



Available online: <https://ijhe.tums.ac.ir>

مقاله پژوهشی

## بررسی آلاینده های محیط کار و تاثیر آن بر وضعیت سلامت جسمی و روانی کارکنان تصفیه خانه های فاضلاب شهر مشهد

احسان رفیعی منش<sup>۱</sup>، حبیب ا... اسماعیلی<sup>۲</sup>، فرزانه رحیم پور<sup>۱</sup>، محمد جواد فحول<sup>۳</sup>، حبیب هراتی<sup>۴</sup>، حسن جاهد طاهرانی<sup>۱\*</sup>

- ۱- گروه طب کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
- ۲- گروه آمار حیاتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
- ۳- مرکز بهداشت استان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
- ۴- سازمان آب و فاضلاب مشهد، مشهد، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** کارکنان تصفیه خانه‌های فاضلاب در معرض عوامل مختلف زیان‌آور محیط کار بوده که می‌توانند تهدید کننده سلامت آنها باشند. در این پژوهش وضعیت سلامت کارکنان تصفیه خانه‌های فاضلاب مشهد مورد ارزیابی قرار گرفته تا با طراحی برنامه‌های مداخله‌ای منجر به ارتقاء سلامت کارکنان شود.

**روش بررسی:** در این مطالعه توصیفی- تحلیلی پارامترهای بیو آئروسول‌ها، پرتوهای UV، استرس حرارتی و گاز H<sub>2</sub>S در ۵ تصفیه خانه شهر مشهد اندازه گیری شدند. همچنین کلیه داده های وضعیت سلامتی، آزمایشات بالینی و استرس شغلی در دو گروه کارکنان عملیاتی و اداری مورد مقایسه تحلیلی قرار گرفتند. بمنظور بررسی وضعیت استرس شغلی از پرسشنامه استاندارد استرس شغلی HSE استفاده گردید و تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS 20 انجام گردید. **یافته‌ها:** میزان کلیه پارامترها بجز گاز H<sub>2</sub>S از سطح مجاز کشوری پایین تر بودند. تعداد افراد سیگاری، دیابتی، دارای مشکل زانو درد و کاهش شنوایی در کارکنان عملیاتی بیشتر از اداری بود و فشار خون بالا، افزایش کلسترول، کمردرد و بیماری پوستی نیز در کارکنان اداری بیشتر از عملیاتی بود ولی اختلاف آماری معنی دار نداشتند. چاقی و اضافه وزن ( $p < 0/009$ ) و افزایش تری گلیسرید ( $p < 0/005$ ) در کارکنان اداری بیشتر از عملیاتی بودند و اختلاف آماری معنی دار داشتند. استرس شغلی در کارکنان عملیاتی در مقایسه با اداری در محورهای نقش ( $p < 0/018$ ) و ارتباط ( $p < 0/002$ ) از نظر آماری معنی دار شد.

**نتیجه گیری:** مداخلات مناسب بهداشت حرفه ای به منظور کاهش آلاینده ها، اجرای برنامه های ارگونومی و بهبود تغذیه و افزایش فعالیت فیزیکی و مدیریت استرس می تواند نقش موثری در ارتقاء سلامت کارکنان این واحدها داشته باشد.

### اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۰۶  
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۴/۲۴  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۲۸  
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۶/۲۶

**واژگان کلیدی:** آلاینده ها، سلامت کارکنان، تصفیه خانه فاضلاب، بیماری های عمومی، بیماری های شغلی

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:  
jahedh@mums.ac.ir

Please cite this article as: Rafeemanesh E, Esmaily H, Rahimpour F, Fahoul MJ, Herati H, Jahed Taherani H. Evaluation of workplace hazards and their effect on the physical-mental health of wastewater treatment plant workers in Mashhad. Iranian Journal of Health and Environment. 2023;16(2):325-38.

## مقدمه

در دهه های اخیر با افزایش رشد جمعیت و با وجود آمدن فعالیت های صنعتی جدید، تولید مواد زائد افزایش یافته است. دفع و تصفیه این مواد زائد اغلب در تصفیه خانه های فاضلاب، مراکز بازیافت مواد زائد و تهیه کمپوست انجام می شود (۱). تصفیه فاضلاب، یکی از شاخص های اصلی نوسازی شهری محسوب می شود. درصد جمعیتی که توسط تصفیه خانه های فاضلاب خدمات رسانی می شوند به عنوان شاخصی در بعد "سلامت و محیط زیست" برای زندگی ذکر شده است (۲). تصفیه فاضلاب یک فرآیند ضروری در جامعه است و بنابراین در زمره اهداف توسعه پایدار قرار گرفته است (۳). تصفیه خانه های فاضلاب دارای واحدهای مختلف فرآیندی و عملیاتی شامل آشغال گیر، دانه گیر، ته نشینی اولیه، هوادهی، ته نشینی ثانویه، تغلیظ کننده لجن، هاضم های بیهوازی و گندزدایی به وسیله UV هستند. این فرآیندها منجر به انتشار بیوآئروسول ها، گازها و بخارات مواد شیمیایی و ورود برخی سموم به محیط اطراف آن می شوند که می توانند منجر به آلودگی های زیست محیطی و همچنین بروز برخی عوارض و بیماری ها در شاغلین و ساکنین اطراف آنها شوند. این تأثیرات بسته به اندازه تصفیه خانه فاضلاب، فناوری و روش های تصفیه و وضعیت کنترل آلاینده های محیطی متفاوت است (۴). نتایج مطالعات مختلف نشان می دهد که مهمترین عوامل زیان آور شغلی در کارگران مدیریت پسماند حمل دستی بار، مواجهه با بیوآئروسول ها، فلزات سنگین و آلاینده های شیمیایی ارگانیک می باشد (۵). بسته به محل اشتغال و نوع کار، علائم بالینی و بیماری های شاغلین این حرفه متفاوت است. از بیماری های مربوط به مجاری تنفسی فوقانی و تحتانی گرفته تا بیماری های عضلانی اسکلتی، بیماری های پوستی و مسمومیت با فلزات سنگین بعنوان شایعترین شکایت های مرتبط با کار در کارگران این حرفه ذکر شده است (۶، ۷). اغلب مطالعات انجام شده نشان می دهند که بیماری های عضلانی اسکلتی همچون کمردرد و زانودرد شایعترین بیماری های کارکنان تصفیه

خانه ها هستند (۸، ۹). در مقابل برخی مطالعات همچون مطالعه Albatany (۲۰۱۱) نشان داد علائمی همچون دردهای شکمی، تنگی نفس و آسم، افزایش آنتی بادی های هیپاتیت A و E و عفونت لپتوسپیرا در کارکنان تصفیه خانه ها که با عوامل زیان آور مواجهه داشتند در مقایسه با گروه کنترل بالاتر بود (۱۰). در مطالعه ای در عربستان نیز اختلالات روانپزشکی شایعترین مشکلات و شکایت های کارگران شهرداری ذکر شده است (۱۱). سندروم کارکنان تصفیه خانه فاضلاب، از دیگر بیماری های مرتبط است که علائمی چون ضعف، بیحالی، تب، التهاب مخاط بینی و علائم گوارشی را ایجاد می کند و اغلب آن را به مواجهه با بیوآئروسول های موجود در فاضلاب نسبت می دهند (۱۲).

بیماری های شغلی، بیماری هایی هستند که در اثر مواجهه طولانی مدت با عوامل زیان آور محیط کار در شاغلین بروز می کنند. خوشبختانه اغلب این بیماری ها قابل پیشگیری هستند. دو عامل عمده پیشگیری از بیماری های شغلی را آسان می سازد اول اینکه عامل مولد اینگونه بیماری ها قابل شناسایی، اندازه گیری و کنترل است، دوم اینکه افراد در معرض خطر در دسترس هستند و در صورت تشخیص زودرس با انجام غربالگری های علمی، این بیماری ها در مراحل اولیه قابل پیشگیری هستند (۱۳، ۱۴). نتایج مطالعات Aldana (۲۰۰۵) و Hillier (۲۰۰۵) نشان می دهد توجه به جنبه های مختلف سلامت شاغلین در محیط کار، انجام اقدامات غربالگری بیماری ها و بهبود کیفیت مراقبت های محیط کار، همگی در بهبود کفایت کاری پرسنل موثر است. انجام برنامه های آموزشی در محیط کار و افزایش دانش شاغلین نیز می تواند ضمن بهبود وضعیت تغذیه و فعالیت فیزیکی آنها، ریسک فاکتورهای بیماری ها را کنترل نماید (۱۵، ۱۶).

کارکنان تصفیه خانه های فاضلاب (Wastewater Workers) بنا به اقتضای شغل خود در معرض عوامل مختلف زیان آور محیط کار (شیمیایی، فیزیکی و ...) هستند که می توانند تهدید کننده سلامت این شاغلین باشند. لذا در این پژوهش در نظر

(آزمایشات FBS-Lipid-BUN-Creatinine-U/A- اودیومتری، اپتومتری و نوار قلب) استفاده گردید. برای انجام پژوهش پس از اخذ مجوزهای لازم از مسئولین مربوطه، انجام هماهنگی‌های لازم و کسب رضایت شاغلین، برنامه زمان‌بندی جهت مراجعه پرسنل به محل انجام پژوهش تهیه و تنظیم گردید. مراجعین ابتدا توسط پزشکان متخصص طب کار مورد معاینه قرار گرفته، وضعیت بالینی، بیماری‌های زمینه‌ای، وضعیت تغذیه، استرس شغلی و همچنین نوع کار آنها مشخص گردید. سپس بر اساس سن، جنس، بیماری‌های زمینه‌ای و وضعیت مواجهات شغلی موارد پاراکلینیکی مورد نیاز هر نفر تعیین شده، درخواست گردید. بمنظور بررسی وضعیت استرس شغلی از پرسشنامه استاندارد استرس شغلی HSE استفاده گردید. این پرسشنامه توسط موسسه سلامت و ایمنی انگلستان در اواخر دهه ۱۹۹۰ ساخته شد. هدف از ساخت این پرسشنامه بررسی استرس شغلی در کارکنان بوده است. پرسشنامه HSE ۳۵ سوال دارد و ۷ مولفه نیاز، کنترل، حمایت همکاران، حمایت مدیریتی، روابط، نقش و تغییر را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این پرسشنامه دارای روایی، پایایی و نمره گذاری استاندارد است (۱۷).

بمنظور مقایسه سلامت کارکنان تصفیه خانه‌ها، جمعیت مورد مطالعه به دو گروه کارکنان عملیاتی و کارکنان اداری تقسیم شده و کلیه متغیرهای مورد مطالعه بین این دو گروه مورد مقایسه تحلیلی قرار گرفتند. همه آزمایشات اعم از آزمایشات خون، ادرار، اودیومتری، اپتومتری، EKG و... در مراکز تخصصی طب کار وابسته به دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد. بدلیل پاندمی کرونا و بمنظور حفظ سلامت مراجعین، امکان انجام تست اسپیرومتری میسر نشد. در این مطالعه تعاریفی که برای بیماری‌ها در نظر گرفته شده عبارتند از:

آنمی: میزان Hb کمتر از ۱۴ در مردان و کمتر از ۱۲ در خانم‌ها یا ذکر مصرف داروهای مربوطه  
هایپرلیپیدمی: میزان TG خون بالای ۲۰۰ یا کلسترول خون بالای ۲۰۰ یا LDL بالای ۱۳۰ یا سابقه مصرف داروهای

داریم که ضمن بررسی وضعیت آلاینده‌های محیط کار، وضعیت سلامت جسمانی و روانی کارکنان تصفیه خانه‌های شهر مشهد را مورد ارزیابی قرار دهیم. لازم به ذکر است، از نتایج این مطالعه می‌توان در اجرای برنامه‌های مداخله‌ای آینده استفاده کرد.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی-تحلیلی و جامعه پژوهش همه کارکنان شاغل در بخش تصفیه خانه‌های فاضلاب شهر مشهد (۷۳ نفر) بودند. به منظور مقایسه سلامت شاغلین بخش‌های تصفیه خانه و تحلیل اطلاعات سلامت، همه کارکنان بخش‌های اداری (۵۲ نفر) نیز انتخاب و در این طرح مورد معاینه قرار گرفتند. در ابتدا وضعیت آلاینده‌های موجود در این تصفیه خانه‌ها شامل بیوآئروسول‌های باکتریایی، پرتوهای UV، استرس حرارتی و گاز سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) توسط گروه بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مشهد بر اساس استانداردهای وزارت بهداشت و انجمن متخصصین بهداشت حرفه‌ای آمریکا (AVGIH) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای اندازه‌گیری بیوآئروسول‌ها بر اساس متد NIOSH0800 از پمپ نمونه برداری محیطی Quick take30 و محیط کشت Blood agar و برای اندازه‌گیری UV از دستگاه UV-AB متر TENMARS استفاده شد. اندازه‌گیری میزان UV در طول موج‌های ۲۸۰ تا ۴۰۰ انجام شد. برای اندازه‌گیری استرس حرارتی از دستگاه WBGT دیجیتالی مدل AZ-8778 و برای اندازه‌گیری سولفید هیدروژن از دستگاه چندگانه ALTAIR 4X استفاده شده است.

از «پرونده سلامت کارکنان» که بر اساس فرم ۵ برگی مصوب وزارت بهداشت طراحی گردیده و شامل اطلاعات مربوط به اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس، تحصیلات)، سوابق پزشکی (بیماری‌های قبلی، بستری، مصرف داروها)، سوابق شغلی (نوع شغل، محل کار، سابقه کار) و ارزیابی‌های پاراکلینیکی

مربوطه

فشار خون بالا: میزان BP سیستولیک بالای ۱۴۰ یا دیاستولیک بالای ۹۰ در سه نوبت یا ذکر مصرف داروهای مربوطه  
دیابت: میزان FBS خون بالای ۱۲۶ در دو نوبت یا ذکر مصرف داروهای مربوطه

نمایه توده بدن (BMI) با استفاده از فرمول وزن تقسیم بر مجذور قد (متر) محاسبه گردیده و در چهار گروه زیر طبقه بندی شدند:

لاغر: کمتر از ۱۸/۵، نرمال: ۲۵-۱۸/۶،

اضافه وزن: ۲۹/۹-۲۵/۱، چاق: ۳۰/۱ و بیشتر

اختلال بینایی: به تشخیص بینایی سنج وجود هر گونه اختلال در تست های بینایی که شامل تست اسنلن چارت برای تعیین حدت بینایی و تست ایشی هارا برای دید رنگی بود  
اختلال شنوایی: هر گونه کاهش آستانه شنوایی بیشتر از

۲۵ dB در فرکانس های ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ یا ۶۰۰۰ در هر گوش  
در تست شنوایی PTA  
تجزیه و تحلیل کلیه داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 20 انجام شد.

### یافته ها

اندازه گیری میزان آلاینده ها در ایستگاه های کاری تصفیه خانه های فاضلاب انجام شد. هر آلاینده در قسمت های مختلف تصفیه خانه (مقسم ورودی، آشغالگیر، هاضم لجن، ته نشینی، هوادهی، خروجی کلرزنی) مورد بررسی قرار گرفت که در جدول ۱ بالاترین میزان آلاینده ها گزارش شده است. همانطور که ملاحظه می گردد در همه تصفیه خانه ها میزان آلاینده ها بجز گاز سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) از سطح مجاز کشوری آنها (OEL) کمتر هستند.

جدول ۱- بیشترین میزان آلاینده ها در تصفیه خانه های فاضلاب

آلاینده ها	سطح مجاز	تصفیه خانه ۱ فاضلاب شماره ۱	تصفیه خانه ۲ فاضلاب شماره ۲	تصفیه خانه ۳ فاضلاب شماره ۳	تصفیه خانه ۴ فاضلاب شماره ۴	تصفیه خانه ۵ فاضلاب شماره ۵
بیوآئروسول های باکتریایی (cfu/ m <sup>3</sup> )	سطح مجاز مشخص ندارد	۱۲۴۶	۵۰۰	۲۳۰۷	۶۱۵	---
پرتوهای UV (mj/cm <sup>2</sup> )	بر اساس طول موج متفاوت است	۵۹۰۰	۶۴۱۰	۶۰۰۰	۶۳۰۰	۵۵۳۰
استرس حرارتی WBGT	۲۸-۳۱/۵	۲۰/۴۵	۲۱/۵۷	۲۲/۳	۲۲/۸۷	۲۶/۶۷
گاز سولفید هیدروژن (ppm)	۱	۲۵	۲۵	۹	۱۸	۹

در این مطالعه اطلاعات تعداد ۱۲۵ نفر از کارکنان که «پرونده سلامت کارکنان» کامل داشتند ثبت گردید. فراوانی ویژگی های فردی آنها بر حسب اهداف پژوهش شامل: جنسیت (مرد-زن)،

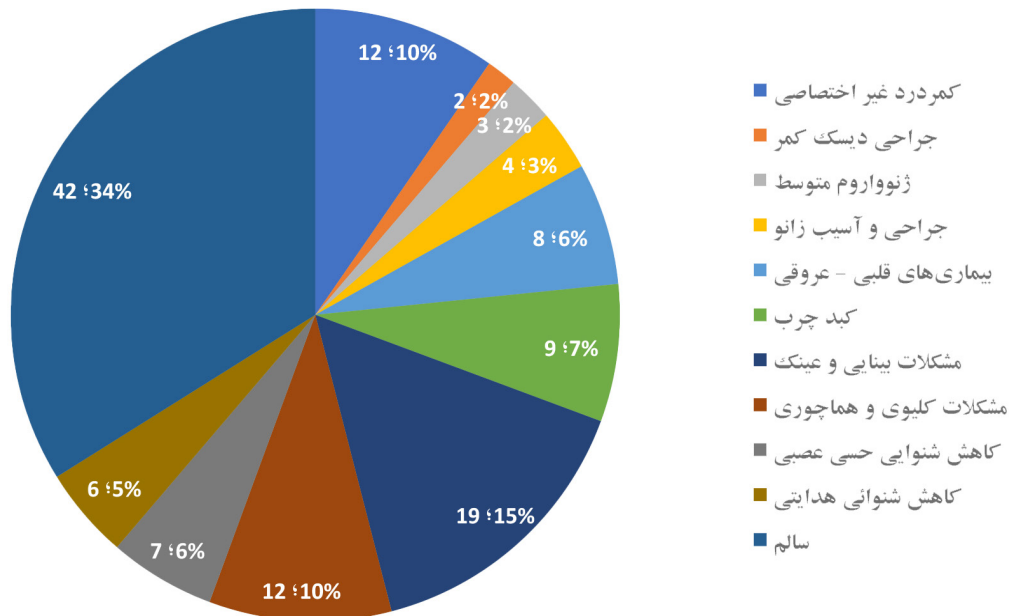
سن، میزان تحصیلات، سابقه خدمت و سابقه مصرف دخانیات (سیگار) به تفکیک تعداد و درصد آنها در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- اطلاعات فردی

شاخص	ابعاد	تعداد (نفر)	درصد
جنسیت	زن	۷	۵/۶۰
	مرد	۱۱۸	۹۴/۴
سن	۲۰-۲۹	۱۳	۱۰/۴
	۳۰-۳۹	۶۴	۵۱/۲
	۴۰-۴۹	۴۳	۳۴/۴
	۵۰ و بالاتر	۵	۴
تحصیلات	زیر دیپلم	۱۶	۱۲/۸
	دیپلم	۲۳	۱۸/۴
	فوق دیپلم	۷	۵/۶
	لیسانس و بالاتر	۴۳	۳۴/۴
سابقه خدمت	۱۰ و کمتر از ۱۰ سال	۹۳	۷۴/۴
	۱۱-۲۰ سال	۲۱	۱۶/۸
	۲۱ سال و بیشتر	۷	۵/۶
سابقه مصرف دخانیات (سیگار)	افراد سیگاری	۵	۴
	افراد غیر سیگاری	۱۲۰	۹۶

کمر دردهای غیر اختصاصی، جراحی دیسک کمر، ژنواروم متوسط، و جراحی و آسیب زانو و همچنین سایر بیماری‌های مهم بررسی گردیده و تعداد و درصد آنها در کارکنان مشخص شد که در نمودار ۱ آورده شده است. لازم به ذکر است اگر چه بدلیل پاندمی کرونا و بمنظور حفظ سلامت مراجعین، امکان انجام تست اسپیرومتری میسر نشد ولی در معاینات و شرح حال کارکنان موردی از بیماری‌های ریوی جدی و حاد مشاهده نگردید.

برای مقایسه عوامل خطر و بیماری‌ها در کارکنان، آنها به دو گروه کارکنان عملیاتی (شامل: اپراتورها، کارکنان تاسیسات و خدمات) به تعداد ۷۳ نفر (۵۸/۴ درصد) و کارکنان اداری به تعداد ۵۲ نفر (۴۱/۶ درصد) تقسیم شدند. شاخص توده بدنی (BMI) کارکنان محاسبه گردید که میانگین آن در کارکنان عملیاتی  $24.3 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$  و در کارکنان اداری  $26.7 \pm 2.6 \text{ kg/m}^2$  بدست آمد. در معاینات انجام شده بیماری‌های عضلانی اسکلتی شایع شامل:



نمودار ۱- اطلاعات مربوط به وضعیت بیماری ها در معاینات جمعیت مورد مطالعه

عملیاتی و اداری اختلاف آماری معنی دار دارند (جدول ۳).

هرچند میانگین سنی کارکنان اداری (۳۷/۳±۶/۴) از کارکنان عملیاتی (۳۷/۲±۸/۳) و سابقه کار کارکنان عملیاتی (۸/۱۵±۵/۵) از کارکنان اداری (۷/۷۲±۶/۳) کمی بیشتر بود ولی اختلاف آماری معنی دار نداشتند. همچنین در فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، قند خون ناشتا، هموگلوبین و کلسترول (Total, HDL, LDL) هر دو گروه نیز اختلاف آماری معنی دار مشاهده نگردید.

در معاینات بالینی و شرح حال و آزمایشات انجام شده در دو گروه کارکنان عملیاتی و اداری متغیرهای کیفی مورد بررسی قرار گرفته و آزمون Pearson Chi-Square نشان داد که فقط چاقی و افزایش وزن ( $p < 0/009$ ) و افزایش تری گلیسرید ( $p < 0/05$ ) در این دو گروه اختلاف آماری معنی دار دارند. همچنین در متغیرهای کمی بررسی شده با انجام آزمون Independent Samples Test مشخص شد که فقط میانگین شاخص توده بدنی ( $p < 0/005$ ) و میانگین تری گلیسرید ( $p < 0/002$ ) در دو گروه کارکنان

جدول ۳- مقایسه وضعیت متغیرهای کمی و کیفی بین کارکنان عملیاتی و اداری

متغیرها	کارکنان عملیاتی N (%)	کارکنان اداری N (%)	p
سیگار	۴(۵/۵)	۱(۱/۹)	۰/۳
چاقی و افزایش وزن	۲۹(۴۲)	۳۲(۶۱/۵)	۰/۰۰۹*
فشار خون بالا	۳(۴/۱)	۳(۵/۸)	۰/۶
افزایش کلسترول	۱۵(۲۳/۱)	۱۳(۲۶/۵)	۰/۶
افزایش تری گلیسیرید	۸(۱۲/۳)	۱۳(۲۶/۵)	۰/۰۵*
دیابت	۲(۳/۱)	۱(۲)	۰/۷
کمر درد	۷(۹/۶)	۷(۱۳/۴)	۰/۵
زانو درد	۵(۷/۸)	۳(۵/۸)	۰/۵۱
کاهش شنوایی	۹(۱۲/۳)	۴(۷/۷)	۰/۴
بیماری های پوستی	۰	۲(۳/۸)	۰/۰۹
متغیرهای کمی M±SD			
نمایه توده بدنی (kg/m <sup>2</sup> )	۲۴/۳±۳/۱	۲۶/۷±۲/۶	۰/۰۰۵*
تری گلیسیرید (mg/dl)	۱۲۱±۵۹/۸	۱۶۴±۸۴	۰/۰۰۲*

\* p کمتر از ۰/۰۵ است که از نظر آماری معنی دار شده است.

استاندارد HSE بررسی و مورد مقایسه بین کارکنان عملیاتی و اداری قرار گرفت. این پرسشنامه ۳۵ سوال دارد و ۷ مولفه نیاز، کنترل، حمایت همکاران، حمایت مدیریتی، روابط، نقش و تغییر را مورد ارزیابی قرار می دهد. نتایج پرسشنامه در جدول ۴ آمده است. همچنان که از نتایج تحلیل پرسشنامه مشخص است کارکنان عملیاتی در اغلب محورها در مقایسه با کارکنان اداری استرس بیشتری داشتند که اختلاف این استرس در محورهای نقش ( $p < 0/018$ ) و ارتباط ( $p < 0/002$ ) بین دو گروه از نظر آماری معنی دار شد.

در نتیجه معاینات و آزمایشات انجام شده در کل کارکنان توسط متخصصین طب کار تعداد ۷۶ نفر (۶۰/۸ درصد) سالم تشخیص داده شده و ادامه کار آنها بلامانع بوده و تعداد ۲۴ نفر (۱۹/۲ درصد) بصورت مشروط، قادر به ادامه کار در شغل مورد نظر بودند. ضمناً تعداد ۲۵ نفر (۲۰ درصد) از کارکنان هم نیاز به ارزیابی های تکمیلی یا مشاوره های تخصصی داشتند، که جهت انجام اقدامات تکمیلی به مراکز تخصصی ارجاع شدند. وضعیت استرس شغلی در ۷ محور با استفاده از پرسشنامه

جدول ۴- مقایسه شاخص های استرس شغلی بر اساس پرسشنامه HSE بین دو گروه کارکنان عملیاتی و اداری

محورهای استرس شغلی	کارکنان عملیاتی M±SD	کارکنان اداری M±SD	p
نقش	۴/۰۷±۰/۰۹	۴/۴۲±۰/۶۱	۰/۰۱۸*
ارتباط	۴/۰۵±۰/۰۹۲	۳/۴۱±۱/۱۳	۰/۰۰۲*
حمایت مدیران	۳/۵۴±۰/۰۸۳	۳/۷۷±۰/۰۶۵	۰/۱۱
حمایت همکاران	۳/۸۹±۰/۰۷۱	۳/۹±۰/۰۵۸	۰/۱۸
کنترل	۳/۲۲±۰/۰۶۸	۳/۵۳±۰/۰۵۳	۰/۹۸
تقاضا	۳/۳۹±۰/۰۶۳	۳/۱۷±۰/۰۷۴	۰/۱
تغییرات	۳/۷۵±۰/۰۸۶	۳/۷۶±۰/۰۶۲	۰/۹۳

\* p کمتر از ۰/۰۵ است که از نظر آماری معنی دار شده است.

## بحث

نتایج این مطالعه نشان می دهد که شایعترین مشکلات پزشکی کارکنان شاغل در بخش تصفیه خانه های فاضلاب شهر مشهد در حال حاضر به ترتیب، چاقی و اضافه وزن، افزایش چربی خون و بیماری های عضلانی اسکلتی هستند. در این مطالعه علیرغم اینکه تعداد افراد سیگاری، دیابتی، دارای مشکل زانودرد و کاهش شنوایی در کارکنان عملیاتی بیشتر از کارکنان اداری بود ولی اختلاف آماری معنی داری نداشتند. همچنین تعداد افراد با فشار خون بالا، افزایش کلسترول، کمردرد و بیماری های پوستی نیز در کارکنان اداری بیشتر از کارکنان عملیاتی بود که آنها هم اختلاف آماری معنی دار نداشتند. چاقی و اضافه وزن و افزایش تری گلیسرید و برخی جنبه های استرس شغلی هر دو در کارکنان اداری بیشتر از کارکنان عملیاتی بودند که اختلاف آماری معنی داری نشان دادند. در این مطالعه افزایش تری گلیسرید و فعالیت فیزیکی شغلی کم در مشاغل اداری بالاتر از کارکنان عملیاتی بود و این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود. مطالعه Oppert و همکاران

(۲۰۰۶) بر روی تاثیر فعالیت فیزیکی بر ریسک فاکتورهای قلبی نشان داد که فعالیت فیزیکی با BMI، فشارخون و سطح تری گلیسرید خون رابطه معکوس دارد (۱۸). در مطالعات دیگر سطوح پایین فعالیت فیزیکی شغلی و اوقات فراغت با سطوح افزایش یافته بیماری های مانند فشارخون و افزایش لیپیدها مرتبط بود که ارتباط سطوح پایین فعالیت فیزیکی با افزایش سطح لیپید و فشارخون با مطالعه حاضر سازگار است (۱۹)، (۲۰).

در این مطالعه شیوع فشار خون در کارکنان تصفیه خانه ها حدود ۵ درصد بود که این میزان از میزان جامعه عمومی پایین تر بوده و شیوع آن در کارکنان واحدهای اداری بالاتر بود. دلیل این موضوع را می توان با جوان بودن شاغلین تصفیه خانه ها مرتبط دانست. نتایج مطالعه با مطالعه Fakh rzadeh و همکاران (۲۰۰۴) که به بررسی شیوع فشارخون بالا و عوامل خطر ساز همراه در جمعیت ۲۵-۶۴ ساله پرداختند، تفاوت داشت. به طوری که در آن مطالعه شیوع فشار خون در مردان ۲۹ درصد بود که این تفاوت شاید به دلیل تفاوت در جامعه

مطالعه Thorn و همکاران (۲۰۰۲) در سوئد نیز نشان داد که دردهای مفصلی یکی از شایعترین بیماری‌های مرتبط با کار در کارکنان خدمات شهرداری و تصفیه فاضلاب هستند (۸). Giusti در سال ۲۰۰۹ در مقاله‌ای با عنوان "مروری بر شیوه‌های مدیریت پسماند و تأثیر آنها بر سلامت انسان" اعلام کرد شواهد قانع‌کننده‌ای از خطر بالای مشکلات گوارشی مرتبط با پاتوژن‌های با منشأ تصفیه‌خانه‌های فاضلاب وجود دارد (۲۵). Masclaux و همکاران در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی آلودگی ویروسی هوا در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب" در سال ۲۰۱۴ با هدف شناسایی و تعیین کمیت حضور و غلظت سه ویروس مختلف (آدنوویروس، نورو ویروس و ویروس هپاتیت E) در نمونه‌های هوای ۳۱ تصفیه‌خانه فاضلاب شهر کانتون زوریخ، سوئیس اشاره کردند که غلظت ذرات ویروسی بالقوه بیماریزا در هوای تصفیه‌خانه‌های فاضلاب قابل چشم‌پوشی نبوده و تا حدی علائم گوارشی مرتبط با کار گزارش شده در اغلب کارمندان این بخش‌ها را قابل توضیح می‌نماید (۲۶).

در این مطالعه در همه تصفیه‌خانه‌ها میزان آلاینده‌ها بجز گاز سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) از سطح مجاز آنها کمتر بودند. بطوریکه میزان گاز سولفید هیدروژن (سطح مجاز ۱ ppm) حداقل در یک یا دو ایستگاه اندازه‌گیری در هر تصفیه‌خانه بین ۹ تا ۷۵ ppm بود. Austigard و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای میزان  $H_2S$  را با روش اندازه‌گیری مواجهه فردی در ۵۶ کارگر تصفیه فاضلاب بررسی کردند. میزان مواجهه فردی با  $H_2S$  در ۹ درصد افراد بالای ۱۰، در ۱۵ درصد ۵-۱۰، در ۳۵ درصد ۱-۵، در ۶۵ درصد ۱-۰/۱ و در ۲۹ درصد کمتر از ۰/۱ ppm بود. این تفاوت بدلیل اختلاف در شرایط کاری شاغلین، دمای هوا و زمان مختلف اندازه‌گیری بود (۲۷). Muzaini و همکاران (۲۰۲۲) در مقاله‌ای به بررسی مواجهه با گاز سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) و گرد و غبار آلی قابل استنشاق مانند اندوتوکسین و ذرات معلق  $PM_{2.5}$  در کارخانه‌های فاضلاب و خطر و اثرات منفی آن بر سلامت تنفسی در میان کارگران پرداختند. در این مطالعه شایع‌ترین

مورد مطالعه و تعریف متغیرها بوده است (۲۱). همچنین این نتایج با مطالعه Assadi (۲۰۱۳) که با عنوان مقایسه عوامل خطر قلبی در صنایع مختلف انجام دادند همخوانی ندارد چراکه در آن مطالعه شیوع بیماری فشارخون بالا در کارکنانی که کار سنگین داشتند بیشتر از افرادی بود که کار سبک داشتند (۲۲).

یافته‌های مطالعه نشان می‌دهد در شاغلین دارای مشاغل اداری شاخص توده بدنی بطور معناداری بالاتر از کارکنان واحدهای عملیاتی است که این مسئله نشان دهنده تأثیر فعالیت فیزیکی شغلی در کاهش وزن با توجه به ماهیت شغلی آنها است. در این مطالعه حدود ۶۲ درصد کارکنان واحدهای اداری دچار مشکل چاقی و اضافه وزن بودند. در مطالعه‌ای که توسط Mostafavi و همکاران (۲۰۰۵) در شیراز انجام شد، میزان شیوع چاقی در مردان ۱۱/۷ درصد و اضافه وزن ۳۳/۳ درصد بود که این میزان با این مطالعه همخوانی نداشت (۲۳)، اما با مطالعه Nooritajer و همکاران (۲۰۰۴) که در مورد بررسی رابطه فشارخون و شاخص توده بدنی در یک جمعیت کارگری بود همخوانی داشت به طوری که در این مطالعه شیوع چاقی و اضافه وزن حدود ۶۸ درصد بود (۲۴).

در این مطالعه بیماری‌های عضلانی اسکلتی شیوع حدود ۱۸ درصدی داشتند که در این میان بیشترین عارضه کمردردهای غیر اختصاصی بودند. در واحدهای عملیاتی زانورد و در واحدهای اداری کمردرد شیوع بالاتری داشتند. انجام کارهای فیزیکی سنگین و ایستادن طولانی مدت در کارکنان واحدهای عملیاتی و نشستن طولانی مدت در کارکنان اداری می‌تواند دلیل این اختلاف باشد. در مطالعه Ramitha و همکاران (۲۰۲۱) در هندوستان شیوع بیماری‌های عضلانی اسکلتی در کارکنان جمع‌آوری زباله حدود ۷۶/۶ درصد گزارش شده است (۷). نتایج مطالعه Jayakrishnan (۲۰۱۳) در هندوستان نشان داد که شیوع بیماری‌های عضلانی اسکلتی در میان کارکنان جمع‌آوری و دفع پسماند ۵۶/۵ درصد و شایع‌ترین محل درگیری ابتدا زانو و بعد از آن کمر بود (۹).

علامت کارگران سرفه مزمن (۳۴ درصد) و سپس خلط مزمن (۲۶/۲ درصد)، تنگی نفس (۷/۹ درصد) و گرفتگی قفسه سینه (۳/۷ درصد) گزارش شد. علائم تنفسی مرتبط با کار و مواجهه با  $H_2S$  و  $PM_{2.5}$  در کارگران فاضلاب در مقایسه با کارکنان اداری شیوع قابل توجهی داشتند و روابط مواجهه-پاسخ نیز در مواجهه جمعی کارگران فاضلاب با  $PM_{2.5}$  و  $H_2S$  وجود علائم تنفسی یافت شد (۲۸). Chen و همکاران (۲۰۲۲) بیان کردند عمده ترین دلایلی که سلامت شغلی کارکنان را به خطر می اندازد، تخلیه بی‌رویه آلاینده‌ها و برخورد نامناسب با آلاینده‌ها بوده و تاثیر عوامل محیطی پایدار بر سلامت شغلی و توسعه ایمنی کارکنان شرکت را از طریق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تجربی آنها نشان داد که فاضلاب فلزات سنگین، گرد و غبار، گاز سولفید هیدروژن و تشعشعات با دمای بالا چهار شاخص تاثیر وزنی هستند. هنگامی که مقدار غلظت این شاخص‌های تاثیر پایین باشد، تاثیر کمی بر ایمنی شغلی و ارتقاء کارکنان شرکت دارد و هنگامی که غلظت این شاخص‌ها افزایش می‌یابد، ایمنی شغلی و ارتقاء کارکنان شرکت به طور جدی کاهش می‌یابد. انجام توسعه پایدار زیست محیطی می‌تواند تخلیه زباله‌های صنعتی را کاهش دهد. از این رو می‌توان ضمن حفاظت از محیط زیست، سلامت و ایمنی شغلی و پتانسیل توسعه کارکنان را بهبود بخشید (۲۹). Poole و همکاران (۲۰۱۷) شایعترین بیماری‌های شغلی در کارکنان جمع‌آوری و بازیافت زباله را مورد بررسی قرار دادند. در این مقاله، ۳۴ مطالعه اصیل و گزارش موردی بین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ مورد تحلیل قرار گرفت. این مقاله مروری مشخص کرد که مهمترین عوامل زیان آور شغلی در کارگران مدیریت پسماند حمل‌دستی بار، مواجهه با بیوآئروسول‌ها، فلزات سنگین و آلاینده‌های شیمیایی ارگانیک و شایعترین بیماری‌های مرتبط با کار شاغلین نیز سوزش مخاطات، بیماری‌های ریوی، تب Q، بیماری‌های پوستی و مسمومیت با فلزات سنگین هستند (۵). در این مطالعه علیرغم آمادگی لازم برای بررسی بیماری‌های

ریوی و انجام اسپرومتری متاسفانه به علت شیوع بیماری کرونا امکان انجام این بررسی‌ها میسر نگردید. ولی با این حال در معاینات و شرح حال، برخی شکایت‌های تنفسی در کارکنان عملیاتی شیوع بالاتری داشتند اما بجز یک نفر، موردی از بیماری‌های ریوی حاد مشاهده نشد. این در حالی است که در مطالعه Jahangiri و همکاران (۲۰۱۵) که اختلالات تنفسی را در کارکنان شاغل در ۱۰ واحد تصفیه پساب در صنایع پتروشیمی کشور بررسی نمودند شکایت‌های تنفسی در گروه مواجهه از شیوع بالاتری برخوردار بوده و همچنین شاخص‌های عملکردی ریه نیز در این گروه در مقایسه با گروه کنترل پایین‌تر بود (۶). Haldal و همکاران (۲۰۱۰) به تعیین ارتباط بین گرد و غبار، اندوتوکسین‌ها و مواجهه با باکتری‌ها و اثرات بهداشتی آنها در کارگران فاضلاب شهری نروژ پرداخته و مشخص شد که کارگرانی که لجن خشک را مدیریت می‌کردند نسبت به سایر کارگران در معرض سطوح بالاتری از گرد و غبار و اندوتوکسین‌ها قرار داشتند و علائم راه‌هوایی (سوزش بینی، سرفه) و سیستمیک (سر درد و خستگی غیرمعمول مرتبط با اندوتوکسین‌ها و/یا گرد و غبار) بیشتری را نسبت به گروه کنترل گزارش کردند (۳۰). Szulc و همکاران (۲۰۲۱) به ارزیابی جامع خطرات میکروبیولوژیکی و سم‌شناسی در هوا و گرد و غبار ته‌نشین شده در ایستگاه‌های کاری در یک تصفیه‌خانه فاضلاب در لهستان پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که غلظت کل گرد و غبار در تصفیه‌خانه فاضلاب بسیار کم بود و از حد مجاز غلظت گرد و غبار در ایستگاه‌های کاری فراتر نمی‌رفت. بنابراین نیازی به استفاده از محافظ تنفسی در برابر ذرات نیست. با این حال، نتایج نشان دهنده آلودگی میکروبیولوژیکی کم در ایستگاه‌های کاری آزمایش شده در تصفیه‌خانه فاضلاب بودند. سه ترکیب شیمیایی در هوا و شانزده ترکیب در گرد و غبار ته‌نشین شده از محیط کار مرجع شناسایی شد. که نشان دهنده وجود خطرات غیر بیولوژیکی استنشاق در ایستگاه کاری آزمایش شده است. وجود ترکیباتی از گروه آنتی‌بیوتیک‌ها، آفت‌کش‌ها و ضدعفونی‌کننده‌ها، که

## نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان می دهد که شایعترین مشکلات پزشکی کارکنان تصفیه خانه های فاضلاب شهر مشهد در حال حاضر به ترتیب، چاقی و اضافه وزن، افزایش چربی خون و بیماری های عضلانی اسکلتی هستند. مشکلات درد زانو، کاهش شنوایی و استرس های شغلی در کارکنان عملیاتی و فشار خون بالا، چاقی، افزایش کلسترول و تری گلیسیرید، کمردرد و بیماری های پوستی در کارکنان اداری دارای شیوع بالاتری بودند. مداخلات مناسب بهداشت حرفه ای، اجرای برنامه های ارگونومی در کنار برنامه های بهبود تغذیه و افزایش فعالیت فیزیکی می تواند نقش موثری در ارتقاء سلامت کارکنان این واحدها داشته باشد.

## ملاحظات اخلاقی

نویسندگان کلیه نکات اخلاقی شامل رضایت آگاهانه، عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده ها و داده سازی را در این مقاله رعایت کرده اند. کد اخلاق این مطالعه به شماره IR.MUMS.REC.1400.050 از دانشگاه علوم پزشکی مشهد اخذ گردیده است.

## تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از طرح پژوهشی با عنوان "آسیب شناسی تاثیرات مخرب کار در تصفیه خانه های فاضلاب و ارائه راهکارهایی در جهت بهبود سلامت جسمی و روحی کارکنان شاغل در این واحدها" بوده که بررسی وضعیت سلامت کارکنان شاغل در بخش تصفیه خانه های فاضلاب شهر مشهد و همچنین برخی افرادی که دارای سابقه کار قبلی در این واحدها بوده اند، از اهداف آن بوده است.

در پایان جا دارد از زحمات دوستان و همکاران در واحد سلامت کارکنان و تحقیق و توسعه شرکت آب و فاضلاب شهر مشهد و همکاران در حوزه معاونت پژوهشی و دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مشهد که ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند قدردانی و تشکر نمایم.

ممکن است بر سلامت کارکنان و بر تصفیه بیولوژیکی فاضلاب و محیط طبیعی تأثیر منفی بگذارد و به افزایش مقاومت آنتی بیوتیکی میکروارگانیسم ها در آینده کمک کند (۳۱).

در مطالعه حاضر میزان کلی استرس شغلی در کارکنان عملیاتی بالاتر از کادر اداری بود که این استرس در محورهای نقش و ارتباط دارای اختلاف آماری معنی داری بود. استرس شغلی می تواند بر عملکرد فرد تأثیر بگذارد و توانایی های فرد را از حالت نرمال و طبیعی خارج کند. استرس شغلی همچنین تاثیرات منفی بر جسم از جمله اختلالات خواب، افزایش خطر ابتلاء به فشارخون، بیماری های قلبی عروقی، تشدید علائم بیماری های عضلانی اسکلتی و... را می تواند داشته باشد. Naderi Far و همکاران در یک پژوهش در سال ۲۰۱۶ نشان دادند که بین استرس شغلی و جو ایمنی و سلامت سازمانی و رضایت شغلی و نقش آن در نگهداشت کارکنان شرکت آب و فاضلاب سیستان و بلوچستان رابطه مستقیم و معناداری وجود دارد. در این مطالعه محققان دریافتند که براساس جدول آزمون فریدمن در نگهداشت کارکنان، بیشترین اهمیت را جو ایمنی و کمترین اهمیت را استرس شغلی دارد (۳۲). در مطالعه سوئد و عربستان نیز که هر دو سلامت روانی کارکنان شهرداری را مورد بررسی قرار دادند اختلالات روانشناختی و عصبی از شیوع بالایی برخوردار بودند (۸، ۱۱).

این پژوهش جزء اولین مطالعات انجام شده در خصوص سلامت کارکنان تصفیه خانه های فاضلاب در استان خراسان رضوی می باشد. از محدودیت های این مطالعه مقطعی بودن آن است که به همین دلیل برقراری رابطه علیتی بین متغیرهای مطالعه دشوار می باشد. از این حیث بررسی های بیشتر با حجم نمونه بالاتر و بصورت مطالعات کوهورت ضروری می باشد. از موارد دیگر در این مطالعه عدم امکان انجام تست اسپرومتری بدلیل محدودیت های کشوری ناشی از بحران بیماری کرونا بود که عملاً اندازه گیری و بررسی شاخص های تنفسی را در میان جمعیت مورد مطالعه امکان ناپذیر ساخت.

## References

1. Sathya K, Nagarajan K, Carlin Geor Malar G, Rajalakshmi S, Raja Lakshmi P. A comprehensive review on comparison among effluent treatment methods and modern methods of treatment of industrial wastewater effluent from different sources. *Applied Water Science*. 2022;12(4):70.
2. Huang C-F, Tsai Y-L, Lu W-H. Relationships among perceived control, safety attitude, and safety performance: a case study on wastewater treatment plant workers. *Sustainability*. 2021;13(22):12573.
3. Tušer I, Oulehlová A. Risk assessment and sustainability of wastewater treatment plant operation. *Sustainability*. 2021;13(9):5120.
4. Organization MaP. Health and safety standards for sewage treatment plant personnel. Management and Planning Organization of the Islamic Republic of Iran. 2004;275.(in Persian)
5. Poole C, Basu S. Systematic Review: Occupational illness in the waste and recycling sector. *Occupational Medicine*. 2017;67(8):626-36.
6. Jahangiri M, Neghab M, Nasiri G, Aghabeigi M, Khademian V, Rostami R, et al. Respiratory disorders associated with occupational inhalational exposure to bioaerosols among wastewater treatment workers of petrochemical complexes. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2015;6(1):41-9.
7. Ramitha KL, Ankitha T, Alankrutha RV, Anitha CT. A Cross-Sectional Study on Occupational Health and Safety of Municipal Solid Waste Workers in Telangana, India. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2021;25(3):169-77.
8. Thorn J, Beijer L, Rylander R. Work related symptoms among sewage workers: a nationwide survey in Sweden. *Occupational and Environmental Medicine*. 2002;59(8):562-6.
9. Jayakrishnan T, Jeeja MC, Bhaskar R. Occupational health problems of municipal solid waste management workers in India. *International Journal of Environmental Health Engineering*. 2013;2(1):42.
10. Albatanony MA, El-Shafie MK. Work-related health effects among wastewater treatment plants workers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2011 Oct;2(4):237-44.
11. Abdou M. Health impacts on workers in landfill in Jeddah City, Saudi Arabia. *The Journal of the Egyptian Public Health Association*. 2007;82(3-4):319-29.
12. Carducci A, Tozzi E, Rubulotta E, Casini B, Cantiani L, Rovini E, et al. Assessing airborne biological hazard from urban wastewater treatment. *Water Research*. 2000;34(4):1173-8.
13. Pelletier KR. A Review and Analysis of the Clinical and Cost-Effectiveness Studies of Comprehensive Health Promotion and Disease Management Programs at the Worksite: Update VI 2000-2004. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2005;47(10):1051-8.
14. Tones K, Tilford S. Health promotion: effectiveness, efficiency and equity. 3rd ed. UK: Nelson Thornes; 2001.
15. Aldana SG, Greenlaw RL, Diehl HA, Salberg A, Merrill RM, Ohmine S. The effects of a worksite chronic disease prevention program. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2005;558-64.
16. Hillier D, Fewell F, Cann W, Shephard V. Wellness at work: Enhancing the quality of our working lives. *International Review of Psychiatry*. 2005;17(5):419-31.
17. Reliability and Validity Assessment for the HSE

- Job Stress Questionnaire. *International Journal of Behavioral Sciences*, 2011; 4(4): 291-297.
18. Oppert JM, Thomas F, Charles MA, Benetos A, Basdevant A, Simon C. Leisure-time and occupational physical activity in relation to cardiovascular risk factors and eating habits in French adults. *Public Health Nutrition*. 2006;9(6):746-54.
19. Elwood PC, Yarnell JW, Pickering J, Fehily AM, O'Brien JR. Exercise, fibrinogen, and other risk factors for ischaemic heart disease. *Caerphilly Prospective Heart Disease Study*. *British Heart Journal*. 1993;69(2):183-7.
20. Lahti-Koski M, Pietinen P, Heliövaara M, Vartiainen E. Associations of body mass index and obesity with physical activity, food choices, alcohol intake, and smoking in the 1982-1997 FINRISK Studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002;75(5):809-17.
21. Fakhrzadeh H, Nouri M, Pour-Ebrahim R, Ghotbi S, Heshmat R, Bastanbakhsh M. Prevalence of hypertension and correlated risk factors among 25-64 aged inhabitants of Tehran university of medical sciences population lab region. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders*. 2004;3(0):37-43.(in Persian)
22. Assadi SN. Cardiovascular disorders risk factors in different industries of Iran. *International Journal of Preventive Medicine*. 2013;4(6):728-33.
23. Mostafavi H, Dabagh Manesh M, Zare N. Prevalence of obesity and over weight in adolescents and adult population in Shiraz. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2005;7(1):57-66.(in Persian)
24. M. Nooritajer, A. Ravandy, H. Haghani. The relationship between blood pressure and body mass index. *Iran Journal of Nursing*. The relationship between blood pressure and body mass index. *Iran Journal of Nursing*. 2004;16(36):40-6. (in Persian)
25. Giusti L. A review of waste management practices and their impact on human health. *Waste Management*. 2009;29(8):2227-39.
26. Masclaux FG, Hotz P, Gashi D, Savova-Bianchi D, Oppliger A. Assessment of airborne virus contamination in wastewater treatment plants. *Environmental Research*. 2014;133:260-5.
27. Austigard ÅD, Svendsen K, Heldal KK. Hydrogen sulphide exposure in waste water treatment. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. 2018;13(1):10.
28. Muzaini K, Yasin SM, Ismail Z, Ishak AR. Characteristics and Determinants of the Presence of Respiratory Symptoms among Sewage Workers in Malaysia. *Journal of Environmental and Public Health*. 2022;2022:8567594.
29. Chen Q, Li H, Pan X. Occupational Health Development and Safety Management of Enterprise Employees Based on the Perspective of Sustainable Environment. *Journal of Environmental and Public Health*. 2022;2022:1-10.
30. Heldal KK, Madsø L, Huser PO, Eduard W. Exposure, symptoms and airway inflammation among sewage workers. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2010;17(2):263-8.
31. Szulc J, Okrasa M, Majchrzycka K, Sulyok M, Nowak A, Ruman T, et al. Microbiological and Toxicological Hazards in Sewage Treatment Plant Bioaerosol and Dust. *Toxins (Basel)*. 2021;13(10).
32. Naderi Far Alireza GNA, Shakibaei Marzieh. Investigating the impact of job security and its components on the retention of water and sewage company employees. *The second international conference on management and information and communication technology* 2016.



Available online: <https://ijhe.tums.ac.ir>

Original Article



## Evaluation of workplace hazards and their effect on the physical-mental health of wastewater treatment plant workers in Mashhad

Ehsan Rafeemanesh<sup>1</sup>, Habibollah Esmaily<sup>2</sup>, Farzaneh Rahimpour<sup>1</sup>, Mohammad Javad Fahoul<sup>3</sup>, Habib Herati<sup>4</sup>, Hasan Jahed Taherani<sup>1,\*</sup>

1- Department of Occupational Medicine, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

2- Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

3- Mashhad Health Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

4- Mashhad Water and Waste Water Company, Mashhad, Iran

### ARTICLE INFORMATION:

**Received:** 26 April 2023

**Revised:** 15 June 2023

**Accepted:** 19 June 2023

**Published:** 17 September 2023

### ABSTRACT

**Background and Objective:** Employees of wastewater treatment plants are exposed to various harmful factors in the work environment that can threaten their health. In this research, the health status of the employees of Mashhad sewage treatment plants has been evaluated to help by implementing intervention programs to improve the health of employees.

**Materials and Methods:** In this descriptive-analytical study, (bioaerosols, UV rays, heat stress, and hydrogen disulfide gas) were measured in 5 treatment plants in Mashhad. All study variables, including health status, clinical tests, and job stress, were analyzed analytically in two operational and administrative employee groups. The standard HSE occupational stress questionnaire was used to investigate the state of occupational stress. All data were transferred to the computer and data analysis was done with the help of software SPSS20.

**Results:** The amount of pollutants except H<sub>2</sub>S gas was lower than the national occupational exposure limit. The number of smokers, diabetics, knee pain, and hearing loss was higher among operational than administrative employees, and hypertension, increased cholesterol, back pain, and skin disease were also more common in office workers than operational workers, but there were no statistically significant differences. Obesity and overweight ( $p < 0.009$ ) and increased triglycerides ( $p < 0.05$ ) were more common in administrative than operational workers, which had statistically significant differences. The state of job stress in operational employees was statistically significant compared to administrative employees regarding role ( $p < 0.018$ ) and communication ( $p < 0.002$ ).

**Conclusion:** Appropriate occupational health interventions to reduce pollutants, implement ergonomic programs and improve nutrition and increase physical activity and stress management can play an effective role in improving the health of employees of these units.

**Keywords:** Pollutants, Employee health, Wastewater treatment plant, General diseases, Occupational diseases

**\*Corresponding Author:**

jahedh@mums.ac.ir

Please cite this article as: Rafeemanesh E, Esmaily H, Rahimpour F, Fahoul MJ, Herati H, Jahed Taherani H. Evaluation of workplace hazards and their effect on the physical-mental health of wastewater treatment plant workers in Mashhad. Iranian Journal of Health and Environment. 2023;16(2):325-38.

