به نام خدا

نوید ایمنی و بهداشت کار

شماره ۲۵

فصلنامه تخصصي نويد ايمني و بهداشت كار
سال ششم - شماره ۲۵ - زمستان ۱۴۰۰

صاحب امتیاز و سردبیر: مهندس غلامرضا چهاری
مدیرمسئول: مهندس مصطفی خدابخشی
مدیر هنری: مسلم پاک‌گهر
صفحه‌آرا: محبوبه مهران‌فر

اسامی همکاران در این شماره:
عاطفه نیتی- محمد مقیسه - رضا رنجبر

چاپ: کهن

نسخه الکترونیکی شماره‌های قبل فصلنامه نوید ایمنی و بهداشت کار را در www.hseqiran.com ببینید.

خوانندگان گرامی می‌توانند نظرات، پیشنهادها و انتقادات خود را در خصوص مجله و محتوای آن با شماره تلفن‌های مجله در میان بگذارند. همچنین خوانندگان گرامی می‌توانند از طریق همین وب سایت عضو مجله شوند.

فصلنامه نوید ایمنی و بهداشت کار مجله‌ای مستقل است و وابستگی به هیچ سازمان یا موسسه‌ای ندارد.
مطالب چاپ شده بیانگر نظر نویسندگان آن‌ها است.
به دلیل محدودیت فضا منابع مطالب حذف شده‌اند و چنانچه لازم باشد در دفتر مجله موجوداند.
ماهنامه نوید ایمنی و بهداشت کار در رد، اصلاح یا دخل و تصرف مطالب ارسالی آزاد است.

نشانی: تهران- خیابان خوش- نبش بوستان سعدی- پلاک ۶۶۶ - طبقه ۴ - واحد ۵
تلفن: ۶۶۳۸۴۶۰۶-۶۶۳۶۳۲۵۵-۶۶۳۸۴۶۲۸
نمابر: ۶۶۳۷۵۱۲۹

لیست مطالب مجله نوید ایمنی شماره ۲۵

بررسي مؤلفه هاي - زيست محيطي پارک سرخه حصار / ۲
بررسی میزان اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان اداری سازمانهای دولتی تهران در سال ۱۳۹۳ / ۸
مقاله انگلیسی / ۱۹

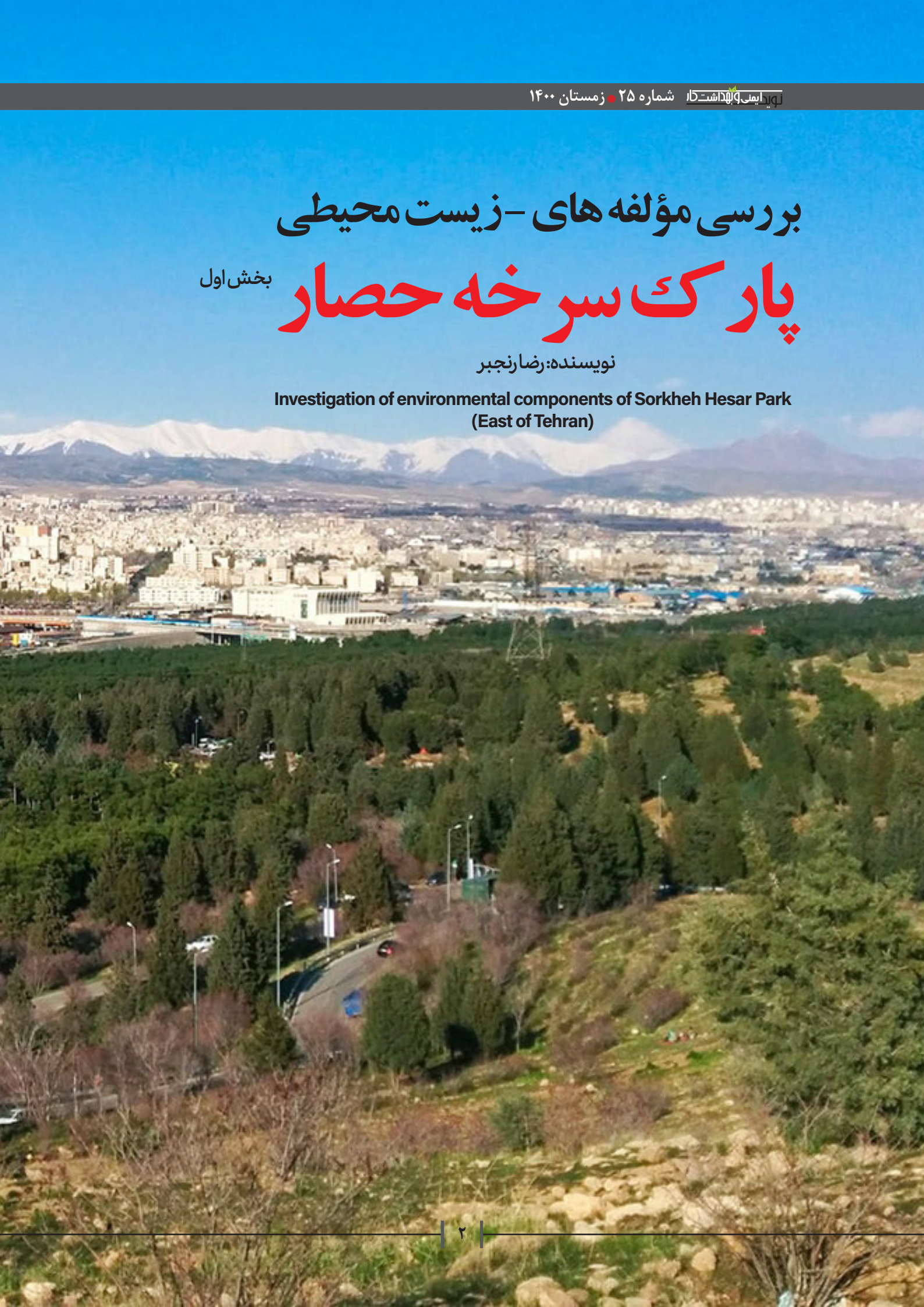
بررسی مؤلفه های -زیست محیطی

پارک سرخه حصار

بخش اول

نویسنده: رضا رنجبر

Investigation of environmental components of Sorkheh Hesar Park (East of Tehran)



انسان امروزي با كوهي از مشكلات زيست محيطي مواجه است. كاهش بيش از اندازه منابع طبيعي، افزايش آلودگيها، نارسايي توزيع متعادل منابع، رشد صنعتي و اقتصادي با رشد جمعيت دست به دست هم داده و بحراني زيست محيطي را پي ريزي نموده اند. تبديل زمينها، فرسايش، بيابانزايي، جنگل زدايي، مسموميت و آلودگي آبها و اراضي كه سلامت منابع طبيعي را به مخاطره مي اندازند، در بيشتر موارد به دليل استفاده غلط از منابع اراضي روي مي دهند. بنابر اين براي آن كه بهره برداري با صرفه اقتصادي و مستمر از سرزمين وجود داشته باشد بهتر است روند بهره برداري در يك چهارچوب برنامه ريزي شده به نام طرح مديريت به اجرا گذاشته شود نظير مديريت كشاورزي، مديريت شهر و شهرك، پاركداري و مديريت توسعه. در قالب اين طرحها است كه نوع استفاده از سرزمين براساس توان كاربري سرزمين بنا نهاده مي شود تا نيازهاي اقتصادي و اجتماعي انسان با توجه به توان سرزمين آماده گردد. در اينصورت ويژگيهاي طبيعي يا زيست محيطي سرزمين به ما مي گويد كه چه استفاده اي مي توان از آن نمود. اين ويژگيها بايد با نيازهاي اقتصادي، اجتماعي سامان داده شود.

به این ترتیب با نگرش بازده پایدار، و برحسب توان و استعداد کمي و کیفي سرزمین براي استفاده هاي مختلف انسان از سرزمین، نوع کاربري از سرزمین مي تواند تعیین شود. اهمیت موضوع زماني آشکارتر مي شود که بدانیم در حال حاضر در کشور مکان یابي نقاط مسکوني و شهر ها و شهرك ها و واحد هاي صنعتي، پارك ها و گردشگري متناسب با معیارها و ملاکهاي زیست محیطي نیست. و با توجه به کاستیهاي موجود، براي انجام این مهم باید توان محیط زیست مورد ارزیابي قرار گیرد.. توان محیط زیست را از ویژگیهاي سرزمین شامل منابع طبیعي یا زیست محیطي مي توان بدست آورد. برخي از این عوامل شامل آب، خاك، مصالح ساختماني ، جنگلها، ... مي باشد. منابع زیست محیطي خود شامل منابع فیزیکي و منابع زیستي است که اهم آنها عبارتند از:

۱- منابع فیزیکي شامل:

- آب و هوا و اقلیم
- هیدرولوژي و منابع آبي
- شکل زمین
- زمین شناسي
- خاك

۲- منابع زیستي شامل:

- پوشش گیاهي
- حیات وحش

برای شناسایی منابع فوق و دستیابی به اهداف طرح برای ارزیابی توان منطقه مورد مطالعه برای پارکداری و گردشگری، مطالعات حاضر در ۹ بخش به شرح زیر انجام یافته است.

ردیف	بخش مطالعاتي
۱	توپوگرافي و فیزیوگرافي
۲	هوا و اقلیم شناسي
۳	هیدرولوژي (آبهاي سطحي و زیر زميني)
۴	زمین شناسي و ژئومورفولوژي
۵	پوشش گیاهي
۶	ارزیابي منابع خاکي و تناسب اراضي
۷	فرسایش و تولید رسوب
۸	حیات وحش
۹	تلفیق و سنتز

۴-۳-۱- مطالعات توپوگرافي و فیزیوگرافي

خصوصیات فیزیوگرافي به مجموعه پارامترهاي فیزیکي اطلاق مي گردد که مقادیر هریك از آنها براي هر حوضه آبخیز در سطح کلان و در زیرحوضه ها و واحدهاي هیدرولوژیك نسبتاً ثابت هستند که با محاسبه آنها مي توان وضع ظاهري و مرفولوژیك حوضه هاي آبخیز را ارزیابي نمود. خصوصیات فیزیوگرافي یا ژئومتري بر مجموعه پارامترهاي فیزیکي اطلاق مي گردد که مقادیر هریك از آنها براي هر حوضه آبخیز در سطح کلان و در زیرحوضه ها و واحدهاي هیدرولوژیك نسبتاً ثابت هستند که با محاسبه آنها مي توان وضع ظاهري و مرفولوژیك حوضه هاي آبخیز را ارزیابي نمود.

براي مشخص کردن تاثیر انشعابات شبکه رودخانه بر هیدروگراف سیل, از نسبت انشعاب (Bifurcation ratio) استفاده مي شود. نسبت انشعاب درحوضه هاي معمولي بین ۳ تا ۵ است. هرچه این نسبت کوچکتر باشدنشاندهنده این است که هیدروگراف سیل در مقایسه با حوضه هاي دیگر داراي نقطه اوج بالاتري خواهد بود. این نسبت در منطقه مورد مطالعه بین ۱/۷ در زیر حوزه شماره ۹ تا ۴/۹ در زیر حوزه شماره ۷ متغیر است. مقادیر کمتر از ۳ این نسبت فقط در زیر حوزه هاي شماره ۱ و ۹ مشاهده مي شود که نشان دهنده احتمال رخداد سیل در مقادیر با دبي پیك بالا است.

نسبت طول کلیه آبراهه هاي یك حوضه به مساحت آن را تراکم آبراهه‌اي مي‌گویند. بدین ترتیب در مناطقي که لایه‌هاي زیرین خاك داراي قابلیت نفوذ خوبي باشد و یا اینکه درمقابل عامل فرسایش مقاومت نماید و سطح حوضه هم داراي پوشش گیاهي انبوه و پستي و بلندي کمي باشد, تراکم آبراهه کم است. برعکس در مناطقي که لایه‌هاي زیرین خاك قابلیت نفوذپذیري خوبي نداشته باشند و وضعیت سطحي هم بنحوي باشد که در مقابل نیروي فرسایندگي آب مقاومت کمتري داشته باشد تراکم آبراهه زیاد است. این نسبت بین عدد ۶ تا ۱۲ نوسان دارد که نشان دهنده تراکم آبراهه اي کم مي باشد. شیب آبراهه ها بین ۵./ در زیر حوزه شماره ۵ تا ۱۶ درصد در زیر حوزه شماره ۱۲ درصد نوسان دارد.

حداقل ارتفاع در محدوده پارک برابر ۱۲۸۸ متر و بیشینه ارتفاع ۱۴۹۳ متر است و متوسط ارتفاع وزنی آن برابر ۱۳۸۹/۲ متر بدست آمده است.

بررسی شیب متوسط وزنی محدوده پارک نشان می دهد اراضی از شیب نسبتا زیادی برخوردار بوده و شیب متوسط وزنی آن برابر ۱۸/۳ درصد می باشد.

۴-۳-۲- مطالعات هواشناسي و اقلیم شناسي

متوسط بارش منطقه مورد مطالعه ۳۳۴٫۲ میلیمتر، دارای اقلیم خشک و خشک سرد می باشد. دمای متوسط منطقه ۱۳٫۹ و حداکثر مطلق ثبت شده در ایستگاه پرندک ۴۴٫۵ و حداقل مطلق ثبت شده ۳۹- در ایستگاه نمرود می باشد.

تعداد روز های یخبندان متوسط ۴۵ روز و حداکثر ۱۱۵ روز و حداقل ۲ روز در سال می باشد. متوسط رطوبت ۵۰٫۸ و حداکثر ۹۶ و حداقل ۷ درصد در ایستگاه های مورد مطالعه ثبت شده است . متوسط ساعات آفتابی مشاهده شده ۷٫۷ ساعت، حداکثر ۱۱ و حداقل ۴٫۵ ساعت در ماههای خرداد و آذر ماه ثبت شده است. متوسط سرعت باد ۹٫۸ کیلومتر در ساعت و حداکثر سرعت باد ۹۰٫۷ کیلو متر در ساعت که به ترتیب معادل ۲٫۷ و ۲۵٫۲ متر در ثانیه ثبت شده است.

حداکثر سرعت باد با دوره برگشت ۵۰ ساله ۲۵٫۰۶ متر در ثانیه معادل ۹۲٫۲ کیلومتر در ساعت می باشد.

متوسط تبخیر سالانه ۲۵۹۷٫۵ میلیمتر و بیشترین تبخیر ۲۸۳۴ مربوط به ایستگاه ده نمک و کمترین تبخیر ۱۶۰۲ میلیمتر مربوط به ایستگاه شهرستانک می باشد. متوسط تبخیر از سطح آزاد آب در منطقه ۱۲۲۰ میلیمتر و متوسط پتانسیل تبخیر و تعرق به روش پن من مانتیس اصلاح شده ۱۳۵۷٫۷ میلیمتر در سال می باشد. در تقسیم بندی اقلیم دومارتن منطقه خشک و از لحاظ اقلیم آمبرژه در ناحیه خشک سرد قرار دارد.

- اهداف طرح

بررسي پارامترهاي مختلف هواشناسي در محدوده پارك سرخه‌حصار و تعيين مشخصه‌هاي اقليمي، اهداف زير را دنبال مي‌كند.

- شناخت خصوصيات اقليمي نظير درجه حرارت، رطوبت، بادهاي منطقه و روند تغييرات آنها به منظور ارزيابي درجه سازگاري رويشگاهها و زيستگاهها با اين پارامترها.

- استفاده از پارامترهاي اقليمي و هواشناسي در مطالعات هيدرولوژي و ساير مطالعات

- تجزيه و تحليل پارامترهاي هواشناسي نظير بارندگي، درجه حرارت و غيره جهت دستيابي به وضعيت اقليمي منطقه در گذشته و آينده.

- براي نيل به اهداف مورد نظر آمار و اطلاعات ايستگاههاي هواشناسي محدوده مورد مطالعه و مجاور آن جمع‌آوري و پس از بررسي صحت آنها، مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۴-۳-۳- مطالعات هيدرولوژي:

به طور كلي آبدهي حوزه‌هاي پارك سرخه‌حصار قابل توجه نبوده و امكان برنامه‌ريزي براي استفاده يا ذخيره آن با توجه به حجم كم آن وجود ندارد. شيب نسبتا" تند، پوشش درختي، نفوذپذيري بالا و بالاخره وجود عوارض سطحي (كانالهاي انتقال آب و آبياري) امكان ايجاد رواناب ناشي از بارندگي‌هاي معمول سالیانه را در سطح پارك كاملا" از بين مي‌برد.

آبدهي حوزه‌هاي پارك سرخه‌حصار قابل توجه نبوده و امكان برنامه‌ريزي براي استفاده يا ذخيره آن با توجه به حجم كم آن وجود ندارد. شيب نسبتا" تند، پوشش درختي، نفوذپذيري بالا و بالاخره وجود عوارض سطحي (كانالهاي انتقال آب و آبياري) امكان ايجاد رواناب ناشي از بارندگي‌هاي معمول سالیانه را در سطح پارك كاملا" از بين مي‌برد و لذا از نظر بارندگي سالیانه در تامين آب فضاي سبز پارك صرف‌نظر شده و با توجه به نياز آبي پارك به ارائه راه حلهاي عملي‌تر جهت تامين آب مورد نياز و توزيع آن پرداخته شده است.

بررسي هيدروگراف سالیانه منطقه نشان مي دهد كه روانابهاي رخ داده بين ۰/۱ تا ۰/۹ مترمكعب در ثانيه متغير است. حداقل دبي محتمل در فصول پاييز، زمستان و تابستان و حداكثر آن در بهار واقع مي شود. اين نشان مي دهد كه حوزه‌هاي آبخيز پارك سرخه‌حصار از نظر شدت سيل‌خيزي، بخصوص در دوره برگشت‌هاي پايين چندان قابل توجه نبوده و با توجه به اينكه آبراهه‌هاي موجود شرايط نفوذ و دفع آبهاي سطحي پارك را فراهم مي‌آورند، لذا تمهيدات خاصي براي كنترل سيل پارك ضروري به نظر نمي‌رسد.

كيفيت آب در محل ايستگاه طالب‌آباد چندان مناسب نيست. ولي آنچه مسلم است وضعيت كيفيت آب جريان در سرشاخه‌ها به مراتب بهتر از وضعيت كيفي آن در ايستگاه طالب‌آباد خواهد بود و اندازه‌گيري از اين سرشاخه مي‌تواند تصوير مناسب‌تري از وضعيت كيفي رودخانه ارائه دهد.

بر اساس نتايج مطالعات فيزيوگرافی و هواشناسی و بخش برآوردهای آب های سطحی و زیرزمینی گزارش هیدرولوژی و بر اساس نتایج مطالعات کار بری اراضی، مشخص شده است که مساجت پارک بالغ بر ۵۴۰ هکتار است که از این سطح ۴۲۰ هکتار درختکاری شده و ۱۲۰ هکتار بصورت مرتعی باقیمانده است. با توجه به نیاز آبی درختان غیر مثمر در مناطق خشک و نیمه خشک که توسط موسسه تحقیقات خاک و آب برابر ۵۰۰۰ مترمکعب محاسبه شده است و با فرض درختکاری شدن کل عرصه پارک، نیاز آبی برای آبیاری برابر ۲/۷ میلیون مترمکعب خواهد بود که با در نظر گرفتن چمن کاری های زیر اشکوب درختان. کل نیاز آبی آبیاری ۳ میلیون مترمکعب برآورد شده است.

مطالعات بیلان آبی و منابع تامین آبهای سطحی و زیر زمینی نشان داده است که منابع موقت آبهای سطحی در منطقه قابل اعتماد نبوده و تنها منبع تامین آب آبیاری منابع آبهای زیرزمینی است که از طریق چاههای حفر شده و در حال بهره برداری تامین می شود. مقدار آب قابل حصول از این طریق برابر ۳/۶ میلیون مترمکعب برآورد شده است. راندمان آبیاری سیستم فعلی را می توان تا ۱۰۰ درصد نیز فرض نمود چراکه آب های نشتی و نفوذ یافته در طی مسیر انتقال در اثر شیب زمین به اراضی پایین دست رسیده و صرف تامین نیاز آبی آنها می شود. تنها می توان حدود ۲۰ الی ۳۰ درصد روانابهای ناشی از عدم کنترل حجم آبهای داخل نهر های انتقال که در اثر تخریب پشته های نهرها و سرریز شدن به پایین دست و ایجاد فرسایش را به عنوان افت آبیاری در نظر گرفت. در این صورت با فرض افت انتقال آب برابر ۲۵ درصد (۰/۹ میلیون مترمکعب) میزان آب قابل دسترس گیاهان برابر ۲/۷ میلیون مترمکعب خواهد شد که برابر نیاز آبی گیاهان پارک می باشد.

۴-۳-۴- مطالعات زمين شناسي و ژئومرفولوژي

از نظر زمين‌شناسي غالب عرصه‌هاي تحت پوشش پارك پوشيده از رسوبات كواترنري و كنگلومراي سست، سازند الیکا و لار مي‌باشد. در تپه ماهورها كه بخش عمده جنگلكاري مربوط به آن مي‌باشد عمدتا" سازندهاي كواترنر و ژوراسيك (شمشك) و سازند كهريزك را مي‌توان مشاهده نمود.

بطور كلي منطقه داراي دو نوع لندفرم مي باشد: تپه ماهوري و مخروط هاي افكنه. لند فرم تپه ماهوري كه شيب آنها به سمت شمال و رودخانه سرخه حصار كم مي شود و بخش قابل ملاحظه اي از منطقه را تشكيل مي دهد و داراي فرسايش قابل ملاحظه اي مي باشند. دامنه ها اغلب نامنظم و پوشيده مي باشند اما برخي از دامنه ها كه جنگل كاري روي آنها صورت گرفته است منظم تر مي باشند. در بخشهايي از منطقه بخصوص در جنوب و در شرق منطقه آثاري از مخروط افكنه هاي كوچكي كه مجددا تحت تاثير فرسايش قرار گرفته اند ديده مي شوند. در رودخانه سرخه حصار نيز گرچه در اثر كارهاي عمراني بهم ريخته مي باشد اما بسختي مي توان آثاري از تراسهاي آبرفتي را مشاهده نمود.

اشكال عمده فرسايش موجود در اين لندفرم ها مشهود مي باشند. بطوری كه در مواقع بارانهاي شديد و شكل گيري رونابهاي سطحي در سنگهاي نرم فرسايش قابل توجهي رخ داده ولی در ساير واحدها فرسايش چشمگير نيست. در بخشهاي آهكي و دولوميتي واقع در جنوب غربي پارك فرسايش سطحي شامل انحلال و ايجاد حفره هاي انحلالي در راستاهاي درزه ها و شگستگي ها مي باشد اما كارستي شدن چندان گسترده نيست. در محدوده جنگل انبوه نيز بدليل اينكه درختكاري به موازات خطوط تراز توپوگرافي انجام شده از بابت فرسايش مشكل چنداني ندارند و در صورت توسعه جنگلكاري اگر از همين روش استفاده شود مطلوب مي باشد. منطقه سرخه حصار به لحاظ لرزه شناسي جزء مناطق با خطر نسبي بالا مي باشد.

در منطقه سرخه حصار با توجه به اين كه پوشش جنگلي مصنوعي از قبل بوجود آمده است حفاظت از درختان موجود و ادامه درختكاري مي تواند يكي از اهداف مطلوب باشد اما توسعه درختكاري بايد با رعايت تمامي اصول حاكم بر زمين شناسي زيست محيطي انجام پذيرد. در انجام عمليات درختكاري در منطقه سرخه حصار بايد توجه كافي به فرسايش خاك داشت

و از روشهايي كه باعث افزايش فرسايش خاك مي گردند خودداري شود و همچنين درختكاري در طول دره ها با رعايت اصول لازم پيشنهاد مي گردد.
نقشه تهيه شده توسط ILCA كه در زير آورده شده است موقعيت سرخه حصار و گسلهاي مهم منطقه قابل تشخيص مي باشد.

۴-۳-۵- خاک شناسی و ارزیابی اراضی:

به طور كلي هدف ازمطالعات ارزيابي اراضي در محدوده پارك سرخه حصار، تقسيم بندي آنها براساس نوع استفاده هاي اصلي است به طوريكه بتوان نتايج حاصل از آنها را در موارد زير مورد استفاده قرار داد.
ـ تعيين و تفكيك كليه تيپها ، واحدها و اجزاء واحدهاي اراضي موجود در منطقه
ـ كسب اطلاعات در مورد وضعيت منابع اراضي و شكلهاي مختلف فيزيوگرافي زمين
ـ كسب اطلاعات كلي در مورد آب و هوا ، زمين شناسي ، هيدرولوژي ، خاك ، نباتات بومي و زراعي و نحوه استفاده از اراضي در حال حاضر
ـ تعيين عوامل و فاكتورهايي كه محدوديتهاي اساسي فيزيكي و شيميايي را در خاك باعث شده و موجب تقليل و كاهش بهره دهي منابع اراضي مي گردد.
ـ تعيين قابليت و استعداد اراضي در حال حاضر با توجه به عوامل محدوده كننده خاك
ـ بدست آوردن اطلاعات در مورد نحوه استفاده صحيح از منابع اراضي باتوجه به امكانات و محدوديتهاي موجود.
ـ تعيين مشكلات عمده استفاده از اراضي در حال حاضر و راههاي رفع آن
ـ تعيين تناسب و قابليت اراضي به منظور استفاده هاي مختلف از قبيل مرتع، جنگل و چمن كاري.
ـ تعيين اولويت هاي استفاده از اراضي .
ـ طبقه بندي اراضي با توجه به مشخصات فيزيوگرافي واحدها و اجزاء واحدهاي اراضي و محدوديتهاي فيزيكي موجود در آنها.
ـ بدست آوردن اطلاعات جهت انتخاب اراضي براي طرحهاي عمراني و تهيه برنامه هاي عملي و استفاده از ساير اطلاعات نظير منابع آبها، نظريات مهندسي ، منابع انساني ، شرايط اجتماعي ، سياسي و اقتصادي .
ـ ارائه توصيه و پيشنهاد عملي وكاربردي در زمينه رفع محدوديتهاي موجود در اراضي به منظور حفاظت حوزه هاي آبخيز و جلوگيري از فرسايش ، حفظ و احياء مراتع و بهره برداري از اراضي .
ـ تعيين كمبودها و اولويت هاي مطالعاتي براي برنامه هاي آتي در زمينه عمران و آبادي در منطقه.

۴-۳-۶- مطالعات فرسایش و تولید رسوب

در اين بررسي مشخص شد كه در نقاط درخت كاري ميزان فرسايش در حداقل است. وجود پوشش گياهي موجب كاهش رواناب تا حد تثبيت آبراهه ها شده است. در نقاط مشابه مجاور كه درخت كاري و احيا پوشش گياهي انجام نشده است، فرسايش افزايش يافته و شكل غالب فرسايش نيز تشديد شده است. ولي در محدوده جنگل انبوه نيز بدليل اينكه درختكاري به موازات خطوط تراز توپوگرافي انجام شده از بابت فرسايش مشكل چنداني ندارند و در صورت توسعه جنگلكاري اگر از همين روش استفاده شود مطلوب مي باشد.
به طور كلي عوامل مؤثر بر فرسايش را در منطقه مي توان به دو دسته عوامل فرساينده و فرسايش پذير تقسيم كرد. عوامل فرساينده شامل باد و باران است. عوامل فرسايش پذير عبارت از وضعيت خاك و زمين ، پوشش گياهي ، مديريت و پستي و بلندي مي باشد. هدف از عمليات حفاظت خاك آن است كه ميزان تلفات خاك از حد معيني پايين تر نگاه داشته شود تا امكان بهره وري از زمين به مدت طولاني فراهم آيد. به لحاظ نظري اين دو برابر سرعت طبيعي توليد خاك است و به عبارت ديگر عمليات حفاظت خاك بايد شرايطي را ايجاد كند كه در آن سرعت تشكيل خاك و سرعت فرسايش خاك برابر باشد. اهداف مشخص تري كه با رسيدن به آنها مي توان فرسايش خاك را در منطقه كنترل كرد عبارتند از :
الف. افزايش زبري سطح خاك به منظور تقليل سرعت رواناب و باد
ب. تقويت ساختمان خاك به منظور بالا بردن پايداري خاكدانه ها در برابر نيروي فرسايندگي باران و رواناب
ج. افزايش ظرفيت نفوذ آب در خاك به منظور كاهش رواناب
.اهداف مطالعه :
اهداف طرح مطالعاتي حاضر عبارتند از :
ـ شناخت نقاط بحراني در منطقه مورد مطالعه از نظر فرسايش و تخريب منابع اراضي
ـ برآورد ميزان فرسايش خاك و رسوب در منطقه
ـ بررسي اشكال مختلف فرسايش

۴-۳-۷- مطالعات پوشش گیاهی

پوشش گياهي منطقه شامل دو گروه عمده پوشش كف (پوشش طبيعي) و پوشش جنگلي (كاشته شده) مي باشد. خانواده هاي گياهي در پوشش كف باگونه هاي شناسايي در فرم هاي درختچه اي، بوته اي، علفي و گرامينه حضور دارند كه غالبيت در اين پارك با گونه هاي علفي يكساله و چند ساله بوده و گونه هاي بوته اي در مقام دوم قرار دارند. مطالعات انجام شده نشان ميدهد كه در بين گونه ها ۵۶٪ آنها چند ساله و ۴۴٪ آن يكساله مي باشند
گونه هاي شناسايي شده متعلق به ۳۵ خانواده گياهي مي باشند كه در بين آنها، غالبيت با خانواده (كاسني) compositae با ۲۲ گونه و در درجه دوم، سوم و چهارم به ترتيب خانواده گرامينه ها با ۲۰ گونه، تيره هاي نعناعيان و پروانه آسايان هر يك با ۱۱ مي باشد. حدود ۹ تيره گياهي فقط داراي دو گونه در حاليكه ۱۷ تيره فقط داراي يك گونه مي باشند. خانواده Cruciferae، Caryophyllaceae، Cchenopodiacea ، Rosacea و چتريان بين ۷-۲ گونه را به خود اختصاص داده اند.
در بين گونه هاي موجود در كف جنگل مي توان از تنگرس، گون، گل ماهور، كلاه ميرحسن، چوبك، قرنفل وحشي، ريش بز، زنبق وحشي، شقايق زيبا، پرند و مريم نخودي اشاره نمود.
گونه هاي كاشته شده شامل انواع گونه هاي پهن برگ خزانه كننده , سوزني برگان هميشه سبز , درختچه هاي خزان كننده و هميشه سبز و همچنين معدودي درختان كوچك و همچنين گونه هاي زينتي و گلدار مي باشند. گياهان با سيستم هاي مختلف كاشت, به صورت كشت مخلوط درهم , كشت مخلوط رديفي و خالص كشت شده اند . غالبيت كاشت با سيستم كشت خالص مي باشد كه بيشترين درصد را گونه كاج تهران به خود اختصاص داده است. بطوريكه كاج تهران به تنهايي بطور خالص ۵۳٪ پوشش گياهي را به خود اختصاص داده است. بعد از گونه كاج بيشترين سطح را دو گونه سرو نقره اي و ارغوان زير پوشش خود دارند كه به ترتيب ۳۸،۵ و ۳۱،۵ هكتار را زير پوشش خود دارند. ميزان كشت خالص هر يك ۵٪

پارك مي‌باشد. چهارمين گونه اي كه بيشترين سطح را بخود اختصاص داده است گونه اقاقيا مي باشد كه قريب ۲۹ هكتار از سطح پارك را تحت سيطره خود دارد. پنجمين گونه از نظر گسترش در سطح پارك گونه زبان گنجشك بوده كه كشت خالص آن ۳٪ و كشت مخلوط آن نيز ۳٪ را تحت پوشش دارد. در بين كشت هاي خالص، كمترين درصد بميزان ۱٪ اختصاص به گونه داغداغان دارد كه فقط در يك پارسل در بخش مياني پارك، در روي دامنه غربي در جنوب پارك كاشته شده است.

گونه عرعر از جمله گونه هايي است كه با شرايط اقليمي تهران بسيار سازگار بوده و ضمن زادآوري طبيعي و تكثير از طريق پاجوش، ريشه جوش و همچنين بذر، در مدت كوتاهي فضاي اطراف خود را كاملا پوشانده و بر ساير گونه ها چيره مي‌گردد. در مناطقي از پارك مثل شيب هاي شمالي كه رطوبت كافي وجود داشته و بذور اين گياه توانسته اند مستقر گردند انبوهي از نهال هاي با سنين مختلف در اطراف پايه مادري مشاهده مي‌شود كه سيماي يك جنگل طبيعي را به پارك در مناطق خاصي داده است.

آناليز انجام شده بر روي مشاهدات شادابي نشان مي‌دهد كه در بين گونه هاي كاشته شده عرعر، سرو نقره اي در شرايط مشابه از نظر ويژگي هاي خاك و روش نگهداري و آبياري نسبت به ساير گونه ها از درجه شادابي بالايي برخوردار مي باشند. فاكتور سيستم كاشت در اين مورد بهمراه روش مناسب نگهداري بخصوص آبياري بموقع، نقش مهمي را داشته اند. بررسيها نشان مي‌دهد در شرايط مشابه، عمق و بافت خاك نقش مهمي بر شادابي اين گونه داشته بطوريكه در اراضي كم شيب كه بافت خاك سنگين و عمق خاك زياد مي باشد درختان تنومندتر و بلندتر و شاداب تر نسبت به پايه هايي مي باشند كه در روي دامنه هاي پرشيب و با عمق كم خاك كاشته شده اند.

جهت درك مطلب و روشن شدن موضوع، پوشش گياهي در سه بخش جداگانه مورد بررسي قرار گرفت:

- پوشش كف (پوشش طبيعي)
- پوشش جنگلي (كاشته شده)
- پوشش خارج از پارك (پوشش مرتعي)

۴-۳-۸- مطالعات حيات وحش:

در حال حاضر تعداد ۳۸ گونه از رده پستانداران، ۱۱۵ گونه پرنده، ۲۷ گونه خزنده، ۲ گونه دوزيست و تعداد ۷ گونه از رده ماهي ها در مجموعه جاجرود شناسايي شده است. فراواني و پراكنش گونه هاي حيات وحش در اين منطقه تنها در محدوده مجموعه جاجرود از اهميت ويژه و قابل توجهي برخوردار است و در خارج از اين مناطق تنها مي‌توان به گونه هايي نظير روباه و خرگوش و در نهايت گونه هاي معمول محيط هاي شهري اشاره نمود. در محدوده مورد مطالعه جزء برخي از گونه های حيات وحش شهری و آفت چيزی مشاهده نمی گردد. البته لازم به ذكر است كه در بعضی مواقع هنگام طلوع خورشيد گله های زيبای ۱۵-۵ راسی قوچ و ميش البرز مركزی (Ovis orientalis gmelini * O. o. arkal) در ارتفاعات و مراتع كوهستانی اين محدوده مشاهده می گردد. همچنين در محدوده حد فاصل چهاراه تهرانپارس تا جاده پارچين برخی از گونه های زيبا و جذاب گوشتخواران نظير روباه معمولی (Vulpes vulpes) مشاهده شده است. محدوه پارك از نظر وجود حيات وحش و زيستگاه هاي با ارزش مهم ارزيابي نشده است.

۴-۳-۹- تلفيق مطالعات پايه:

روش بررسي و مطالعه منابع طبيعي از جمله خاك و پوشش گياهي در فرآيند تصميم گيري مديران و برنامه ريزان از اهميت زيادي برخوردار است. بر اساس اين بررسيها منابع موجود ارزيابي شده و نحوة بهره‌برداري از آنها مشخص مي‌گردد. با وجود اين، تحقيقي در ايران پيرامون انتخاب روش مناسب انجام نشده است. زيرا در مطالعه منابع طبيعي و آبخيزداري، عوامل مؤثر بر عرصه يا آبخيز از تنوع زيادي برخوردار هستند و از جمله شامل تنوع اهداف، ساختار اجتماعي- اقتصادي، شيوه هاي بهره‌برداري، اقليم و تنوع منابع موجود مي‌باشند. به همين علت يك روش مناسب بايد كليه جوانب را در نظر گرفته و در عين حال كه از حداقل هزينه و زمان مطالعه برخوردار است، دقت علمي بالايي نيز داشته باشد.

در حال حاضر منابع طبيعي در قالب طرح هاي جامع، تفضيلي و اجرايي به روش‌های مختلفی نظير روش هاي ژئومرفولوژيكي، ارزيابي منابع و قابليت اراضي، روش اكولوژيكي تعيين توان سرزمين و ساير موارد مورد مطالعه قرار ميگيرد. عوامل مورد بررسي و تعيين واحدهاي همگن كاري و مديريتي اين روش‌ها با هم متفاوت بوده و نتايج متفاوتي بدست مي‌دهند. اين چندگانگي موجب مي‌شود تا علي‌رغم صرف هزينه‌هاي سنگين، زمان و نيروي كار نتيجه مطلوبي حاصل نگردد. در اين جا روش‌های مختلف ارزيابی منابع اراضی و سرزمين با در نظر گرفتن كليه جنبه‌ها، عوامل مطالعاتي و واحدهاي كاري مربوط به هر روش بررسي شده و مناسب‌ترين روش مطالعه منابع طبيعي و آبخيزداري مشخص مي‌شود. در نتيجه اين شناسايی، روش مناسب برای ارزيابی توان يا قابليت اراضی برای كاربری های مختلف انتخاب شده است.

ارزيابي توان محيط زيست عبارت از برآورد امكان استفاده سرزمين براي كاربري‌هايي نظير كشاورزي، منابع طبيعي، پاركداري، توسعه شهري و روستايي و صنعتي، خدمات و بازرگاني است و به طور خلاصه قابليت بالقوه و يا نوع كاربري طبيعي سرزمين را معين مي‌نمايد. توان محيط زيست، از ويژگي هاي سرزمين شامل منابع طبيعي يا زيست محيطي شامل آب، خاك، مصالح ساختماني و جنگلها بدست آورده مي‌شود.

با توجه به مطالب فوق ارزيابي توان اكولوژيكي با جمع‌آوري آمار، اطلاعات و نيز تجزيه و تحليل آنها بر حسب ويژگي هاي جغرافيايي و مشخصات اراضي، براي تأمين اهداف ذيل صورت مي‌گيرد:

- جمع آوري كليه اطلاعات و مطالعات انجام شده در محدوده طرح.
- تجزيه و تحليل آمار و اطلاعات جمع آوري شده.
- تعيين اشكالات و محدوديت‌هاي عمده اراضي.
- تعيين توان اكولوژيكي سرزمين در محدوده طرح به منظور كاربري‌ها.

...ادامه دارد

منابع:

۱- آلن پرتو، ۱۳۸۲، ساختار فضايي شهر تهران محدوديتها و فرصتهايي براي توسعة آتي، زيردست، اسفنديار، وزارت مسكن و شهرسازي (سازمان ملي زمين و مسكن)، ص ۱۴
۲- معاونت شهرسازي و معماري شهرداري تهران، ۱۳۸۲، طرح بررسي مسائل و مشكلات توسعه شهري مناطق تهران، مطالعات كاربري اراضي ص ۱۴
۳- معاونت شهرسازي و معماري شهرداري تهران، ۱۳۸۲، طرح بررسي مسائل و مشكلات توسعه شهري مناطق تهران، مطالعات كاربري اراضي ص ۱۵
۴- شركت جهاد تحقيقات آب و آبخيز داري، ۱۳۸۲، طرح توسعه و ساماندهي پارك جنگلي چيتگر، جلد۱
۵- سازمان مشاور فني و مهندسي شهر تهران، ۱۳۷۶، استخوان-بندي شهر تهران، جلد دوم، معاونت فني عمراني شهرداري تهران، ص ۷۲. (تلخيص)
۶- مهندسين مشاور شهر و برنامه، ۱۳۸۲، بررسي مسائل توسعة شهري منطقة ۱۳ تهران، جلد سازمان فضايي.

بررسی میزان

اختلالات اسکلتی عضلانی

در کارکنان اداری سازمانهای دولتی تهران در سال ۱۳۹۳

مصطفی خدابخشی کارشناس بهداشت حرفه ای کارشناس برنامه ارگونومی مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت
مهندس عاطفه نیتی کارشناس سیاستگذاری سلامت حوزه ریاست دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
مهندس محمد مقیسه کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای و مسئول واحد ایمنی و بهداشت بیمارستان مدرس

مقدمه:

انسان در محیط کار خود همیشه تحت تاثیر عوامل زیان آور مختلفی است که همه آنها باعث خستگی و تحلیل زودرس و در نگاه اقتصادی باعث از بین رفتن وقت و افزایش هزینه های معمولی می گردد. در این راستا شناخت کامل انسان، توانائی ها و محدودیت های وی و نیز آشنائی کامل محیط کار، ماشین آلات، ابزار و همه و همه از اهمیت بسزائی برخوردار است (ارمکی، 1378). کار جزء لاینفک زندگی انسان است. لیکن در دنیای صنعتی امروز با گسترش روز افزون علوم و تکنولوژی عوارض و بیماریهای شغلی نیز به موازات آن گسترش یافته است(Karwowski W , Marras Ws ,2006). کار و انسان دو جزء اصلی و تفکیک ناپذیر هستند که باید به گونه ای متناسب با یکدیگر برنامه ریزی شوند. نبود همخوانی و تناسب بین توانمندی های انسان و نوع کاری که او انجام می دهد یا مسئولیتی که بر عهده وی نهاده می شود و همچنین روشهای نادرست انجام کار، می تواند سبب بروز مسائل و مشکلات بسیاری شود.

در دنیای امروز محدودیت در منابع تولید و ارائه خدمات و نیز رقابت میان تولیدکنندگان و ارائه دهندگان خدمات باعث شده تا مدیران در زمینه های مختلف کنجکاوانه بدنبال هر عامل موثری در بالا بردن میزان بهره وری سازمان مطبوع خود باشند. عدم توجه به اصول ارگونومی در محیط کار موجب شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی، افزایش روزهای از دست رفته به علت غیبت کارکنان، فزونی یافتن هزینه های درمانی، کم توانی ناشی از اختلالات ایجاد شده و سرانجام نزول بهره وری می گردد(Kawrgaard A, Anderson H,34-57:528).

بیان مسئله:

سیر تحول علوم انسانی از عصر شکار به عصر انقلاب صنعتی هر چند که به بهره وری روز افزون انسان از منابع خدادادی منتهی شد ولی از بعد دیگر او را با معضلات جدیدتری نیز مواجه ساخت. زیرا انسانها با یک روند روبه رشد خودشان برای تامین نیازهای شخصیشان شروع به کشف و اختراع وسایل جدید و بکارگیری تکنولوژی های جدیدتری نمودند که این پیشرفت ها عوامل پیش بینی نشده ای را بدنبال داشتند که باعث بروز آسیب ، صدمه و خسارت مختلف گردید .(Haji Hussein A, ۱۳۸۹)

انسان در محیط کار خود همیشه تحت تاثیر عوامل زیان آور مختلفی است که همه آنها باعث خستگی و تحلیل زودرس و در نگاه اقتصادی باعث از بین رفتن وقت و افزایش هزینه های معمولی می گردد. در این راستا شناخت کامل انسان، توانائی ها و محدودیتهای وی و نیز آشنائی کامل محیط کار، ماشین آلات، پست کاری، ابزار، همه و همه از اهمیت بسزائی برخوردار است.(Armaki M, ۱۳۷۸)

روش تحقیق:

مطالعه نیمه تجربی از نوع شاهد دار بوده و روش نمونه گیری نیز تصادفی می باشد. به این ترتیب که لیست کارکنان اداری تهیه شده و از میان هر لیست۶۰ نفر بطور تصادفی انتخاب می گردد. سپس از بین۶۰ نفر انتخاب شده در لیست معاونت بهداشتی بطور تصادفی۳۰ نفر آموزش دیده و۳۰ نفر بعنوان کنترل در نظر گرفته می شود. در معاونت درمان نیز به همین روش۶۰ نفر انتخاب می شوند. اطلاعات به وسیله مشاهده و فرم ارزیابی ROSA ، مصاحبه گردآوری شده اند. تجزیه و تحلیل اطلاعات و آمارهاي جمع آوري شده توسط نرم افزار spss نسخه ۱۸ انجام مي گيرد.

پرسشنامه ROSA بطور کامل برای کلیه کارمندان اداری ستاد اداری تکمیل مي شود و همزمان از تمامی حالت های آنها عکس گرفته می شود. روش ROSA دارای روایی و پایائی بالائی در سنجش ریسک فاکتورهای ارگونومیکی در محیط اداری کار با رایانه است (صحرائی ، برخورداری ، مهین پور ، متقی ، ۱۳۹۴). مراحل ارزیابی در این روش شامل سه بخش اصلی می باشد که پس از تکمیل هر بخش و مشخص نمودن امتیازها در بخش های صندلی، صفحه نمایشگر و تلفن، امتیاز موس و صفحه کلید در جداول، امتیاز نهائی ROSA مشخص خواهد شد. نمره نهائی این روش بین ۰-۱۰ مشخص شده که مقدار امتیاز ۳ تا ۵ سطح هشدار و امتیاز بیش از ۵ ضرورت انجام اقدام مداخله ای تعیین شده است.از آزمون t زوج برای مقایسه نمره اختلالات استفاده می شود. از روش آنالیز واریانس نیز برای بررسی عوامل دموگرافیک بر نمره اختلالات استفاده می شود. همینطور برای بررسی تاثیر عوامل بر نمره اختلالات از روش آنالیز کو واریانس استفاده می شود.

مطالعات انجام شده:

در مطالعه ای که توسط محمدی زیدی و همکاران انجام شد مشکلات اسکلتی و عضلانی در میان کاربران رایانه بررسی شد. این مطالعه بر روی ۱۵۰ نفر از کارگران شهر صنعتی البرز قزوین انجام شد. یافته های این کاربران رایانه که بیش از ۲۰ ساعت در هفته را به کار با رایانه می پرداختند انجام شد. مداخله مبتنی بر مرحله بر اساس سازه های نظریه رفتار برنامه ریزی شده مطابق با مرحله آمادگی کاربران طراحی شد. نتایج پس از ۸ هفته جمع آوری شد. در گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنی دار در مراحل تغییر رفتارهای پیشگیری کننده از اختلالات اسکلتی و عضلانی مشاهده شد و بروز کلی مشکلات اسکلتی و عضلانی در گروه مداخله کاهش یافت(محمدی زیدی ، محمدی زیدی ، ۱۳۹۰).

در مطالعه توصيفي-تحليلي ديگری که توسط مرضیه صحرائی و همکارانش در ۸ بانک شهرستان شهریار به روش نمونه برداري خوشه اي تصادفي انجام گرفت، با کمک روش ارزیابی ROSA کلیه پرسنل مورد ارزیابی قرار گرفتند و در نهایت ارتباط معنی دار با همبستگی مستقیم بین ناراحتی های اسکلتی و عضلانی شرکت کنندگان در این ارزیابی با امتیاز نهائی ROSA پیدا شد(R<۰,۷). بطوریکه با افزایش سطوح نمره گذاری تکنیک ROSA احساس ناراحتی کاربر نیز افزایش پیدا کرد(صحرائی ، برخورداری ، مهین پور ، متقی ، ۱۳۹۴).

بررسی داده ها

بعد از جمع آوری و دسته بندی اطلاعات، موارد زیر بدست آمد:

جدول ۴-۱. توزیع فراوانی سن در دو گروه شاهد و کنترل

گروه آماری	شاهد		کنترل	
گروههای سنی	تعداد	درصد	تعداد	درصد
کمتر از ۳۶ سال	14	23.3	14	23.3
۳۶ تا ۴۵ سال	30	50	30	50
۴۶ سال و بیشتر	16	26.7	16	26.7
جمع	60	100	60	100
میانگین	40.9		41.2	
انحراف معیار	6.66		6.11	
حداقل	27		29	
حداکثر	52		55	
آزمون T مستقل	P-value =0.82		df =118	t =0.22

بر اساس آزمون T-test میانگین سن در دو گروه کنترل و آموزش تفاوت معنی داری نشان نمی دهد.

جدول ۴-۲. توزیع فراوانی BMI در دو گروه شاهد و کنترل

گروه آماری	شاهد		کنترل	
گروههای BMI	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۸,۵-۲۵	33	55	20	34.5
۲۵-۲۹,۹۹	23	38.3	30	51.7
بالای ۳۰	4	6.7	10	13.8
جمع	60	100	60	100
میانگین	24.94		26.74	
انحراف معیار	3.21		3.87	
حداقل	17.45		20.32	
حداکثر	33.91		38.57	
آزمون T مستقل	P-value =0.06		df =118	t =2.77
آزمون کای دو	P-value =5.414		df =2	X2 =0.067

بر اساس آزمون T-test میانگین BMI در دو گروه مورد و شاهد تفاوت معنی داری نشان نمی دهد.

جدول ۴-۳، توزیع فراوانی سطح تحصیلات در دو گروه شاهد و کنترل

گروه آماری	شاهد		کنترل	
سطح تحصیلات	تعداد	درصد	تعداد	درصد
زیر دیپلم	3	5	2	3.3
دیپلم و فوق دیپلم	13	21.7	10	16.7
کارشناسی	25	41.7	33	55
کارشناسی ارشد و بالاتر	19	31.7	15	25
جمع	60	100	60	100
آزمون دقیق فیشر	P-value =0.54		df =3	X2 =2.16

بر اساس آزمون دقیق فیشر سطح تحصیلات در دو گروه تفاوت معنی داری نشان نمی دهد.

جدول ۴-۳، توزیع فراوانی سطح تحصیلات در دو گروه شاهد و کنترل

گروه آماری	شاهد		کنترل	
جنسیت	تعداد	درصد	تعداد	درصد
مرد	26	43.3	17	28.3
زن	34	56.7	43	71.7
جمع	60	50	60	50
آزمون کای دو	P-value =1.00		df =1	X2 =0.00

بر اساس آزمون دقیق فیشر سطح تحصیلات در دو گروه تفاوت معنی داری نشان نمی دهد.

بر اساس آزمون انجام گرفته، از نظر وضعیت جنسیت بین دو گروه تفاوت معنی داری وجود ندارد(مقدار p-value در صورتی که P>05/0 باشد حاکی از اینست که توزیع مردان و زنان در دو گروه یکسان است. بنابراین ارتباط معنی داری بین دو متغیر وجود ندارد).

آنالیز پرسشنامه های ROSA بر اساس نمره 0 تا 10 و در دو گروه مداخله و کنترل صورت گرفت:

۱-در حالت اول نمره قبل و بعد در هر دو گروه کنترل و شاهد بوسیله آزمون ویلکاکسون مورد بررسی قرار گرفت که انتظار داریم در گروه مداخله تفاوت معنی داری را مشاهده کنیم.

۲- در حالت دوم در دو گروه مداخله و کنترل مدت زمان بطور جداگانه با آزمون مان ویتنی مقایسه شده است. انتظار داریم قبل از مداخله دو گروه تفاوت معنی داری نداشته باشند. ولی بعد از مداخله به نفع شاهد دو گروه تفاوت معنی داری داشته باشند.

جدول ۴-۷، سطح معنی داری مقایسه متغیرهای پرسشنامه ROSA در دو گروه کنترل و شاهد بوسیله آزمون ویلکاکسون

متغیر	P-value	
	کنترل	شاهد
مدت زمان استفاده از صندلی	1	0.000
مدت زمان کار با مانیتور	0.41	0.001
مدت زمان کار با تلفن	0.65	0.008
مدت زمان کار با موس	0.31	0.000
مدت زمان کار با کیبورد	1	0.000
Score نهائی صندلی	0.53	0.000
Score نهائی مانیتور و تلفن	0.48	0.000
Score نهائی موس و کیبورد	0.05	0.000
Score نهائی پرسشنامه ROSA	0.30	0.000

بر اساس آزمون انجام گرفته، از نظر وضعیت نمره بین دو گروه تفاوت معنی داری در گروه شاهد مشاهده می شود.
از نظر سنی بخش عمده ای از کارکنان هر دو گروه در رده سنی ۳۶ تا ۴۵ سال قرار گرفته اند. این مقدار در گروه شاهد ۳۰ نفر و در گروه کنترل به تعداد ۳۰ نفر می باشد. این مقدار در گروه شاهد و کنترل یکسان بوده و تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد.
از لحاظ BMI در دو گروه شاهد و کنترل، بخش عمده ای از کارکنان گروه شاهد در محدوده ۲۵-۱۸،۵ و در گروه کنترل در محدوده ۲۹،۹۹-۲۵ قرار گرفته اند که این مورد نشان دهنده آنست که میزان BMI در گروه کنترل متعادل تر است و نزدیک به ۵۱،۷ درصد بوده و میزان BMI در جمعیت گروه شاهد ۵۵ درصد و زیر حد نرمال می باشند. البته از نظر آماری تفاوت معنی داری را نشان نمی دهند. از نظر سطح تحصیلات نیز اکثر افراد در هر دو گروه در سطح کارشناسی قرار گرفته اند که این مقادیر در دو گروه شاهد و کنترل به ترتیب ۴۱،۷ و ۵۵ درصد است. اما در مقطع دیپلم و فوق دیپلم این مقدار در گروه شاهد ۲۱،۷ و در گروه کنترل ۱۶،۷ درصد و در مقاطع کارشناسی ارشد و بالاتر در گروه شاهد ۳۱،۷ و در گروه کنترل ۲۵ درصد و همینطور در مقطع زیر دیپلم این مقدار در گروه شاهد ۵ و در گروه کنترل ۳،۳ درصد می باشد. با توجه به این نتایج، کارمندان گروه کنترل دارای تحصیلات بالاتری نسبت به گروه آموزش هستند. در حالیکه بر اساس آزمون دقیق فیشر سطح تحصیلات در دو گروه تفاوت معنی داری نشان نمی دهد.
از نظر وضعیت تاهل، اکثر افراد متاهل در گروه شاهد قرار گرفته اند که این مقدار در گروه شاهد ۹۰ و در گروه کنترل ۸۸،۳ درصد می باشد. این نتایج نشان میدهد که درصد افراد مجرد در گروه کنترل ۱۱،۷ و در گروه شاهد ۱۰ درصد می باشد. اما تفاوت در دو گروه در سطح معنی داری نیست. از لحاظ جنسیت نیز اکثر مردان در گروه شاهد بوده که این مقدار در گروه شاهد ۴۳،۳ و در گروه کنترل ۲۸،۳ درصد است. این نتایج نشان می دهد که درصد زن ها در گروه کنترل بیشتر از شاهد می باشد. اما تفاوت در دو گروه تفاوت معنی داری را نشان نمی دهند. بطوری که توزیع مردان و زنان در دو گروه یکسان است.

نتیجه‌گیری

در رابطه با تعیین سطح اختلالات اسکلتی و عضلانی در گروه شاهد طبق جدول ۴-۱۵ میزان نمره نهائی پرسشنامه گروه شاهد قبل از مداخله ۳۸،۳ درصد با سطح اقدام کنترلی (Action Level ۰ - ۴) و ۶۱،۷ درصد با سطح اقدام کنترلی (Action Level ۵ - ۱۰) می باشد. این نتایج نشان دهنده آنست که میزان نمره نهائی با سطح اقدام کنترلی بالا در گروه شاهد قبل از مداخله، بالا بوده است. این مطلب به این مفهوم است که در گروه شاهد، وضعیت بدنیشان مورد ارزیابی قرار گرفته است و مشخص شده است که باید هرچه سریعتر وضعیت نشستن ایشان اصلاح شود. بنابراین نیاز به اقدام اصلاحی ارگونومی را داشتند. بنابراین مشخص شدکه وضعیت بدنی کارمندان در استفاده از وسایل اداری مناسب نبوده و نیاز به اقدامات اصلاحی دارند. این مطلب یک امر بدیهی بوده و انتظار آن می رفت که وضعیت ارگونومی مناسب نباشد و نیاز به اقدام اصلاحی داشته باشند.

فهرست منابع

۱-ارمکی، محمد، ۱۳۷۸، مکانیک بدن و اصول طراحی ایستگاه کار (ارگونومی)، چاپ اول، تهران، انتشارات امید مجد.
۲-ارباشی، فاطمه، ۱۳۹۱، بررسی تاثیر مداخله آموزشی بر کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی و ارتقاء بهره وری در یکی از صنایع، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
۳-اللهیاری، تیمور، ۱۳۹۰، بررسی اختلالات اسکلتی- عضلانی در بین کارکنان اداری، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ارومیه.
۴- پیوندی، غلام رضا، ۱۳۸۳، تعیین شیوع بیماریهای اسکلتی و عضلانی در پتروشیمی اراک، دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه تهران.
۱۳- صحرائی، مرضیه، برخورداری، ابوالفضل، مهین پور، حمیده، متقی، بی بی زهرا، ۱۳۹۴، ارزیابی اختلالات اسکلتی عضلانی کارمندان بانک با استفاده از روش ارزیابی سریع تنش اداری(ROSA)، نهمین همایش سراسری بهداشت و ایمنی کار، دانشگاه علوم پزشکی یزد.
۱۶- مرکز سلامت محیط و کار، ۱۳۹۱، راهنمای کاهش ناراحتی های اسکلتی عضلانی در کارهای اداری، انتشارات پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران.
۱۷- محمدی زیدی، عیسی، محمدی زیدی، بنفشه، ۱۳۹۰، تاثیر مداخله آموزش مبتنی بر مرحله در کاهش مشکلات اسکلتی عضلانی بین کاربران رایانه، مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل، دوره چهاردهم، صفحه ۴۲-۴۹.
۱۸-نمازی، مینو، صادقی فر، ناصر، ۱۳۸۱، آشنائی با نیازمندیهای سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای و راهنمای استقرار بر اساس استاندارد تهران، چاپ چهارم، تهران، انتشارات مولف.
۱۹- هلاندر، مارتین، چوبینه، علیرضا، ۱۳۸۰، مهندسی عوامل انسانی در صنعت و تولید، چاپ اول، انتشارات تچر.
۲۰-نائینی، حسن، فرشاد، علی اصغر، ۱۳۷۹، اصول ارگونومی در طراحی سیستمهای حمل دستی کالا، تهران، انتشارات آسانا.

30- Mehrparvar A, Ranjbar S, Mostaghasi M, Salehi M, Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders by Quick Exposure Check (QEC) technique in a Food Production factory, Occupational Medicinejournal, 2011; 3(2):54 - 60[Persian].
31- Mostaghasi M, "et al",Investigation of prevalence and musculoskeletal disorders risk factors in a factory of producing agricultural machinery.Occupational Medicine journal, 2011; 3(3):19 - 25.
32-Robertson M, Haunga Y, Oneil M, Scheleifer M. Flexible workspace desing and ergonomics training: Impactson the psychosocial work environment musculoskeletal health and work effectiveness among knowledge workers. Applied Ergonomics.2008;94-39:482
33-Robertson M, Amick B, Derango K, Rooney T,Bazzani L, Harrist R, et al. The effects of an office ergonomics training and chair intervention on worker knowledge behavior and muscloskeletal risk. Applied Ergonomics. 2009:35.40:124
34- Sigurdsson So, Artnak M, Needham N, Wirth O, Silverman K, Motivating ergonomic computer workstation setup: sometimes training is not enogh, 2012.
35- Wu H-C, Chen H-C, Effects of ergonomics-based wafer-handeling training on reduction in musculoskeletal disorders among wafer handlers, International Jornal of Industrial Ergonomics, 2009; 32-39:127

Orthop. Trauma Nurs. 2010, 14, 18–29. [CrossRef]
21. ANA Releases 2011 Health and Safety Survey Results. Available online: https://www.americannursetoday.com/ana-releases-2011-health-and-safety-surveyresults/. (accessed on 13 December 2020).
22. Chung, Y.-C.; Hung, C.-T.; Li, S.F.; Lee, H.-M.; Wang, S.-G.; Chang, S.-C.; Pai, L.-W.; Huang, C.-N.; Yang, J.-H. Risk of musculoskeletal disorder among Taiwanese nurses cohort: A nationwide population-based study. BMC Musculoskelet. Disord. 2013, 14, 144. [CrossRef]
23. Shieh, S.-H.; Sung, F.-C.; Su, C.-H.; Tsai, Y.; Hsieh, V.C.-R. Increased low back pain risk in nurses with high workload for patient care: A questionnaire survey. Taiwan J. Obstet. Gynecol. 2016, 55, 525–529. [CrossRef] [PubMed]
24. Lin, S.C.; Lin, L.L.; Liu, C.J.; Fang, C.K.; Lin, M.H. Exploring the factors affecting musculoskeletal disorders risk among hospital nurses. PLoS ONE 2020, 15, e0231319. [CrossRef]
25. Occupational Safety and Health Administration. Draft: Instructions for Completing a Risk Factor Checklist; Occupational Safety and Health Administration: Washington, DC, USA, 1995; pp. 24–32.
26. Employee Musculoskeletal Disorders Checklist Instruction Manual. Available online: https://docsplayer.com/22-877519-%E5%8B%9E%E5%B7%A5%E8%82%8C%E8%82%89%E9%AA%A8%E9%AA%BC%E5%82%B7%E5%AE%B3%E6%AA%A2%E9%BB%9E%E6%8A%80%E8%A1%93%E6%89%8B%E5%86%8A.html (accessed on 1 July 2015). (In Chinese).
27. Yeh, Y.Y.; Lin, Y.H. Worksite Applicability Study of the MSD Checklist; IOSH86-H329; Institute of Occupational Safety and Health, Council of Labor Affairs, Executive Yuan: Taipei, Taiwan, 1997. (In Chinese)
28. Deakin, J.M.; Stevenson, J.M.; Vail, G.R.; Nelson, J.M. The use of the Nordic questionnaire in an industrial setting: A case study. Appl. Ergon. 1994, 25, 182–185. [CrossRef]
29. IOSH (Institute of Occupational Safety and Health). Prevention Guidelines for Musculoskeletal Disorders; IOSH90-T042; Institute of Occupational Safety and Health, Council of Labor Affairs, Executive Yuan: Taipei, Taiwan, 2001. (In Chinese)
30. Yuan, S.C.; Lai, C.H.; Weng, Y.C.; Chang, Y.; Lee, C.H.; Kuo, H. The effect of physical stretching fitness on decreasing musculoskeletal disorders among clinical nurses. Chung Shan Med. J. 2014, 25, 21–30.
31. Wang, T.J.; Pan, C.H. Work Ability Index Study for Aging Workers; IOSH98-M318; Institute of Labor, Occupational Safety and Health, Ministry of Labor: Taipei, Taiwan, 2010. (In Chinese)
32. Pınar, R. Work-related musculoskeletal disorders in Turkish hospital nurses. Turk. Clin. J. Med Sci. 2010, 30, 1869–1875. [CrossRef]
33. Black, T.R.; Shah, S.M.; Busch, A.J.; Metcalfe, J.; Lim, H.J. Effect of transfer, lifting, and repositioning (TLR) injury prevention program on musculoskeletal injury among direct care workers. J. Occup. Environ. Hyg. 2011, 8, 226–235. [CrossRef]
34. Sezgin, D.; Esin, M.N. Predisposing factors for musculoskeletal symptoms in intensive care unit nurses. Int. Nurs. Rev. 2014, 62, 92–101. [CrossRef] [PubMed]
35. Trinkoff, A.M.; Lipscomb, J.G.; Geiger-Brown, J.; Brady, B. Musculoskeletal problems of the neck, shoulder, and back and functional consequences in nurse. Am. J. Ind. Med. 2002, 41, 170–178. [CrossRef] [PubMed]
36. Smith, D.R.; Wei, N.; Zhao, L.; Wang, R.S. Musculoskeletal complaints and psychosocial risk factors among Chinese hospital nurses. Occup. Med. 2004, 54, 579–582. [CrossRef]
37. Smith, D.R.; Mihashi, M.; Adachi, Y.; Koga, H.; Ishitake, T. A detailed analysis of musculoskeletal disorders risk factors among Japanese nurses. J. Saf. Res. 2006, 37, 195–200. [CrossRef] [PubMed]
38. Rypicz, T.; Karniej, P.; Witczak, I.; Kołcz, A. Evaluation of the occurrence of work-related musculoskeletal pain among anesthesiology, intensive care, and surgical nurses: An observational and descriptive study. Nurs. Health Sci. 2020, 22, 1056–1064. [CrossRef]
39. Gropelli, T.M.; Corle, K. Nurse's and therapist's experiences with occupational musculoskeletal injuries. AAOHN J. 2010, 58, 159–166.
40. Cargnin, Z.A.; Schneider, D.G.; Vargas, M.A.O.; Machado, M.M. Non-specific low-back pain and its relation to the nursing work process. Revista Latino-Americana de Enfermagem. 2019, 27, e3172. [CrossRef] [PubMed]
41. Gilchrist, A.; Pokorná, A. Prevalence of musculoskeletal low back pain among registered nurses: Results of an online survey. J. Clin. Nurs. 2021, 30, 1675–1683. [CrossRef] [PubMed]
42. Yang, Y.; Huang, A.M.; Wang, Y.N.; Zhang, L.; Li, F.Y.; Yao, H.; Yan, P. Study on the correlation between work-related musculoskeletal disorders and work ability among nurses at three level general hospital in Xinjiang. Zhonghua Lao Dong Wei Shen Zhi Ye Bing Za Zhi 2018, 36, 669–673.
43. Pugh, J.D.; Cormack, K.;Williams, A.M.; Gelder, L.; Twig, D.E.; Blazevich, A.J. Exercise, fitness, and musculoskeletal health of undergraduate nursing students: A cross-sectional study. J. Adv. Nurs. 2019, 75, 2110–2121. [CrossRef]
44. Miranda, H.; Punnet, L.; Viikari-Juntura, E.; Heliovaara, M.; Knekt, P. Physical work and chronic shoulder disorder: Results of a prospective population-based study. Ann. Rheum. Dis. 2008, 67, 218–223. [CrossRef] [PubMed]
45. Long, M.E.; Johnston, V.; Bogossian, F.E. Helping women but hurting ourselves? Neck and upper back musculoskeletal symptoms in a cohort of Australian midwives. Midwifery 2013, 29, 359–367. [CrossRef] [PubMed]
46. Attarchi, M.; Raeisi, S.; Namvar, M.; Golabadi, M. Association between shift working an musculoskeletal symptoms among nursing personnel. Iran. J. Nurs. Midwifery Res. 2014, 19, 309–314. [PubMed]
47. Linaker, C.H.; Walker-Bone, K. Shoulder disorders and occupation. Best Pract. Res. Clin. Rheumatol. 2015, 29, 405–423. [CrossRef]
48. Lier, R.; Nilsen, T.I.; Vasseljen, O.; Mork, P.J. Neck/upper back and low back pain in parents and their adult offspring: Family linkage data from the Norwegian HUNT Study. Eur. J. Pain 2015, 19, 762–771. [CrossRef] [PubMed]
49. Al-Mohrej, O.A.; AlShaalan, N.S.; Ai-Bani,W.M.; Masuadi, E.M.; Almodaimegh, H.S. Prevalence of musculoskeletal pain of the neck, upper extremities and lower back among dental practitioners working in Riyadh, Saudi Arabia: A cross-sectional study. BMJ Open 2016, 6, e011100. [CrossRef] [PubMed]
50. Akodu, A.K.; Ashalejo, Z.O. Work-related musculoskeletal disorders and work ability among hospital nurses. J. Taibah Univ. Med. Sci. 2019, 14, 252–261. [CrossRef]
51. Amick, B.C.; Kawachi, I.; Coakley, E.H.; Lemer, D.; Levin, S.; Colditz, G.A. Relationship of job strain and iso-strain to health status in a cohort of woman in the United State. Scand. J. Work. Environ. Health 1998, 24, 54–61. [CrossRef]
52. Cassou, B.; Derriennic, F.; Monfort, C.; Norton, J.; Touranchet, A. Chronic neck and shoulder pain, age, and working conditions: Longitudinal results from a large random sample in France. Occup. Environ. Med. 2002, 59, 537–544. [CrossRef] [PubMed]
53. Harcombe, H.; McBride, D.; Derrett, S.; Gray, A. Physical and psycho-social risk factors for musculoskeletal disorders in New Zealand nurses, postal workers and office workers. Inj. Prev. 2010, 16, 96–100. [CrossRef] [PubMed]
54. Trinkoff, A.M.; Lipscomb, J.A.; Geiger-Brown, J.; Storr, C.L.; Brady, B.A. Perceived physical demands and reported musculoskeletal problems in registered nurses. Am. J. Prev. Med. 2003, 24, 270–275. [CrossRef]

This study provided evidence on the prevalence of MSDs by specific body parts in nursing staff working in different hospital departments. Through self-reported (subjective) surveys and objective observation, we described the patterns of MSDs among the nursing staff of a teaching hospital in southern Taiwan, and explored the hazards of poor ergonomic engineering by analyzing the effects of MSDs on work ability. We found that overexertion at work is highly prevalent, especially when moving patients, and that improper postures and improper force exertion increased MSD incidence among the nursing staff. Other studies have confirmed the correlation between physically demanding work and MSD incidence [53,54]. Regardless of department, most MSDs were observed in the neck, shoulders, and lower back or waist of the nursing staff. Furthermore, medium and high workloads for nurses was found to increase the risk of MSD conditions, which in turn affected their work ability. Based on the conclusions of this study, hospitals and institutions are highly recommended to promote body strengthening and rehabilitation programs for nursing staff.

Author Contributions: Conceptualization, Y.-K.O. and B.-O.L.; methodology, Y.-K.O. and B.-O.L.; formal analysis, Y.-K.O.; investigation, Y.L. and B.-O.L.; data curation, B.-O.L. and Y.-P.C.; writing— original draft preparation, Y.-K.O. and B.-O.L.; writing— review and editing, Y.-K.O., Y.L., Y.-P.C., and B.-O.L. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This study was funded by the Allied Advanced Intelligent Biomedical Research Center (A21BRC) under the Higher Education Sprout Project of Ministry of Education.

Institutional Review Board Statement: This study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki, and approved by the Institutional Review Board of Chang Gung Medical Foundation (IRB No.: 201700922B0 and date of approval: 2017/07/25).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to legal restrictions imposed by the government of Taiwan in relation to the “Personal Information Protection Act”.

Acknowledgments: The authors are very grateful for the assistance and co-operation of all of the participants involved in the experiment. We would like to thank the anonymous reviewers and the editor for their comments.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Fanello, S.; Jousset, N.; Roquelaure, Y.; Chotard, F.; Delbos, V. Valuation of a training program for the prevention of lower back pain among hospital employees. Nurs. Health Sci. 2002, 4, 51–54. [CrossRef]
2. Pan, Y.T.; Guo, Y.L. Research of Evaluation of Ergonomics and Musculoskeletal Health Conditions in Taiwan; ILOSH103-H504; Institute of Labor, Occupational Safety and Health, Ministry of Labor: Taipei, Taiwan, 2015.
3. Lee, H.C.; Lin, P.C.; Chou, M.C.; Huang, Y.C.; Li, Y.H.; Lin, H.M.; Hung, J.W.; Chang, K.C. Prevalence and risk factors for musculoskeletal discomfort among nursing attendants: A comparative review. Formos. J. Phys. Ther. 2011, 36, 55–66.
4. Trepamn, E.; Yodlowski, M.L. Occupational disorders of the foot and ankle. Orthop. Clin. North Am. 1996, 27, 815–829. [CrossRef]
5. Guo, H.R.; Tanaka, S.; Halperin, W.E.; Cameron, L.L. Back pain prevalence in US industry and estimates of lost workdays. Am. J. Public Health 1999, 89, 1029–1035. [CrossRef] [PubMed]
6. Tung, C.Y.; Chang, T.M.; Chen, K.J.; Li, C.M.; Li, J.C.; Yang, C.H. A study of the nurses’ consciousness and the present condition toward the occupational injuries. Chin. J. Occup. Med. 2005, 12, 241–254.
7. Kim, H.; Dropkin, J.; Spaeth, K.; Smith, F.; Moline, J. Patient handling and musculoskeletal disorders among hospital workers: Analysis of 7 years of institutional workers’ compensation claims data. Am. J. Ind. Med. 2012, 55, 683–690. [CrossRef] [PubMed]
8. Chen, C.J.; Shieh, T.S.; Chang, S.L.; Fang, S.T. A study on musculoskeletal disorders of nursing staffs at a teaching hospital in southern Taiwan. Chin. J. Occup. Med. 2012, 19, 73–82.
9. Lagerstrom, M.;Wenemark, M.; Hagberg, M. Occupational and individual factors related to musculoskeletal symptoms in five body regions among Swedish nursing personnel. Int. Arch. Occup. Environ. Health 1995, 68, 27–35. [CrossRef]
10. Ahlberg-Hultén, G.; Theorell, T.; Sigala, F. Social support, job strain and musculoskeletal pain among female health care personnel. Scand. J. Work Environ. Health 1995, 21, 435–439. [CrossRef]
11. Engels, J.A.; van der Gulden, J.W.; Senden, T.F.Work-Related risk factors for musculoskeletal complaints in the nursing profession: Results of a questionnaire survey. J. Occup. Environ. Med. 1996, 53, 636–641. [CrossRef]
12. Josephson, M.; Lagerstrom, M.; Hagberg, M. Musculoskeletal Symptoms and Job Strain among Nursing Personnal: A study over a three year period. Occup. Environ. Med. 1997, 54, 681–685. [CrossRef]
13. Ando, S.; Yuichiro, O.; Shimaoka, M. Associations of self-estimated workloads with musculoskeletal symptoms among hospital nurses. Occup. Environ. Med. 2000, 57, 211–216. [CrossRef]
14. Alexopoulos, E.C.; Burdorf, A.; Kalokerinou, A. Risk factors for musculoskeletal disorders among nursing personnel in Greek hospitals. Int. Arch. Occup. Environ. Health 2003, 76, 289–294. [CrossRef]
15. Eriksen, W. The prevalence of musculoskeletal pain in Norwegian nurses’ aides. Int. Arch. Occup. Environ. Health 2003, 76, 625–630. [CrossRef]
16. Daraiseh, N.; Genaidy, A.M.; Karwowski, W. Musculoskeletal outcomes in multiple body regions and work effects among nurses: The effects of stressful and stimulating working conditions. Ergonomics 2003, 46, 1178–1179. [CrossRef]
17. Feng, C.K.; Mao, I.F. A follow-up study of psychosocial risk factors for musculoskeletal disorders among nursing personnel in a nursing home. Taiwan J. Public Health 2006, 25, 231–241.
18. Chen, W.L.; Chou, S.Y.; Yuan, S.C.; Kuo, H.H.; Yang, J.S.; Kuo, H.W. Factors affecting musculoskeletal disorders among hospital nurses. Mid Taiwan J. Med. 2006, 11, 252–260.
19. Owen, B.D. Preventing injuries using an ergonomic approach. AORN J. 2000, 72, 1031–1036. [CrossRef]
20. Holman, G.; Ellison, K.; Maghsoodloo, S.; Thomas, R. Nurses’ perceptions of how job environment and culture influence patient handling. Int. J.

Scale II of the Checklist for MSDs, the workload was divided into three levels: low (<10), medium (10–14), and high (>14). The results indicated that medium and high workloads, respectively, induced a 1.86- and a 3.25-times higher risk of MSDs in the lower back or waist of the nursing staff, and that medium and high workloads, respectively, induced a 1.75- and 2.28-times higher risk of MSDs in the knees of the nursing staff. Because Scale III of the Checklist for MSDs is a checklist of risk factors for manual material handling, it subdivides the movements of various body parts during handling. Analysis was conducted of movements and the body parts performing these movements. For some movements, all the participants, regardless of department, were categorized into the same group (i.e., either all or none of them performed such movements). Therefore, only three movements that exhibited interdepartmental differences were analyzed, namely rotating the body while handling materials, material handling with one hand, and walking more than 3 m while handling/carrying materials. Because rotating the body while handling materials mainly puts a load on the lower back and waist, this movement was analyzed. Because material handling with one hand mainly puts a load on elbows, hands, and wrists, and because walking more than 3mwhile handling/carrying materials requires whole body movement, all body parts covered by the NMQ were analyzed. The results are shown in Table 5. The increase in risk of MSDs in participants who walked more than 3 m while handling/carrying materials was 3.16 times in the neck, 2.03 times in the shoulders, 1.6 times in the elbows, and 1.6 times in the lower back or waist.

3.6. Correlation between the NMQ and the Work Ability Index

In this study, the NMQ was divided into upper limb and lower limb scales. Survey results for questionnaire items such as time of symptom onset, duration of symptom, the symptom's impact on work and life, and frequency of symptom occurrence were used for correlation analysis with the Work Ability Index, thereby exploring the relationship between MSDs and the Work Ability Index. In the upper limb scale of the subjective NMQ, most items were significantly correlated with the Work Ability Index, except for frequency of symptom occurrence, which was non-significantly correlated with the Work Ability Index (Table 6). In the lower limb scale of the subjective NMQ, all variables were significantly correlated with the Work Ability Index.

4. Discussion

In this study, the results of the MSD survey indicate that the nursing staff were a high-risk population for MSDs, and their working environments put them at high risk of MSDs. Specifically, the nursing staff from the emergency department were exposed to higher risks of MSDs than were the intensive care unit and general wards nursing staff. This finding differs from results reported elsewhere [32–34], where intensive care unit nursing staff had higher risks of injuries and illnesses than did nursing staff in other departments. Most MSDs were observed in the neck, shoulders, and lower back or waist of the nursing staff, and the most common type of pain induced by MSDs was soreness, followed by numbness—these findings are consistent with other studies in terms of body parts and symptoms [13,35–38]. Regardless of department, the majority of the nursing staff experienced varying levels of MSD-induced impact on their work and life, which concurs with the findings of relevant studies [35,39], as well as more recent surveys in Brazil [40] and the Czech Republic [41], and a large-scale survey in China [42]. As a possible predisposing factor, many nursing professionals were found to do inadequate exercise and to have pre-existing musculoskeletal problems in the lower back and neck even before they entered the workforce [43]. Causes of discomfort include long-term poor posture, stress from work without sufficient rest, handling/transferring patients, improper design of treatment carts/work carts/chairs, failure to use suitable tools, and wearing inappropriate work shoes without insoles [44–49], all of which are consistent with our on-site observations.

While other investigations, such as Akodu and Ashalejo [50], into the relationship between work ability and work-related musculoskeletal disorders assessed by the NMQ did not find a significant association, our study explored the relationship by examining time of symptom onset, duration of symptom, degree of impact of symptom, as well as frequency of symptom occurrence separately by upper and lower limbs and found significant correlation in all but frequency of symptom occurrence in the upper limbs.

For the investigation of work ability, all subjects responded negatively regarding their performance with respect to physical and psychological demands and their future, which concurs with the finding of Amick et al. (1998) [51]. This may be attributable to the high probability of physical fatigue under immense stress and high physical demands [52].

This is one of the very few studies on nurses using human factor scales such as the Checklist for MSDs, and a lot of effort was made to collect data on all 117 subjects, as both self-reported and observational surveys (hence, both subjective and objective assessments) on musculoskeletal conditions were conducted for every subject. This study found that nursing staff in the emergency department were at a high risk of MSDs in their upper and lower limbs, while those working in the intensive care unit had a high risk of injuries caused by manual material handling. This suggests that the hospitals and nursing managers should pay close attention to those risk factors. Furthermore, they need to regularly assess the musculoskeletal condition of the nursing staff and focus on different body parts based on different departments. In addition, on-the-job training for nurses may need to incorporate the findings from this study to keep nurses aware of those injuries brought on by their daily work.

The limitations of this study are the small sample size due to the time- and effort consuming nature of human factors scales such as the Checklist for MSDs, and no comparisons were made between male and female nurses. Possible ways to shorten the assessment time for the Checklist for MSDs include developing artificial intelligence (AI) measurement tools for MSD risk factors during work. Future studies could also explore the differences between male and female nurses. Recommended measures to improve MSDs among nurses include, but are not limited to, continuing education on ergonomic hazard prevention, the development and use of assistive devices as well as incentives for their use, and even changes in work scheduling to allow for adequate resting between work shifts.

5. Conclusions

www.hseqiran.com

to match the height of each staff member, nursing staff had to lean forward to review the information displayed on the screen, which caused them to remain in a poor posture for long periods.

3.2.2. Risk Factors for Lower Limbs

According to the ANOVA results, significant differences were present in the risk factors for lower limbs among participants in different departments ($F(2.114) = 32.22$, $p < 0.001$). The post hoc test showed that the highest risk factor score was observed for the participants in the emergency department (17.36), followed by those in general wards (12.51) and those in the intensive care unit (10.89). Through observation, we discovered that nursing staff had to exert great force to push and pull wheelchairs and hospital beds, step on a pedal to switch between fixed and mobile modes of hospital beds, and lean forward and bend sideways when carrying patients to the wheelchair or hospital bed or helping them transfer. The nursing staff in the emergency department and general wards
were constantly standing and walking. Therefore, they both received a mean score of 0.6 on postures without leg support, which was much higher than the score yielded by the nursing staff from the intensive care unit. In addition, the nursing staff in the emergency department received a mean score on kneeling and squatting postures that was much higher than those received by the nursing staff in the intensive care unit and general wards.

3.2.3. Risk Factors for Manual Material Handling

According to the ANOVA results, the participants differed significantly by department in manual material handling risks ($F(2.114) = 50.45$, $p < 0.001$). The post hoc test showed that the participants in the intensive care unit (9.91) were exposed to much greater
manual material handling risks than the participants in the emergency department (5.64) and general wards (5.98) were. Through observation, we discovered that patients in the intensive care unit were confined to bed all day, where they received more rigorous and comprehensive care. To prevent the occurrence of pressure ulcers caused by prolonged bed rest, nursing staff conducted patient turning and repositioning several times a day, as well as giving sponge baths. The nursing staff in the emergency department and general wards did not or rarely performed the aforementioned tasks because most of their patients were able to move on their own. This explained why the participants in the intensive care unit received higher scores in manual material handling risks.

3.3. Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)

Table 2 presents the MSD prevalence for each body part in the previous year. A higher prevalence of MSD was found in the neck, shoulders, and lower back/waist than in other parts of the body in nurses working in the emergency department ($_2\ (8) = 58.14$, $p < 0.001$), the intensive care unit ($_2\ (8) = 86.45$, $p < 0.001$), and the general wards ($_2\ (8) = 93.44$, $p < 0.001$). In terms of the "duration of symptoms" for the subjects, 38 (82.7%) nurses working in the intensive care unit reported shoulder discomfort lasting for one month, which is a significantly higher proportion than those working in general wards and in the emergency department ($_2\ (2) = 21.16$, $p < 0.001$); for shoulder discomfort lasting over three years, the proportion in nurses working in the intensive care unit (45.7%) and emergency department (52%) was higher ($_2\ (2) = 8.41$, $p = 0.02$) than those working in general wards; for wrist discomfort lasting for one month, the proportion in nurses working in the intensive care unit (58.7%) was higher ($_2\ (2) = 12.83$, $p = 0.01$) (Table A1 in Appendix A) than those working in the other two departments—these findings suggest that working in the intensive care unit is associated with discomfort in the shoulders and the wrists. In terms of the subjects feeling a "presentation of pain in specific body parts", the most common presentation was soreness, followed by numbness, then stabbing pain, occurring mostly in the neck, shoulders, upper back, lower back, or waist. Despite there being 10–15 subjects who reported soreness, there was no significant difference between the departments for soreness in the wrists, hips, thighs, knees, and ankles (Table A1 in Appendix A). In terms of the feeling of "affecting work and daily life", most nurses expressed a slight decrease in the ability to do work. Working ability affected by shoulder symptoms was higher in those working in the intensive care unit and general wards compared to those in the emergency department ($_2\ (2) = 14.00$, $p = 0.001$), and one nurse working in the intensive care unit had lower back symptoms that prevented her ability to work. Nurses working in the intensive care unit and general wards who spend a long time standing and stepping on foot pedals to fix or move hospital beds were found to have ankle symptoms compromising their ability to work more than those working in the emergency department ($_2\ (2) = 14.57$, $p = 0.001$) (Table A1 in Appendix A).

3.4. Work Ability Index Questionnaire

According to the results of the ANOVA test, significant differences in work ability were observed between participants in different departments ($F(2.114) = 4.496$, $p = 0.013$), and the total scores of the Work Ability Index received for the emergency department (31.68) and the intensive care unit (32.48) were significantly lower than the score received for the general wards (34.07), indicating that the nursing staff in the general wards exhibited a greater work ability.

3.5. Hazard Ratio between the Checklist for MSDs and the NMQ

The objective Checklist for MSDs and the subjective NMQ were analyzed to explore the relationship between the workload and the MSDs of nursing staff by using a hazard ratio analysis. The Checklist for MSDs comprises three scales, namely Scales I, II, and III, for assessing the workload of body parts. This workload was analyzed based on the Checklist for MSDs and corresponding body parts in the NMQ. The objective Checklist for MSDs and the subjective NMQ were analyzed. As Scale I is a checklist of risk factors for the upper limbs, only the two hand-related body parts covered by the NMQ (i.e., "elbows" and "hands and wrists") were analyzed. Based on the scoring system of Scale I of the Checklist for MSDs, the workload was divided into three levels: low (<19), medium (19–24), and high (>24). The results indicated that medium and high workloads, respectively, induced a 5.75- and a 6-times increase of risk of MSDs in the hands and wrists of the nursing staff (Table 3).

Scale II of the Checklist for MSDs is a checklist of risk factors for the back and lower limbs, and five lower extremity body parts are covered by the NMQ (i.e., upper back, lower back or waist, hips or thighs, knees, and ankles or feet). Based on the scoring system of

of 0.537 and a specificity of 0.654 [27]. This observation checklist comprises two main scales.

Scale I assess the risk factors of the upper limbs, and Scale II assesses the risk factors of the back and the lower limbs. There is also a Scale III, which is considered a part of Scale II. Scale III assesses risk factors in manual material handling, and its total score should be combined with Scale II's score in calculation.

Scale I covers seven major risk factors, namely repetitive tasks (finger, wrist, elbow, and shoulder or neck movements), hand exertion (repetitive tasks or static loads), poor posture, contact pressure, vibration, environment, and control of working speed. Scale II consists of five major risk factors, namely poor posture (a repetitive posture or static posture), contact pressure, vibration, push/pull, and control of working speed. Scale III assesses the risk factors of manual material handling, such as weight, position, frequency, posture, walking distance, and duration. Each risk factor in the checklist has its own scoring standard; the score increases with working hours.

To determine the risk factor of each participant, the risk factor items in Sections A and B of Scales I and II were cross-referenced through observation during the study.

The risk factor items were placed in respective sections corresponding to working hours. Sections C, D, and E, respectively, refer to 2–4 working hours, 4–8 working hours, and >8 working hours (with 0.5 added for each additional hour). The scores of Sections C–E were summarized in Section F. Scale III's total score was combined into Scale II's score in the calculation. Regardless of the scale, the higher the score, the more dangerous the job. If an individual receives a total score of >5 points on either Scale I or Scale II, their job is considered to be high risk for MSDs.

The Checklist for MSDs is usually administered by a trained observer who follows along throughout the subject's workday and evaluates the latter's hazards for occupational injuries while doing work. For this study, the Checklist for MSDs was performed by a research assistant observing the subject's entire workday, except for breaks, to rate the subject's different postures during work against the checklist. Photos of the different postures for work were also taken during the observation.

2.4.3. Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)

Developed by a team of northern European researchers, this standardized questionnaire assesses work-related musculoskeletal symptoms and injuries common among operators in a workplace. Based on the subjective opinions of participants, this questionnaire investigates nine common work-related musculoskeletal symptom sites, namely the neck, shoulders, upper back, lower back or waist, elbows, hands or wrists, hips or thighs, knees, and ankles or feet. This questionnaire has been widely and internationally applied for the classification and investigation of occupational injuries, with a reliability ranging from 77% to 100% and a validity ranging from 80% to 100% [28]. The Chinese version of the NMQ commonly used in Taiwan was published as a part of MSD prevention guidelines [29], its content validity index (CVI) was found to be 0.85 as assessed by specialists in nursing, public health, ergonomics, statistics, and physicians, while its coefficient of correlation was 0.92 for work status and 0.93 for musculoskeletal disorders [30].

2.4.4. Work Ability Index

Developed by the Finnish Institute of Occupational Health in 1980, theWork Ability Index evaluates individual work competency, future job requirements, and physical and psychological work performance. This index can also be used to monitor individuals or groups. Translated by the Ministry of Labor in 2010 with a retest reliability of 0.81, construct validity of 0.80, and Cronbach's alpha of 0.74 [31], the Chinese version of the Work Ability Index used in this study covers the following seven areas: (1) current work ability compared with one's lifetime best; (2) work ability in relation to the demands of the job; (3) number of current diseases and injuries diagnosed by a physician; (4) estimated work impairment due to disease and injury; (5) amount of sick leave taken during the previous 12 months; (6) self-prognosis of work ability 2 years into the future; and (7) mental resources.

2.5. Statistical Analysis

Variance in the results was analyzed using SPSS v22.0 statistical software (IBM Corp., New York, NY, USA), and post hoc analyses were conducted using the least significant differences (LSD) test. The data were expressed as mean _ standard error (SE). Categorical variables were analyzed using the chi-square test. In the logistic regression model was used to estimate the Checklist for MSDs, NMQ, and Work Ability Index on the probability of hazard ratio. The level of significance used for all analyses was _ < 0.05.

3. Results

3.1. Demographic Data

A total of 117 nurses from the emergency department, intensive care unit, and general wards participated in the study. According to the demographic data (Table 1), a wide gender gap existed: 115 (98.3%) of the participants were women, and 2 (1.7%) were men. In terms of pregnancy history, 33 (28.2%) and 84 (71.8%) of the participants had and had not experienced pregnancy, respectively. The participants in the emergency department and the intensive care unit had the lowest (30.7 years) and highest (31.2 years) mean age, respectively. Regarding frequency of exercise, 47 (40%) and 10 (8.3%) of the staff rarely exercised and exercised at least once a week, respectively. One (0.8%) nurse in the intensive care unit smoked tobacco. Finally, most (96.7%) of the participants were right-handed.

3.2. The Checklist for MSDs

3.2.1. Risk Factors for Upper Limbs

We discovered that all 117 subjects had a score over 5 in either Scale I or Scale II of the Checklist for MSDs, suggesting that they are all at a high risk of MSDs. Analysis of variance (ANOVA) showed a significant difference between the three departments for risk in the upper limbs ($F(2.114) = 6.31$, $p = 0.003$). The post hoc test showed a higher proportion with high risk in the emergency department (22.32) and in general wards (21.85) than those working in the intensive care unit (20.24). Observation revealed that nursing staff frequently switched between standing and sitting positions while working. Because the computer stand or mobile medical cart failed

1. Introduction

The primary functions of the musculoskeletal system include enabling motion, offering protection, supporting the body, and maintaining body homeostasis. Overexertion, fatigue, prolonged loads, insufficient oxygen, and repetitive activities can reduce muscle contraction [1]. Lack of rest may induce injury risks. Musculoskeletal disorders (MSDs) involve pain and inflammation in body tissues (e.g., muscles, tendons, and nerves), reduced motor function, or muscle/bone discomfort caused by the continuous exertion of force and repeated movements [2]. Generally, MSDs are soft tissue inflammation in the body or degenerative diseases such as tendinitis, muscle strain, joint degeneration, nerve compression, or tenosynovitis. Symptoms of MSDs include pain, soreness, swelling, and restriction of posture angle. In addition to acute trauma, MSDs are mostly caused by chronic injuries attributable to long-term poor posture, repetitive movements, improper force exertion, and overloading [3].

Long-term clinical work subjects nurses to occupational risks for MSDs. The Occupational Hazards Survey conducted in the United States in 1984 revealed that the medical service industry ranked fourth in terms of occupational injury and illness incidence rate. Nursing staff accounted for 10.9% of the reported cases. Usually occupying two-fifths to one-half of total hospital staff, nurses are directly exposed to occupational hazards and risks (e.g., needle-stick injuries, violence, chemical exposure, over-exertion, and work-related stress) when delivering first-line clinical care. Prolonged standing and repetitive tasks such as handling/carrying objects, assisting with patient handling, changing patient wound dressings, injections, and turning patients over in bed render nurses as a group at high risk of MSDs [4–8]. Nursing staff are occupied with complicated work tasks and must handle various clinical tasks under time constraints and considerable stress.

The literature indicates that the medical institution level, workload, job satisfaction, working hours, work-related stress, organizational climate and support, physical load of individuals, job tenure, gender, and exercise habits all affect the incidence rate of MSDs, which mostly occur in the shoulders, neck, or lower back [9–18]. Although not fatal, MSDs are likely to reduce work efficiency and quality of life because of the long disease course and become a factor in high turnover rates among nursing staff [7,19].

Nursing staff spend approximately 20% of their working time handling and moving patients [20]. According to the results of a survey conducted by the American Nurses Association in 2011, 62% of the nursing staff surveyed were highly concerned about MSDs, and 56% of the nursing staff developed MSDs or experienced worsened injuries or illnesses from work [21]. In Taiwan, only a few published studies have investigated MSDs among nurses, and were either conducted as a population-based study using diagnostic codes from the National Health Insurance Research Database [22], or surveys using self-report questionnaires without complementary objective evaluations [23,24]. Therefore, this study aims to improve understanding of the settings that contribute to MSDs in nurses.

The objectives of this study were: (1) to survey work risk factors for MSDs in nurses using the ergonomic-based checklist for MSDs (hereafter, the "Checklist for MSDs"), explore MSD prevalence and work ability using the self-reported Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) and Work Ability Index; and (2) to analyze relationship between MSD risk factors, MSD conditions, and work ability among nurses from different departments in the hospital.

2. Materials and Methods

2.1. Research Design

Based on a cross-sectional design, this study explored the relationship between the Checklist for MSDs and the Work Ability Index of nursing staff.

2.2. Participants and Setting

We recruited nursing staff from a teaching hospital in southern Taiwan with the following inclusion criteria: nursing staff with at least 3 years of seniority and aged no older than 45 years. Those who had painful sequelae from a traumatic injury (e.g., automobile accident or fall) or were pregnant were excluded. After an explanation of the study objectives by the researchers, the participants were asked to sign a consent form and complete the questionnaire. Subjects were recruited from each department by verbal invitation and joined the study on a voluntary basis, and stratified sampling was used based on the number of different units, such as the emergency department, the intensive care unit, and general wards. The general wards in this particular hospital are mostly admissions requiring medical-surgical care.

2.3. Research Data Collection

The research design for this study was approved by the Institutional Review Board of Chang Gung Medical Foundation (IRB No.: 201700922B0; date of approval: 25 July 2017). Data collection was conducted after obtaining the consent of the clinical ethics committee. Before data collection, an explanation was provided to the nursing departments of the hospital, and a trained, experienced research assistant was assigned to each nursing department to observe, evaluate, and interview nursing staff.

2.4. Research Tools

A scale-based assessment questionnaire was used to collect data for analysis, which included demographic data, the Checklist for MSDs for objective assessment of workload during work, the NMQ to characterize MSD symptoms, and the Work Ability Index to explore the effects of MSDs on work. All the surveys were paper-and-pencil.

2.4.1. Demographic Data

The demographic data were gender, age, height, weight, corresponding department, pregnancy history (for women only), frequency of exercise, tobacco use, and dominant hand.

2.4.2. The Checklist for MSDs

This checklist was designed by the United States Occupational Safety and Health Administration with a focus on identifying combinations of the most common and influential risk factors contributing to MSD [25]. The Chinese version of the checklist promoted by Taiwan's Institute of Occupational Safety and Health (IOSH) is part of a government publication (in Chinese) freely available on the internet [26]. When evaluating across various occupations, the Checklist for MSDs was found to have an overall sensitivity

Relationship between Musculoskeletal Disorders and Work Performance of Nursing Staff:

A Comparison of Hospital Nursing Departments

Yang-Kun Ou 1, Yi Liu 2, Yu-Ping Chang 3 and Bih-O Lee 2,*
1 Department of Creative Product Design, Southern Taiwan University of Science and Technology, Tainan 710301, Taiwan; ouyk@stust.edu.tw
2 Department of Medical Research, School of Nursing, Kaohsiung Medical University Hospital, Kaohsiung 807378, Taiwan; gn94yliu@kmu.edu.tw
3 School of Nursing, The State University of New York, University at Buffalo, New York, NY 14214-3079, USA; yc73@buffalo.edu
* Correspondence: biholee@kmu.edu.tw; Tel.: +886-7-3121101 (ext. 2625)

Abstract
This study aimed to explore the relationship between musculoskeletal disorders and the work performance of nursing staff. This cross-sectional study used the Checklist for Musculoskeletal Disorders (MSDs), the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), and theWork Ability Index
to survey the prevalence of MSDs, as well as to determine the impact of MSDs on 117 nursing staff working in an emergency department, an intensive care unit, and general wards. The findings indicate that the nursing staff were exposed to a workplace environment with a high risk of MSDs.
Nursing staff in the emergency department were at a particularly high risk of MSDs in their upper and lower limbs, while those working in the intensive care unit had a particularly high risk of injuries caused by manual material handling. Analyzing the relationship between MSD risk factors and NMQ scores showed a 6 times, 3.25 times, and 2.28 times increase in MSD conditions with a high workload compared to a low workload in the hand and wrist, the lower back or waist, and the knee, respectively. Medium and high workloads were found to increase the risk of MSD, which in turn affected the work ability of the nurses.

Keywords:
nursing; characteristics of workplace; prevalence rate; odds ratio; ergonomics

فرم درخواست اشتراک

مشخصات مشترک

لطفاً تمامی اطلاعات درخواستی را صحیح و با دقت وارد نمایید.

نام و نام خانوادگی متقاضی ..... سمت/شغل..... نام سازمان /شرکت .....

زمینه ی فعالیت .....نشانی.....

کد پستی (ده رقمی)..... صندوق پستی.....تلفن ..... همراه .....

نمابر..... پست الکترونیکی..... Email: آدرس الکترونیکی..... www:

مدت و هزینه اشتراک

درخواست اشتراک از شماره ی .....تا شماره ی .....تعداد.....نسخه

هزینه اشتراک

– اشتراک یکساله تهران ۲/۰۰۰/۰۰۰ ریال

– اشتراک یکساله شهرستان ۲/۵۰۰/۰۰۰ ریال

نحوه‌ی واریز هزینه‌های اشتراک

–کلیه مشترکین می‌بایست وجه اشتراک خود را به شماره حساب ۴۹۹۵۸۸۹۹۲۰ بانک ملت یا شماره کارت ۶۱۰۴-۳۳۷۹-۶۷۰۹-۲۸۲۴ به نام آقای غلامرضا چهاری واریز نمایند و از طریق پســت و یا نمابر به شــماره ۶۶۳۸۴۶۰۶ فیش واریزی را به امور مشــترکین ماهنامه ارسال نمایند و تاریخ واریز را در قسمت مربوط به فرم اشتراک مرقوم فرمایند. بدیهی اســت به سفارشــاتی که در آن شــماره فیش واریزی درج نشده باشــد و یا اصل فیش یا نمابر آن به امور مشترکین ماهنامه نرسیده باشد ،ترتیب اثر داده نخواهد شد.

– شما می‌توانید از طریق کد پیگیری که پس از ثبت به شما داده می شود، در صورت ارسال نشدن ماهنامه حداقل پس از ۱۰ روز کاری با دفتر نوید ایمنی و بهداشت کار تماس حاصل فرمایید.

– ارسال از طریق پست صورت می گیرد، لذا ممکن است با چند روز تأخیر به دست مشترک برسد.

دعوت به همکاری از مؤلفان و نویسندگان و صاحبنظران

ماهنامه «نوید ایمنی و بهداشــت کار» از شــما عزیزان و خوانندگان محترم، اســاتید و.... دعوت به همکاری می‌نماید. شما عزیزان می‌توانید مقالات، مطالب، مباحث علمی و خبری خود (کلیه مباحث HSE)را به سایت مجله ارسال کنید تا با نام خودتان در مجله چاپ شود. نویسندگان و مترجمان محترم (سایر افراد) می‌توانند آثار خود را به دفتر مجله ارسال دارند تا برای چاپ در نشریه مورد بررسی قرار گیرد. بدیهی است که مقالاتی که تألیفی باشند نسبت به مقالات اقتباسی و مقالات اقتباسی نسبت به مقالات ترجمه دارای اولویت انتخاب خواهند بود. در ارسال مطالب رعایت نکات زیر ضروری است:

۱. ارسال فایل Word مقاله به دفتر مجله الزامی است.
۲. متن فارسی مقالات حداکثر در ۱۰ صفحه با قلم ۱۴ B Nazanin و متن لاتین با قلم Time New Roman تایپ شود.
۳. درج کامل نام و نام خانوادگی مولف، پدیدآورنده، مترجم و.... میزان تحصیلات و رشته تحصیلی، سمت اجرایی، نشانی و تلفن تماس.
۴. ارسال متن اصلی مطالب ترجمه شده.
۵. ارسال عکس‌های مرتبط با مقاله و جدا از متن و به صورت jpg و با رزولویشن ۳۰۰ dpi بوده و در صورت استفاده از نمودار می‌بایست نمودار نیز به صورت jpg باشد.
۶. ارسال عکس نویسنده.

ویژگی مقالات

این مجله از مطالب و مقالات علمی–پژوهشی–کاربردی –آموزشی جهت استفاده بهره می‌گیرد و هیأت تحریریه کلیه مقالات ارائه شده به مجله نوید ایمنی و بهداشت کار را مورد ارزیابی قرار خواهد داد که در صورت تأیید و پس از ویرایش به چاپ خواهد رسید. مسئولیت علمی مقاله به عهده نویسنده است و چاپ آن، الزاماً به معنی تأیید دیدگاه نویسنده یا نویسندگان مقاله نیست. مجله در ویرایش فنی و ادبی مقالات آزاد است. مطالب ارسالی نیز مسترد نخواهد شد.

مشخصات فردی

اینجانب..... شغل..... دارای تحصیلات..... از دانشگاه.....

آمادگی خود را برای همکاری با ماهنامه «نوید ایمنی و بهداشت کار» اعلام می‌دارم.

نشانی: تهران، خیابان خوش، نبش بوستان سعدی، پلاک ۶۶۶ طبقه ۴، واحد ۵.

تلفن‌های تماس:۰۲۱-۶۶۳۸۴۶۲۸-۶۶۳۸۴۶۰۶-۶۶۳۶۳۲۵۵ دورنگار: ۰۲۱-۶۶۳۷۵۱۲۹