد از استفاده می‌باشد. این احتمال وجود دارد که در اثر شسته شدن ماسک، ساختار الیاف داخل ماسک تغییر پیدا کرده و یا به دلیل شسته شدن، ماسک حالت خشکی خود را از دست داده و باعث شده ماسک بهتر بر روی صورت فرد بنشیند که در اثر آن میزان نفوذ ذرات از اطراف ماسک کاهش یافته است.

نتیجه‌گیری

به عنوان نتیجه کلی می‌توان بیان کرد که نشت هوا از اطراف به داخل ماسک به دلیل فیت نشدن مناسب ماسک با صورت فرد است که می‌تواند عامل اصلی عدم کارایی مناسب ماسک باشد. به همین دلیل، نیاز است تا ماسکی طراحی شود که مناسب با آنروپومتری صورت کارگران ایرانی باشد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با شماره 3941028 مصوب معاونت پژوهشی و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله، از معاونت مذکور که در انجام پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

اما نکته قابل توجه کارایی پایین ماسک A نسبت به ماسک B و کارایی خیلی پایین ماسک A در برابر ذرات قابل استنشاق بود. انتظار می‌رود که عملکرد ماسک‌ها با گذشت زمان مصرف دچار تغییر شود. بنابراین، میزان نفوذ و کارایی دو ماسک A و B در طول زمان مصرف مورد ارزیابی قرار گرفت. مطابق شکل ۳ الف، میزان نفوذ ذرات در طول زمان مصرف افزایش یافته؛ به طوری که میزان نفوذ از $6/56$ درصد در ساعت اول استفاده به $22/66$ درصد در ساعت سوم مصرف رسید. در نتیجه، مطابق شکل ۳ ب، کارایی در طول مصرف کاهش یافت. مطابق شکل ۳ الف، میزان نفوذ ذرات قابل استنشاق در ساعت اول ($43/86$ درصد) و دوم مصرف ($46/75$ درصد) افزایش یافته، ولی در ساعت سوم ($33/24$ درصد) اندکی کاهش یافته است. نویسنده احتمال می‌دهد که دلیل کاهش میزان نفوذ ذرات در ساعت سوم مصرف ماسک، اشباع شدن سطح فیلتر و یا جفت شدن بهتر ماسک به صورت فرد به دلیل از بین رفتن خشکی ماسک باشد. مطابق شکل ۳ ب، میزان کارایی در برابر ذرات قابل استنشاق در طول مصرف تا ساعت دوم کاهش و از ساعت دوم به بعد افزایش می‌یابد. مطابق شکل ۴ الف میزان نفوذ ذرات کل در ماسک B در طول مصرف افزایش یافته و از $2/05$ درصد در ساعت اول به میزان $16/59$ درصد در ساعت چهارم رسیده است. کارگران این واحد هر روز پس از اتمام کار ماسک را شسته و روز بعد

References

- Johnny SS, Ajay K, Dhanyakumar G, Raj NP, Samuel TV. Dust exposure and lung function impairment in construction workers. *J Physiol* 2011; 24(1): 9-13.
- Peters GA, Peters BJ. Sourcebook on asbestos diseases: Medical, legal, and engineering aspects. New York, NY: Garland STPM Press; 1980.
- Chien VC, Chai SK, Hai DN, Takaro T, Checkoway H, Keifer M, et al. Pneumoconiosis among workers in a Vietnamese refractory brick facility. *Am J Ind Med* 2002; 42(5): 397-402.
- Rajhans GS, Budlovsky J. Dust conditions in brick plants of Ontario. *Am Ind Hyg Assoc J* 1972; 33(4): 258-68.
- Lesser M, Zia M, Kilburn KH. Silicosis in kaolin workers and firebrick makers. *South Med J* 1978; 71(10): 1242-6.
- Rosenman KD, Reilly MJ, Rice C, Hertzberg V, Tseng CY, Anderson HA. Silicosis among foundry workers. Implication for the need to revise the OSHA standard. *Am J Epidemiol* 1996; 144(9): 890-900.
- Steenland K, Mannetje A, Boffetta P, Stayner L, Attfield M, Chen J, et al. Pooled exposure-response analyses and risk assessment for lung cancer in 10 cohorts of silica-exposed workers: An IARC multicentre study. *Cancer Causes Control* 2001; 12(9): 773-84.
- Tavakol E, Rezaezadeh Azari M, Salehpour S, Khodakaram S. Determination of construction workers' exposure to respirable crystalline silica and respirable dust. *J Saf Promot Inj Prev* 2016; 3(4): 263-70.
- Arndt V, Rothenbacher D, Daniel U, Zschenderlein B, Schuberth S, Brenner H. All-cause and cause specific mortality in a cohort of 20 000 construction workers; results from a 10 year follow up. *Occup Environ Med* 2004; 61(5): 419-25.
- Gao S, Kim J, Yermakov M, Elmashae Y, He X, Reponen T, et al. Performance of N95 FFRs against combustion and nacl aerosols in dry and moderately humid air: Manikin-based study. *Ann Occup Hyg* 2016; 60(6): 748-60.
- He X, Yermakov M, Reponen T, McKay RT, James K, Grinshpun SA. Manikin-based performance evaluation of elastomeric respirators against combustion particles. *J Occup Environ Hyg* 2013; 10(4): 203-12.
- Rengasamy S, Eimer BC. N95-companion measurement of cout/cin ratios for two n95 filtering facepiece respirators and one surgical mask. *J Occup Environ Hyg* 2013; 10(10): 527-32.
- Khadem M, Taheri S, Hasanazadeh A. The efficiency of respiratory protective equipment based on monitoring a biological indicator, urinary ortho-cresol, in workers exposed to toluene. *J Health Syst Res* 2011; 7(2): 209-16. [In Persian].
- Jahangiri M, Adl J, Shahtaheri S, Kakooe H, Rahimi Forushani A, Rashidi A, et al. Assessment of organic vapor-respirator cartridge efficiency based on the EN 14387:2004 standard. *J Sch Public Health Inst Public Health Res* 2011; 9(1): 1-10. [In Persian].
- He X, Grinshpun SA, Reponen T, Yermakov M, McKay R, Haruta H, et al. Laboratory evaluation of the particle size effect on the performance of an elastomeric half-mask respirator against ultrafine combustion particles. *Ann Occup Hyg* 2013; 57(7): 884-97.
- Liu By, Sega K, Rubow KI, Lenhart SW, Myers WR. In-Mask Aerosol Sampling For Powered Air Purifying Respirators. *Am Ind Hyg Assoc J* 1984; 45(4): 278-83.
- NIOSH Manual of Analytical Methods. Particulates not otherwise regulated, total, method: 0500 [Online]. [cited 1994]; Available from: URL: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/0500.pdf>

18. Eller PM, Cassinelli ME. NIOSH manual of analytical methods. Collingdale, PA: DIANE Publishing; 1994.
19. Bahloul A, Mahdavi A, Haghghat F, Ostiguy C. Evaluation of N95 filtering facepiece respirator efficiency with cyclic and constant flows. *J Occup Environ Hyg* 2014; 11(8): 499-508.
20. Rengasamy S, Shaffer R, Williams B, Smit S. A comparison of facemask and respirator filtration test methods. *J Occup Environ Hyg* 2017; 14(2): 92-103.
21. Rengasamy S, Eimer BC, Shaffer RE. Evaluation of the performance of the N95-companion: effects of filter penetration and comparison with other aerosol instruments. *J Occup Environ Hyg* 2012; 9(7): 417-26.
22. Nelson TJ, Colton CE. The effect of inhalation resistance on facepiece leakage. *AIHAJ* 2000; 61(1): 102-5.
23. The National Personal Protective Technology Laboratory (NPPTL). NIOSH-approved P100 particulate filtering facepiece respirators [Online]. [cited 2018]; Available from: URL: https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/disp_part/p100list1.html

Performance Evaluation of Respiratory Masks Used by Refractory Workers in Controlling Exposure against Particulate Pollutants in a Steel Factory

Mansour Zare¹, Masoud Rismanchain²

Original Article

Abstract

Background: Dust is one of the harmful factors in some working environments. One of the ways to reduce exposure to dust in these environments, is to use air purifying masks. Therefore, the purpose of this study was performance evaluation of respiratory masks used by refractory workers in controlling exposure against particulate pollutants in a steel factory.

Methods: The performance of three types of masks against particle contamination was evaluated in this study. To evaluate the performance, simultaneously the concentration of particles in inside and outside of the mask during the work was measured; then, the percentage of efficiency and percentage of penetration rate were calculated.

Findings: The mean penetration rate percentage in the FFP3 mask was higher than FFP2 and elastomeric half-mask with a P100 filter. Performance evaluation of FFP2 and FFP3 masks based on of consumption time showed that during the first few hours of consumption, the efficiency decreased, and then increased.

Conclusion: Resistance surface of filter and air penetration from free space between face and around the mask is the main factor of poor performance of the masks.

Keywords: Particulate pollutants, FFP2 filtering facepiece respirator, FFP3 filtering facepiece respirator, Elastomeric respirator, Penetration

Citation: Zare M, Rismanchain M. Performance Evaluation of Respiratory Masks Used by Refractory Workers in Controlling Exposure against Particulate Pollutants in a Steel Factory. J Health Syst Res 2018; 14(1): 107-13.

1- MSc Student, Student Research Committee AND Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Masoud Rismanchian, Email: rismanchian@hlth.mui.ac.ir

اندازه‌گیری غلظت هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای در هوای آزاد مناطق پرتراфик اصفهان

مهديه ديان^۱، يعقوب حاجي‌زاده^۲، محسن سعدي^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons یا PAHs)، ترکیباتی هستند که به طور عمده از احتراق ناقص سوخت‌های فسیلی حاصل می‌شوند. این ترکیبات به دلیل پایداری، تجمع زیستی و اثرات سرطان‌زایی و جهش‌زایی، یکی از نگرانی‌های جوامع به شمار می‌روند. در مطالعه حاضر، غلظت PAHs در هوای تنفسی مناطق پرتراфик اصفهان در فصول تابستان و پاییز سال ۱۳۹۵ بررسی گردید.

روش‌ها: نمونه‌برداری از هوا به روش منفعل و با استفاده از فیبرهای جاذب سرنگی (SPME) Solid Phase Microextraction انجام گرفت. جاذب‌ها در محفظه‌های نمونه‌برداری در مسیرهای پرتردد به مدت ۲۴ ساعت نصب شد و پس از نمونه‌برداری، PAHs جذب شده در فاز جامد به طور مستقیم با دستگاه کروماتوگرافی گازی متصل به دکتور اسپکترومتر جرمی سه‌گانه (GC/TQ-MS یا Gas Chromatography/Triple quadrupole-mass spectrometer) طبق روش‌های استاندارد تجزیه و تحلیل گردید.

یافته‌ها: حداکثر میانگین Σ PAHs به میزان آزادی با غلظت $53/83 \pm 4/06$ نانوگرم در مترمکعب در فصل پاییز و حداقل میانگین نیز به پل وحید با غلظت $21/82 \pm 1/28$ نانوگرم در مترمکعب در فصل تابستان اختصاص داشت. غلظت Acenaphthylene بیش از سایر PAHها شناسایی شد. میانگین غلظت PAHs در فصل پاییز بیشتر از فصل تابستان به دست آمد.

نتیجه‌گیری: مواجهه با PAHs از طریق هوا در تمام ایستگاه‌ها به ویژه در مکان‌های پرتراфик، بالاتر از حدود اعلام شده توسط Occupational Safety and Health Administration (OSHA)، (NIOSH) National Institute for Occupational Safety and Health و (ACGIH) American Conference of Governmental Industrial Hygienists است که می‌تواند ناشی از تراфик سنگین و تردد بیش از حد خودروها و همچنین، شرایط توپوگرافی ویژه شهر باشد. بنابراین، کنترل تراфик و کنترل انتشار آلاینده‌ها از خودروها، تأثیر زیادی در کاهش میزان PAHs دارد.

واژه‌های کلیدی: هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای، هوای آزاد تنفسی، پرتراфик، نمونه‌برداری منفعل

ارجاع: ديان مهديه، حاجي‌زاده يعقوب، سعدي محسن. اندازه‌گیری غلظت هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای در هوای آزاد مناطق پرتراфик اصفهان. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۱۱۴-۱۲۲

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۶/۱۵

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۱۶

مقدمه

هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای (PAHs) یا (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)، گروه بزرگی از ترکیبات آلی دارای دو تا هفت حلقه بنزنی (۲، ۱) و دسته وسیعی از آلاینده‌های زیست محیطی هستند که از احتراق ناقص سوخت‌های فسیلی تولید می‌شوند (۲). برخی از PAHs دارای خاصیت سرطان‌زایی، جهش‌زایی و ترانوژنی می‌باشند و خطر جدی برای سلامتی دارند و بدین سبب نگرانی درباره وجود PAHs در هوای آزاد رو به افزایش است (۳).

PAHs هم از منابع طبیعی و هم از منابع انسان ساخت وارد محیط می‌شود. وجود وسیع PAHs، ناشی از تولید آن‌ها توسط تمامی انواع فرایندهای احتراق مواد آلی است. منابع انسان ساخت PAHs و مشتقات آن‌ها بسیار متفاوت می‌باشد و شامل احتراق ناقص سوخت، پسماند یا دیگر مواد آلی مانند تنباکو و مواد گیاهی است. آتش‌سوزی جنگل‌ها و فوران آتشفشان‌ها نیز از جمله

منابع طبیعی انتشار PAHs محسوب می‌شود (۴). از میان PAHs، ۱۶ ترکیب به دلیل تجزیه‌ناپذیری بیولوژیکی سریع توسط میکروارگانیسم‌ها و در نتیجه، ایجاد سمیت و خطر در محیط زیست، بیشتر مطرح شده‌اند و سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا این ترکیبات را به عنوان آلاینده‌های اولویت‌دار طبقه‌بندی کرده است (۵-۲) که این ترکیبات شامل Acenaphthylene، Fluoranthene، Pyrene، Naphthalene، Anthracene، Phenanthrene، Fluorene، Benzo[b]fluoranthene، Chrysene، Benzo[a]anthracene، Dibenz[a,h]anthracene، Benzo[ghi]perylene، Benzo[k]fluoranthene، Benzo[a]Pyrene و Indeno[123-cd]pyrene می‌باشد.

PAHs به طور وسیعی در اتمسفر پراکنده است و به عنوان یکی از نخستین آلاینده‌های اتمسفری با احتمال سرطان‌زایی شناخته می‌شود (۶). با افزایش وزن مولکولی، سرطان‌زایی PAHs افزایش و سمیت حاد آن‌ها کاهش

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، مرکز تحقیقات محیط زیست، پژوهشکده پیشگیری از بیماری‌های غیر واگیر و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

Email: y_hajizadeh@hlth.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: یعقوب حاجی‌زاده

منطقه ترکیه به ترتیب ۱۰۰/۷، ۸۴/۶ و ۲۵/۱ نانوگرم بر مترمکعب اندازه‌گیری کردند (۲۵). نتایج پژوهش Fang و همکاران نشان داد که مقدار PAHs در اتمسفر در فصل تابستان کمتر است. آن‌ها غلظت زیاد PAHs در فصل سرد سال را به علت افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی قابل احتراق و افزایش غلظت PAHs در فاز گازی در دمای پایین دانستند (۲۶). همچنین، تحقیق Bae و همکاران به این نتیجه دست یافت که غلظت PAHs در هوای محیطی در فصول سرد بیشتر از فصول گرم است (۲۷).

اصفهان کلان‌شهری در مرکز فلات ایران و دارای جمعیت بیش از ۵/۵ میلیون نفر است که این جمعیت را در سطحی به مساحت ۱۰۷۰۲۷ کیلومتر مربع در خود جای داده است. ارتفاع اصفهان از سطح دریا، ۱۵۹۰ متر است. شهر اصفهان در جلگه سبز و خرم زاینده‌رود و دامنه‌های زاگرس قرار دارد. کوه‌های آن از شمال غربی به جنوب شرقی امتداد یافته است. بادهای غالب در این شهر از نوع بادهای غربی می‌باشد. کلانشهر اصفهان، دومین شهر پرجمعیت و اولین شهر صنعتی ایران محسوب می‌شود که به عنوان یک کلانشهر، تردد خودروهای فراوانی را در طی روز دارد. پس انتظار می‌رود هوای آن در معرض آلاینده‌های متنوعی قرار گیرد. تاکنون مطالعاتی در زمینه سنجش غلظت PAHs در هوای این شهر انجام نشده است. بنابراین، ضروری است تحقیقاتی در زمینه شناسایی، ارزیابی و کنترل چنین آلاینده‌هایی در هوای محیط‌های آزاد با تراکم زیاد جمعیت به عمل آید. هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین غلظت ترکیبات PAHs در مناطق پرتراکم اصفهان در دو فصل تابستان و پاییز و مقایسه میانگین غلظت آن‌ها در نقاط نمونه‌برداری در طول این دو فصل بود.

روش‌ها

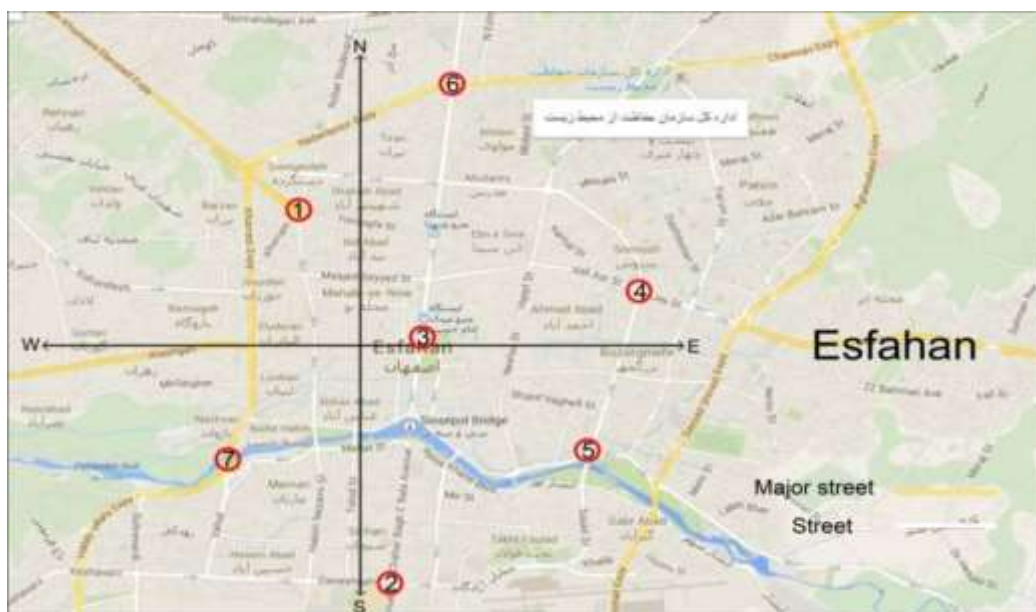
برای انجام این پژوهش، ۷ نقطه نمونه‌برداری که بتواند چهار منطقه جغرافیایی (شمال، جنوب، غرب و شرق) شهر را پوشش دهد، تعیین گردید. این نقاط با در نظر گرفتن شدت ترافیک، تراکم جمعیت، منابع صنعتی آلاینده و جهت باد غالب انتخاب شد. مناطق ترافیکی با مشورت کارشناسان ترافیک شهری شهرداری اصفهان انتخاب گردید. مطالعه حاضر در سال ۱۳۹۵ و در دو فصل تابستان و پاییز انجام گرفت. ۳ نمونه از هر سایت در هر فصل گرفته شد (۶ نمونه از هر ایستگاه در طول شش ماه مطالعه) که در مجموع طی دو فصل ۴۲ نمونه جمع‌آوری گردید. نقشه شهر و نقاط نمونه‌برداری در شکل ۱ نشان داده شده است. نقاط نمونه‌برداری شامل ۱. میدان جمهوری، ۲. میدان آزادی (دروازه شیراز)، ۳. میدان امام حسین (ع)، ۴. میدان احمدآباد، ۵. میدان بزرگمهر، ۶. پل چمران و ۷. پل وحید بود.

برای نمونه‌برداری هوا از فیبر جاذب سرنگی Solid Phase Microextraction (SPME) از نوع پلی دی‌متیل سیل اکزان (Polydimethylsiloxane یا PDMS) (شرکت Sigma-Aldrich) (آمریکا) به صورت غیر فعال استفاده شد. این نمونه‌بردار به صورت لوله‌های بسیار نازکی می‌باشد که پلیمرهای خاصی با قابلیت جذب و وا جذب ترکیبات مختلف روی آن قرار دارد. ماده جاذب آغشته شده به فیبر، ترکیبات PAH را از هوا در اثر در معرض قرار گرفتن چند ساعته تا یک روزه جذب می‌کند. سپس فیبر SPME بدون نیاز به استخراج با حلال به طور مستقیم داخل قسمت تزریق Gas Chromatography (GC) برای وا جذبی و آنالیز قرار داده می‌شود.

می‌یابد. از جمله سرطان‌زاترین PAHs می‌توان به Benzo[a]anthracene، Dibenzo[a,h]anthracene اشاره کرد (۸، ۷، ۲). بنابراین، به واسطه حضور PAHs در اتمسفر و خطرات بهداشتی ناشی از مواجهه با آن‌ها، این ترکیبات در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گرفت. PAHs را می‌توان به دو گروه طبقه‌بندی کرد؛ گروه اول، PAHs با وزن مولکولی کم (Low molecular weight یا LMW) که شامل PAHs دو و سه حلقه‌ای می‌باشند و گروه دوم، PAHs با وزن مولکولی زیاد (High molecular weight یا HMW) که شامل PAHs چهار، پنج و شش حلقه‌ای هستند (۲).

PAHs خالص اغلب در درجه حرارت محیط به صورت جامدات بلورین و رنگی ظاهر می‌شوند (۹). وسایل نقلیه، یکی از منابع انتشار PAHs می‌باشد و بر اساس مطالعات صورت گرفته، خودروهای بنزینی به طور عمده PAHs با وزن مولکولی زیاد و خودروهای دیزلی PAHs با وزن مولکولی کم را منتشر می‌کنند (۱۱، ۱۰). PAHs در هوا با توجه به شرایط اتمسفر مانند درجه حرارت، رطوبت و دیگر عوامل و یا به صورت بخار در فاز گازی و یا به صورت جذب شده روی سطح ذرات وجود دارد (۱۲-۱۶). نوع و شدت تأثیری که این مواد بر سلامتی انسان دارد، به عوامل متعددی وابسته است که از آن جمله می‌توان به مواردی همچون میزان ورود این مواد به بدن انسان، مدت تماس، سن، جنسیت، وضعیت تغذیه، سلامت شخص و مسیر تماس با این ترکیبات اشاره کرد. تعدادی از PAHها باعث ایجاد تومور در حیوانات شده است که از طریق غذا، تنفس هوای آلوده و یا جذب پوستی، در معرض این مواد قرار گرفته‌اند (۱۳). از بین PAHها، Benzo[a]pyrene و Benzo[a]anthracene سرطان‌زا می‌باشند و Benzo[b]fluoranthene نیز سرطان‌زایی ضعیفی دارد (۱۵، ۱۴). Benzo[a]anthracene در گروه B۲ قرار می‌گیرد که ترکیبات این گروه امکان سرطان‌زایی برای انسان را دارند (۱۶). اثرات کم‌خونی نامطلوب، کم‌خونی آپلاستیک، کاهش غیر طبیعی عناصر سلولی خون، کاهش شدید لکوسیت‌های خونی و تحلیل رفتن مغز استخوان بعد از تماس خوراکی با دوزهای بالای آن در حیوانات مشاهده شده است (۱۷، ۳). بر اساس گزارش‌های انجمن بین‌المللی سرطان، Benzo[a]pyrene علاوه بر سرطان‌زایی در حیوانات، یک ترکیب سرطان‌زا برای انسان هم می‌باشد و در گروه اول ترکیبات سرطان‌زا قرار می‌گیرد (۱۹، ۱۸).

بر اساس مطالعه Gevaو همکاران در کویت، میانگین غلظت PAHs در هوای داخل طی ۲۴ ساعت، ۵/۶ نانوگرم بر مترمکعب (۱/۳ تا ۱۶/۰ نانوگرم بر مترمکعب) بوده است (۲۰). در استکهلم تحقیقاتی بر روی ۱۴ ترکیب PAHs در محل‌های کنار خیابان صورت گرفت که مجموع آن‌ها بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ نانوگرم بر مترمکعب بود و در بین آن‌ها غلظت Benzo[a]pyrene حدود ۱ تا ۲ نانوگرم بر مترمکعب گزارش گردید (۲۱). دستورالعمل سازمان بهداشت جهانی کیفیت هوا برای اروپا، سطح خطر سرطان‌زایی Benzo[a]pyrene را به عنوان شاخصی از کل PAHها، $10^{-5} \times 9$ نانوگرم بر مترمکعب بیان کرده است. به صورت نظری، قرار گرفتن در معرض ۰/۱ نانوگرم بر مترمکعب از Benzo[a]pyrene، منجر به یک مورد سرطان اضافی در هر ۱۰۰ هزار نفری که در تماس گرفته‌اند، می‌شود. به همین دلیل غلظت ۰/۱ نانوگرم بر مترمکعب به عنوان راهنما مبتنی بر سلامت پیشنهاد شده است (۲۲). Menezes و de Lourdes Cardenal در مطالعه خود SPAHs را در هوای بیرون ۱۰/۱ نانوگرم بر مترمکعب اندازه‌گیری کردند (۲۳). Vaz نیز میانگین PAHs را در Cachaca مکزیک، ۲۳/۸۸ میکروگرم بر لیتر گزارش نمود (۲۴). Guerreiro و همکاران، میانگین کل PAHs را در سه



شکل ۱. موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری (نقاط ۱ تا ۷)

که در آن، n وزن آنالیت جذب شده روی فیبر SPME (نانوگرم) که از منحنی کالیبراسیون قابل محاسبه است، D_g ضریب نفوذ مولکول‌های گاز بر حسب سانتی‌متر مربع بر ثانیه، A مساحت سطح نفوذ فیبر SPME بر حسب سانتی‌متر مربع ($d = 0.0075$)، Z طول مسیر نفوذ به فیبر SPME بر حسب سانتی‌متر ($Z = 1$)، t مدت زمان نمونه‌برداری (بر عهده اپراتور) و C غلظت ترکیب مورد نظر از PAHs (نانوگرم بر مترمکعب) بود.

$$n = \frac{D_g \cdot A}{Z} \cdot C \cdot t \rightarrow C = \frac{n \cdot Z}{D_g \cdot A \cdot t} \quad \text{رابطه ۱}$$

برای محاسبه ضریب نفوذ فاز گازی به صورت تئوری، می‌توان از رابطه ۲ استفاده کرد (۲۸) که در آن، P فشار کل (اتمیسفر) M_A وزن مولکولی ترکیب A ، M_B وزن مولکولی هوا، D_{AB} ضریب نفوذ بر حسب سانتی‌متر مربع بر ثانیه، T دما بر حسب درجه کلوین، $\sum V_A$ جمع حجم نفوذ برای ترکیب A و $\sum V_B$ جمع حجم نفوذ برای ترکیب B (که ترکیب B همان هواست) می‌باشد.

$$D_{AB} = \frac{10^{-3} \cdot T^{1.75} \left(\frac{1}{M_A} + \frac{1}{M_B} \right)^{\frac{1}{2}}}{P \left[(\sum V_A)^{\frac{1}{3}} + (\sum V_B)^{\frac{1}{3}} \right]^2} \quad \text{رابطه ۲}$$

داده‌های به دست آمده از آنالیز فیبر SPME با استفاده از دستگاه GC/TQ-MS، در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. غلظت PAHs موجود در هوای آزاد در هر ایستگاه نمونه‌برداری و فصول مختلف با استفاده از آزمون‌های ANOVA، Kolmogorov-Smirnov و Shapiro-Wilk مقایسه گردید. همچنین، ارتباط غلظت PAHs با متغیرهای هواشناسی بررسی شد.

نمونه‌برداری در محل‌های مشخص شده و در ارتفاع ۲-۱/۵ متری از سطح زمین قرار داده شد و بعد از زمان‌های مورد نظر برداشته شد و به آزمایشگاه تحت شرایط استاندارد انتقال یافت. مدت زمان نمونه‌برداری یا در معرض قرار دادن جاذب‌های فیبری در هر مکان، ۲۴ ساعت بود.

جهت آنالیز کمی و کیفی PAHs، دستگاه GC متصل به دکتور اسپکترومتر جرمی سه‌گانه (GC/Triple quadrupole-mass spectrometer) یا GC/TQ-MS (Agilent Technologies، آمریکا) مورد استفاده قرار گرفت. برای آنالیز میزان ترکیبات جذب شده روی نمونه‌بردار SPME، لوله نازک حاوی فیبر جاذب به طور مستقیم و بدون نیاز به فرایند استخراج داخل قسمت تزریق دستگاه GC قرار داده شد. دمای مسیر تزریق ۳۲۵ درجه سانتی‌گراد تنظیم گردید. برای جداسازی ترکیبات، از یک ستون GC سیلیکون با ضخامت فیلم ۰/۲۵ میکرومتر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و طول ۳۰ متر استفاده شد. گاز حامل هلیوم با سرعت ۱ میلی‌لیتر بر دقیقه تنظیم گردید. برنامه دمایی کوره ستون به صورت ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت یک دقیقه، افزایش حرارت تا ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۶ درجه بر دقیقه (مانند در این دما به مدت ۵ دقیقه)، رسیدن به دمای ۳۲۵ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۳ درجه بر دقیقه و در نهایت، دمای ۳۲۵ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۸ درجه بر دقیقه و ماندن در این دما به مدت ۵ دقیقه انجام گرفت.

به منظور رسم منحنی‌های استاندارد جهت تعیین نوع (با استفاده از زمان خارج شدن از ستون) و مقدار (با استفاده از سطح زیر منحنی) هر یک از PAHs، از محلول استوک مخلوط PAHs (شرکت Sigma-Aldrich، آمریکا) در غلظت‌های ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ نانوگرم بر میکرولیتر استفاده گردید. معادله خط، حد تشخیص کمی و ضریب همبستگی برای هر یک از PAHs در جدول ۱ ارائه شده است. پس از محاسبه وزن آنالیت جذب شده روی فیلتر، غلظت هر یک از PAHs در مترمکعب هوا با استفاده از رابطه ۱ تعیین گردید.

جدول ۱. معادله خطی و ضریب همبستگی برای ۱۶ نمونه Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) اولویت‌دار خطرناک

نام ترکیب	معادله خط	ضریب همبستگی	ضریب نفوذ	حد تشخیص
Naphthalene	$Y = 99635X + 22980$	-/۹۹۹	۰/۰۶۲	۰/۰۰۷
Acenaphthylene	$Y = 13580X + 12951$	-/۹۹۹	۰/۰۵۸	۰/۰۱۲
Acenaphthene	$Y = 24230X - 22100$	-/۹۹۳	۰/۰۵۶	۰/۰۱۰
Fluorene	$Y = 24022X - 22130$	-/۹۹۸	۰/۰۵۴	۰/۰۱۰
Anthracene	$Y = 14785X - 1644$	-/۹۹۹	۰/۰۵۲	۰/۰۱۰
Phenanthrene	$Y = 14197X - 2652$	-/۹۹۹	۰/۰۵۲	۰/۰۰۷
Fluoranthene	$Y = 51234X - 4909$	-/۹۹۷	۰/۰۴۹	۰/۰۱۴
Pyrene	$Y = 51695X - 5702$	-/۹۹۷	۰/۰۴۹	۰/۰۱۴
Benzo[a]Anthracene	$Y = 45946X - 11154$	-/۹۹۵	۰/۰۴۶	شناسایی نشد.
Chrysene	$Y = 40594X + 76362$	-/۹۹۸	۰/۰۴۶	شناسایی نشد.
Benzo[b]fluoranthene	$Y = 37602X + 40414$	-/۹۹۶	۰/۰۴۳	شناسایی نشد.
Benzo[k]fluoranthene	$Y = 37370X - 44242$	-/۹۹۵	۰/۰۴۳	شناسایی نشد.
Benzo[a]Pyrene	$Y = 36800X + 25314$	-/۹۹۷	۰/۰۴۳	شناسایی نشد.
Benzo[ghi]perylene	$Y = 42697X - 11288$	-/۹۹۶	۰/۰۴۱	۰/۰۲۹
Dibenzo[a,h]Anthracene	$Y = 77493X - 13804$	-/۹۹۶	۰/۰۴۱	شناسایی نشد.
Indeno[123-cd]pyrene	$Y = 39416X - 13804$	-/۹۹۹	۰/۰۴۱	۰/۰۳۵

۴/۰۶ ± ۵۳/۸۲ نانوگرم بر مترمکعب بود. دلیل بیشتر بودن غلظت PAHs در میدان آزادی ممکن است به علت وجود فعالیت‌های تعمیراتی جاده و ساخت مترو باشد که این موضوع سبب ترافیک سنگین و همچنین، انتشار از وسایل ساخت و ساز در این منطقه می‌شود. دلیل دیگر مقادیر بالا در این منطقه، وجود تراکم جمعیت و تردد بیشتر و محل تمرکز مراکز خرید است.

یافته‌ها

جدول ۲ میانگین هندسی غلظت PAHs در ۷ ایستگاه مختلف نمونه‌برداری در فصل تابستان را نشان می‌دهد. تغییرات مکانی میانگین غلظت PAHs در ۷ ایستگاه مختلف نمونه‌برداری در فصل پاییز نیز در جدول ۳ ارائه شده است. بیشترین غلظت PAHs مربوط به ایستگاه میدان آزادی با مقدار

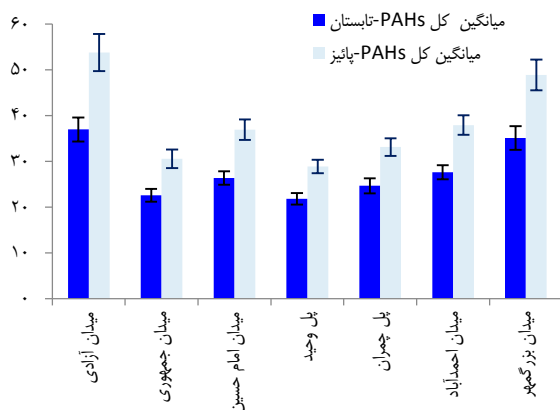
جدول ۲. میانگین غلظت Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) بر حسب نانوگرم بر مترمکعب در فصل تابستان در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

نام ترکیب	ایستگاه	میدان آزادی	میدان جمهوری	میدان امام حسین (ع)	پل وحید	پل چمران	میدان احمدآباد	میدان بزرگمهر
Naphthalene	شناسایی نشد.	۵/۶۳	۳/۲۶	۳/۷۰	۱/۷۱	۲/۰۸	۲/۶۹	۵/۳۰
Acenaphthylene	شناسایی نشد.	۹/۲۲	۵/۰۰	۵/۳۰	۴/۷۷	۶/۴۰	۵/۳۶	۹/۵۲
Acenaphthene	شناسایی نشد.	۶/۰۱	۲/۹۸	۳/۵۲	۲/۹۶	۳/۰۳	۵/۰۳	۵/۳۳
Fluorene	شناسایی نشد.	۳/۹۱	۳/۱۲	۳/۲۶	۳/۱۲	۳/۴۵	۳/۵۱	۳/۴۵
Anthracene	شناسایی نشد.	۱/۳۴	۰/۷۶	۱/۱۲	۰/۹۱	۱/۲۱	۱/۰۹	۱/۱۱
Phenanthrene	شناسایی نشد.	۲/۰۱	۱/۵۸	۱/۷۳	۱/۴۷	۱/۶۱	۱/۸۳	۱/۶۱
Fluoranthene	شناسایی نشد.	۰/۸۰	۰/۶۰	۰/۶۹	۰/۶۵	۰/۷۸	۰/۸۷	۰/۹۴
Pyrene	شناسایی نشد.	۲/۱۰	۰/۸۱	۱/۳۲	۱/۰۸	۱/۲۶	۱/۷۳	۱/۹۵
Benzo[a]Anthracene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.
Chrysene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.
Benzo[b]fluoranthene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.
Benzo[k]fluoranthene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.
Benzo[a]Pyrene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.
Benzo[ghi]perylene	شناسایی نشد.	۲/۴۹	۱/۹۴	۲/۱۵	۲/۱۷	۱/۹۴	۲/۳۰	۲/۶۶
Dibenzo[a,h]Anthracene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.
Indeno[123-cd]pyrene	شناسایی نشد.	۳/۴۵	۲/۵۳	۳/۶۰	۲/۹۸	۲/۹۰	۳/۱۹	۳/۲۴
میانگین ± انحراف معیار	۳۶/۹۷ ± ۲/۶۰	۲۲/۵۸ ± ۱/۳۹	۲۶/۲۹ ± ۱/۴۶	۲۱/۸۲ ± ۱/۲۸	۲۴/۶۶ ± ۱/۶۳	۲۷/۶۰ ± ۱/۵۳	۲۵/۱۱ ± ۲/۶۲	۳۵/۱۱ ± ۲/۶۲

جدول ۳. میانگین غلظت Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) بر حسب نانوگرم بر مترمکعب در فصل پاییز در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

نام ترکیب	ایستگاه	میدان آزادی	میدان جمهوری	میدان امام حسین (ع)	پل وحید	پل چمران	میدان احمدآباد	میدان بزرگمهر
Naphthalene	۱۱/۵۵	۵/۶۰	۶/۶۶	۳/۵۳	۴/۷۰	۵/۰۱	۸/۸۷	
Acenaphthylene	۱۲/۶۲	۷/۰۳	۷/۸۱	۵/۸۳	۷/۵۴	۸/۰۴	۱۱/۸۲	
Acenaphthene	۸/۶۶	۳/۶۱	۴/۴۲	۳/۷۳	۳/۹۱	۶/۲۸	۶/۷۳	
Fluorene	۴/۶۶	۳/۷۶	۴/۱۲	۳/۶۶	۴/۲۷	۳/۸۸	۵/۱۱	
Anthracene	۲/۳۰	۱/۰۲	۱/۸۴	۱/۴۲	۱/۷۳	۱/۸۶	۲/۰۸	
Phenanthrene	۲/۵۰	۱/۸۶	۲/۰۶	۱/۷۳	۱/۷۶	۲/۲۳	۲/۰۸	
Fluoranthene	۱/۳۰	۰/۷۸	۱/۰۵	۱/۰۱	۱/۱۴	۱/۲۶	۱/۳۰	
Pyrene	۲/۹۶	۱/۳۷	۱/۷۵	۱/۴۶	۱/۷۰	۲/۳۰	۲/۶۲	
Benzo[a]Anthracene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	
Chrysene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	
Benzo[b]fluoranthene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	
Benzo[k]fluoranthene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	
Benzo[a]Pyrene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	
Benzo[ghi]perylene	۳/۶۴	۲/۵۴۱	۲/۹۲	۳/۰۲	۲/۹۶	۳/۴۱	۴/۱۵	
Dibenzo[a,h]Anthracene	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	شناسایی نشد.	
Indeno[123-cd]pyrene	۳/۶۳	۳/۰۴	۴/۳۰	۳/۵۱	۳/۴۱	۳/۶۶	۴/۱۳	
میانگین \pm انحراف معیار	۵۲/۸۲ \pm ۴/۰۶	۳۰/۵۸ \pm ۲/۰۳	۳۶/۹۳ \pm ۲/۲۲	۲۸/۹۰ \pm ۱/۴۸	۳۳/۱۲ \pm ۱/۹۳	۳۷/۹۳ \pm ۲/۱۳	۴۸/۸۹ \pm ۳/۳۷	

فرسایش قطعات خودرو مانند لاستیک‌ها بیشتر از سایر مناطق می‌باشد که از این طریق می‌تواند غلظت بیشتری از آلاینده‌ها را وارد هوای شهر سازد. همچنین، آسفالت می‌تواند به عنوان منبع تولید آلودگی عمل کند؛ چرا که از قیر و فرآورده‌های نفتی که خود منبع اصلی تولید هیدروکربن‌های آروماتیک است، تشکیل شده است.



شکل ۲. مقایسه میانگین غلظت Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) بر حسب نانوگرم بر مترمکعب بین ایستگاه‌های انتخابی در فصول تابستان و پاییز

به طور کلی، غلظت PAHs در فصل پاییز نسبت به تابستان بیشتر بود و این امر ممکن است به دلیل پدیده پایداری و وارونگی دما در این فصل باشد که باعث محبوس شدن آلاینده‌های تولید شده در هوای شهر می‌گردد. در مقابل، در تابستان به دلیل این که هوا در بیشتر روزها ناپایدار است و مدارس و دانشگاه‌ها نیز تعطیل هستند و تردد وسایل نقلیه در مقایسه با پاییز کمتر می‌شود، غلظت PAHs در هوا نسبت به پاییز کمتر می‌باشد.

تغییرات میانگین غلظت مجموع PAHs سنجش شده در بین ایستگاه‌های انتخابی و همچنین، تغییرات فصلی آن‌ها در دو فصل تابستان و بهار در شکل ۲ نشان داده شده است.

جهت بررسی تأثیر دما، رطوبت و سرعت وزش باد در شهر طی انجام مطالعه، اطلاعات مربوط به شاخص‌های هواشناسی از تیر تا آبان سال ۱۳۹۵ از سایت اداره هواشناسی استان دریافت گردید که به طور خلاصه در جدول ۴ ارائه شده است.

بحث

تغییرات مقادیر میانگین PAHs در ایستگاه دروازه شیراز (میدان آزادی) از ۲/۶۰ \pm ۳۶/۹۷ تا ۴/۰۶ \pm ۵۲/۸۲ نانوگرم بر مترمکعب است که بیشترین مقادیر PAHs را در نمونه‌های هوا نشان می‌دهد. این ایستگاه یکی از پرتراфик‌ترین نقاط شهر اصفهان و این آلاینده‌ها ناشی از تردد زیاد اتومبیل‌ها می‌باشد. لازم به ذکر است که خروج مواد آلاینده از آگزوز خودروها در محدوده‌ای از فضا صورت می‌گیرد که به طور مستقیم وارد دستگاه تنفس انسان می‌شود. در مناطق گرم و خشک مانند اصفهان، میزان استهلاک و

جدول ۴. میانگین شاخص‌های هواشناسی در ماه‌های تابستان و پاییز سال ۱۳۹۵ در شهر اصفهان

ماه‌های فصل تابستان و پاییز	تعداد نمونه در هر ماه	رطوبت هوا (درصد)			دمای هوا (درجه سانتی‌گراد)			حداکثر سرعت وزش باد (متر بر ثانیه)
		میانگین	کمینه	بیشینه	میانگین	کمینه	بیشینه	
تیر	۷	۲۰/۵	۴/۰	۳۷/۰	۳۰/۰	۱۸/۶	۴۰/۶	۱۲/۵
مرداد	۷	۲۴/۰	۶/۰	۴۲/۰	۲۹/۶	۱۶/۴	۴۲/۸	۱۰/۰
شهریور	۷	۲۴/۰	۳/۰	۴۵/۰	۲۶/۱	۱۴/۶	۳۷/۶	۱۱/۰
مهر	۷	۳۱/۵	۶/۰	۵۷/۰	۲۱/۳	۸/۰	۳۴/۶	۹/۰
آبان	۷	۴۶/۰	۶/۰	۸۶/۰	۱۵/۱	۲/۸	۲۷/۴	۱۲/۰
آذر	۷	۵۱/۵	۹/۰	۹۴/۰	۵/۹	-۸/۴	۲۰/۲	۱۲/۰
میانگین کل	-	۳۲/۹	۵/۷	۶۰/۲	۲۱/۳	۸/۷	۳۳/۹	۱۱/۱

به دلیل ساخت و سازهای مربوط به ایستگاه مترو، استقرار ایستگاه‌های اتوبوس در خیابان‌های منتهی به این میدان و تردد وسایل نقلیه سنگین، آلودگی در این محدوده قابل توجه است. دومین منطقه از نظر بیشترین غلظت PAHs، میدان بزرگمهر بود. این منطقه به دلیل این که کاملاً تجاری است و خیابان‌های بزرگی به آن وصل می‌شود، توقف بیش از حد ماشین‌ها و در نتیجه، ترافیک سنگینی دارد. این میدان دارای خیابان‌های شلوغ با عرض کم و نزدیکی به رودخانه زاینده‌رود می‌باشد که این عامل منجر به بروز ترافیک می‌گردد. همچنین، عدم وجود پستی و بلندی بر سر راه حرکت آلاینده‌های ذره‌ای و گازی موجب انتقال و پخش آن‌ها می‌شود. آلاینده تحت تأثیر جریان بادهای غالب و از طرف دیگر، مشرف به بزرگراهی است که محل تردد خودروها می‌باشد و تأیید توجیه این مطلب است که پس از دروازه شیراز (میدان آزادی)، این ایستگاه بیشترین غلظت آلاینده را دارد (شکل ۲).

میدان احمدآباد سومین رتبه را از نظر میزان غلظت PAHs به خود اختصاص داد. غلظت بالای PAHs در این منطقه می‌تواند به دلیل واقع شدن آن در مسیر باد غالبی باشد که از سمت شهرک صنعتی جی می‌وزد. همچنین، وجود جایگاه‌های سوخت در این منطقه می‌تواند منجر به افزایش غلظت PAHs شود. پیل وحید کمترین میزان آلودگی از نظر مقدار PAHs را داشت که دلیل آن را می‌توان به وجود فضای سبز در اطراف آن و سکونت تعداد کمتری از مردم در فضای وسیع شهری نسبت داد و این امر باعث شده است کمترین غلظت آلودگی بین ایستگاه‌های مورد بررسی را به خود اختصاص دهد. در فصل پاییز سطوح پرفشار لایه‌های میانی جو در منطقه استقرار می‌یابد و در ابتدای روزهای سرد تا بالا آمدن خورشید در میانه آسمان، پدیده پایداری و در بعضی مناطق وارونگی دما در منطقه حاکم می‌شود و باعث محبوس شدن آلاینده‌های تولیدی در هوای شهر می‌شود. بنابراین، وجود ترافیک توأم با وقوع وارونگی دما، مهم‌ترین عامل افزایش PAHs در هوای شهر اصفهان به ویژه در فصل پاییز است.

شهر اصفهان به لحاظ استقرار واحدهای صنعتی آلوده‌ساز، نیروگاه‌ها و شهرک‌های صنعتی، وضعیت ترافیکی، موقعیت جغرافیایی، آب و هوای گرم و خشک، وجود کارگاه‌های کوچک و بزرگ که بعضی با تأیید بر افزایش تولید بدون وجود تجهیزات کافی برای مهار آلودگی مشغول فعالیت هستند، عامل افزایش غلظت آلاینده‌ها می‌باشند. نتایج مطالعه Menezes و همکاران با انجام تحقیقی در فاز گازی در دمای پایین دانستند (۲۶). Bae و همکاران با انجام تحقیقی در بسیاری از تحقیقات انجام شده در نقاط مختلف جهان نیز غلظت ترکیبات PAHs در فصول سرد بیشتر از فصول گرم می‌باشد. به عنوان مثال، می‌توان به پژوهش Park و همکاران (۳۰) اشاره کرد. آن‌ها در مطالعه خود غلظت روزانه PAHs در ذرات فاز گازی هوای منطقه شهری سئول کره جنوبی و همچنین، روند فصلی غلظت PAHs را اندازه‌گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که مقدار PAHs در فصولی که از سوخت‌های فسیلی برای گرمایش استفاده می‌شود، بیشتر است (۳۰). حداکثر و حداقل غلظت PAHs به ترتیب در زمستان و تابستان گزارش گردید که دلایل بالاتر بودن مقدار آن در زمستان، مصرف بالای سوخت‌های فسیلی، پایین بودن لایه اختلاط و درجه کم هوا می‌باشد. نتایج مطالعه Fang و همکاران نشان داد که مقدار PAHs در اتمسفر در فصل تابستان کمتر است. آنان غلظت زیاد PAHs در فصل سرد سال را به علت افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی قابل احتراق و افزایش غلظت PAHs در فاز گازی در دمای پایین دانستند (۲۶). Bae و همکاران با انجام تحقیقی

میدان احمدآباد سومین رتبه را از نظر میزان غلظت PAHs به خود اختصاص داد. غلظت بالای PAHs در این منطقه می‌تواند به دلیل واقع شدن آن در مسیر باد غالبی باشد که از سمت شهرک صنعتی جی می‌وزد. همچنین، وجود جایگاه‌های سوخت در این منطقه می‌تواند منجر به افزایش غلظت PAHs شود.

پیل وحید کمترین میزان آلودگی از نظر مقدار PAHs را داشت که دلیل آن را می‌توان به وجود فضای سبز در اطراف آن و سکونت تعداد کمتری از مردم در فضای وسیع شهری نسبت داد و این امر باعث شده است کمترین غلظت آلودگی بین ایستگاه‌های مورد بررسی را به خود اختصاص دهد. در فصل پاییز سطوح پرفشار لایه‌های میانی جو در منطقه استقرار می‌یابد و در ابتدای روزهای سرد تا بالا آمدن خورشید در میانه آسمان، پدیده پایداری و در بعضی مناطق وارونگی دما در منطقه حاکم می‌شود و باعث محبوس شدن آلاینده‌های تولیدی در هوای شهر می‌شود. بنابراین، وجود ترافیک توأم با وقوع وارونگی دما، مهم‌ترین عامل افزایش PAHs در هوای شهر اصفهان به ویژه در فصل پاییز است.

شهر اصفهان به لحاظ استقرار واحدهای صنعتی آلوده‌ساز، نیروگاه‌ها و شهرک‌های صنعتی، وضعیت ترافیکی، موقعیت جغرافیایی، آب و هوای گرم و خشک، وجود کارگاه‌های کوچک و بزرگ که بعضی با تأیید بر افزایش تولید بدون وجود تجهیزات کافی برای مهار آلودگی مشغول فعالیت هستند، عامل افزایش غلظت آلاینده‌ها می‌باشند. نتایج مطالعه Menezes و همکاران با انجام تحقیقی

میدان احمدآباد سومین رتبه را از نظر میزان غلظت PAHs به خود اختصاص داد. غلظت بالای PAHs در این منطقه می‌تواند به دلیل واقع شدن آن در مسیر باد غالبی باشد که از سمت شهرک صنعتی جی می‌وزد. همچنین، وجود جایگاه‌های سوخت در این منطقه می‌تواند منجر به افزایش غلظت PAHs شود.

پیل وحید کمترین میزان آلودگی از نظر مقدار PAHs را داشت که دلیل آن را می‌توان به وجود فضای سبز در اطراف آن و سکونت تعداد کمتری از مردم در فضای وسیع شهری نسبت داد و این امر باعث شده است کمترین غلظت آلودگی بین ایستگاه‌های مورد بررسی را به خود اختصاص دهد. در فصل پاییز سطوح پرفشار لایه‌های میانی جو در منطقه استقرار می‌یابد و در ابتدای روزهای سرد تا بالا آمدن خورشید در میانه آسمان، پدیده پایداری و در بعضی مناطق وارونگی دما در منطقه حاکم می‌شود و باعث محبوس شدن آلاینده‌های تولیدی در هوای شهر می‌شود. بنابراین، وجود ترافیک توأم با وقوع وارونگی دما، مهم‌ترین عامل افزایش PAHs در هوای شهر اصفهان به ویژه در فصل پاییز است.

شهر اصفهان به لحاظ استقرار واحدهای صنعتی آلوده‌ساز، نیروگاه‌ها و شهرک‌های صنعتی، وضعیت ترافیکی، موقعیت جغرافیایی، آب و هوای گرم و خشک، وجود کارگاه‌های کوچک و بزرگ که بعضی با تأیید بر افزایش تولید بدون وجود تجهیزات کافی برای مهار آلودگی مشغول فعالیت هستند، عامل افزایش غلظت آلاینده‌ها می‌باشند. نتایج مطالعه Menezes و همکاران با انجام تحقیقی

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر غلظت PAHs و همبستگی اجزای آن در طی دو فصل را مورد بررسی قرار داد. نتایج بیانگر وجود تغییرات فصلی در غلظت ترکیبات PAHs در تمام نقاط نمونه‌برداری می‌باشد. غلظت‌ها و ترتیب قرارگیری اجزای PAHs در پژوهش حاضر تا حدودی با تحقیقات انجام شده در سایر نقاط جهان همسو بود. مقایسه مقادیر فصلی ترکیبات PAHs نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین غلظت این ترکیبات در طی فصول تابستان و زمستان وجود دارد. روند فصلی مقادیر غلظت‌های مشاهده شده PAHs در زمستان بالا و در تابستان کم بوده است. از این مطلب می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تجزیه و تخریب فتوشیمیایی اجزای PAHs در طی فصل تابستان بسیار شدیدتر می‌باشد. وجود همبستگی قوی بین اجزای PAHs در مطالعه حاضر نشان دهنده آن است که این آلاینده‌ها از منابع مشابهی منشأ می‌گیرند و میانگین کل PAHs در فصل سرد بیشتر از فصل گرم می‌باشد. همچنین، در پژوهش حاضر مشخص گردید که غلظت PAHs در نقاط مختلف شهر اصفهان از استاندارد محیطی بالاتر است. همان‌گونه که ذکر شد، دلیل این غلظت بالا ممکن است وجود ترافیک سنگین در شهر و موقعیت توپوگرافی شهر باشد. بنابراین، با توجه به این که تنفس این ترکیبات در غلظت‌های بالاتر می‌تواند پیامدهای خطرناکی برای سلامت انسان داشته باشد، تدوین و اجرای برنامه علمی و هدفمند در جهت کاهش انتشار PAHs در هوا ضرورت دارد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله از کارکنان آزمایشگاه جامع علمی تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که در آنالیز فیلترهای SPME با دستگاه GC/TQ-MS همکاری نمودند و همچنین، از معاونت پژوهش و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به جهت تأمین منابع مالی مطالعه حاضر، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورد.

دریافتند که غلظت PAHs در فصول سرد سال بیشتر از فصول گرم است (۲۷) که نتایج این مطالعات (۲۶، ۲۷) با یافته‌های بررسی حاضر همخوانی داشت. به طور کلی، نتایج پژوهش حاضر میزان مواجهه بالاتر از حدود استاندارد تعیین شده را نشان می‌دهد. با توجه به این که حدود مجاز برای بسیاری از PAHs تعریف نشده است (البته برای Benzo[a]pyrene به عنوان شاخص سرطان‌زایی این گروه، مقدار مجاز ۱ نانوگرم بر مترمکعب تعریف شده است) و از طرف دیگر، اغلب این ترکیبات به عنوان عامل سرطان‌زا شناخته می‌شوند، لازم است جهت حفظ سلامت شهروندان از راهکارهای فنی و مدیریتی برای کنترل و کاهش انتشار آن‌ها استفاده گردد.

ارتباط نتایج با داده‌های هواشناسی و تغییرات فصلی: اطلاعات

هواشناسی همچون رطوبت نسبی، درجه حرارت و میانگین سرعت باد از سازمان هواشناسی اصفهان تهیه گردید. تأثیر این متغیرهای هواشناسی بر روی غلظت PAHs با استفاده از آزمون‌های Kolmogorov-Smirnov و Shapiro-Wilk مقایسه شد. همبستگی شدیدی بین غلظت PAHs و شاخص‌های هواشناسی مانند دما و رطوبت مشاهده گردید، اما بین وزش باد و غلظت PAHs همبستگی وجود نداشت. همچنین، نتایج آزمون ANOVA نشان داد که اختلاف بین غلظت اجزای PAHs در هر دو فصل نمونه‌برداری معنی‌دار بود. مقایسه مقادیر میانگین غلظت PAHs در فصل تابستان و پاییز حاکی از آن بود که بیشترین میانگین غلظت مربوط به فصل پاییز می‌باشد ($۵۳/۸۳ \pm ۴/۰۶$). این غلظت بالا ممکن است به دلیل وقوع پدیده وارونگی و استفاده بیشتر از سوخت‌های فسیلی و درجه کم هوا باشد. در تابستان غلظت PAHs به دلیل تعطیلی مدارس و تردد کمتر وسایل نقلیه نسبت به پاییز کمتر است. مطالعات دیگری که بر روی آلودگی هوای مرتبط با ترافیک انجام گرفته است، نشان دهنده غلظت‌های بالای این آلاینده‌ها در فصول سرد در مقایسه با دیگر فصول می‌باشد (۳۰) که این یافته با نتایج پژوهش حاضر همخوانی داشت.

References

1. Arey J, Atkinson R. Photochemical reactions of PAHs in the atmosphere. In: Douben PE, Editor. PAHs: An Ecotoxicological Perspective. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2003.
2. Kim KH, Jahan SA, Kabir E, Brown RJ. A review of airborne polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their human health effects. *Environ Int* 2013; 60: 71-80.
3. Bostrom CE, Gerde P, Hanberg A, Jernstrom B, Johansson C, Kyrklund T, et al. Cancer risk assessment, indicators, and guidelines for polycyclic aromatic hydrocarbons in the ambient air. *Environ Health Perspect* 2002; 110(Suppl 3): 451-88.
4. Zhang Y, Tao S. Global atmospheric emission inventory of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) for 2004. *Atmospheric Environment* 2009; 43(4): 812-9.
5. Saponaro S, Bonomo L, Petruzzelli G, Romele L, Barbafieri M. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) slurry phase bioremediation of a manufacturing gas plant (MGP) site aged soil. *Water Air Soil Pollut* 2002; 135(1-4): 219-36.
6. Ravindra K, Sokhi R, Van Grieken R. Atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons: Source attribution, emission factors and regulation. *Atmos Environ* 2008; 42(13): 2895-921.
7. Armstrong B, Hutchinson E, Unwin J, Fletcher T. Lung cancer risk after exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: A review and meta-analysis. *Environ Health Perspect* 2004; 112(9): 970-8.
8. Canadian Council of Ministers of the Environment. Canadian soil quality guidelines for the protection of environmental and human health [Online]. [cited 2010]; Available from: URL: www.ceqg-rcqe.ccmec.ca/download/en/320
9. Masih J, Singhvi R, Kumar K, Taneja A. Seasonal variation and sources of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in indoor and outdoor air in a semi-arid tract of northern India. *Aerosol Air Qual Res* 2011; 12(4): 515-25.
10. Kuo CY, Chien PS, Kuo WC, Wei CT, Rau JY. Comparison of polycyclic aromatic hydrocarbon emissions on gasoline-and diesel-dominated routes. *Environ Monit Assess* 2013; 185(7): 5749-61.
11. Phuleria HC, Sheesley RJ, Schauer JJ, Sioutas C. Roadside measurements of size-segregated particulate organic compounds near gasoline and diesel-dominated freeways in Los Angeles, CA. *Atmos Environ* 2007; 41(22): 4653-71.

12. Wang Z, Ren P, Sun Y, Ma X, Liu X, Na G, et al. Gas/particle partitioning of polycyclic aromatic hydrocarbons in coastal atmosphere of the north Yellow Sea, China. *Environ Sci Pollut Res Int* 2013; 20(8): 5753-63.
13. Anselstetter V, Heimpel H. Acute hematotoxicity of oral benzo(a)pyrene: The role of the Ah locus. *Acta Haematol* 1986; 76(4): 217-23.
14. World Health Organization. Ambient (outdoor) air quality and health [Online]. [cited 2015]; Available from: URL: [http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
15. Rittmann BE, McCarty PL. *Environmental Biotechnology: Principles and Applications*. New York, NY: McGraw-Hill, 2001.
16. Bohlin P, Jones KC, Tovalin H, Strandberg B. Observations on persistent organic pollutants in indoor and outdoor air using passive polyurethane foam samplers. *Atmos Environ* 2008; 42(31): 7234-41.
17. Richter-Reichhelm HB, Emura M, Althoff J. Scanning electron microscopical investigations on the respiratory epithelium of the Syrian golden hamster. VI. In vitro effects of different polycyclic aromatic hydrocarbons. *Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg B* 1985; 181(3-5): 272-80.
18. White KL Jr, Lysy HH, Holsapple MP. Immunosuppression by polycyclic aromatic hydrocarbons: a structure-activity relationship in B6C3F1 and DBA/2 mice. *Immunopharmacology* 1985; 9(3): 155-64.
19. Fischer M, Meyer E. The assessment of the health risk from asbestos fibres by the Federal Health Office of the Federal Republic of Germany. *VDI-Berichte* 1983; 475: 325-30.
20. Gevao B, Al-Bahloul M, Zafar J, Al-Matrouk K, Helaleh M. Polycyclic aromatic hydrocarbons in indoor air and dust in Kuwait: implications for sources and nondietary human exposure. *Arch Environ Contam Toxicol* 2007; 53(4): 503-12.
21. Masala S, Lim H, Bergvall C, Johansson C, Westerholm R. Determination of semi-volatile and particle-associated polycyclic aromatic hydrocarbons in Stockholm air with emphasis on the highly carcinogenic dibenzopyrene isomers. *Atmos Environ* 2016; 140: 370-80.
22. Zare M, Shahtaheri SJ, Mehdipur P, Shekari M, Hajaghazadeh M, Shahriary A, et al. Urinary 1-hydroxypyrene as a biomarker of carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons in Iranian carbon anode plant workers. *Int J Env Health Eng* 2012; 1: 44.
23. Menezes HC, de Lourdes Cardeal Z. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons from ambient air particulate matter using a cold fiber solid phase microextraction gas chromatography-mass spectrometry method. *J Chromatogr A* 2011; 1218(21): 3300-5.
24. Vaz JM. Screening direct analysis of PAHS in atmospheric particulate matter with SPME. *Talanta* 2003; 60(4): 687-93.
25. Guerreiro CBB, Horalek J, de Leeuw F, Couvidat F. Benzo(a)pyrene in Europe: Ambient air concentrations, population exposure and health effects. *Environ Pollut* 2016; 214: 657-67.
26. Fang GC, Wu YS, Fu PP, Chang CN, Ho TT, Chen MH. The study of temple and pastureland particle-bound polycyclic aromatic hydrocarbons concentrations in central Taiwan. *Int J Environ Pollut* 2004; 22(6): 688-700.
27. Bae SY, Yi SM, Kim YP. Temporal and spatial variations of the particle size distribution of PAHs and their dry deposition fluxes in Korea. *Atmos Environ* 2002; 36(35): 5491-500.
28. Fuller EN, Schettler PD, Giddings JC. New method for prediction of binary gas-phase diffusion coefficients. *Ind Eng Chem* 1966; 58(5): 18-27.
29. Derakhshannezhad A, Sekhavatjou MS, Baneshi MM, Nazari Z. Investigation on the concentration of polyaromatic hydrocarbons dibenzo (α , h) anthracen in Ahwaz ambient air. *Jundishapur Journal of Health Sciences* 2011; 3(2): 35-43.
30. Park SS, Kim YJ, Kang CH. Atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons in Seoul, Korea. *Atmos Environ* 2002; 36(17): 2917-24.

Monitoring of the Concentration of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in the Ambient Air of Isfahan City, Iran, in Year 2016

Mahdiyeh Dayyan¹, Yaghoub Hajizadeh², Mohsen Saadani³

Original Article

Abstract

Background: Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) mainly release to the air from incomplete combustion of fossil fuels like oil, coal, wood, etc. Because of their bioaccumulation, carcinogenicity, and mutagenicity effects, they are one of the major concerns of the scientific community. In this study, the concentrations of PAHs in the ambient air of high-traffic areas in Isfahan City, Iran, during summer and autumn seasons of the year 2016 were measured.

Methods: Air sampling was conducted passively using solid phase microextraction (SPME) fibers. The SPME samplers were installed in 7 points of selected high-traffic areas for 24 hours. After sampling, PAHs adsorbed on the fibres were directly analysed using a gas chromatography/triple quadrupole-mass spectrometer (GC/TQ-MS) device without the need to extraction according to standard methods.

Findings: The maximum Σ PAHs was related to Azadi Square with a concentration of $53.83 \pm 4.06 \text{ ng/m}^3$ in autumn, and the minimum concentration of Σ PAHs was measured at Vahid Bridge with an average of $21.82 \pm 1.28 \text{ ng/m}^3$ in summer. Acenaphthylene was the highest found aromatic over the other PAH concentration. The mean concentration of PAHs in autumn was more than summer.

Conclusion: The results showed that exposures to these compounds via ambient air at all stations, especially in high-traffic areas were higher than those suggested by Occupational Safety and Health Administration (OSHA), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), and American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). High levels of these compounds in different parts of the city can be attributed to the excessive vehicle traffic as well as the topography of the city. Therefore, traffic management and control of emissions from vehicles can be very effective in reducing PAHs emissions.

Keywords: PAHs, Ambient air, Heavy traffic, Passive sampling

Citation: Dayyan M, Hajizadeh Y, Saadani M. **Monitoring of the Concentration of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in the Ambient Air of Isfahan City, Iran, in Year 2016.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 114-22.

1- MSc Student, Student Research Committee AND Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2. Associate Professor, Environment Research Center, Research Institute for Primordial Prevention of Non-Communicable Diseases AND Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3. Assistant Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Corresponding Author: Yaghoub Hajizadeh, Email: y_hajizadeh@hlth.mui.ac.ir

بررسی اثربخشی مداخلات مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی بر کیفیت رابطه زوجین

ریحانه شجاعی جشوقانی^۱، سید احمد احمدی علون‌آبادی^۲، رضوان السادات جزایری^۳، عذرا اعتمادی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ماهیت رو به گسترش فضای مجازی و نقش بسزایی که در ارتباطات زوجین و کیفیت روابط زناشویی آنها دارد، لزوم تدوین بسته مداخلاتی مؤثر برای کمک به زوج‌هایی که از فضای مجازی آسیب دیده‌اند و کیفیت رابطه آنان تحت تأثیر قرار گرفته است را ضروری می‌نماید. مطالعه حاضر با هدف اثربخشی مداخلات مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی بر کیفیت رابطه زناشویی زوجین انجام گردید.

روش‌ها: این پژوهش به روش نیمه تجربی انجام شد و نمونه‌ها از بین زوجین آسیب دیده از فضای مجازی که به فرهنگسراها مراجعه نموده و پرسش‌نامه محقق ساخته آسیب‌های برآمده از فضای مجازی را تکمیل کرده بودند و نمره آسیب‌های آن‌ها به طور معنی‌داری بالاتر از میانگین بود، انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و شاهد قرار گرفتند. مداخله طی ۱۰ جلسه آموزشی بر روی گروه آزمایش اجرا شد. داده‌ها با کمک پرسش‌نامه آسیب‌های برآمده از فضای مجازی در رابطه زوجین و پرسش‌نامه کیفیت رابطه زناشویی (Perceived Relationship Quality Components یا PRQC) جمع‌آوری گردید و در نهایت، با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره در نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: آموزش درمان مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی، تأثیر معنی‌داری بر کیفیت رابطه زناشویی زوجین گروه آزمایش داشت؛ بدین معنی که میانگین کیفیت رابطه زناشویی گروه آزمایش در مرحله پس‌آزمون به طور معنی‌داری بالاتر از گروه شاهد بود ($P < 0/050$).

نتیجه‌گیری: برنامه مشاوره‌ای تدوین شده به روش زوجی می‌تواند به عنوان روش مؤثری در ارتقای کیفیت زندگی زوجین آسیب دیده از فضای مجازی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌های زوجین، فضای مجازی، کیفیت رابطه زوجین

ارجاع: شجاعی جشوقانی ریحانه، احمدی علون‌آبادی سید احمد، جزایری رضوان السادات، اعتمادی عذرا. بررسی اثربخشی مداخلات مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی بر کیفیت رابطه زوجین. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۱): ۱۳۲-۱۳۳

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۹/۱۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۷/۲۵

مفاهیم بسیاری مانند سازگاری، رضایت، یکپارچگی و تعهد برای کیفیت رابطه زناشویی به کار رفته است (۵) که به علت فقدان یک نظریه واحد در مورد چسبندگی کیفیت زندگی زناشویی، در مورد معنای هر یک از این مفاهیم توافقی وجود ندارد. با این وجود، سه رویکرد نظری پیرامون کیفیت روابط زناشویی وجود دارد. رویکرد اول مربوط به Lewis و Spanier است و کیفیت زناشویی را ترکیبی از سازگاری و شادمانی می‌داند (۵). بدین ترتیب، کیفیت زناشویی در برگیرنده ویژگی‌های درون فردی و بین فردی همسران می‌باشد (۶). رویکرد دوم مربوط به Bradbury و Fincham می‌باشد که کیفیت رابطه زناشویی را منعکس‌کننده ارزیابی کلی فرد از رابطه زناشویی می‌داند (۷). بدین ترتیب، کیفیت روابط زناشویی به احساس و نظر کلی زوجین نسبت به رابطه‌شان گفته می‌شود و مفهومی چند بعدی و منعکس‌کننده پیچیدگی خاص روابط زناشویی است (۸). رویکرد سوم، نظریه Marks و تلفیقی از دو نظریه Lewis و Spanier (۵) و Bradbury و Fincham (۷) می‌باشد. او نسبت به فرد، رابطه

مقدمه

اساس شکل‌گیری و رشد خانواده، رابطه زوجین است (۱) و مطالعه روابط زوجین به شفاف شدن چارچوب‌های ساختاری که این روابط در آن شکل می‌گیرد، کمک می‌کند. در همین راستا، یکی از ابعاد زندگی زوجین که سهم قابل توجهی از کیفیت کلی ارتباطات خانوادگی را به خود اختصاص می‌دهد، کیفیت روابط زناشویی است (۲). کیفیت رابطه زناشویی مفهومی گسترده می‌باشد که طیفی از برداشته‌ها و تعاملات زناشویی مثبت و منفی را در برمی‌گیرد و مؤلفه‌های آن شامل تعاملاتی همچون فعالیت‌های مشترک بین زن و شوهر، اختلافات و مشکلات زناشویی، احساسات فرد نسبت به شریک زندگی و سطح رضایت از رابطه می‌شود (۳). Booth و Johnson، کیفیت رابطه زناشویی را متشکل از شادمانی زناشویی، تعامل زناشویی (Marital interaction)، اختلاف زناشویی (Marital agreement) و مشکلات زناشویی (Marital problem) دانسته‌اند (۴).

۱- دانشجوی دکتری، گروه مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۴- دانشیار، گروه مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤول: سید احمد احمدی علون‌آبادی

Email: sahmada@edu.ui.ac.ir

فرد با همسرش و رابطه فرد با دیگران نگرشی سیستمی دارد و عقیده دارد که فرد متأهل سه زاویه درونی، همسری و فرد ذی‌نفوذ دارد. اولین زاویه، خود درونی همراه با انگیزه‌ها و انرژی‌های متفاوت حاصل از تجربیات خود است. زاویه دوم رابطه با همسر و شامل آن بخشی از خود است که متوجه همسر می‌باشد و زاویه سوم هر نقطه متمرکز خارج از خود به جز همسر را نشان می‌دهد. از نظر وی، این نقاط می‌تواند شغل، سرگرمی یا افراد دیگر باشد و کیفیت زناشویی حاصل شیوه‌هایی است که افراد متأهل به طور نظام‌مند خود را در این مثلث سازماندهی می‌کنند (۹).

با توجه به این که کیفیت رابطه زناشویی مفهومی چند بعدی، پویا و وابسته به زمان و تغییرات بیرونی و درونی می‌باشد. بنابراین، مجموعه‌ای از عوامل یا متغیرها می‌تواند بر این موضوع تأثیر بگذارد که یکی از این عوامل، گسترش و استفاده روزافزون زوجین از فضای مجازی است. در واقع، در دنیای مدرن مسایل پیرامون زندگی زناشویی مانند تکنولوژی و اینترنت و ویژگی‌های تعاملی با فضای مجازی شامل بی‌نامی (Anonymity)، دسترسی (Accessibility)، استطاعت (Affordability)، به حداکثرسانی (Approximation)، سازش و تطابق (Accommodation)، قابلیت پذیرش (Acceptability) و ابهام (Ambiguity)، منجر به تغییر در ساختار روابط بین فردی زوجین و آسیب زدن به آن می‌شود (۱۰). در این راستا، زوجین به واسطه عدم آگاهی کافی از این ویژگی‌های تعاملی مختص فضای مجازی، به نوعی تقلید به شکل پیچیده‌تر از تعامل واقعی در فضای مجازی می‌پردازند که در قالب شناخت و رفتار غیر واقع‌بینانه و با هویت‌های غیر واقعی به شیوه نامتعارف منجر به هنجارشکنی قواعد در روابط زناشویی می‌گردد (۱۱)؛ به گونه‌ای که در حال حاضر با وجود داشتن پتانسیل‌های بی‌شمار در زندگی زوجین، طیف وسیعی از آسیب‌های برآمده از این فضا در روابط زوجین ایجاد شده است. بعضی از این آسیب‌ها شامل تغییر ارزش‌ها و ترویج مصرف‌گرایی و تجمل‌پرستی (۱۲)، تغییر در سبک زندگی (۱۳)، کاهش ارتباطات بین فردی (۱۴)، اعتیاد اینترنتی (۱۵) و هرزه‌نگاری و اعتیاد جنسی (۱۶) می‌باشد.

در این راستا، پژوهش‌های محدودی به بررسی اثربخشی روش‌های درمانی بر بعضی ابعاد آسیب‌های فضای مجازی مانند اعتیاد اینترنتی (۱۷)، خیانت اینترنتی (۱۸) و سایبر سکس (۲۰، ۱۹) پرداخته‌اند و مطالعه‌ای به صورت کامل مداخلات مبتنی بر آسیب‌های فضای مجازی بر کیفیت رابطه زناشویی را مورد بررسی قرار نداده است. با در نظر گرفتن این که روابط زناشویی عمیق‌ترین و طولانی‌ترین نوع ارتباط می‌باشد (۲۱) که در دنیای مدرن تحت تأثیر فضای مجازی دستخوش آسیب‌هایی گردیده است و در بلندمدت می‌تواند ساختار خانواده را تحت تأثیر قرار دهد و زمینه گسست روابط زوجین و فروپاشی خانواده به عنوان یک واحد عاطفی را فراهم کند؛ بنابراین، ضروری است ضمن شناسایی آسیب‌های برآمده از فضای مجازی، مداخلات مبتنی بر این آسیب‌ها در خصوص کیفیت رابطه زوجین به کار گرفته شود. بر این اساس، تحقیق حاضر با توجه به ابعاد به دست آمده آسیب‌های برآمده از فضای مجازی بر اساس مطالعه اولیه، ضمن تدوین بسته مشاوره‌ای مبتنی بر این آسیب‌ها، با هدف بررسی اثربخشی این بسته مداخلاتی بر کیفیت رابطه زناشویی در بین زوجین شهر اصفهان انجام گردید.

روش‌ها

این پژوهش به روش نیمه تجربی انجام شد. جامعه آماری شامل زوجین شهر

اصفهان بود که در سال ۹۵-۱۳۹۴ به فرهنگسراها مراجعه کرده بودند و بر اساس پرسش‌نامه آسیب‌های فضای مجازی، از این ناحیه آسیب دیده بودند. برای تهیه پرسش‌نامه، ابتدا به روش کیفی با زوجین آسیب دیده از فضای مجازی و متخصص مشاور خانواده تا اشباع مقوله‌ها با روش نمونه‌گیری هدفمند مصاحبه صورت گرفت. همچنین، مطالعه منابع داخلی و خارجی هم تا اشباع مقوله‌ها انجام شد. سپس داده‌های کیفی با روش توصیف مبسوط و مقوله‌بندی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و ۱۶۰ گویه تدوین گردید. در ادامه، جهت سنجش اعتبار محتوا (صوری) و بررسی همخوانی و هم‌راستا بودن عبارت آزمون با ابعاد مورد نظر، پرسش‌نامه در اختیار ۸ نفر از متخصصان حوزه مشاوره خانواده و روان‌شناسانی که حداقل به مدت پنج سال در این حوزه فعالیت علمی و اجرایی داشتند، قرار گرفت. پس از حذف عبارتی که حداقل مورد توافق دو نفر از کارشناسان نبود و تأیید نهایی، پرسش‌نامه به ۱۰ زوج داده شد تا همخوان بودن مفاهیم ادراک شده از هر گویه توسط آن‌ها بررسی گردد.

در گام بعدی، آزمون بر روی یک گروه ۶۰ نفره از زوجین اجرا شد و گویه‌های مشابه و گویه‌هایی که همبستگی کافی با نمره کل نداشتند، حذف گردید و در نهایت، ۱۲۷ گویه باقی ماند. سپس پرسش‌نامه به صورت تصادفی خوشه‌ای با رعایت موازین اخلاقی و رضایت زوجین، بین ۵۵۰ زوج (۲۷۵ زن و ۲۷۵ مرد) توزیع گردید. گویه‌ها در قالب طیف لیکرت (از بسیار موافقم با نمره ۵ تا بسیار مخالفم با نمره ۱) نمره‌گذاری شد. پرسش‌نامه مذکور در برگرفته شش خرده مقیاس تحت عنوان «مشکلات جنسی، روابط فرازناشویی، کاهش صمیمیت، اعتیاد اینترنتی، سبک زندگی و تغییر در نگرش مذهبی» می‌باشد. نمونه‌ای از سوالات پرسش‌نامه شامل «اگر همسر من مشغول فعالیت با تلفن همراهش باشد، به حرف‌های من توجه نمی‌کند»، «اگر مدتی از کامپیوتر و یا تلفن همراه دور باشم، احساس کسالت می‌کنم»، «صرف وقت برای پاسخدهی به پیام‌های شبکه‌های اجتماعی یا خواندن اخبار آنلاین، باعث شده است از کارهای روزمره‌ام عقب بمانم» و «هنگام ارتباط جنسی با همسرم به تداعی بازسازی تصاویر و فیلم‌های سکس می‌پردازم» بود.

پس از تهیه و هنجاریابی پرسش‌نامه، افراد مورد بررسی در پژوهش از میان زوجینی انتخاب شدند که میانگین نمره آن‌ها در ارتباط با پرسش‌نامه آسیب‌های فضای مجازی به طور معنی‌داری بالاتر از میانگین بود. سپس زوجین به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و شاهد قرار گرفتند. شرایط ورود افراد به پژوهش شامل داشتن حداقل ۵ سال سابقه زندگی مشترک، عدم ابتلا به مصرف مواد و الکل، عدم دریافت داروهای روان‌پزشکی، عدم تشخیص اختلالات بالینی و اختلال شخصیت [که از طریق مصاحبه مقدماتی و انجام تست Minnesota multiphasic personality inventory-۲ (MMPI-۲) مشخص گردید] بود. عدم مراجعه به دادگاه و متقاضی نبودن برای طلاق در زمان اجرای پژوهش، عدم شرکت در دوره‌های مشاوره‌ای موازی هم‌زمان با دریافت پروتکل درمان و تمایل به شرکت داوطلبانه نیز از جمله شرایط ورود به مطالعه در نظر گرفته شد.

محققان پیش از اجرای مداخلات، در یک پژوهش کیفی اقدام به شناسایی و کشف آسیب‌های برآمده از فضای مجازی در رابطه زوجین کردند و بر اساس آن، بسته مشاوره‌ای مبتنی بر ابعاد استخراج شده تدوین گردید که روایی صوری آن توسط متخصصان مشاوره خانواده و روان‌شناس مورد تأیید قرار گرفت. این بسته شامل پروتکل درمانی بر اساس سواد رسانه‌ای شناختی Potter و

نمرات بالاتر نشان دهنده کیفیت بهتر رابطه زناشویی در ابعاد مختلف است. نیلفروشان و همکاران مقیاس PRQC را ترجمه و هنجاریابی کردند و روایی همگرا و واگرایی آن را با مقیاس سازگاری زناشویی (Dyadic Adjustment Scale یا DAS) و شاخص بی‌ثباتی ازدواج (Marital instability index یا MII) به ترتیب ۰/۷۴ و ۰/۵۴ گزارش نمودند و ضریب Cronbach's alpha و ضریب بازآزمایی هر دو ۰/۹۵ به دست آمد (۲۳).

در تحقیق حاضر جهت انتخاب زوجین برای شرکت در فرایند مداخلات، از مقیاس محقق ساخته آسیب‌های برآمده از فضای مجازی در روابط زوجین استفاده گردید. این مقیاس ۱۲۷ گویه داشت که گویه‌های آن متناسب با خرده مقیاس‌های آسیب‌های استخراج شده در بخش مقدماتی پژوهش تدوین و گویه‌ها در قالب طیف لیکرت از بسیار موافقم (نمره ۵) تا بسیار مخالفم (نمره ۱) نمره‌گذاری شد. اعتبار و پایایی این ابزار با استفاده از تکنیک‌های رایج [بررسی اعتبار همگرا (Average Variance Extracted یا AVE) و ممیز (معیار Fornell-Larcker و شاخص Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) و پایایی (ضریب Cronbach's alpha)] تأیید گردید. محاسبات مربوط به شاخص‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

رویکردهای شناختی- رفتاری در رابطه با مشکلات استفاده از اینترنت و رویکردهای غنی‌سازی مبتنی بر ارتقای کیفیت رابطه زناشویی بود که به صورت هفتگی در ده جلسه آموزشی ۹۰ دقیقه‌ای برای زوجین به اجرا درآمد؛ به گونه‌ای که زن و شوهر به طور هم‌زمان در جلسه شرکت کردند و آموزش‌ها و تمرینات مرتبط همراه با ارایه کاربرگ‌های مربوط به وسیله مدرس که مسلط به زوج درمانی و مشکلات زوجین در حیطه فضای مجازی بود، ارایه گردید. پس‌آزمون دو ماه پس از پایان مداخلات اجرا گردید. شرح جلسات مشاوره در جدول ۱ آمده است.

به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی پس از پایان دوره اجرای پژوهش، گروه شاهد محتوای رایج دوره آموزشی را دریافت کردند. در مطالعه حاضر از پرسش‌نامه کیفیت روابط زناشویی (Perceived Relationship Quality Components یا PRQC) استفاده گردید. این پرسش‌نامه توسط Fletcher و همکاران با ۶ بعد و ۱۸ سؤال ساخته شد (۲۲). در هر بعد سه سؤال مطرح شده است و ابعاد آن شامل «رضایت، تعهد، صمیمیت، اعتماد، شور و هیجان جنسی و عشق» می‌باشد. آزمودنی پاسخ خود را در مقیاس لیکرت هفت درجه‌ای از یک (اصلاً) تا هفت (کاملاً) مشخص می‌کند. حداقل و حداکثر نمره به ترتیب ۱۸ و ۱۲۶ در نظر گرفته شده است. نمرات پایین‌تر نشان دهنده کیفیت روابط زناشویی پایین‌تر و

جدول ۱. سر فصل جلسات مشاوره مبتنی بر آسیب‌های فضای مجازی بر کیفیت رابطه زناشویی

جلسات	هدف آموزش	نمونه تکنیک‌های به کار گرفته شده
جلسه اول	آشنایی با اهداف دوره آموزشی و اجرای پیش‌آزمون، آشنایی با مفاهیم فضای مجازی و نقش آموزش‌های تخصصی در استفاده از آن	سنجش و ارزیابی از خود پیرامون آگاهی و دانش از فضای مجازی
جلسه دوم	چگونگی پردازش و تحلیل محتوا و اطلاعات در فضای مجازی	به کارگیری پنج مفهوم تفکر انتقادی در برخورد با محتوای فضای مجازی
جلسه سوم	آشنایی مراجعان با انواع گونه‌شناسی سواد رسانه‌ای	تفکیک گونه‌شناسی شناختی، احساسی، زیباشناختی و اخلاقی در برخورد با محتوای ارایه شده در فضای مجازی
جلسه چهارم	آموزش مهارت‌های ارتباطی	به کارگیری و تعمیم مهارت‌های همدلی، خودبازاری، بحث و مذاکره و حل تعارض در رابطه
جلسه پنجم	بررسی خطاهای جنسی پیرامون ارتباطات در محیط مجازی	به کارگیری تکنیک‌های شناختی- رفتاری پیرامون خطای جنسی در رابطه زوجین
جلسه ششم	پیشگیری و توقف در روابط فرازناشویی آنلاین	توسعه مرزهای روانی و فیزیکی، ارزیابی سبب‌شناسی رابطه آنلاین مجازی و سنجش چهارچوب رابطه و آمادگی برای تغییر و بخشش و اعتماد سازی
جلسه هفتم	مفهوم‌سازی صمیمیت همراه با ۹ بعد آن در روابط زوجین	شناخت ابعادی از صمیمیت که در رابطه خود نیاز به تقویت آن دارند و انجام فعالیت‌های مرتبط با آن بعد از صمیمیت
جلسه هشتم	بررسی تغییرات ابعاد مختلف سبک زندگی زنان و تغییرات آن	اجرای تمرینات مختلف پیرامون ابعاد مختلف سبک زندگی در بعد جسمی و روحی
جلسه نهم	بررسی متون دینی پیرامون ارزش‌ها و حقوق زنان	تکمیل کاربرد مرتبط با اجرای نقش‌ها و وظایف و رفتار مطابق با الگوهای موجود در متون دینی و بررسی پاداش‌های مبادله شده در تعاملات زناشویی
جلسه دهم	جمع‌بندی مداخلات و اجرای پس‌آزمون	گرفتن بازخورد از زوجین در جلسه درمان

جدول ۲. میانگین نمرات کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن در گروه‌های آزمایش و شاهد در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

متغیر	گروه	تعداد	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
			میانگین	± انحراف معیار	میانگین	± انحراف معیار	میانگین	± انحراف معیار
کیفیت روابط زوجین	آزمایش	۳۲	۵۲/۴۷	± ۵/۳۳	۹۴/۳۱	± ۳/۶۶	۹۴/۳۱	± ۳/۶۶
	شاهد	۳۲	۵۱/۴۷	± ۴/۳۱	۵۰/۹۷	± ۴/۲۸	۵۰/۸۱	± ۴/۳۱
رضایت از رابطه	آزمایش	۳۲	۷/۵۳	± ۱/۵۰	۱۵/۴۶	± ۱/۴۸	۱۵/۴۶	± ۱/۴۸
	شاهد	۳۲	۷/۶۸	± ۱/۱۴	۷/۱۸	± ۱/۴۹	۷/۱۸	± ۱/۴۹
تعهد	آزمایش	۳۲	۱۱/۰۹	± ۱/۴۲	۱۵/۴۳	± ۰/۹۴	۱۵/۴۳	± ۰/۹۴
	شاهد	۳۲	۱۰/۴۳	± ۱/۱۶	۹/۸۴	± ۱/۶۰	۹/۸۴	± ۱/۶۰
صمیمیت	آزمایش	۳۲	۷/۸۱	± ۱/۸۵	۱۵/۹۶	± ۰/۹۹	۱۵/۹۰	± ۱/۰۰
	شاهد	۳۲	۸/۰۰	± ۱/۶۲	۸/۴۳	± ۱/۶۲	۸/۴۰	± ۱/۶۷
اعتماد	آزمایش	۳۲	۹/۱۸	± ۱/۹۹	۱۴/۹۳	± ۱/۴۷	۱۵/۴۶	± ۱/۳۱
	شاهد	۳۲	۸/۶۲	± ۱/۵۸	۸/۷۵	± ۱/۶۸	۸/۵۳	± ۱/۷۷
شور و هیجان جنسی	آزمایش	۳۲	۷/۲۸	± ۱/۶۷	۱۵/۳۷	± ۱/۷۱	۱۵/۷۱	± ۱/۳۹
	شاهد	۳۲	۷/۴۳	± ۱/۳۸	۷/۲۱	± ۱/۴۰	۷/۱۵	± ۱/۱۹
عشق	آزمایش	۳۲	۹/۵۶	± ۱/۹۲	۱۷/۱۲	± ۱/۵۱	۱۸/۱۵	± ۱/۵۴
	شاهد	۳۲	۹/۲۸	± ۱/۰۵	۹/۵۳	± ۱/۳۱	۸/۳۴	± ۱/۰۹

جدول ۳. برآورد مقادیر آزمون Levene جهت بررسی برابری کوارینانس‌های کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن

متغیر	آزمون	آماره F	درجه آزادی		مقدار P
			۱	۲	
کیفیت روابط زوجین	پیش‌آزمون	۰/۳۸۰	۱	۶۲	۰/۵۳۶
	پس‌آزمون	۲/۱۸۰	۱	۶۲	۰/۱۴۴
رضایت از رابطه	پیش‌آزمون	۲/۷۲۰	۱	۶۲	۰/۱۰۴
	پس‌آزمون	۰/۲۹۰	۱	۶۲	۰/۵۹۱
تعهد	پیش‌آزمون	۰/۰۷۰	۱	۶۲	۰/۷۸۰
	پس‌آزمون	۰/۰۷۰	۱	۶۲	۰/۷۸۰
صمیمیت	پیش‌آزمون	۰/۹۴۵	۱	۶۲	۰/۳۳۵
	پس‌آزمون	۰/۳۳۰	۱	۶۲	۰/۵۷۴
اعتماد	پیش‌آزمون	۰/۳۳۵	۱	۶۲	۰/۵۵۰
	پس‌آزمون	۰/۵۴۱	۱	۶۲	۰/۴۶۵
شور و هیجان جنسی	پیش‌آزمون	۰/۱۴۹	۱	۶۲	۰/۷۳۲
	پس‌آزمون	۰/۱۵۵	۱	۶۲	۰/۷۲۵
عشق	پیش‌آزمون	۰/۷۷۷	۱	۶۲	۰/۳۸۲
	پس‌آزمون	۰/۵۹۴	۱	۶۲	۰/۴۴۴
شور و هیجان جنسی	پیش‌آزمون	۳/۴۰۷	۱	۶۲	۰/۰۷۰
	پس‌آزمون	۰/۹۵۲	۱	۶۲	۰/۳۳۳
عشق	پیش‌آزمون	۰/۰۴۰	۱	۶۲	۰/۸۴۳
	پس‌آزمون	۰/۱۲۲	۱	۶۲	۰/۷۲۸
عشق	پیش‌آزمون	۰/۲۳۵	۱	۶۲	۰/۴۵۱
	پس‌آزمون	۰/۰۴۵	۱	۶۲	۰/۸۳۳
عشق	پیش‌آزمون	۰/۳۴۱	۱	۶۲	۰/۳۲۳
	پس‌آزمون	۰/۳۴۱	۱	۶۲	۰/۳۲۳

یافته‌ها

میانگین سن آزمودنی‌های گروه آزمایش و شاهد به ترتیب $۳۶/۵۰ ± ۶/۲۲$ و $۳۷/۵۰ ± ۶/۰۸$ سال بود. میانگین طول مدت ازدواج آزمودنی‌های گروه آزمایش، $۵/۹۰ ± ۱۰/۰۵$ سال و گروه شاهد $۶/۲۳ ± ۱۲/۳۲$ سال به دست آمد. فرضیه ۱، مداخلات مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی بر کیفیت رابطه زوجین و ابعاد آن مؤثر است.

جهت بررسی فرضیه ۱، با مد نظر قرار دادن پیش‌فرض‌های مربوط به آزمون‌های آماری، از آزمون Repeated measures ANOVA استفاده گردید. میانگین نمرات کیفیت رابطه زوجین و ابعاد آن در گروه‌های آزمایش و شاهد در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در جدول ۲ آرایه شده است.

بر اساس داده‌های جدول ۲، کیفیت رابطه زوجین و تمام مؤلفه‌های آن در گروه آزمایش، میانگین نمره‌های پس‌آزمون و پیگیری نسبت به پیش‌آزمون تغییر یافت، اما در گروه شاهد در هر سه بار آزمون تفاوت به اندازه گروه آزمایش محسوس نبود.

جهت بررسی معنی‌داری تفاوت بین دو گروه، از آزمون Repeated measures ANCOVA استفاده گردید. قبل از استفاده از این آزمون، پیش‌فرض‌های مربوط به آن مورد بررسی قرار گرفت.

ابتدا به منظور بررسی وضعیت نرمال بودن داده‌های متغیر کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن در بین گروه‌های آزمایش و شاهد، از آزمون Shapiro-Wilk استفاده گردید. برآوردهای مربوط به این آزمون و سطح معنی‌داری نشان داد که توزیع داده‌های مربوط به متغیرها بین گروه‌های آزمایش و شاهد تفاوت معنی‌داری با شکل توزیع نرمال نداشت. بنابراین، پیش‌فرض توزیع نرمال این متغیرها برقرار می‌باشد.

جدول ۴. برآورد مقادیر آزمون Mauchly جهت بررسی همگنی کواریانس درون آزمودنی متغیر کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن

متغیر	آماره Mauchly	χ^2	درجه آزادی	مقدار P	Epsilon		
					Lower-bound	Huynh-Feldt	Greenhouse-Geisser
کیفیت روابط زوجین	۰/۸۸۲	۵/۴۱۰	۲	۰/۰۵۷	۰/۹۷۰	۰/۸۹۵	
رضایت از رابطه	۰/۹۰۱	۲/۴۱۰	۲	۰/۰۷۴	۰/۹۷۷	۰/۹۰۰	
تعهد	۰/۹۵۵	۰/۵۴۰	۲	۰/۷۲۴	۰/۹۸۳	۰/۹۴۱	
صمیمیت	۰/۸۷۵	۳/۳۰۰	۲	۰/۰۷۲	۰/۹۳۵	۰/۸۵۰	
اعتماد	۰/۸۶۶	۳/۳۹۵	۲	۰/۰۶۰	۰/۹۶۴	۰/۸۶۷	
شور و هیجان جنسی	۰/۹۵۶	۰/۵۴۳	۲	۰/۷۲۵	۰/۹۸۲	۰/۹۴۰	
عشق	۰/۹۴۴	۳/۴۷۷	۲	۰/۱۷۶	۱/۰۰۰	۰/۹۴۷	

($P \leq ۰/۰۵۰$)

داده‌های جدول ۶ نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری به لحاظ کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن وجود داشت ($P \leq ۰/۰۵۰$). بنابراین، به منظور بررسی دقیق‌تر و جزئی‌تر تفاوت بین مراحل سه‌گانه به لحاظ میزان اثربخشی مداخلات، از آزمون تعقیبی Least significant difference (LSD) استفاده گردید که برآوردهای مربوط به این آزمون در جدول ۷ آمده است.

مطابق با داده‌های جدول ۷، میانگین متغیر کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن در مرحله پس‌آزمون و پیگیری به طور معنی‌داری بالاتر از مرحله پیش‌آزمون برآورد گردید. بنابراین، فرضیه پژوهش مبنی بر این که مداخلات زوجی بر کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن مؤثر است، تأیید می‌شود. به عبارت دیگر، مداخلات زوجی منجر به افزایش کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن گردیده و این اثربخشی در طول زمان حفظ شده است.

مقادیر مربوط به آزمون Levene و سطح معنی‌داری این آزمون در جدول ۳ نشان دهنده آن است که پیش‌فرض برابری واریانس‌های متغیر کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن در سه مرحله آزمون رعایت گردیده است.

در ادامه جهت بررسی پیش‌فرض همگنی کواریانس درون آزمودنی متغیر کیفیت رابطه زوجین و مؤلفه‌های آن در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری از آزمون کرویت Mauchly استفاده گردید.

مقادیر مربوط به آزمون کرویت Mauchly و سطح معنی‌داری این آزمون در جدول ۴ بیان کرد که پیش‌فرض همگنی کواریانس درون آزمودنی متغیر کیفیت رابطه زوجین و مؤلفه‌های آن در سه مرحله آزمون رعایت شده است.

یکی از برون‌داده‌ها در اجرای آزمون Repeated measures ANCOVA، تحلیل تأثیر عضویت گروهی است. نتایج این تحلیل در جدول ۵ ارائه شده است. بر اساس یافته‌های جدول ۵، اثر متغیر زمان و همچنین، اثر تعاملی مربوط به زمان و گروه بر متغیر کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن معنی‌دار بود

جدول ۵. برآورد مقادیر تحلیل آزمون Repeated measures ANCOVA برای اثرات اصلی و تعاملی

متغیر	روش	آزمون	ارزش	آماره F	درجه آزادی	مقدار P	میزان تأثیر
کیفیت روابط زوجین	زمان	Wilks' lambda	۰/۳۰۷	۶۷/۶۳۹	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۶۹۳
	زمان × گروه	Wilks' lambda	۰/۰۳۹	۷۳/۴۰۲	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۹۶۱
رضایت از رابطه	زمان	Wilks' lambda	۰/۶۷۸	۲۸/۹۳۱	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۳۲۲
	زمان × گروه	Wilks' lambda	۰/۱۱۷	۴/۶۰۵	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۸۸۳
تعهد	زمان	Wilks' lambda	۰/۹۱۶	۵/۵۹۵	۲	۰/۰۲۱	۰/۰۸۴
	زمان × گروه	Wilks' lambda	۰/۳۳۷	۱/۱۹۸	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۶۶۳
صمیمیت	زمان	Wilks' lambda	۰/۶۹۱	۲۷/۲۳۸	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۳۰۹
	زمان × گروه	Wilks' lambda	۰/۱۵۶	۳/۳۱۲	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۸۴۴
اعتماد	زمان	Wilks' lambda	۰/۷۸۵	۸/۱۹۶	۲	۰/۰۰۱	۰/۲۱۵
	زمان × گروه	Wilks' lambda	۰/۲۲۵	۱۰/۳۰۲	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۷۷۵
شور و هیجان جنسی	زمان	Wilks' lambda	۰/۴۶۴	۳۴/۶۴۸	۲	۰/۰۰۰	۰/۵۲۶
	زمان × گروه	Wilks' lambda	۰/۱۲۲	۲۱/۶۱۲	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۸۷۸
عشق	زمان	Wilks' lambda	۰/۶۱۲	۱۹/۰۲۴	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۳۸۸
	زمان × گروه	Wilks' lambda	۰/۰۹۹	۲۷/۲۱۲	۲	< ۰/۰۰۱	۰/۹۰۱

جدول ۶. مقادیر آزمون Repeated measures ANCOVA جهت مقایسه میانگین متغیر کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن در مراحل سه‌گانه

متغیر	منبع	مجموعه مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	آماره F	مقدار P	حجم اثر	توان آماری
کیفیت روابط	مراحل	۱۷۰۶/۷۱۷	۲	۸۵۲/۳۵۸	۱۳۰/۳۵۸	< .۰/۰۰۱	۰/۶۸۲	۱
زوجین	گروه × مراحل	۱۹۱۹۶/۰۹۴	۲	۱۹۰۰۲/۷۶۹	۱۴۷/۲۰۳	< .۰/۰۰۱	۰/۹۶۰	۱
	گروه	۴۱۱۵۴/۷۹۷	۱	۴۱۱۵۴/۷۹۷	۱۳۳/۸۳۰	< .۰/۰۰۱	۰/۹۵۶	۱
رضایت از	مراحل	۴۷/۷۰۴	۲	۲۳/۸۵۲	۲۸/۹۳۱	< .۰/۰۰۱	۰/۳۲۲	۱
رابطه	گروه × مراحل	۷۵۹/۳۷۵	۲	۳۷۹/۶۸۸	۴۶۰/۵۳۲	< .۰/۰۰۱	۰/۸۸۳	۱
	گروه	۱۴۳۵/۵۴۷	۱	۱۴۳۵/۵۴۷	۳۸۰/۴۸۲	< .۰/۰۰۱	۰/۸۶۲	۱
تعهد	مراحل	۱۲/۱۵۰	۲	۶/۰۷۰	۵/۵۹۰	< .۰/۰۰۵	۰/۱۰۱	۰/۹۹۵
	گروه × مراحل	۲۶۰/۰۴۲	۲	۱۳۰/۰۲۱	۱۱۹/۷۵۰	< .۰/۰۰۱	۰/۶۶۵	۱
	گروه	۷۴۸/۱۳۰	۱	۷۴۸/۱۳۰	۲۴۲/۷۱۱	< .۰/۰۰۱	۰/۷۹۹	۱
صمیمیت	مراحل	۵۲/۲۶۰	۲	۲۶/۱۳۰	۲۷/۲۳۰	< .۰/۰۰۱	۰/۳۲۰	۱
	گروه × مراحل	۶۳۵/۵۱۰	۲	۶۳۵/۵۱۰	۳۳۱/۱۸۰	< .۰/۰۰۱	۰/۸۹۰	۱
	گروه	۱۱۸۰/۰۸۰	۱	۱۱۸۰/۰۸۰	۲۴۷/۳۸۹	< .۰/۰۰۱	۰/۸۰۲	۱
اعتماد	مراحل	۳۱/۰۱۷	۲	۱۵/۵۰۸	۱۵/۰۷۶	< .۰/۰۰۱	۰/۱۹۸	۰/۹۹۹
	گروه × مراحل	۳۸۸/۵۰۰	۲	۱۹۴/۲۵۰	۱۸۸/۸۳۳	< .۰/۰۰۱	۰/۷۵۶	۱
	گروه	۹۹۹/۱۸۰	۱	۹۹۹/۱۸۸	۱۹۶/۸۵۲	< .۰/۰۰۱	۰/۷۶۳	۱
شور و هیجان	مراحل	۱۱۹/۹۶۰	۲	۵۹/۹۸۱	۵۸/۳۷۱	< .۰/۰۰۱	۰/۴۸۹	۱
جنسی	گروه × مراحل	۷۷۴/۸۲۰	۲	۳۸۷/۴۱۱	۳۷۷/۰۱۴	< .۰/۰۰۱	۰/۸۶۱	۱
	گروه	۱۴۶۳/۰۲۱	۱	۱۴۶۳/۰۲۱	۴۰۹/۲۹۹	< .۰/۰۰۱	۰/۸۷۰	۱
عشق	مراحل	۴۷/۷۸۰	۲	۲۳/۸۹۴	۱۸/۹۲۸	< .۰/۰۰۱	۰/۲۳۷	۱
	گروه × مراحل	۷۹۵/۹۴۰	۲	۳۹۷/۹۷۴	۳۱۵/۲۵۷	< .۰/۰۰۱	۰/۸۳۸	۱
	گروه	۱۶۶۸/۵۲۱	۱	۱۶۶۸/۵۲۱	۵۱۰/۴۴۱	< .۰/۰۰۱	۰/۸۹۳	۱

بحث

مداخلات به کار گرفته شده در بسته مشاوره پژوهش حاضر بر اساس آسیب‌های برآمده از فضای مجازی در رابطه زوجین بود. از آن‌جا که فضای مجازی با دستکاری واقعیت، بر اولویت‌ها و ارزش‌های افراد تأثیر می‌گذارد؛ به گونه‌ای که کاربران به دلیل ندانستن مهارت و آگاهی در مورد نقد محتوای فضای مجازی، آن محتوا را به عنوان واقعیت تلقی می‌کنند (۲۴)؛ در بسته آموزشی مذکور بر اثر آموزش سواد رسانه‌ای بر فرایند یادگیری و استفاده از اطلاعات و پردازش آن‌ها در قالب تجزیه، تحلیل و ارزیابی و طبقه‌بندی و ترکیب و استنتاج و در نهایت، تفکر انتقادی تأکید گردید تا طی فرایند افزایشی و تراکمی، تأثیرگذاری فضای مجازی یادگیری و تفکر انتقادی در استفاده از فضای مجازی در زوجین تقویت شود. علاوه بر این، بی‌مکان و بی‌زمان بودن و ناشناس ماندن در فضای مجازی باعث می‌شود زوجین به بازدارندگی زدایی لازم در تعاملات خود در این فضا توجه نکنند و تعامل و سرگرمی و صمیمیت فانتزی برای خود مهیا کنند که باعث صرف زمان زیاد و کاهش گفت‌وگو و تبادل هیجان در رابطه زناشویی و گسست عاطفی آنان می‌گردد و مؤلفه‌های عشق و صمیمیت و رابطه جنسی و به دنبال آن، رضایت از رابطه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، در بسته مشاوره مذکور علاوه بر تأکید بر سواد رسانه‌ای شناختی، به آموزش ابعاد مختلف صمیمیت در رابطه زوجین و آموزش مهارت‌های ارتباطی پرداخته شد تا زوجین بیاموزند که چگونه بر محدودیت‌های خاص روابط چهره به چهره که زمینه کاهش

مهارت‌های کلامی می‌گردد، مانند تمایل به محافظه کار بودن، کلی‌گویی و یا کم‌گویی مربوط به افشای فردی خود، فایده‌ی آید و در ارتباط با همسر خود به توسعه مهارت‌های ارتباطی و صمیمیت بپردازند. آن‌ها راه‌های تجربه شور و اشتیاق جنسی را به عنوان یکی از محورهای صمیمیت و تأثیرگذار بر کیفیت رابطه یاد گرفتند و به این شناخت رسیدند که رابطه جنسی فانتزی همراه با محتوای صریح جنسی و نگرش ایده‌آل‌گرایی از روابط رمانتیک آنلاینی در فضای مجازی چگونه باعث ایجاد یک خطای شناختی جنسی و ذهنیت نادرستی از روابط جنسی با همسر می‌شود و به کیفیت زندگی آنان لطمه می‌زند. نتایج پژوهش حاضر در این بعد با یافته‌های برخی مطالعات که به بررسی ابعاد مختلف مهارت‌های ارتباطی و سواد رسانه‌ای در جهت ارتقای کیفیت رابطه زوجین پرداخته‌اند (۲۷-۲۵)، همخوانی داشت.

آسیب دیگر، روابط فرازناشویی آنلاینی می‌باشد که در مداخلات به کار گرفته شده مد نظر قرار گرفت. لازم به ذکر است که به دلیل بافت فرهنگی جامعه و رعایت مسایل اخلاقی، واکنش افراد نسبت به خیانت خودشان مورد بررسی قرار نمی‌گیرد، بلکه سطوح نگرش و شناخت آن‌ها پیرامون خیانت بررسی شد و راهکارهای لازم برای پیشگیری و بازگشت به چارچوب‌های تعهد در رابطه زناشویی و بازسازی اعتماد به منظور افزایش کیفیت رابطه زوجین بیان گردید. نتایج این بعد از تحقیق با یافته‌های پژوهش‌های Hertlein (۱۱) و Hertlein و Delmonico (۲۸) و همکاران (۲۹) همسو بود.

جدول ۷. نتایج آزمون تعقیبی (LSD) Least significant difference برای مقایسه میانگین نمرات کیفیت روابط زوجین و مؤلفه‌های آن در مراحل سه‌گانه

مقدار P	خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها	مراحل	متغیر
< ۰/۰۰۱	۰/۵۴۹	-۲۰/۶۷۲	پس آزمون	کیفیت روابط زوجین
< ۰/۰۰۱	۰/۵۵۵	-۲۰/۵۹۴	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۵۴۹	۲۰/۶۷۲	پیش آزمون	
۰/۰۹۳	۰/۴۶۰	-۰/۰۷۸	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۵۵۵	۲۰/۵۹۴	پیش آزمون	
۰/۰۹۳	۰/۰۴۶	-۰/۰۷۸	پس آزمون	
< ۰/۰۰۱	۰/۱۹۰	-۳/۷۱۰	پس آزمون	رضایت از رابطه
< ۰/۰۰۱	۰/۱۹۰	-۳/۷۱۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۱۹۰	۳/۷۱۰	پیش آزمون	
> ۰/۹۹۹	۰	۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۱۹۰	۳/۷۱۰	پیش آزمون	
> ۰/۹۹۹	۰	۰	پس آزمون	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	-۱/۸۷۰	پس آزمون	تعهد
< ۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	-۱/۸۷۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	۱/۸۷۰	پیش آزمون	
> ۰/۹۹۹	۰	-۰/۰۰۱	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	۱/۸۷۰	پیش آزمون	
> ۰/۹۹۹	۰	-۰/۰۰۱	پس آزمون	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۱۰	-۴/۲۹۰	پس آزمون	صمیمیت
< ۰/۰۰۱	۰/۲۵۰	-۴/۳۴۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۱۰	۴/۲۹۰	پیش آزمون	
۰/۹۹۱	۰/۰۲۰	-۰/۰۵۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۵۰	۴/۳۴۰	پیش آزمون	
۰/۹۹۱	۰/۰۲۰	-۰/۰۵۰	پس آزمون	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۰۰	-۲/۹۳۰	پس آزمون	اعتماد
< ۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	-۳/۰۹۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۰۰	۲/۹۳۰	پیش آزمون	
۰/۰۵۷	۰/۰۸۰	-۰/۱۵۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	۳/۰۹۰	پیش آزمون	
۰/۰۵۷	۰/۰۸۰	-۰/۱۵۰	پس آزمون	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۰۰	-۳/۹۳۰	پس آزمون	شور و هیجان جنسی
< ۰/۰۰۱	۰/۲۱۰	-۴/۰۷۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۰۰	۳/۹۳۰	پیش آزمون	
۰/۱۴۷	۰/۰۹۰	-۰/۱۴۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۱۰	۴/۰۷۰	پیش آزمون	
۰/۱۴۷	۰/۰۹۰	-۰/۱۴۰	پس آزمون	
< ۰/۰۰۱	۰/۱۸۰	-۳/۹۰۰	پس آزمون	عشق
< ۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	-۳/۸۲۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۱۸۰	۳/۹۰۰	پیش آزمون	
۰/۶۸۳	۰/۱۹۰	-۰/۰۷۰	پیگیری	
< ۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	۳/۸۲۰	پیش آزمون	
۰/۶۸۳	۰/۱۹۰	-۰/۰۷۰	پس آزمون	

بررسی حاضر نیز همچون سایر تحقیقات علمی با محدودیت‌هایی روبه‌رو بود که از آن جمله می‌توان به عدم وجود پژوهش‌های مرتبط با موضوع مورد مطالعه در ایران و اجرای تحقیق در یک منطقه جغرافیایی و فرهنگی خاص اشاره نمود. بنابراین، تعمیم نتایج باید با احتیاط صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف اثربخشی مداخلات مبتنی بر آسیب‌های فضای مجازی بر کیفیت رابطه زناشویی و ابعاد آن و به منظور بهبود تعاملات زوجین در روابط زناشویی به واسطه آگاهی از آسیب‌های برآمده از فضای مجازی و افزایش آگاهی در مواجهه با این فضا انجام گرفت. نتایج بیانگر این است که مشاوره مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی، به صورت معنی‌داری بر کیفیت رابطه زناشویی و ابعاد آن مؤثر می‌باشد؛ بدین معنی که این نوع مشاوره منجر به بهبود کیفیت رابطه زناشویی در بین زوجین آسیب دیده از فضای مجازی گردید.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع دکتری مشاوره خانواده با شماره ۱۱۹۳۶۴۶، مصوب دانشگاه اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از کلیه مشارکت‌کنندگانی که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

بعد دیگر مداخلات مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی حول محور تغییرات در سبک زندگی و باورها و منش مذهبی و چگونگی رژیم مصرف فضای مجازی در زوجین می‌باشد. بر اساس نظریه کاشت و نظریه یادگیری، فضای مجازی بر قوه تفکر و ذهن و رفتار کاربر تأثیر می‌گذارد و زمینه تبادل ایده‌ها، توسعه ارزش‌ها و فرهنگ متفاوت و اکتساب رفتاری مطابق الگوهای ارایه شده را فراهم می‌کند و در نهایت، زمینه ظهور قلمروهای جدیدی پیرامون چستی و ماهیت فرد را برای وی به ارمغان می‌آورد (۳۰). بنابراین، در این بسته به زوجین آموزش داده می‌شود تا به بازمینی و اولویت‌بندی روابط و مناسبات بین فردی و ارزش‌ها و آداب و رسوم مذهبی و عقیدتی بپردازند و به نقش و حقوق خود در روابط زناشویی و ابعاد سبک زندگی خود و تأثیری که بر کیفیت رابطه زناشویی دارند، توجه نمایند و سپس اطلاعات دریافتی اثرگذار از فضای مجازی در این ابعاد را مجدد پردازش و پایش نمایند و تغییرات آن را مورد بازمینی شناختی قرار دهند. یافته‌های مطالعه حاضر در این بعد با نتایج تحقیقات Ellison و همکاران (۳۱) و Jose و Alfons (۳۲) مشابهت داشت.

نتایج پژوهش حاضر می‌تواند اطلاعات مؤثر و کاربردی در مورد اثربخشی درمان مبتنی بر آسیب‌های برآمده از فضای مجازی بر بهبود کیفیت رابطه زوجین را برای مشاوران و روان‌درمانگران فراهم نماید. همچنین، می‌تواند مقدمه و زمینه مطالعات دیگر در روابط زوجین پیرامون آسیب‌های فضای مجازی در ایران را فراهم کند.

References

1. Sheibani Tazraji T. The study of the relationship between mental well-being and marital life quality in men and women of Sirjan city. [Thesis]. Isfahan, Iran: University of Isfahan; 2008. p. 33-30. [In Persian].
2. Paleari FG, Regalia C, Fincham F. Marital quality, forgiveness, empathy, and rumination: A longitudinal analysis. *Pers Soc Psychol Bull* 2005; 31(3): 368-78.
3. Carr D, Pudrovska T. Marital quality and health. In: Wright JD, Editor. *International encyclopedia of the social & behavioral sciences*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Elsevier Science; 2015. p. 512-7.
4. Johnson DR, Booth A. Marital quality: A product of the dyadic environment or individual factors? *Social Forces* 1998; 76(3): 883-904.
5. Lewis R, Spanier G. Theorizing about the quality and stability of marriage. In: Burr WR, Editor. *Contemporary Theories about the Family: General theories*. New York, NY: Free Press; 1979.
6. Gong M. Does Status inconsistency matter for marital quality? *J Fam Issues* 2007; 28(12): 1582-610.
7. Fincham FD, Bradbury TN. The assessment of marital quality: A reevaluation. *J Marriage Fam* 1987; 49(4): 797-809.
8. Yorgason JB, Booth A, Johnson D. Health, disability, and marital quality is the association different for younger versus older cohorts? *Research on Aging* 2008; 30(6): 623-48.
9. Kibert GM. Quality of life as an outcome in EORI. *Clinical trials*. *European Journal of Cancer* 1998; 4: 31-4.
10. Hertlein KM, Stevenson A. The seven "As" contributing to internet-related intimacy problems: A literature review. *Cyberpsychology* 2010; 4(1).
11. Hertlein KM. Digital dwelling: Technology in couple and family relationships Katherine M. *Family Relations* 2012; 61(3): 374-87.
12. Degomez NC. Pornography acceptance and patterns of use among college students, and associations with spirituality and religiosity [PhD Thesis]. Flagstaff, AZ: Northern Arizona University; 2011.
13. Boyd DM, Ellison NB. Social network sites: Definition, history, and scholarship. *J Comput Mediat Commun* 2008; 13: 210-30.
14. Brady KP, Holcomb LB, Smith BV. The Use of Alternative Social Networking Sites in Higher Educational Settings: A Case Study of the E-Learning Benefits of Ning in Education. *Journal of Interactive Online learning* 2010; 9(2): 150-70.
15. Santos I V, Freire R, Zugliani M, Cirillo P, Santos HH, Nardi AE, et al. Treatment outcomes in patients with Internet Addiction and anxiety. *MedicalExpress* 2017; 4(2).
16. Baltazar A, Helm HW, McBride D, Hopkins G, Stevens JV. Internet pornography use in the context of external and internal religiosity. *J Psychol Theol* 2010; 38(1): 32-40.
17. Young KS. Cognitive behavior therapy with Internet addicts: treatment outcomes and implications. *Cyberpsychol Behav* 2007; 10(5): 671-9.
18. Hertlein KM, Piercy FP. Essential elements of Internet infidelity treatment. *J Marital Fam Ther* 2012; 38(Suppl 1): 257-70.

19. Carnes S, Carnes PJ. Understanding cybersex in 2010. *Family Therapy Magazine* 2010; 10-7.
20. Hertlein KM, Cravens JD. Assessment and Treatment of Internet Sexuality Issues. *Curr Sex Health Rep* 2014; 6(1): 56-63.
21. Larson JH, Holman TB. Premarital predictors of marital quality and stability. *Fam Relat* 1994; 43(2): 228-37.
22. Fletcher GJ, Simpson JA., Thomas G. The measurement of perceived relationship quality components: A confirmatory factor analytic approach. *Pers Soc Psychol Bull* 2000; 26(3): 340-54.
23. Nilforooshan P, Abedi MR, Ahmadi A. Family pathology classification and assessment. Isfahan, Iran: University of Isfahan Publications; 2014.
24. Papacharissi Z. The virtual sphere: The internet as a public sphere. In: Webster F, Blom R, Editors. *The Information Society Reader*. London, UK: Routledge; 2004.
25. Isanezhad O, Ahmadi SA, Etemadi O. Effectiveness of relationship enhancement on marital quality of couples. *International Journal of Behavioral Sciences* 2010; 4(1): 9-16.
26. Amini M, Heydari H. Effectiveness of relationships enrichment education on improvement of life quality and marital satisfaction in married female students. *Journal of Education and Community* 2016; 3(2): 23-31.
27. Mohammadi M, Salimi A, Zaharakar K, Davarniya R, Shakarami M. Investigating the Performance of Relationship Enhancement Program (REP) on Reducing Burnout in Couples. *Iranian Journal of Psychiatric Nursing* 2016; 4(3): 8-16.
28. Hertlein KM, Piercy FP. Therapists' assessment and treatment of internet infidelity cases. *J Marital Fam Ther* 2008; 34(4): 481-97.
29. Delmonico DL, Griffin E, Carnes PJ. Treating online compulsive sexual behavior: When cybersex is the drug of choice. In: Cooper A, Editor. *Sex and the internet: A Guidebook for Clinicians*. Hove, UK: Psychology Press; 2002. p. 147-67.
30. Wood JT. *Communication theories in action*. Boston, MA: Cengage Learning; 2000.
31. Ellison CG, Burdette AM, Bradford Wilcox W. The couple that prays together: Race and ethnicity, religion, and relationship quality among working-age adults. *J Marriage Fam* 2010; 72(4): 963-75.
32. Jose OA, Alfons V. Religiosity and forgiveness among first-married and remarried adults. *Ment Health Relig Cult* 2007; 10(4): 379-94.

The Efficacy of Cyberspace-Induced Damage-Based Interventions on Marital Quality

Rayhaneh Shojaei-Jeshvaghani¹, Seyed Ahmad Ahmadi-Alvanabadi², Rezvan Alsadat Jazayeri³,
Ozra Etemadi⁴

Original Article

Abstract

Background: The necessity of introducing an effective interventional package in helping couples who suffered from and adversely influenced by cyberspace is evident from its expansive nature in married life communications and interactions, as well as its significant role in the quality of conjugal relationships. Accordingly, the present study aimed to examine the efficacy of cyberspace-induced damage-based interventions on marital quality.

Methods: The subjects of this quasi-experimental study were selected among cyberspace-damaged couples who visited various cultural centers, completed a cyberspace-induced damage questionnaire, and received significantly higher damage scores than the mean score. They were randomly assigned to experimental and control groups. Intervention in the experimental group was made in the form of 11 educational sessions. Research instruments included a cyberspace-induced damage to conjugal relationship and the perceived relationship quality components (PRQC) questionnaires. Multivariate analysis of covariance was used to analyze the data via SPSS software.

Findings: Cyberspace-induced damage-based treatment/education was effective in improving the marital quality of the experimental group; meaning that post-test mean values for marital quality was significantly higher for the experimental group compared with the control group ($P < 0.05$).

Conclusion: The developed pair counseling program can serve as an effective method to enhance the quality of life among cyberspace-damaged married.

Keywords: Marital conflict, Internet, Marital status

Citation: Shojaei-Jeshvaghani R, Ahmadi-Alvanabadi A, Jazayeri RA, Etemadi O. **The Efficacy of Cyberspace-Induced Damage-Based Interventions on Marital Quality.** J Health Syst Res 2018; 14(1): 123-32.

1- PhD Candidate, Department of Counseling, School of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Counseling, School of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Department of Counseling, School of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

4- Associate Professor, Department of Counseling, School of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Ahmad Ahmadi-Alvanabadi, Email: sahmadi@edu.ui.ac.ir