

Research Paper:

Meta-analysis Study of Work-related Musculoskeletal Disorders in Iran



Ayoub Parno¹, Kourosh Sayehmiri², Reza Nabi Amjad³, Reyhaneh Ivanbagha⁴, Mir Mohammad Hosseini Ahagh⁵, Shiva Hosseini Foladi⁶, *Alireza Khammar⁷, *Mohsen Poursadeqiyani^{8,9}

1. Student Research Committee, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.
2. Department of Biostatistic, Faculty of Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran.
3. Non-communicable Diseases Research Center, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran.
4. Department of Midwife, School of Nursing, Khalkhal University Medical Sciences, Khalkhal, Iran.
5. Department of Public Health, Khalkhal University of Medical Sciences, Khalkhal, Iran.
6. Department of Health Services Management, Student Research committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
7. Department of Occupational Health, Zabol Medicinal Plants Research Center, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran.
8. Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences, Torbat Heydariyeh, Iran.
9. Health Sciences Research Center, Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences, Torbat Heydariyeh, Iran.



Citation Parno A, Sayehmiri K, Nabi Amjad R, Ivanbagha R, Hosseini Ahagh MM, Hosseini Foladi S, et al. [Meta-Analysis Study of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Iran (Persian)]. Archives of Rehabilitation. 2020; 20(4):182-205. <https://doi.org/10.32598/RJ.21.2.2444.4>

<https://doi.org/10.32598/RJ.21.2.2444.4>



Received: 07 Dec 2018
Accepted: 14 Sep 2019
Available Online: 01 Jul 2020

Keywords:
Ergonomics, Upper extremity, Lower extremity, Meta-analysis, Systematic review

ABSTRACT

Objective Work-related musculoskeletal disorders are one of the major causes of lost working time, increased costs, human injuries and burnout. The International Labor Organization estimates that about 160 million work-related illnesses occur worldwide each year, where the highest prevalent illnesses are musculoskeletal disorders. Several studies have been conducted in Iran to investigate the prevalence of these disorders, each providing different statistics. Therefore, considering the importance of these disorders, it is necessary to obtain accurate results with high statistical power and validate them. The aim of this study was to investigate the prevalence of work-related musculoskeletal disorders in Iran in order to obtain more accurate results by conducting a meta-analysis.

Materials & Methods For this meta-analysis, searching was conducted in SID, MagIran, IranMedex, Google Scholar, Scopus, Web of Science, and PubMed databases using the keyword “work-related musculoskeletal disorders” in both Persian and English on studies conducted during 2001-2016 in various cities of Iran. Inclusion criteria were: investigating the prevalence of musculoskeletal disorders in a period of one year, being a cross-sectional or descriptive-analytical study, publication in Persian or English, availability of full-texts, assessment using standard methods (e.g. Nordic Musculoskeletal Questionnaire) and considering the prevalence of musculoskeletal disorders throughout the body (upper and lower extremities). The heterogeneity of the articles was evaluated using the I² statistics and the data were analyzed in STATA software using meta-analysis and random-effects model.

Results In this study, 45 papers on work-related musculoskeletal disorders were studied. The overall sample size of these studies was 9813, with a mean number of 218 for each study. Most of studies were descriptive-analytical and cross-sectional. In all of them, the prevalence of musculoskeletal disorders in different parts of the body had been investigated. According to their results, the most prevalent work-related musculoskeletal disorder in lower extremity was low back pain (0.49%) and in upper extremity, it was neck pain (39.3%). The prevalence of musculoskeletal disorders in other parts of the body were 39.32% in the neck, 36.9% in shoulders, 36.8% in the back, 34% in the wrist, 26.9% in legs, 20.5% in thighs and hips, and 16.2% in elbows.

*** Corresponding Authors:**

Mohsen Poursadeqiyani

Address: Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences, Torbat Heydariyeh, Iran.

Tel: +98 (51)52226011

E-Mail: mo.poursadeghiyani@uswr.ac.ir

Alireza Khammar

Address: Zabol Medicinal Plants Research Center, Department of Occupational Health, School of Health, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran

Tel: +98 (54) 32232190

E-Mail: alireza.khammar@zbmu.ac.ir

Conclusion There is a relatively high prevalence of musculoskeletal disorders in lower extremity (lower back) and upper extremity (neck and shoulders) of workers in Iran which is more acute compared to other countries, and need further studies to determine its causes. Therefore, more attention should be paid to the health of employees, and ergonomic intervention programs should be designed by managers and officials of organizations to prevent musculoskeletal disorders at workplaces. Since the workers in Iran are young, there may not be high musculoskeletal complaints at the present time, but in the future it will create some problems for them. Therefore, reducing working hours, changing workplace design such that the design of ordered chairs tables be in accordance with ergonomics principles and body dimensions, scheduling time for employees to exercise, and providing training courses for them to maintain proper physical condition at work are suggested as strategies to reduce the risk of musculoskeletal disorders.

English Version

Introduction

The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) defines musculoskeletal disorders as a group of conditions that affect nerves, tendons, muscles, and supporting structures such as intervertebral discs [1, 2].

These disorders are the main causes of lost working time, increased costs, human injuries, burnout and the imposition of direct and indirect costs on the health system [2-7]. In Japan, the growth of musculoskeletal disorders from the 1960s to the 1980s was often seen among people who worked as typewriters, telephone operators, and assembly line workers, and most of them had discomfort in the hands, arms, and shoulders. In the Scandinavian countries, these problems became apparent in the 1980s and were often associated with back pain among white-collar workers and neck, wrist and shoulder injuries among blue-collar workers. Nordic studies of factors causing neck and arm pains increased the accuracy of the study [8]. According to studies in Europe, there are about 40 million workers with musculoskeletal disorders (more than 30% of workers) whose cost is equal to 0.5-2% of EU gross domestic product [9].

Many studies have been done in this regard in Iran. The results of the study of musculoskeletal disorders and factors associated with the development of these disorders in 94 workers in the painting industry showed that the symptoms of musculoskeletal disorders in some areas of the body such as back, wrist, knee and shoulder are more than in other parts of the body [10]. The results of ergonomic risk assessment study and the prevalence of musculoskeletal disorders among 99 people working in the auto repair industry showed that the most symptoms of musculoskeletal disorders was in the lower back area (62.6%); most complaints was related to the wrist area (64.6%), and (55.5%) at high risk for pain and discomfort [11].

Choobineh et al. [12] in a study in Isfahan on 1439 weavers showed that the prevalence of these disorders was high among carpet weavers and was mainly seen in back (45.2%), hips and thighs (1.6%), knees (34.6%) and ankles (23.7%) (34.6%). In another study conducted by Mostaghassi et al. [13] on 92 workers in the food industry in Yazd, they reported a low back pain prevalence of 44.6% [13]. Due to the need to know the latest statistics of musculoskeletal disorders for health planning and considering that many studies in this field need accreditation [14], this meta-analysis study aimed to determine the prevalence of work-related musculoskeletal disorders in Iran based on location.

Materials & Methods

This is a meta-analysis study. A search was conducted in SID (Jihad University Database), MagIran, MedexIran, Google Scholar, Scopus, WOS and Pubmed databases among studies conducted between 2001 and 2016 in different cities of Iran, by using the keyword "prevalence of musculoskeletal disorder" in both Persian and English. Criteria for inclusion of studies in the study were: investigating the prevalence of musculoskeletal disorders in a period of one year, being a cross-sectional or descriptive-analytical study, publication in Persian or English, availability of full-texts, assessment using standard methods (e.g. Nordic Musculoskeletal Questionnaire) and considering the prevalence of musculoskeletal disorders throughout the body (upper and lower extremities). Figure 1 presents a flowchart for the process of selecting articles for meta-analysis.

Considering that the prevalence of musculoskeletal disorders and the sample size were present in all articles, a binomial distribution was used to calculate the variance and the weighted mean was used to combine the prevalence in the studies. Each study was weighted according to its inverse variance. On the other hand, since there was a large difference in the prevalence rates between the studies and the heterogeneity was more than 97%, it was considered as a severe heterogeneity according to the following classifi-

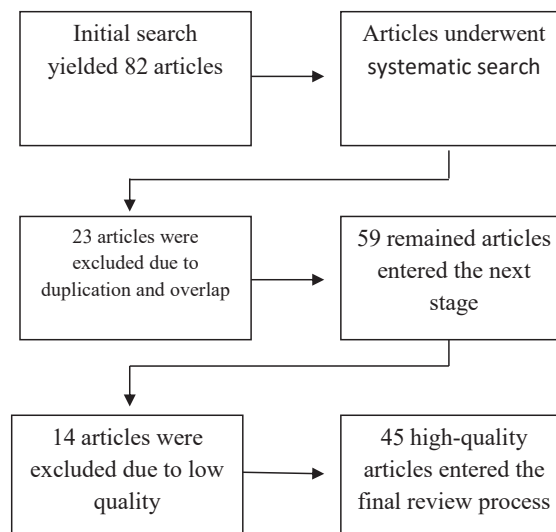


Figure 1. The process of selecting studies for meta-analysis

ation method: $I^2 < 25%$ = partial heterogeneity, I^2 between 25 and 75% = moderate heterogeneity, and $I^2 > 75%$ = severe heterogeneity. Random-effects model was used for assessment. According to this model, it is assumed that the differences are due to using different sampling method and variation in measured parameters [42].

Moreover, according to the type of study data, the plotting of graphs and determining the publication bias for all disorders were not performed. Meta-Regression was used to calculate the relationship between the prevalence of musculoskeletal disorders and the year of study and sample size. Data analysis was performed in STATA V.10 software.

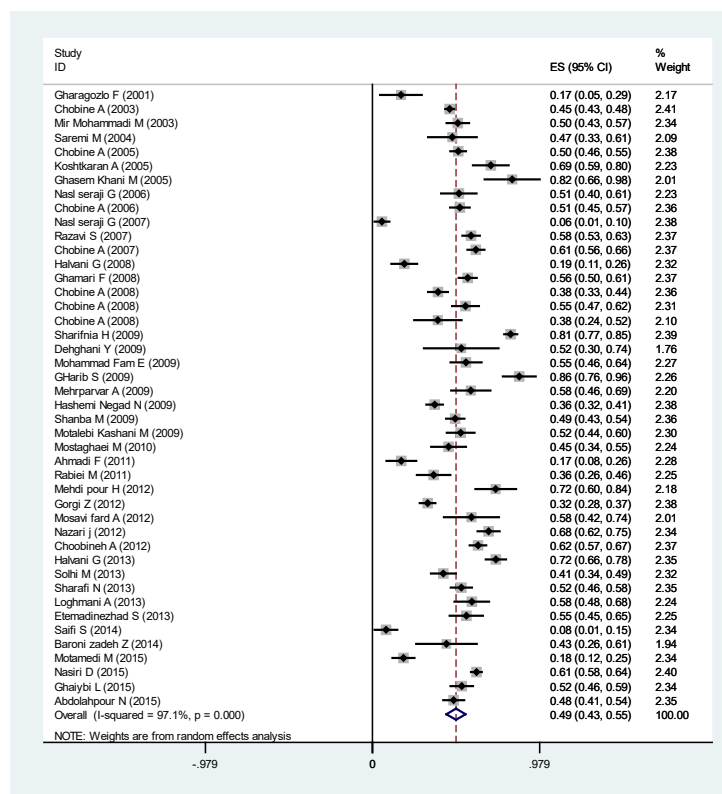


Figure 2. Studies reported the prevalence of lower back pain in lower extremity presented based on a random-effects model

Table 1. Prevalence of musculoskeletal disorders in Iran

| Location | Year | Sample Size | | Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Upper Extremity | | | |
|------------|------|-------------|---------|--|----------|-------|-------|
| | | Table 1 | Table 2 | Neck | Shoulder | Wrist | Elbow |
| Tehran | 2003 | 220 | 220 | 0.24 | 0.17 | 0.23 | - |
| Tehran | 2004 | 47 | 47 | 0.83 | 0.62 | 0.468 | 0.85 |
| Tehran | 2009 | 115 | 115 | 0.2608 | 0.4434 | 0.4 | 0.148 |
| Kermanshah | 2001 | 36 | 36 | 0.167 | - | 0.445 | 0.167 |
| Tehran | 2009 | 20 | 20 | 0.22 | 0.32 | 0.32 | 0.154 |
| Yazd | 2008 | 102 | 102 | 0.88 | 0.29 | 0.09 | - |
| Yazd | 2009 | 72 | 72 | 0.465 | 0.203 | 0.124 | 0.51 |
| Yazd | 2010 | 92 | 92 | 0.99 | 0.174 | 0.228 | - |
| Shiraz | 2006 | 288 | 288 | 0.582 | 0.596 | 0.488 | 0.289 |
| Tehran | 2005 | 22 | 22 | 0.364 | 0.727 | 0.727 | 0.5 |
| Urmia | 2006 | 89 | 89 | 0.258 | 0.404 | 0.438 | 0.45 |
| Tekab | 2007 | 110 | 110 | - | - | - | - |
| Shiraz | 2007 | 375 | 375 | 0.519 | 0.517 | 0.471 | 0.229 |
| Tehran | 2009 | 145 | 145 | 0.178 | 0.483 | 0.331 | 0.76 |
| Isfahan | 2003 | 1439 | 1439 | 0.352 | 0.478 | 0.382 | 0.192 |
| Qom | 2008 | 47 | 47 | 0.149 | 0.17 | 0.298 | 0.128 |
| Qom | 2008 | 268 | 268 | 0.183 | 0.224 | 0.284 | 0.56 |
| Tehran | 2009 | 332 | 332 | 0.38 | 0.354 | 0.305 | 0.135 |
| Arak | 2008 | 334 | 334 | - | - | - | - |
| Shiraz | 2005 | 454 | 454 | 0.2 | 0.32 | 0.35 | - |
| Amol | 2009 | 400 | 400 | 0.5 | 0.35 | 0.295 | - |
| Sabzevar | 2007 | 364 | 364 | 0.319 | 0.343 | 0.355 | - |
| Kerman | 2009 | 384 | 384 | 0.46 | 0.169 | 0.195 | - |
| Meybod | 2009 | 54 | 54 | - | 0.389 | 0.426 | 0.148 |
| Isfahan | 2009 | 50 | 50 | 0.24 | 0.44 | 0.28 | 0.3 |
| Shiraz | 2008 | 156 | 156 | 0.231 | 0.263 | 0.237 | 0.9 |
| Shiraz | 2005 | 75 | 75 | 0.773 | 0.747 | 0.677 | 0.627 |
| Qazvin | 2012 | 54 | 54 | 0.537 | 0.537 | 0.593 | 0.371 |
| Yazd | 2013 | 220 | 220 | 0.814 | 0.295 | 0.209 | 0.140 |
| Rafsanjan | 2012 | 400 | 400 | 0.323 | 0.262 | 0.190 | 0.70 |
| Hamedan | 2011 | 71 | 71 | 0.497 | 0.296 | 0.478 | 0.14 |
| Babol | 2014 | 64 | 64 | 0.254 | - | - | - |
| Hamedan | 2014 | 30 | 30 | 0.633 | 0.133 | 0.100 | 0.67 |
| Isfahan | 2015 | 138 | 138 | 0.261 | - | - | - |
| Tehran | 2013 | 176 | 176 | 0.597 | 0.420 | 0.324 | 0.165 |
| Sari | 2015 | 940 | 940 | 0.505 | 0.294 | 0.330 | 0.146 |
| Tekab | 2015 | 222 | 222 | 0.514 | 0.432 | 0.158 | 0.72 |
| Iran | 2015 | 254 | 254 | 0.346 | 0.287 | 0.236 | 0.173 |
| Sanandaj | 2013 | 250 | 250 | 0.388 | 0.496 | 0.396 | 0.200 |
| Karaj | 2012 | 36 | 36 | 0.530 | 0.280 | 0.390 | - |
| Guilan | 2011 | 92 | 92 | 0.430 | 0.250 | 0.250 | - |
| Isfahan | 2013 | 91 | 91 | 0.692 | 0.352 | 0.285 | 0.132 |

| Location | Year | Sample Size | | Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Upper Extremity | | | |
|----------|------|-------------|---------|--|----------|-------|-------|
| | | Table 1 | Table 2 | Neck | Shoulder | Wrist | Elbow |
| Tabriz | 2012 | 200 | 200 | 0.787 | 0.489 | 0.553 | 0.277 |
| Sari | 2013 | 100 | 100 | 0.310 | 0.370 | 0.200 | 0.240 |
| Iran | 2012 | 385 | 385 | 0.486 | 0.455 | 0.481 | 0.158 |

| Location | Year | Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Lower Extremity | | | |
|------------|------|--|-----------------|--------|-------|
| | | Back | Hips and thighs | Knee | Ankle |
| Tehran | 2003 | 09 | 09 | - | 0.23 |
| Tehran | 2004 | 0.511 | 0.255 | 0.234 | - |
| Tehran | 2009 | 0.452 | 0.1217 | 0.5043 | 0.200 |
| Kermanshah | 2001 | 0.501 | | 056 | 056 |
| Tehran | 2009 | 0.38 | 0.17 | 0.47 | 0.374 |
| Yazd | 2008 | - | 029 | 0090 | - |
| Yazd | 2009 | - | - | - | - |
| Yazd | 2010 | - | - | - | - |
| Shiraz | 2006 | 0.547 | 0.216 | 0.394 | 0.317 |
| Tehran | 2005 | 0.273 | 0.344 | 0.591 | 0.227 |
| Urmia | 2006 | 0.124 | 067 | 0.337 | 011 |
| Tekab | 2007 | - | 0.555 | 0.436 | 0.455 |
| Shiraz | 2007 | 0.546 | 0.307 | 0.581 | 0.590 |
| Tehran | 2009 | 0.441 | 097 | 0.193 | 0.324 |
| Isfahan | 2003 | 0.377 | 0.16 | 0.346 | 0.237 |
| Qom | 2008 | - | 0.128 | 0.298 | 085 |
| Qom | 2008 | 0.146 | 0.134 | 0.362 | 0.213 |
| Tehran | 2009 | 0.383 | 0.124 | 0.401 | 0.154 |
| Arak | 2008 | - | | 0.612 | 0.539 |
| Shiraz | 2005 | - | 0.170 | 0.480 | 0.374 |
| Amol | 2009 | - | | 0.365 | - |
| Sabzevar | 2007 | 0.436 | 0.190 | 0.44 | 0.226 |
| Kerman | 2009 | - | - | - | 0.333 |
| Meybod | 2009 | - | - | - | - |
| Isfahan | 2009 | 046 | 0.48 | 0.66 | 0.24 |
| Shiraz | 2008 | 0.212 | - | 0.429 | 0.109 |
| Shiraz | 2005 | 0.653 | 0.747 | 0.251 | 0.160 |
| Qazvin | 2012 | 0.722 | 0.704 | 0.593 | 0.371 |
| Yazd | 2013 | - | - | - | - |
| Rafsanjan | 2012 | 0.162 | 0.114 | 0.270 | 065 |
| Hamedan | 2011 | 0.239 | - | 0.141 | - |
| Babol | 2014 | 079 | - | - | - |
| Hamedan | 2014 | 0.300 | - | 0.200 | 0.100 |
| Isfahan | 2015 | 0.304 | - | 0.116 | - |

| Location | Year | Prevalence of Musculoskeletal Disorders in Lower Extremity | | | |
|----------|------|--|-----------------|-------|-------|
| | | Back | Hips and thighs | Knee | Ankle |
| Tehran | 2013 | 0.392 | 0.176 | 0.347 | 0.222 |
| Sari | 2015 | 0.199 | 0.189 | 0.272 | 0.282 |
| Tekab | 2015 | 0.613 | 0.153 | 0.230 | 0.140 |
| Iran | 2015 | 0.259 | 0.157 | 0.468 | 0.232 |
| Sanandaj | 2013 | 0.424 | - | 0.396 | 0.260 |
| Karaj | 2012 | - | - | 0.670 | - |
| Guilan | 2011 | - | 0.108 | 0.195 | 0.863 |
| Isfahan | 2013 | 0.341 | 0.077 | 0.418 | 0.132 |
| Tabriz | 2012 | 0.532 | 0.170 | 0.489 | 0.638 |
| Sari | 2013 | 0.230 | 0.260 | 0.450 | 0.250 |
| Iran | 2012 | 0.540 | 0.291 | 0.458 | 0.597 |

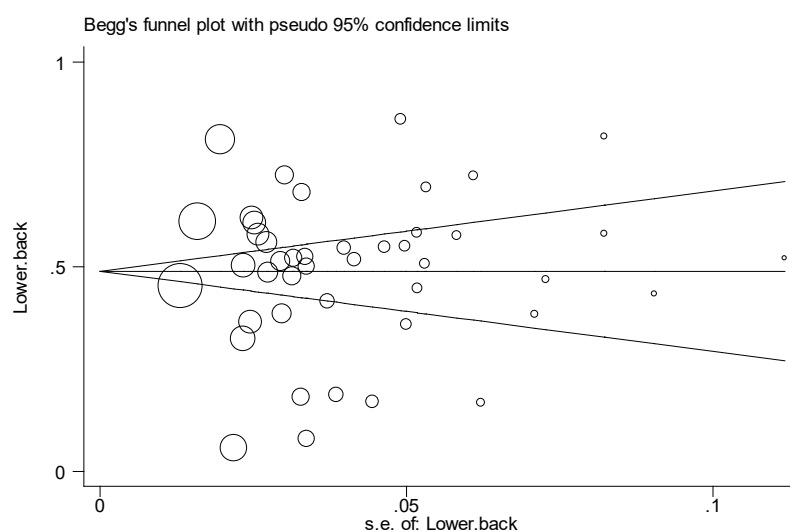
Archives of
Rehabilitation

Results

In the studies, overall sample size was 9813 with a mean number of 218 samples in each study. The mean age and work experience of samples in these studies were between 7.91-33.54 and 6.79-10.27 years, respectively. Based on the results shown in Table 1, the overall prevalence of musculoskeletal disorders in the upper extremity was estimated to be 39.3% in the neck, 36.9% in the shoulder, 16.2% in the elbow, 34% in the wrist and 36.8% in the back. Moreover, the overall prevalence of musculoskeletal disorders in the lower

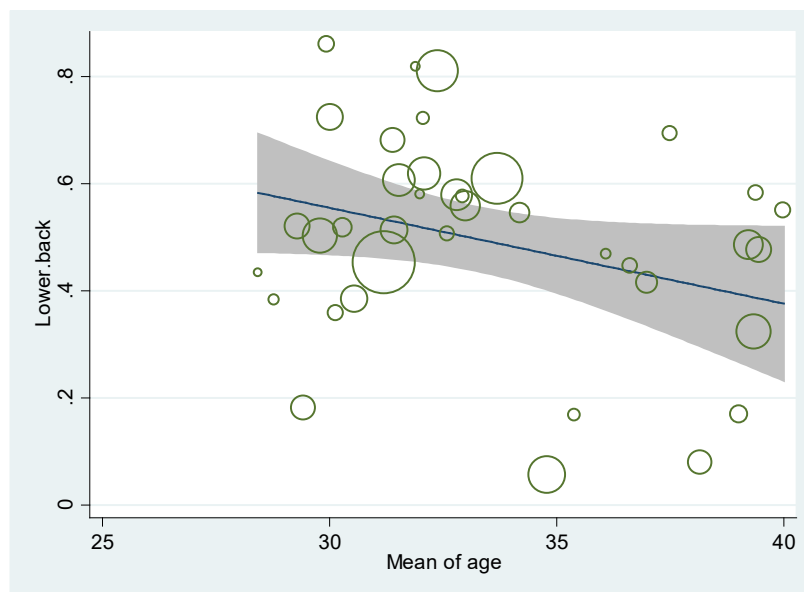
extremity was estimated to be 49% in the lower back, 20.5% in hips and thighs, 39.2% in the knee, and 26.9% in the ankle.

Regarding the prevalence of disorders based on occupation, the highest back pain prevalence was reported in office workers with a prevalence of 53% followed by hospital staff (medicine, dentistry, nursing, etc.) with a prevalence of 50%; the highest prevalence of hip and thighs pain in office workers (27.9%); the highest prevalence of knee pain in computer users (47.8%); the highest prevalence of ankle pain in office workers (55.8%); the highest prevalence of shoulder pain in computer users (40.9%); the highest prevalence of neck pain



Archives of
Rehabilitation

Figure 3. Funnel plot of publication bias for the prevalence of lower back pain in Iran during 2001-2016. According to this chart, the prevalence was not significant.



Archives of
Rehabilitation

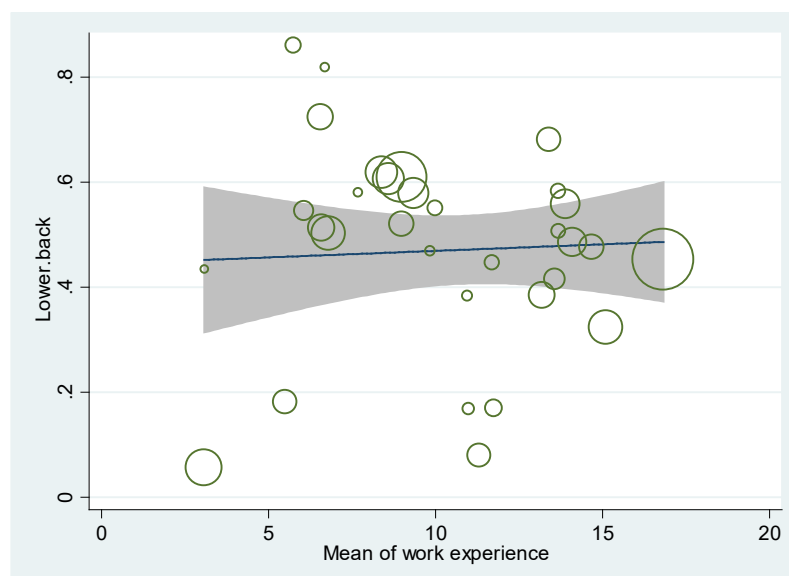
Figure 4. Meta-regression scatterplot of the relationship between the prevalence of lower back pain and age. According to this chart, the relationship was not significant.

(49.4%) and hand pain (37.7%) in medical staff; the highest prevalence of elbow pain in office workers (22.8%); and the highest back pain prevalence in computer users (47.1%) these results are shown in [Figures 2-6](#).

Discussion

The results of this study showed a high prevalence of musculoskeletal disorders, especially in the lower back. The

highest overall prevalence of work-related musculoskeletal disorders was in the neck (39.3%) and shoulder (36.9%). Azizipour et al. reported the prevalence of lower back pain in Iran as 51.6% [43]. Louw et al. reported a 50% prevalence of lower back pain in African workers [44], which is consistent with the results of the present study. Hoe et al. (2012) also reported that lower back pain is a major problem in the



Archives of
Rehabilitation

Figure 5. Meta-regression scatterplot of the relationship between the prevalence of lower back pain and work experience. According to this chart, the relationship was not significant.

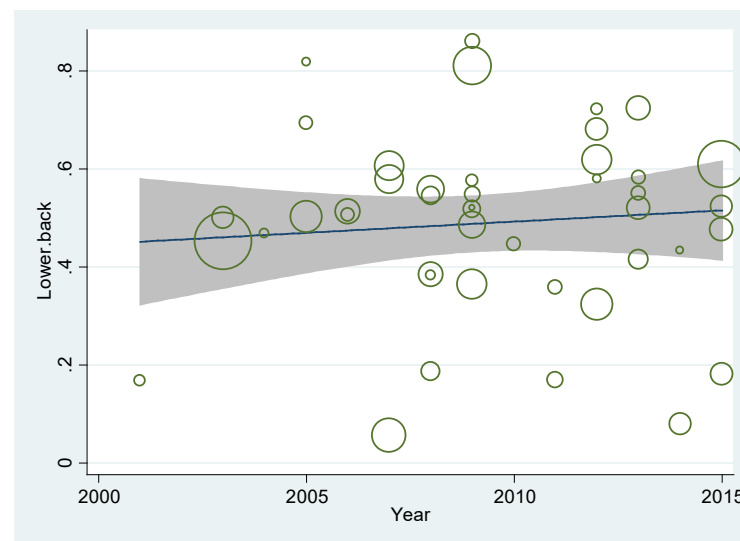
Archives of
Rehabilitation

Figure 6. Meta-regression scatterplot of the relationship between the prevalence of lower back pain and academic year. Larger circles indicate larger sample sizes.

world. According to them, the prevalence of one-year global musculoskeletal problems was between 22-65% [45].

In our study, although the maximum rate was 57.5%, it was almost similar to the results of other countries in Hoe et al.'s study; the minimum prevalence reported in our study was almost twice that of their study. Therefore, it can be acknowledged that this problem has been more acute among Iranian employees and needs further studies to investigate the causes of this prevalence. Mehrparvar et al. showed that the prevalence of musculoskeletal disorders in the lower back, shoulder, neck and wrist areas were 44.6%, 17.4, 9.9, and 22.2%, respectively, which indicates a high prevalence of these disorders in the lower back [13].

This is also consistent with the results of our study. Osborne et al. (2012) reported that the prevalence of musculoskeletal disorders of any kind during the life of farmers was 90.6%; the prevalence of these disorders in the upper extremity was in the range of 3.6-71.4% and in the lower extremity as 10.4-41% [46]. However, in this study, low back pain with a prevalence of 49% was the highest prevalent musculoskeletal disorder which was more prevalent in office workers (53%). Therefore, more attention should be paid to the health of employees, and ergonomic intervention programs should be designed by managers and officials of organizations to prevent musculoskeletal disorders related at workplaces.

The prevalence of musculoskeletal disorders in the upper extremity was higher in Tehran and Shiraz cities and lower

in Yazd city, which is consistent with the results of Azizpour et al. [43]. Moreover, the prevalence of musculoskeletal disorders in the upper extremities was higher in studies conducted in 2005 than in other years. The highest prevalence of musculoskeletal disorders in Tehran was observed in a study conducted on the employees of one of the household appliance manufacturing industries. The prevalence of musculoskeletal disorders reported in one year in the upper extremity in the study by Mir Mohammadi et al. (2004) was 24% in the neck, 17% in the shoulder and arms, 9% in the upper back, and 50% in the lower back [17] which is consistent with the results of our study. On the other hand, the prevalence of low back pain was not significantly related to the age factor.

Overall, it can be said that ergonomic design of workplaces and ergonomic training reduces the risk of work-related musculoskeletal disorders, especially in the upper extremity including lower back. Therefore, ergonomic and occupational health training based on the prevention of such disorders [47] is recommended. It is suggested that in future researches on the prevalence of musculoskeletal diseases, a valid shortened form of questionnaire in Persian be used [48, 49] and more detailed studies should be performed to evaluate pain and discomfort [50].

Conclusion

In this study, the highest injury in all work groups was in the lower extremity, especially in the lower back (49%) and knee (39.2%); in the upper extremity, musculoskeletal disorders were higher in the neck. Considering the age, work

experience, academic year, and physical ability of individuals to employ them in different departments, ergonomic training of employees in the field of the best correct way to perform work and the best physical condition while working or sitting, is one of strategies that can play an effective role in preventing musculoskeletal disorders.

Accordingly, it is suggested that ergonomic and occupational health intervention programs be implemented to control or eliminate the risk factors for occupational diseases in various jobs. Ergonomic design of workplaces and ergonomic intervention programs can reduce the risk of work-related musculoskeletal disorders in the upper and lower extremities. Since the employees/workers in Iran are young, there may not be high musculoskeletal complaints at the present time, but in the future it will create some problems for them.

Therefore, reducing working hours and changing workplace design such that the design of ordered chairs and tables be in accordance with ergonomics principles and body dimensions. The use of appropriate footrests, scheduling time for employees to exercise, and providing training courses for them to maintain proper physical condition at work are also suggested as strategies to reduce the risk of musculoskeletal disorders. Most of the studies were cross-sectional and used self-report tools to assess the prevalence of musculoskeletal disorders.

Lack of access to the full text of all articles, lack of a specific framework for reporting published articles, lack of access to theses, and low quality and quantity of databases were other limitations of the present study. This study, like other studies had some limitations and obstacles, such as: lack of access to the full text of all articles, lack of a specific framework for reporting published articles, lack of access to dissertation results and low quality and quantity of databases.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles are considered in this article.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors contributed in preparing this article.

Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interest

مقاله پژوهشی:

فرا تحلیل شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار در ایران

ایوب پرنو^۱، کوروش سایه میری^۲، رضایی امجد^۳، ریحانه ایوان بقا^۴، شیوا حسینی آهق^۵، شیوا حسینی فولادی^۶، علیرضا خمر^۷، محسن پورصادقیان^{۸، ۹}

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
۲. گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام
۳. مرکز تحقیقات بیماری های غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران
۴. گروه مامائی، دانشکده پرستاری، دانشکده پزشکی خلخال، خلخال، ایران
۵. گروه بهداشت عمومی، دانشکده علوم پزشکی خلخال، خلخال، ایران
۶. گروه مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۷. مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران
۸. مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران
۹. گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۶ آذر ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: ۲۳ شهریور ۱۳۹۸

تاریخ انتشار: ۱۱ تیر ۱۳۹۹

اهداف: اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار از عمده ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه ها و آسیب های انسانی نیروی کار و فرسودگی شغلی به شمار می رود. بر اساس برآورد سازمان بین المللی کار در حدود ۱۶۰ میلیون بیماری مرتبط با کار هر سال در جهان اتفاق می افتد که بیشترین آمار ثبت شده مرتبط با اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار است. در ایران نیز مطالعاتی جهت بررسی شیوع این اختلال انجام شده است که هر یک آمار مختلفی را ارائه می دهند. لذا با توجه به اهمیت موضوع، نیاز به دستیابی به نتایجی دقیق با قدرت آماری بالا و در عین حال اعتبار بخشیدن به نتایج حاصل از این مطالعات، ضروری به نظر می رسد. این مطالعه با هدف تعیین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار در ایران جهت دستیابی به نتایج دقیق تر، به روش متاآنالیز انجام شده است.

روش بررسی: تحقیق حاضر یک مطالعه فراتحلیل (متاآنالیز) درباره اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار در ایران است. مقالات مرتبط با استفاده از کلیدواژه های معتبر فارسی (اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار) و انگلیسی (Work Related musculoskeletal disorders) و کلمه ایران در پایگاه های جهاد دانشگاهی، اسکوپوس، گوگل اسکالر، ایران مدکس، مگایران، پابمد و WOS یافت شدند. این مقالات در یک بازه پانزده ساله بین سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶ در شهرهای مختلف ایران نوشته شده بودند. معیار ورود به مطالعه، در نظر گرفتن میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در دوره زمانی یک ساله، روش انجام مطالعه به شکل مقطعی یا توصیفی - تحلیلی، دسترسی به متن کامل مقاله، ارزیابی اختلالات اسکلتی - عضلانی با استفاده از پرسش نامه استاندارد اختلالات اسکلتی - عضلانی نوردیک و در نظر گرفتن شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در کل بدن (اندام های فوقانی و تحتانی) بود. بررسی ناهمگنی مقالات نیز با استفاده از شاخص I² انجام شد و داده ها با نرم افزار STATA با روش متاآنالیز و با استفاده از مدل اثرات تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها: در این مطالعه ۴۵ مقاله منتشر شده در زمینه اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶ مورد بررسی قرار گرفت که حجم نمونه مورد بررسی ۹۸۱۳ نفر با میانگین ۲۱۸ نمونه در هر مطالعه بود. روش انجام مطالعه در مقالات از نوع توصیفی - تحلیلی و به صورت مقطعی بود که در تمام مقالات شیوع اختلالات در اندام های مختلف بدن مورد بررسی قرار گرفته بود. طبق نتایج، بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار گزارش شده در این مقالات، نشان دهنده بالاترین میزان ابتلا در اندام های تحتانی و مربوط به کمردرد با ۴۹ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۴۳-۵۵) و بالاترین شیوع آن در اندام های فوقانی نیز و با گردن به میزان ۳۹/۳ درصد بود. همچنین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در سایر قسمت های بدن به ترتیب در زانو ۳۹/۳۲ درصد، شانه ها ۲۶/۹ درصد،

کلیدواژه ها:

ارگونومی، اندام های فوقانی، اندام های تحتانی، متاآنالیز

* نویسندگان مسئول:

محسن پورصادقیان

نشانی: تربت حیدریه، دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی

تلفن: ۵۲۲۲۶۰۱۱ (۵۱) ۹۸+

رایانامه: mo.poursadeghiyan@uswr.ac.ir

علیرضا خمر

نشانی: زابل، دانشگاه علوم پزشکی زابل، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی.

تلفن: ۳۲۲۳۲۱۹۰ (۵۴) ۹۸+

رایانامه: alireza.khammar@zbmu.ac.ir

پشت ۳۶/۸ درصد، مچ دست ۳۴ درصد، پاها ۲۶/۹ درصد، ران و باسن ۲۰/۵ درصد و آرنجها ۱۶/۲ درصد بود.

نتیجه گیری: شیوع نسبتاً بالایی در اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام تحتانی (به ویژه در کمر) و اندامهای فوقانی (به ویژه در گردن و شانه) در بین کارکنان ایران مشاهده شد که در مقایسه با دیگر کشورهای جهان، بیانگر حادثه بودن این اختلالات در بین کارکنان ایرانی بود که خود نیازمند به واکاوی بیشتر برای بررسی علل شیوع این عارضه است. از این رو باید به مسئله سلامت کارکنان در محیطهای کاری توجه بیشتری شود؛ لذا در نظر گرفتن برنامههای آموزشی مداخلهای ارگونومی و ایمنی - بهداشتی جهت کاهش خطرات مرتبط با اختلالات اسکلتی - عضلانی به مدیران و مسئولین سازمانها در نقاط مختلف کشور پیشنهاد می شود. از طرفی با توجه به جوان بودن کارکنان، شاید در زمان حاضر شکایت از اختلالات اسکلتی - عضلانی چندان بالا نباشد، اما در آیندهای نزدیک مشکلاتی را برای کارکنان ایجاد خواهد کرد؛ بنابراین اقداماتی نظیر کاهش ساعات کاری، تغییر ایستگاههای کاری، استفاده از میز و صندلیهای استاندارد و منطبق با اصول ارگونومی و ابعاد بدنی افراد، انجام حرکات ورزشی و ارائه آموزش به کارکنان به منظور رعایت وضعیت بدنی مناسب هنگام کار می تواند به عنوان استراتژیهایی برای کاهش خطر ابتلا به این اختلالات مفید واقع شود.

مقدمه

فیزیکی، سازمانی، و جنبه های اجتماعی کار و محل کار؛ (ب) جنبه های فیزیکی و اجتماعی زندگی در خارج از محل کار (ورزش و تمرینات ورزشی و غیره)؛ (ج) ویژگی های فیزیکی و فیزیولوژیکی فرد اشاره کرد [۶].

آسیب های اسکلتی - عضلانی ناشی از کار سبب تحمیل هزینه های زیادی به سیستم بهداشتی - درمانی کشورها می شود. هزینه های مستقیم شامل هزینه های پرداختی به پزشک و بیمارستان، توان بخشی، بیمه و غیره است. هزینه های غیرمستقیم شامل از کارافتادگی فرد آسیب دیده و تلفات دستمزد او، هزینه های تحمیل شده به کارفرما در خصوص استخدام و آموزش نیروی جدید به جای فرد آسیب دیده است. هزینه های اداری شامل هزینه های مرتبط برای دریافت غرامت است و هزینه مرتبط با کیفیت زندگی که با درد و رنج فرد آسیب دیده و خانواده او ارتباط دارد [۷، ۲].

در کشور ژاپن رشد بیماری های اسکلتی - عضلانی در سال های ۱۹۶۰ الی ۱۹۸۰، اغلب میان افرادی که به کارهای تایپ، اپراتوری تلفن و خطوط مونتاژ می پرداختند دیده شده و بیشتر آنان در نواحی دست، بازو و شانه احساس ناراحتی می کردند. در کشورهای اسکاندیناوی از سال ۱۹۸۰ این مشکلات آشکار شدند و اغلب مربوط به کمردرد بین کارگران یقه سفید و آسیب های گردن، مچ و شانه در میان کارگران یقه آبی می شد. بررسی های نوردیک فاکتورهای ایجاد کننده درد گردن و بازو به دقت تحقیق افزود [۸]. بر اساس مطالعات انجام شده در اروپا، حدود ۴۰ میلیون کارگر مبتلا به این اختلالات وجود دارند (بیش از ۳۰ درصد کارگران) که هزینه درمانی آنها ۰/۵ تا ۲ درصد از تولید ناخالص اتحادیه اروپاست [۹].

در ایران نیز مطالعات زیادی در این رابطه انجام شده است که از جمله می توان به مواردی از این قبیل اشاره کرد؛ نتایج بررسی اختلالات اسکلتی - عضلانی و فاکتورهای مرتبط با ایجاد این اختلالات در ۹۴ کارگر از شاغلین صنعت نقاشی نشان داد نشانه های اختلالات اسکلتی - عضلانی در برخی نواحی بدن مانند کمر، مچ، زانو و شانه بیش از سایر بخش های بدن است [۱۰].

انسستیتو ملی ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا (NIOSH) اختلالات اسکلتی - عضلانی را به صورت گروهی از شرایطی که اعصاب، تاندون ها، عضلات و ساختار حمایت کننده مانند دیسک های بین مهره ای را درگیر می کند، تعریف کرده است. آنها نماینده دامنه وسیعی از اختلالات هستند که از نظر شدت با هم تفاوت داشته و شامل علائم دوره ای خفیف تا شرایط مزمن و ناتوان کننده می شوند. مثال ها شامل سندرم تونل کارپال، سندرم تنش گردن و کمردرد است [۱]. سایر نویسندگان اختلالات اسکلتی - عضلانی را یک اصطلاح جمعی برای چند بیماری می دانند که در زیر گروه های الف) اختلالات بالینی شناخته شده مانند التهاب تاندون ها و سفید انگشتی ناشی از ارتعاش؛ ب) شرایط بالینی کمتر شناخته شده نظیر سندرم تاندون گردن؛ ج) اختلالات غیراختصاصی مانند اختلالات ترومای تجمعی یا آسیب های ناشی از فشارهای تکراری تقسیم بندی می شود [۲].

مسائل ایمنی و بهداشتی در محیط های شغلی از اهمیت بسیاری برخوردار است. اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار از جمله مهم ترین مسائلی است که ارگونومیست ها در سراسر جهان با آن روبرو هستند و عمده ترین عامل از دست رفتن زمان کار، افزایش هزینه ها و آسیب های انسانی نیروی کار و سبب فرسودگی شغلی به شمار می رود [۴، ۲]. بر اساس برآورد سازمان بین المللی کار (ILO) [۲] در حدود ۱۶۰ میلیون بیماری مرتبط با کار هر سال در جهان اتفاق می افتد که بیشترین آمار ثبت شده با اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار مرتبط است. به علاوه، در هر سال ۲/۳ میلیون نفر بر اثر بیماری ها و حوادث شغلی جان خود را از دست می دهند. بیش از یک میلیون شاغل، انواعی از آسیب ها را هر سال تجربه می کنند که حرکات تکراری، پوسچر نامناسب و فشار بیش از حد از دلایل اصلی این آسیب ها هستند [۵].

فاکتورهای متعددی در ایجاد آسیب های اسکلتی - عضلانی نقش دارند. از جمله این فاکتورها می توان به فاکتورهای الف)

1. National Institution of Safety and Health
2. International Labor Organization

عضلانی در دوره زمانی یک‌ساله، روش انجام مطالعه به شکل مقطعی یا توصیفی - تحلیلی، انتشار به زبان فارسی یا انگلیسی، دسترسی به متن کامل مقاله، ارزیابی اختلالات اسکلتی - عضلانی با استفاده از شیوه‌های استاندارد (استفاده از پرسش‌نامه استاندارد اختلالات اسکلتی - عضلانی نوردیک (NMQ) و در نظر گرفتن شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی تمام بدن "اندام‌های فوقانی و تحتانی") بود.

پرسش‌نامه نوردیک یکی از معمول‌ترین و استانداردترین پرسش‌نامه‌های تعیین علائم و نشانه‌های اختلالات اسکلتی - عضلانی در نواحی مختلف بدن است و می‌تواند به عنوان یک روش استاندارد مناسب جهت جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های موردنیاز در ارتباط با بیماری‌ها و کسب اطلاعات راجع به نرخ بروز و شیوع بیماری‌ها و اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با شغل به کار رود. همچنین روایی و پایایی این پرسش‌نامه در مطالعات مختلف مورد تأیید قرار گرفته است.

انتخاب مطالعات و استخراج داده‌ها

در ابتدا لیستی از عناوین و چکیده کلیه مقالات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی پیش‌گفته توسط محققین تهیه و پس از جست‌وجوی اولیه مقالات، خلاصه مقالات مطالعه شد و موارد مرتبط با موضوع پژوهش انتخاب شدند و مورد غربالگری قرار گرفتند. سپس تمام مقالاتی که با موضوع اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط بودند در فهرستی جمع‌آوری شدند و در مرحله بعد، فهرستی از اطلاعات لازم برای ارزیابی اولیه (شامل نام نویسنده، سال، محل، اندازه نمونه، میزان شیوع کلی، عملکرد، علت اختلالات، سن و تجربه کاری کارگران) تهیه و ارزیابی نهایی صورت گرفت و مقالات با عناوین تکراری خارج شدند.

در ادامه نیز چکیده مقالات به صورت دقیق برای یافتن مطالعات مناسب بررسی شدند و مطالعات غیرمرتبط با موضوع از پژوهش خارج شدند. در موارد عدم توافق بین دو نفر نیز مورد اختلاف توسط فرد مسئول حل می‌شد. در انتها نیز فهرست منابع مورد استفاده در تمامی مقالات جست‌وجوشده نیز مورد ارزیابی قرار گرفت تا سایر منابع احتمالی نیز وارد مطالعه شوند. در نهایت محققان چک‌لیست نهایی را تنظیم کردند و مقالات مربوط به این مطالعه برای متاآنالیز وارد شدند. بر این اساس، ۸۲ مقاله با استفاده از کلمات کلیدی مورد بررسی قرار گرفتند که ۲۳ عدد از آن‌ها به سبب تکراری بودن و هم‌پوشانی (چاپ یک مقاله هم به فارسی و هم لاتین) کنار گذاشته شدند و در بررسی بعدی نیز ۱۴ مقاله دیگر نیز به دلیل کیفیت پایین (نظیر عدم استفاده از پرسش‌نامه استاندارد یا عدم دقت و شفافیت در بیان یافته‌ها) حذف شدند و در نهایت ۴۵ مقاله با عناوین مرتبط به مرحله متاآنالیز منتقل شدند [۱۵-۴۱] و متن کامل این مقالات برای تجزیه و تحلیل مورد بررسی قرار گرفت. تصویر شماره ۱ مراحل ورود مطالعات به مطالعه متاآنالیز را نشان می‌دهد.

همچنین نتایج مطالعه ارزیابی ریسک ارگونومی و بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در میان ۹۹ نفر از افراد شاغل در صنف تعمیر خودرو نشان داد بیشترین علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در ناحیه کمر (۶۲/۶ درصد) و بیشترین شکایت در ناحیه میچ دست (۶۴/۶ درصد) بود و ۵۵/۵ درصد از افراد مورد ارزیابی در این مطالعه دارای ریسک فاکتور بالا در ابتلا به درد و ناراحتی بودند [۱۱].

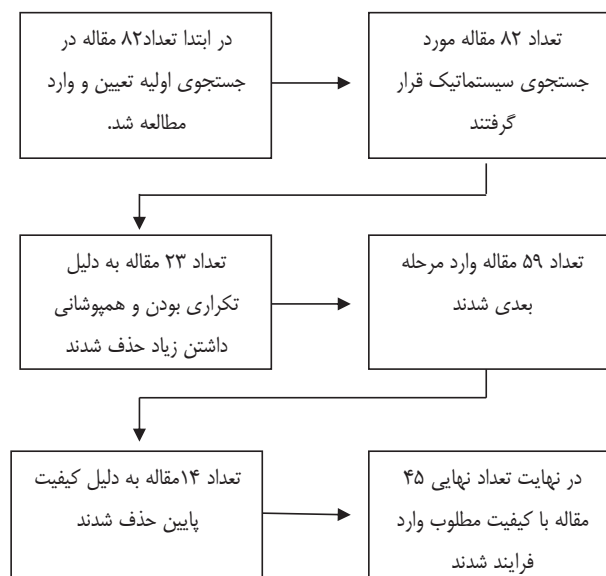
بر اساس مطالعه چوپینه و همکاران در اصفهان روی ۱۴۳۹ نفر، شیوع علائم این اختلالات در قالیبافان بالا بوده و عمدتاً در کمر (۴۵/۲ درصد)، ران و باسن (۱/۶ درصد)، زانو (۳۴/۶ درصد) و میچ پا (۲۳/۷ درصد) (۳۴/۶ درصد) بیشترین میزان را داشته است [۱۲]. در مطالعه دیگر که مستغائی و همکاران در یزد بر روی ۹۲ نفر از کارگران یک کارخانه تولید مواد غذایی انجام دادند، میزان شیوع کم‌رشد را ۴۴/۶ درصد گزارش کردند [۱۳].

امروزه با توجه به اینکه بحث شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام‌های بدن، در اغلب کشورهای صنعتی و در حال توسعه از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است، اطلاع از آخرین آمار آن در سطح کشور می‌تواند برای برنامه‌ریزان بهداشتی، این امکان را فراهم کند که آموزش‌های بهداشت حرفه‌ای مبتنی بر پیشگیری را به مطلوب‌ترین شکل طراحی و ارائه کنند. از طرفی، مطالعات متاآنالیز اغلب به منظور دستیابی به نتایجی دقیق با قدرت آماری بالا و در عین حال معتبر انجام می‌شود که در نتیجه افزایش حجم نمونه ناشی از ترکیب مطالعات مختلف و کاهش فاصله اطمینان این اندازه‌هاست [۱۴]. لذا با توجه به انجام مطالعات فراوان در رابطه با اختلالات اسکلتی - عضلانی و به منظور اعتبار بخشیدن به نتایج حاصل از این مطالعات، مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در کل بدن در ایران و تعیین شیوع این اختلالات برحسب مکان انجام مطالعه به روش متاآنالیز انجام شد.

روش بررسی

مطالعه حاضر به صورت مطالعه فراتحلیل (متاآنالیز) جهت بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار در کشور ایران انجام شد.

جهت جست‌وجوی مقالات مرتبط به دلیل اینکه برخی پایگاه‌ها، به عملگرهای جست‌وجو (نظیر OR, AND, NOT) حساسیت نشان ندادند، با استفاده از کلید واژه‌های معتبر فارسی (شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی) و انگلیسی (prevalence musculoskeletal disorders) در پایگاه‌های مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، اسکوپوس، گوگل اسکالر، پابمد، مگ‌ایران و WOS جست‌وجو انجام شد. در جست‌وجو مقالاتی که بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶ در شهرهای مختلف ایران نوشته شده بودند، مدنظر قرار گرفتند. معیار ورود مطالعات به بررسی، در نظر گرفتن میزان شیوع اختلالات اسکلتی -



تصویر ۱. فلوجارت مراحل ورود مطالعات به مطالعه متاآنالیز

توانبخشی

آنالیز آماری

یافته‌ها

در این مطالعه در جست‌وجوهای اولیه ۸۲ مقاله شناسایی شد که پس از ارزیابی عناوین مقالات و چکیده آن‌ها، ۵۹ عنوان مقاله وارد مرحله بعد شدند. پس از ارزیابی نهایی، ۴۵ مقاله از مطالعاتی که در فاصله سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶ به انجام رسیده بود با حجم نمونه مورد بررسی ۹۸۱۳ نفر با میانگین ۲۱۸ نمونه در هر مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفت. روش انجام مطالعه در مقالات از نوع توصیفی - تحلیلی و مقطعی بود که در تمام مقالات شیوع اختلالات در اندام‌های مختلف بدن مورد بررسی قرار گرفته بود.

میانگین سنی و سابقه کاری در این مطالعات به ترتیب بین ۳۳/۵۴-۷/۹۱ و ۲۷/۱۰-۶/۷۹ سال بود. فراوانی مطالعات انجام‌شده در ایران به این صورت بود: ۳۱/۱ درصد از مطالعات در شمال، ۱۵/۶ درصد در جنوب، ۳/۳۳ درصد در مرکز و ۲۰ درصد در نواحی دیگر کشور انجام شده بود. جهت تعیین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در تمامی مقالات از پرسش‌نامه نوردیک استفاده شده بود. **جدول شماره ۱** مشخصات مقالات مورد بررسی در خصوص میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی را در اندام‌های فوقانی و تحتانی در نقاط مختلف کشور ایران نشان می‌دهد.

براساس نتایج **جدول شماره ۱** میزان شیوع کلی اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام‌های فوقانی به ترتیب در گردن ۳۹/۳ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۲/۷-۴۵/۹)، شانه ۳۶/۹ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۲/۸-۴۴/۱)، آرنج ۱۶/۲ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۱۳/۱۹-۲/۲)، مچ دست ۳۴ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۷/۶-۴۰/۰) و قسمت پشت

با توجه به اینکه در آنالیز مطالعه، میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی و حجم نمونه در تمامی مقالات وجود داشت از توزیع دوجمله‌ای برای محاسبه واریانس و از میانگین وزنی نیز برای ترکیب میزان شیوع در مطالعات انجام‌یافته استفاده شد. به هر مطالعه نیز متناسب با عکس واریانس آن وزن داده شد. از طرفی با توجه به اینکه تفاوت زیادی میان میزان شیوع در مطالعات صورت‌گرفته وجود داشت و میزان تجانس در اندازه‌های میزان شیوع بیشتر از ۹۷ درصد بود و با توجه به دست‌بندی شاخص ۱۲ کمتر از ۲۵ درصد ناهمگنی جزئی، ۲۵ تا ۷۵ درصد ناهمگنی متوسط و بیش از ۷۵ درصد ناهمگنی شدید مشخص می‌شود این میزان در این مطالعات به عنوان ناهمگنی شدید طبقه‌بندی می‌شود.

در این مطالعه از مدل اثرات تصادفی جهت بررسی‌ها استفاده شد. بر اساس مدل اثرات تصادفی فرض بر آن است که تفاوت‌های موجود، ناشی از نمونه‌گیری‌های مختلف و تفاوت در پارامتر اندازه‌گیری‌شده در مطالعات گوناگون است [۴۲]. همچنین با توجه به نوع داده‌های مورد بررسی که در تمامی آن‌ها میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی مورد بررسی قرار گرفته بود، از رسم نمودار و تعیین سوگرایی انتشار صرف نظر شد. در محاسبه ارتباط میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی با سال انجام مطالعه و حجم نمونه، از متارگرسیون استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار STATA (نسخه ۱۰) صورت پذیرفت.

جدول ۱. شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در ایران

| محل مطالعه | سال انجام مطالعه | تعداد نمونه مطالعه | | درصد شیوع مشکلات اسکلتی - عضلانی در اندام‌های فوقانی | | | | درصد شیوع مشکلات اسکلتی - عضلانی در اندام‌های تحتانی | | | |
|------------|------------------|--------------------|----------|--|--------|--------|-------|--|------------|--------|-------|
| | | جدول (۱) | جدول (۲) | گردن | شانه | مچ دست | آرنج | کمر | باسن و ران | زانو | مچ پا |
| تهران | ۲۰۰۳ | ۲۲۰ | ۲۲۰ | ۰/۲۴ | ۰/۱۷ | ۰/۲۳ | - | ۰/۰۹ | ۰/۰۹ | - | ۰/۲۲ |
| تهران | ۲۰۰۴ | ۴۷ | ۴۷ | ۰/۸۳ | ۰/۶۲ | ۰/۴۶۸ | ۰/۰۸۵ | ۰/۵۱۱ | ۰/۲۵۵ | ۰/۲۳۴ | - |
| تهران | ۲۰۰۹ | ۱۱۵ | ۱۱۵ | ۰/۲۶۰۸ | ۰/۴۴۳۴ | ۰/۴ | ۰/۱۴۸ | ۰/۴۵۲ | ۰/۱۲۱۷ | ۰/۵۰۴۳ | ۰/۲۰۰ |
| کرمانشاه | ۲۰۰۱ | ۳۶ | ۳۶ | ۰/۱۶۷ | - | ۰/۴۴۵ | ۰/۱۶۷ | ۰/۵۰۱ | - | ۰/۰۵۶ | ۰/۰۵۶ |
| تهران | ۲۰۰۹ | ۲۰ | ۲۰ | ۰/۲۲ | ۰/۳۲ | ۰/۳۲ | ۰/۱۵۴ | ۰/۳۸ | ۰/۱۷ | ۰/۴۷ | ۰/۳۷۴ |
| یزد | ۲۰۰۸ | ۱۰۲ | ۱۰۲ | ۰/۰۸۸ | ۰/۰۲۹ | ۰/۰۰۹ | - | - | ۰/۰۲۹ | ۰/۰۰۹۰ | - |
| یزد | ۲۰۰۹ | ۷۲ | ۷۲ | ۰/۴۶۵ | ۰/۲۰۳ | ۰/۱۲۴ | ۰/۰۵۱ | - | - | - | - |
| یزد | ۲۰۱۰ | ۹۲ | ۹۲ | ۰/۰۹۹ | ۰/۱۷۴ | ۰/۲۲۸ | - | - | - | - | - |
| شیراز | ۲۰۰۶ | ۲۸۸ | ۲۸۸ | ۰/۵۸۲ | ۰/۵۹۶ | ۰/۴۸۸ | ۰/۲۸۹ | ۰/۵۴۷ | ۰/۲۱۶ | ۰/۳۹۴ | ۰/۳۱۷ |
| تهران | ۲۰۰۵ | ۲۲ | ۲۲ | ۰/۳۶۴ | ۰/۱۲۷ | ۰/۷۲۷ | ۰/۵ | ۰/۲۷۳ | ۰/۳۴۴ | ۰/۵۹۱ | ۰/۲۲۷ |
| ارومیه | ۲۰۰۶ | ۸۹ | ۸۹ | ۰/۲۵۸ | ۰/۴۰۴ | ۰/۳۲۸ | ۰/۰۴۵ | ۰/۱۲۴ | ۰/۰۶۷ | ۰/۳۳۷ | ۰/۰۱۱ |
| تکاب | ۲۰۰۷ | ۱۱۰ | ۱۱۰ | - | - | - | - | - | ۰/۵۵۵ | ۰/۴۳۶ | ۰/۴۵۵ |
| شیراز | ۲۰۰۷ | ۳۷۵ | ۳۷۵ | ۰/۵۱۹ | ۰/۵۱۷ | ۰/۴۷۱ | ۰/۲۲۹ | ۰/۵۴۶ | ۰/۳۰۷ | ۰/۵۸۱ | ۰/۵۹۰ |
| تهران | ۲۰۰۹ | ۱۴۵ | ۱۴۵ | ۰/۱۷۸ | ۰/۴۸۳ | ۰/۳۱ | ۰/۰۷۶ | ۰/۴۴۱ | ۰/۰۹۷ | ۰/۱۹۳ | ۰/۳۳۴ |
| اصفهان | ۲۰۰۳ | ۱۴۳۹ | ۱۴۳۹ | ۰/۳۵۲ | ۰/۴۷۸ | ۰/۳۸۲ | ۰/۱۹۲ | ۰/۳۷۷ | ۰/۱۶ | ۰/۳۴۶ | ۰/۲۳۷ |
| قم | ۲۰۰۸ | ۴۷ | ۴۷ | ۰/۱۴۹ | ۰/۱۷ | ۰/۲۹۸ | ۰/۱۲۸ | - | ۰/۱۲۸ | ۰/۲۹۸ | ۰/۰۸۵ |
| قم | ۲۰۰۸ | ۲۶۸ | ۲۶۸ | ۰/۱۸۳ | ۰/۲۲۴ | ۰/۲۸۴ | ۰/۰۵۶ | ۰/۱۴۶ | ۰/۱۳۴ | ۰/۳۶۲ | ۰/۲۱۳ |
| تهران | ۲۰۰۹ | ۳۳۲ | ۳۳۲ | ۰/۲۸ | ۰/۳۵۴ | ۰/۳۰۵ | ۰/۱۳۵ | ۰/۳۸۳ | ۰/۱۲۴ | ۰/۴۰۱ | ۰/۱۵۴ |
| اراک | ۲۰۰۸ | ۳۳۴ | ۳۳۴ | - | - | - | - | - | - | ۰/۶۱۲ | ۰/۵۳۹ |
| شیراز | ۲۰۰۵ | ۴۵۴ | ۴۵۴ | ۰/۲ | ۰/۳۲ | ۰/۳۵ | - | - | ۰/۱۷۰ | ۰/۴۸۰ | ۰/۳۷۴ |
| آمل | ۲۰۰۹ | ۴۰۰ | ۴۰۰ | ۰/۵ | ۰/۳۵ | ۰/۲۹۵ | - | - | - | ۰/۳۶۵ | - |
| سیزوار | ۲۰۰۷ | ۳۶۴ | ۳۶۴ | ۰/۳۱۹ | ۰/۳۳۳ | ۰/۳۵۵ | - | ۰/۴۳۶ | ۰/۱۹۰ | ۰/۴۴ | ۰/۲۲۶ |
| کرمان | ۲۰۰۹ | ۳۸۴ | ۳۸۴ | ۰/۰۴۶ | ۰/۱۶۹ | ۰/۱۹۵ | - | - | - | - | ۰/۳۳۳ |
| صید | ۲۰۰۹ | ۵۴ | ۵۴ | - | ۰/۳۸۹ | ۰/۴۲۶ | ۰/۱۴۸ | - | - | - | - |
| اصفهان | ۲۰۰۹ | ۵۰ | ۵۰ | ۰/۲۴ | ۰/۴۴ | ۰/۲۸ | ۰/۳ | ۰/۰۴۶ | ۰/۴۸ | ۰/۶۶ | ۰/۲۴ |
| شیراز | ۲۰۰۸ | ۱۵۶ | ۱۵۶ | ۰/۲۳۱ | ۰/۲۶۳ | ۰/۲۳۷ | ۰/۰۹ | ۰/۲۱۲ | - | ۰/۴۲۹ | ۰/۱۰۹ |
| شیراز | ۲۰۰۵ | ۷۵ | ۷۵ | ۰/۷۷۳ | ۰/۷۴۷ | ۰/۶۷۷ | ۰/۶۲۷ | ۰/۶۵۳ | ۰/۷۴۷ | ۰/۲۵۱ | ۰/۱۶۰ |
| قزوین | ۲۰۱۲ | ۵۴ | ۵۴ | ۰/۵۲۷ | ۰/۵۳۷ | ۰/۵۹۳ | ۰/۳۷۱ | ۰/۷۲۲ | ۰/۷۰۴ | ۰/۵۹۳ | ۰/۲۷۱ |
| یزد | ۲۰۱۳ | ۲۲۰ | ۲۲۰ | ۰/۸۱۴ | ۰/۲۹۵ | ۰/۲۰۹ | ۰/۱۴۰ | - | - | - | - |
| رفسنجان | ۲۰۱۲ | ۴۰۰ | ۴۰۰ | ۰/۳۳۳ | ۰/۲۶۲ | ۰/۱۹۰ | ۰/۰۷۰ | ۰/۱۶۲ | ۰/۱۱۴ | ۰/۲۷۰ | ۰/۰۶۵ |
| همدان | ۲۰۱۱ | ۷۱ | ۷۱ | ۰/۴۹۷ | ۰/۲۹۶ | ۰/۴۷۸ | ۰/۰۱۴ | ۰/۲۳۹ | - | ۰/۱۴۱ | - |
| بابل | ۲۰۱۴ | ۶۴ | ۶۴ | ۰/۲۵۴ | - | - | - | - | ۰/۰۷۹ | - | - |
| همدان | ۲۰۱۴ | ۳۰ | ۳۰ | ۰/۶۳۳ | ۰/۱۳۳ | ۰/۱۰۰ | ۰/۰۶۷ | ۰/۳۰۰ | - | ۰/۲۰۰ | ۰/۱۰۰ |
| اصفهان | ۲۰۱۵ | ۱۳۸ | ۱۳۸ | ۰/۲۶۱ | - | - | - | - | ۰/۳۰۴ | ۰/۱۱۶ | - |
| تهران | ۲۰۱۳ | ۱۷۶ | ۱۷۶ | ۰/۵۹۷ | ۰/۴۲۰ | ۰/۳۲۴ | ۰/۱۶۵ | ۰/۳۹۲ | ۰/۱۷۶ | ۰/۳۶۷ | ۰/۲۲۲ |
| ساری | ۲۰۱۵ | ۹۴۰ | ۹۴۰ | ۰/۵۰۵ | ۰/۲۹۴ | ۰/۳۳۰ | ۰/۱۴۶ | ۰/۱۹۹ | ۰/۱۸۹ | ۰/۲۷۲ | ۰/۲۸۲ |

| محل مطالعه | سال انجام مطالعه | تعداد نمونه مطالعه | | درصد شیوع مشکلات اسکلتی - عضلانی در اندام‌های تحتانی | | | | درصد شیوع مشکلات اسکلتی - عضلانی در اندام‌های فوقانی | | | |
|------------|------------------|--------------------|----------|--|-------|--------|-------|--|------------|-------|--------|
| | | جدول (۱) | جدول (۲) | گردن | شانه | مچ دست | آرنج | کمر | باسن و ران | زانو | مچ پا |
| تکاب | ۲۰۱۵ | ۲۲۲ | ۲۲۲ | ۰/۵۱۴ | ۰/۴۳۲ | ۰/۱۵۸ | ۰/۰۷۲ | ۰/۶۱۳ | ۰/۱۵۳ | ۰/۲۳۰ | ۰/۱۴۰ |
| ایران | ۲۰۱۵ | ۲۵۴ | ۲۵۴ | ۰/۳۴۶ | ۰/۲۸۷ | ۰/۲۳۶ | ۰/۱۷۳ | ۰/۲۵۹ | ۰/۱۵۷ | ۰/۴۶۸ | ۰/۲۳۲ |
| سندج | ۲۰۱۳ | ۲۵۰ | ۲۵۰ | ۰/۳۸۸ | ۰/۴۹۶ | ۰/۳۹۶ | ۰/۲۰۰ | ۰/۴۲۴ | - | ۰/۳۹۶ | ۰/۲۶۰ |
| کرج | ۲۰۱۲ | ۳۶ | ۳۶ | ۰/۵۳۰ | ۰/۲۸۰ | ۰/۳۹۰ | - | - | - | ۰/۶۷۰ | - |
| گیلان | ۲۰۱۱ | ۹۲ | ۹۲ | ۰/۴۳۰ | ۰/۲۵۰ | ۰/۲۵۰ | - | - | ۰/۱۰۸ | ۰/۱۹۵ | ۰/۰۸۶۳ |
| اصفهان | ۲۰۱۳ | ۹۱ | ۹۱ | ۰/۶۹۲ | ۰/۳۵۲ | ۰/۲۸۵ | ۰/۱۳۲ | ۰/۳۴۱ | ۰/۰۷۷ | ۰/۴۱۸ | ۰/۱۳۲ |
| تبریز | ۲۰۱۲ | ۲۰۰ | ۲۰۰ | ۰/۷۸۷ | ۰/۴۸۹ | ۰/۵۵۳ | ۰/۲۷۷ | ۰/۵۳۲ | ۰/۱۷۰ | ۰/۴۸۹ | ۰/۶۲۸ |
| ساری | ۲۰۱۳ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۰/۳۱۰ | ۰/۳۷۰ | ۰/۲۰۰ | ۰/۲۴۰ | ۰/۲۳۰ | ۰/۲۶۰ | ۰/۴۵۰ | ۰/۲۵۰ |
| ایران | ۲۰۱۲ | ۳۸۵ | ۳۸۵ | ۰/۴۸۶ | ۰/۴۵۵ | ۰/۴۸۱ | ۰/۱۵۸ | ۰/۵۴۰ | ۰/۲۹۱ | ۰/۴۵۸ | ۰/۵۹۷ |

توانبخشی

درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶۲-۱۹) و کمردرد ۳۸ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۵۶-۱۹) بود. همچنین با توجه به ناهمگنی مطالعات (شاخص I²)، فاصله اطمینان برای هر مطالعه و برای کل مطالعات بر اساس مدل اثرات تصادفی نیز در تصویرهای ۳، ۲ و ۴ نشان داده شده است که با توجه به اینکه تعداد اندام‌های مورد بحث در این مطالعه زیاد است، از نمودار شیوع کمردرد به عنوان نمونه برای اندام تحتانی استفاده شده است. در تصویر شماره ۵ روند زمانی میزان شیوع کمردرد در ایران در فاصله سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶ نشان داده شده است.

در تصویر شماره ۶ نمودار شیوع کمردرد به عنوان نمونه برای اندام تحتانی استفاده شده است. در این نمودار میزان شیوع اختلالات اسکلتی در اندام‌های تحتانی (کمردرد) به صورت کلی و جداگانه برای کلیه مطالعات بر اساس مدل اثرات تصادفی دیده می‌شود و پراکندگی مطالعات به تفکیک نوع مطالعه در فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای هر مطالعه در قالب خطوط افقی حول میانگین اصلی ترسیم شده است و میزان شیوع را در هر مطالعه نشان می‌دهد. نقطه وسط هر پاره‌خط، برآورد میزان شیوع در هر مطالعه و علامت لوزی نیز فاصله اطمینان میزان شیوع را برای کل مطالعات نشان می‌دهد. علامت لوزی نتیجه ترکیب مطالعات با فاصله اطمینان ۹۵ درصد است. در تصویر شماره ۷ از نمودار شیوع کمردرد به عنوان نمونه برای اندام تحتانی استفاده شده است.

در این نمودار میزان شیوع کمردرد به صورت کلی و جداگانه برای کلیه مطالعات برحسب نواحی مختلف ایران و بر اساس مدل اثرات تصادفی نشان داده شده است. با استفاده از پاره‌خطها فاصله اطمینان میزان شیوع را در هر مطالعه نشان می‌دهند، نقطه وسط هر پاره خط، برآورد میزان شیوع در هر مطالعه و علامت لوزی نیز فاصله اطمینان میزان شیوع را برای کل مطالعات نشان می‌دهد.

۳۶/۸ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۴۲/۷-۳۱) برآورد شد.

همچنین میزان شیوع کلی اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام‌های تحتانی به ترتیب در کمر ۴۹ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۵۵-۴۳)، ران و باسن ۲۰/۵ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۳/۷-۱۷/۳)، زانو ۳۹/۲ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۴۴/۱-۳۴/۲) و مچ پا ۲۶/۹ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۳/۳-۲۰/۵) برآورد شد. بر اساس مشاغل مختلف میزان شیوع اختلالات به این صورت بود که بیشترین کمردرد شغلی در بین پرسنل اداری با شیوع ۵۳ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶۶-۳۹) و مشاغل بیمارستانی (پزشکی، دندان پزشکی، پرستاری و غیره) با شیوع ۵۰ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶۲-۳۷) بود و بیشترین شیوع اختلال ران و باسن در کارکنان اداری با شیوع ۲۷/۹ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۵/۷-۲۰)، بیشترین شیوع زانو درد در کاربران رایانه با شیوع ۴۷/۸ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶۱/۹-۳۳/۷) و همچنین بیشترین شیوع اختلال مچ پا در کارکنان اداری با شیوع ۵۵/۸ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶۱/۱-۵۰/۵) مشاهده شد.

بیشترین شیوع شانه درد در کاربران رایانه با شیوع ۴۰/۹ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶۲/۴-۱۹/۴)، بیشترین شیوع گردن درد در مشاغل پزشکی با شیوع ۴۹/۴ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۵۶/۱-۴۲/۸)، بیشترین شیوع اختلال دست در مشاغل پزشکی با شیوع ۳۷/۷ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۴۴/۲-۳۱/۳)، بیشترین شیوع آرنج درد در کارکنان اداری با شیوع ۲۲/۸ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۶/۱-۹/۵) و همچنین بیشترین شیوع پشت درد در کاربران رایانه با شیوع ۴۷/۱ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۶۲/۳-۳۱/۹) مشاهده شد.

مطابق با یافته‌های جدول شماره ۲، میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در مشاغل مختلف نشان داد درد در شانه ۴۰

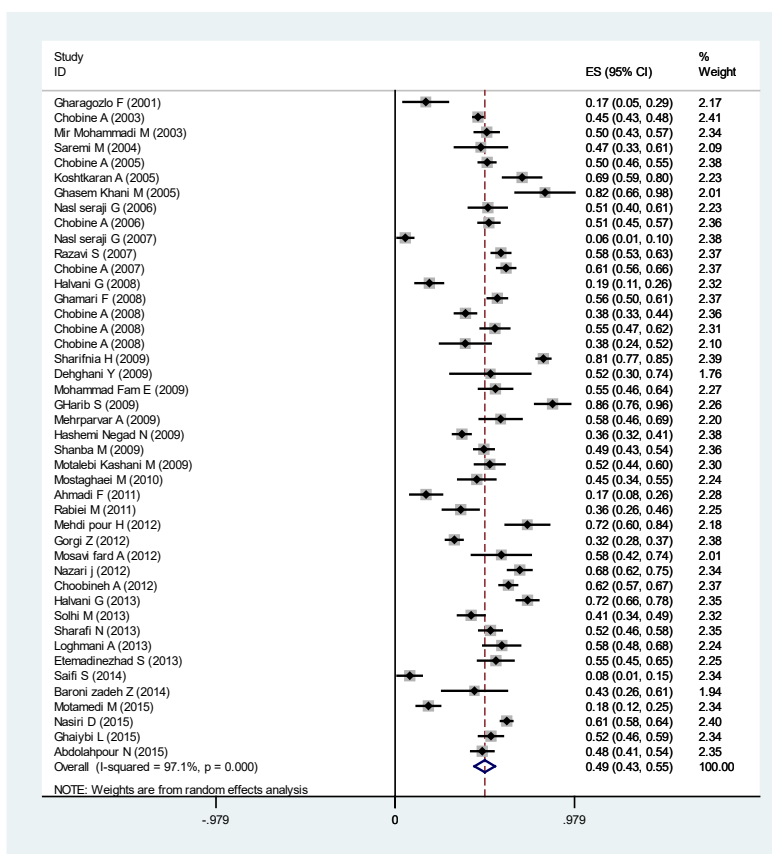
جدول ۲. میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی بر اساس مشاغل مختلف

| کارکنان رایانه | کارکنان بیمارستان | کارگران در صنعت | کارگران صنایع دستی | کارکنان اداری |
|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| گرددن | ۰/۴۳ (۰/۱۵، ۰/۷۰) | ۰/۴۹ (۰/۲۲، ۰/۵۶) | ۰/۲۸ (۰/۱۷، ۰/۳۸) | ۰/۳۹ (۰/۲۳، ۰/۵۵) |
| شانه | ۰/۴۰ (۰/۱۹، ۰/۶۲) | ۰/۳۷ (۰/۲۰، ۰/۴۴) | ۰/۳۴ (۰/۲۸، ۰/۴۰) | ۰/۳۸ (۰/۲۹، ۰/۴۸) |
| آرنج | ۰/۱۶ (۰/۰۳، ۰/۳۰) | ۰/۱۴ (۰/۰۷، ۰/۲۱) | ۰/۱۵ (۰/۱۰، ۰/۲۰) | ۰/۱۵ (۰/۰۸، ۰/۲۱) |
| میچ دست و دست | ۰/۳۱ (۰/۱۰، ۰/۵۱) | ۰/۳۷ (۰/۲۱، ۰/۴۴) | ۰/۳۱ (۰/۲۶، ۰/۳۶) | ۰/۳۵ (۰/۲۶، ۰/۴۴) |
| پشت | ۰/۴۷ (۰/۳۱، ۰/۶۲) | ۰/۳۹ (۰/۲۶، ۰/۵۳) | ۰/۳۰ (۰/۲۱، ۰/۳۸) | ۰/۴۱ (۰/۲۷، ۰/۵۶) |
| پشت کمر | ۰/۴۲ (۰/۲۶، ۰/۵۸) | ۰/۵۰ (۰/۳۷، ۰/۶۲) | ۰/۴۹ (۰/۳۷، ۰/۶۱) | ۰/۴۹ (۰/۴۲، ۰/۵۷) |
| ران‌ها و باسن (باسن) | ۰/۱۹ (۰/۱۶، ۰/۲۳) | ۰/۲۷ (۰/۲۰، ۰/۳۵) | ۰/۱۸ (۰/۱۲، ۰/۲۴) | ۰/۱۵ (۰/۱۴، ۰/۱۷) |
| زانو | ۰/۳۷ (۰/۲۳، ۰/۴۲) | ۰/۳۷ (۰/۲۶، ۰/۴۸) | ۰/۳۷ (۰/۲۷، ۰/۴۸) | ۰/۳۵ (۰/۲۹، ۰/۴۱) |
| پا و میچ پا | ۰/۲۷ (۰/۱۷، ۰/۳۶) | ۰/۳۲ (۰/۱۷، ۰/۴۷) | ۰/۱۹ (۰/۱۱، ۰/۲۸) | ۰/۲۶ (۰/۱۵، ۰/۳۷) |

توانبخشی

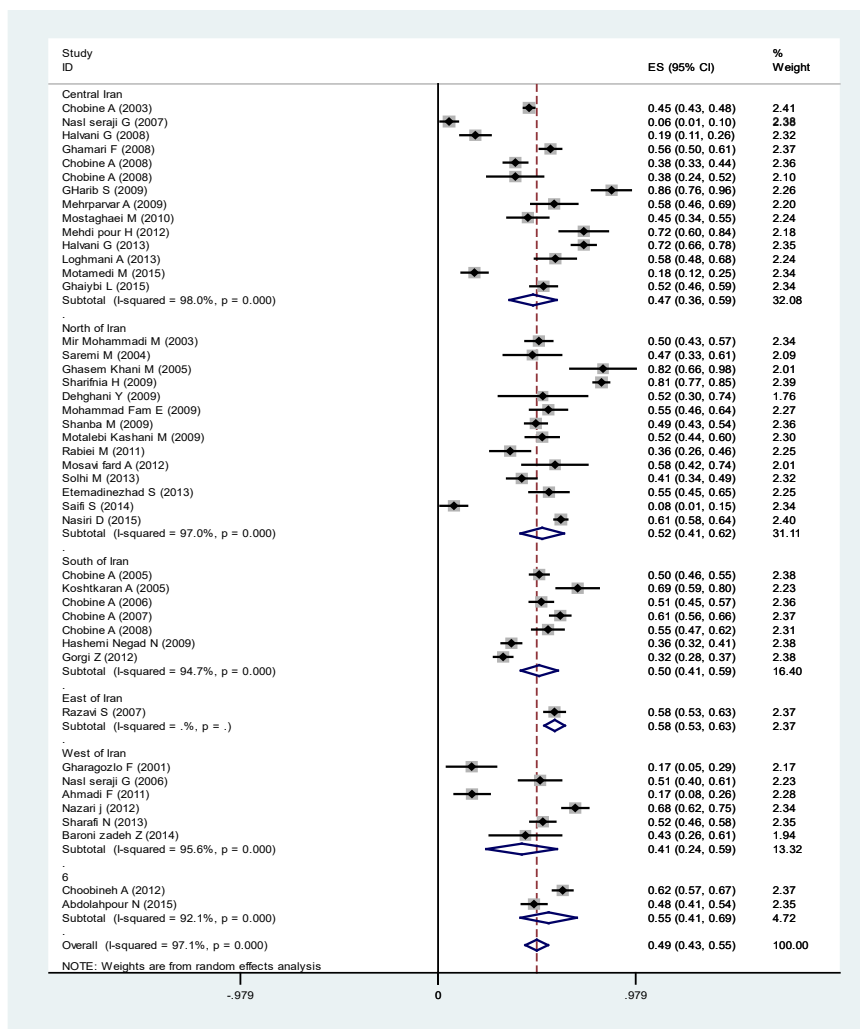
اساس مدل اثرات تصادفی نشان داده شده است. پاره‌خط‌ها فاصله اطمینان میزان شیوع را در هر مطالعه نشان می‌دهند. نقطه وسط هر پاره‌خط، برآورد میزان شیوع در هر مطالعه و علامت لوزی نیز فاصله اطمینان میزان شیوع را برای کل مطالعات نشان می‌دهد.

در تصویر شماره ۸ از نمودار شیوع کم‌درد به عنوان نمونه برای اندام تحتانی استفاده شده است. در این نمودار میزان شیوع اختلالات اسکلتی در اندام‌های تحتانی (کم‌درد) به صورت کلی و جداگانه برای کلیه مطالعات برحسب مشاغل مختلف و بر



توانبخشی

تصویر ۲. پراکنش مطالعات اسکلتی عضلانی در ایران



توانبخشی

تصویر ۴. نمودار جنگلی فارست پلات شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در مطالعات

۹۸۱۳ نفر در ۸۲ مقاله مورد بررسی قرار گرفت که در نهایت از این تعداد، ۴۵ مقاله با میانگین تعداد نمونه ۲۱۸ نفر در متآنالیز نهایی وارد شدند و میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی برای تمام اندام‌های فوقانی و کل اندام‌های تحتانی در آن‌ها محاسبه شد.

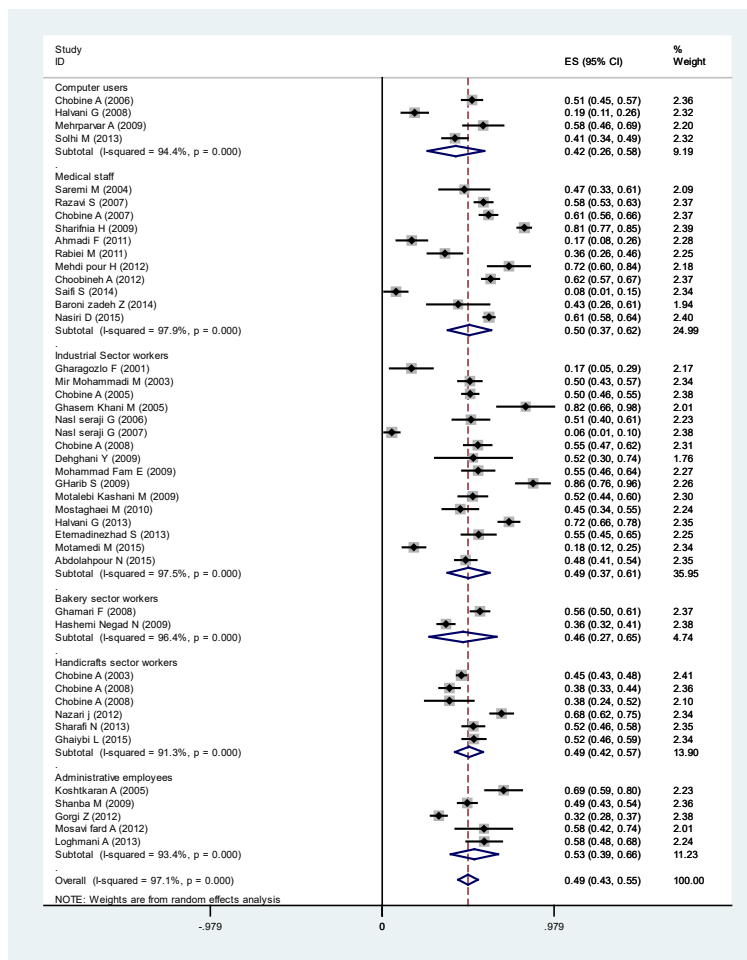
نتایج این مطالعه حاکی از بالا بودن شیوع این اختلالات در اندام‌های تحتانی به‌ویژه در کمر بود. دیگر نتایج این پژوهش نیز بیشترین میزان شیوع کلی اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار را در اندام‌های فوقانی، به‌گرددن ۳۹/۳ درصد و شانه درد ۳۶/۹ درصد مربوط دانست. همچنین در مقایسه نتایج این تحقیق با دیگر مطالعات انجام‌شده نیز باید اشاره کرد هرچند بررسی‌های ما نشان داد تاکنون مطالعات مروری نظام‌مند و متآنالیز جامعی در زمینه بررسی شیوع این مشکلات در اندام‌های تحتانی و فوقانی در ایران انجام نشده است و بیشتر مطالعات انجام‌شده به صورت مقطعی

تصویر شماره ۵ روند شیوع کمردرد در ایران را بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۷ نشان می‌دهد. طبق نمودار سوگرایی انتشار، این نمودار برای اختلالات اسکلتی - عضلانی تحتانی (کمردرد) معنی‌دار نیست.

تصویر شماره ۷، نمودار متارگرسیون برحسب میانگین سابقه کاری برای شیوع کمردرد را نشان می‌دهد که بین شیوع کمردرد با میانگین سابقه کاری کل افراد رابطه معنی‌داری وجود ندارد. دوایر بزرگ‌تر نشان‌دهنده اندازه نمونه بزرگ‌تر و بالعکس است.

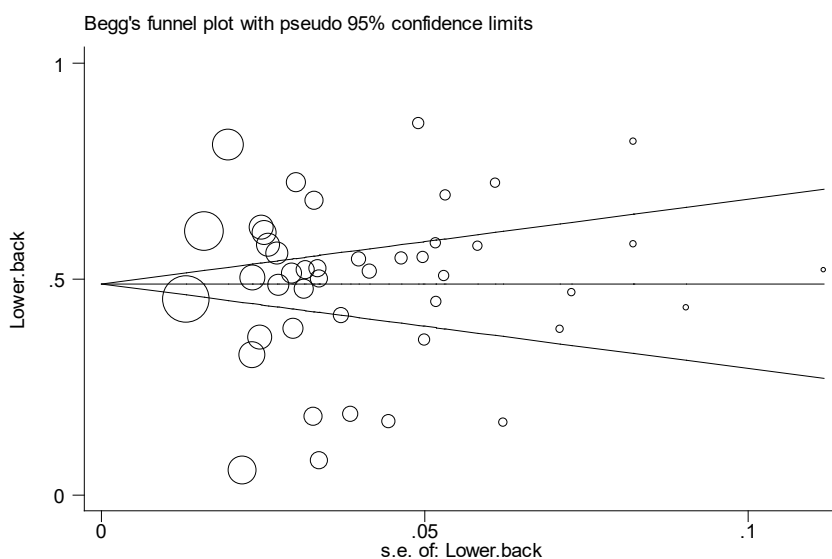
بحث

در مطالعه فراتحلیل حاضر میزان شیوع مشکلات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار در اندام تحتانی و فوقانی کارکنان در بین



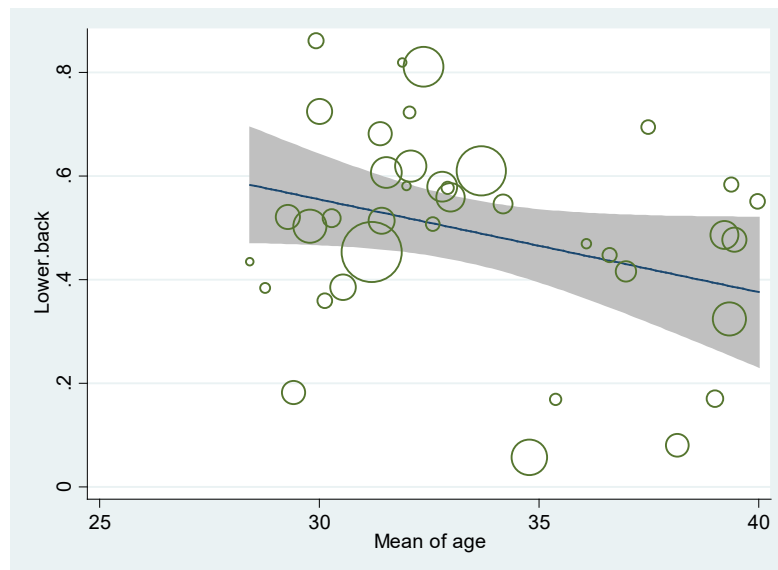
و پراکنش اختلالات اسکلتی

تصویر ۴. نمودار شیوع عضلانی در ایران



توانبخشی

تصویر ۵. نمودار سوگرایی انتشار



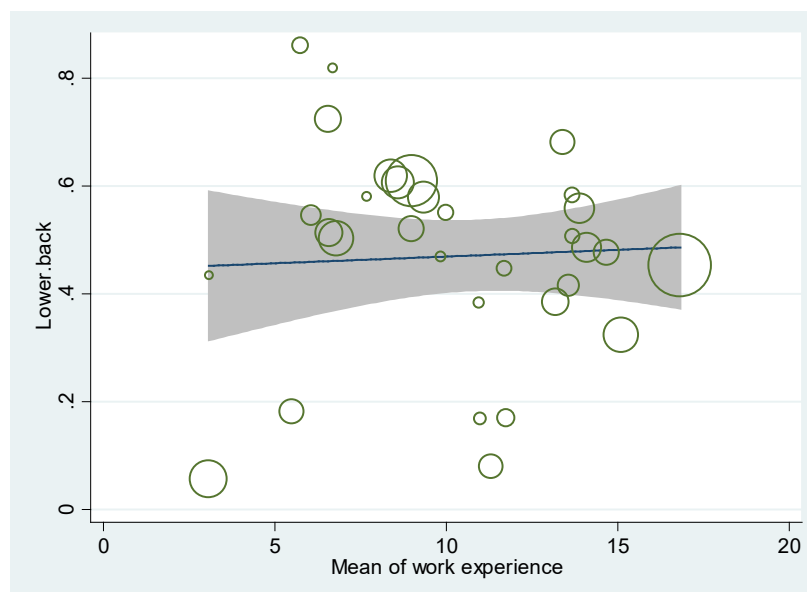
توانبخشی

تصویر ۶. مطابق با نمودار متا رگرسیون فوق بین شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی اندام‌های تحتانی (کمردرد) و میانگین سن کل افراد رابطه معنی داری وجود ندارد.

میان شیوع این اختلالات با سال انجام مطالعه ($P=0/744$) و حجم نمونه ($P=0/353$) وجود نداشته است و آن‌ها میزان شیوع کمردرد در ایران را $51/6$ درصد گزارش کرده بودند [۴۳] که این بخش از نتایج این مطالعه با نتایج تحقیق حاضر در رابطه با شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام‌های تحتانی کمر بسیار نزدیک است و این امر بیانگر میزان شیوع بالای مشکلات

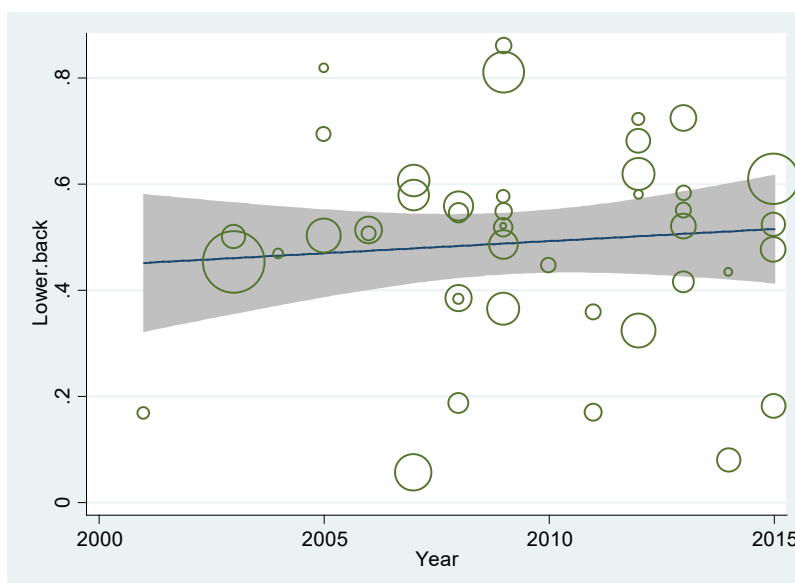
بوده است، اما می‌توان به برخی از تحقیقات مرتبط از جمله مطالعه مروری و متاآنالیز انجام‌شده توسط عزیزپور و همکاران با عنوان «بررسی میزان شیوع کمردرد در طی زندگی در ایران» اشاره کرد.

نتایج این مطالعه که به روش متاآنالیز انجام شده بود نیز نشان داده است مطالعات موردبررسی در تحقیق آن‌ها به شدت ناهمگن و دارای شاخص ناهمگنی $98/8$ بوده و اختلاف معنی داری نیز



توانبخشی

تصویر ۷. مطابق با نمودار متاگرسیون فوق بین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام‌های تحتانی (کمردرد) و میانگین سابقه کاری کل افراد رابطه معنی داری وجود ندارد.



توانبخشی

تصویر ۸. نمودار متارگرسیون برحسب میزان شیوع کمردرد در مقایسه با سالهای تحصیلات. دایر اندازه نمونه را در مطالعه نشان می‌دهند. دایر بزرگتر نشان دهنده اندازه نمونه بزرگتر و بالعکس است.

داد که شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی از هر نوع در طول عمر کشاورزان ۹۰/۶ درصد بوده و شیوع این اختلالات در دوره زمانی یکساله با فاصله اطمینان ۹۵ درصد معادل ۷۶/۹ درصد است و نیز شیوع این اختلالات در اندام‌های فوقانی در دامنه ۳/۶-۷۱/۴ درصد و در اندام‌های تحتانی در دامنه ۴۱-۱۰/۴ درصد بوده است [۴۶].

این در حالی است که در مطالعه ما نیز در میان اختلالات اسکلتی - عضلانی اندام‌های تحتانی، کمردرد با شیوع ۴۹ درصد دارای بالاترین شیوع بود و میزان کمردرد در پرسنل اداری با میزان ۵۳ درصد، بیشترین شیوع را داشت. همچنین بر اساس دیگر یافته‌های پژوهش ما، در مطالعات انجام‌شده در مناطق مختلف ایران، میزان شیوع کمردرد به ترتیب در شمال ایران ۵۱/۶ درصد، در جنوب ایران ۵۰/۲ درصد، در شرق ایران ۵۷/۸ درصد، غرب ایران ۴۱/۵ درصد و در مرکز ایران ۴۷/۲ درصد بر آورد شد؛ بنابراین با توجه به نتایج این مطالعات، باید به سلامت اندام‌های تحتانی توجه بیشتری شود و برنامه‌های آموزشی مداخله‌ای ارگونومی جهت پیشگیری از اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط به این اندام‌ها در محیط‌های کاری موردنظر مدیران و مسئولین سازمان‌ها قرار گیرد.

دیگر نتایج مطالعه ما نشان داد شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام‌های فوقانی در مطالعات انجام‌شده در شهرهای تهران و شیراز بیش از سایر شهرها بود و میزان شیوع این اختلالات در شهر یزد پایین‌تر بود که این بخش از یافته‌های ما با نتایج مطالعه عزیزپور و همکاران هماهنگ و هم‌راستاست که نشان دادند میزان شیوع کمردرد در طی زندگی در مطالعات انجام‌شده آن‌ها در شهرهای تهران و شیراز بالاتر از مطالعه انجام‌شده در شهر

این ناحیه در بین کارکنان ایرانی است. لیو^۳ و همکاران نیز در مطالعه مروری نظام‌مند خود میزان شیوع کمردرد را بین کارکنان مختلف کشورهای آفریقا با استفاده از ۲۷ مقاله مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نیز حاکی از بالا بودن میزان شیوع کمردرد ۵۰ درصد بود که همانند نتایج مطالعه ما بود [۴۴].

افزون بر این، نتایج مطالعه هوو^۴ و همکاران نیز نشان داد کمردرد یک مشکل اساسی در کشورهای جهان است؛ به طوری که شیوع مشکلات اسکلتی - عضلانی یک‌ساله جهانی مقاله‌های موردبررسی در این مطالعه بین ۲۲-۶۵ درصد بود [۴۵]. در مطالعه ما نیز با وجود اینکه میزان حداکثری آن ۵۷/۵ درصد بود، نتایج تقریباً مشابه نتایج دیگر کشورهای جهان در این مطالعه مروری بود. هرچند میزان شیوع حداقلی برآورده‌شده در مطالعه ما تقریباً دو برابر این مطالعه بود؛ بنابراین می‌توان ادعان کرد این مشکل در بین کارکنان ایرانی حادتر بوده است و نیازمند واکاوی بیشتر برای بررسی علل این شیوع است.

نتایج بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی توسط مهرپرور و همکاران در یزد که روی ۹۲ نفر از کارگران یک کارخانه تولید مواد غذایی انجام شد نیز نشان داد میزان شیوع این اختلالات در نواحی کمر، شانه، گردن و مچ دست به ترتیب ۴۴/۶، ۱۷/۴، ۹/۹، ۲۲/۲ درصد بود که حاکی از بالا بودن میزان شیوع اختلالات در کمر (درصد ۴۴/۶) بوده است [۱۳] که با نتایج مطالعه ما نیز مطابقت داشت. از طرفی مطالعه اوسبورن^۵ و همکاران نیز نشان

3. Louw
4. Hoe
5. Osborne

و برنامه‌های مداخله‌ای آموزش‌های ارگونومی، ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار به‌خصوص گسترش این اختلالات را در اندام‌های فوقانی و تحتانی کاهش داد. از طرفی با توجه به جوان بودن کارکنان، شاید در زمان حاضر شکایت اسکلتی-عضلانی بالایی دیده نشود، اما در آینده‌ای نزدیک مشکلاتی را برای کارکنان ایجاد خواهد کرد؛ بنابراین اقداماتی نظیر کاهش ساعات کاری، تغییر ایستگاه‌های کاری به طوری که صندلی‌ها و میزهای سفارش داده‌شده منطبق با اصول ارگونومی و متناسب با ابعاد بدنی افراد طراحی شده باشند تا از بروز ناراحتی‌ها جلوگیری کنند، استفاده از زیرپایی‌های مناسب، تعیین زمانی جهت ورزش کارکنان و ارائه دوره‌های آموزشی به کارکنان به منظور رعایت وضعیت بدنی مناسب در هنگام کار به عنوان استراتژی‌هایی برای کاهش خطر ابتلا به این اختلالات نیز پیشنهاد می‌شود. همچنین این تحقیق نیز مانند بسیاری از دیگر پژوهش‌ها با محدودیت‌ها و موانعی همراه بود که می‌توان مواردی چون عدم دسترسی به متن کامل تمام مقالات، عدم وجود چارچوب خاص جهت گزارش مقالات منتشرشده، عدم دسترسی به نتایج پایان‌نامه‌ها و پایین بودن کیفیت و کمیت بانک‌های اطلاعاتی اشاره کرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

کلیه اصول اخلاقی مربوط چاپ مقاله مروری رعایت شده است.

حامی مالی

این مقاله هیچ نوع حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در نگارش این مقاله سهیم هستند.

تعارض منافع

نویسندگان اظهار می‌دارند هیچ‌گونه تعارض منافی در مورد این مقاله وجود ندارد.

یزد بوده است [۴۳]. مضاف بر آن دیگر نتایج مطالعه بیانگر آن بود که شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های فوقانی در مطالعات انجام‌شده در سال ۲۰۰۵ بالاتر از مطالعات انجام‌شده در سایر سال‌ها بوده است و بالاترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در شهر تهران در مطالعه انجام‌شده در شاغلین یکی از صنایع تولید لوازم خانگی مشاهده شده است.

میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی گزارش‌شده در طی یکسال در اندام‌های فوقانی در مطالعه میرمحمدی و همکاران نیز در ناحیه گردن ۲۴ درصد، در ناحیه شانه و بازو ۱۷ درصد، در ناحیه فوقانی پشت ۹ درصد و در ناحیه کمر ۵۰ درصد بود [۱۷] که با نتایج مطالعه ما نیز مطابقت داشت. از طرفی طبق دیگر یافته‌ها بین شیوع کمردرد و میانگین سن کل افراد رابطه معنی‌داری وجود نداشت. به عبارت دیگر با توجه به نتایج پژوهش می‌توان گفت طراحی ارگونومیک ایستگاه‌های کاری و آموزش‌های ارگونومی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار به‌خصوص گسترش این اختلالات را در اندام‌های فوقانی و کمر کاهش می‌دهد؛ بنابراین آموزش‌های ارگونومی و بهداشت حرفه‌ای مبتنی برای پیشگیری از ابتلا به این‌گونه اختلالات توصیه می‌شود [۴۷]. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی در زمینه شیوع بیماری‌های اسکلتی-عضلانی از نمونه پرسش‌نامه‌های روا و پایا شده بومی به زبان فارسی و کوتاه‌شده استفاده شود [۴۹، ۴۸] و نیز جهت ارزیابی درد و ناراحتی نیز مطالعات مفصل‌تری صورت پذیرد [۵۰].

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج مطالعه حاکی از آن است که مشکلات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار در بین کارکنان ایرانی، به‌ویژه در اندام‌های فوقانی (گردن، شانه‌ها، مچ دست) و اندام‌های تحتانی (کمر، زانو، ران و باسن و فوقانی پشت)، در مقایسه با دیگر کشورها شیوع نسبتاً بالایی دارد. و در این مطالعه بیشترین آسیب در تمامی گروه‌های کاری مرتبط با کار در اندام‌های تحتانی، به‌ویژه در کمر ۴۹ درصد و در زانو ۳۹/۲ درصد بود و از بین اندام‌های فوقانی بیشترین اختلالات اسکلتی-عضلانی در گردن بالاتر بود؛ بنابراین می‌توان گفت در نظر گرفتن سن، سابقه کاری، سال‌های تحصیل و توانایی فیزیکی کارکنان در به‌کارگیری آن‌ها در بخش‌های مختلف و آموزش ارگونومیک کارکنان در زمینه بهترین روش صحیح انجام کار و بهترین وضعیت بدنی در حین کار یا نشستن، از جمله اقداماتی است که می‌تواند در پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی نقش مؤثری ایفا کند. بر این اساس پیشنهاد می‌شود برنامه‌های مداخله‌ای ارگونومی و بهداشت شغلی در جهت کنترل یا حذف عوامل ایجادکننده ریسک بیماری‌های شغلی در مشاغل مختلف اجرا شود.

همچنین می‌توان با طراحی ارگونومیک ایستگاه‌های کاری

References

- [1] National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Work-related musculoskeletal disorders (NIOSH Facts, document No. 705005). Washington DC.: NIOSH; 1997.
- [2] Parno A, Sayehmiri K, Parno M, Khandan M, Poursadeghiyan M, Maghsoudipour M, et al. The prevalence of occupational musculoskeletal disorders in Iran: A meta-analysis study. *Work*. 2017; (58):203-214. [DOI:10.3233/WOR-172619] [PMID]
- [3] Khandan M, Koohpaei A, Kohansal Aghchay M, Ebrahimi MH, Khammar A, Arsang Jang S. [Assessing the factors predicting work-related musculoskeletal disorders among Iranian port's personnel using regression model (Persian)]. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2017; 15(4):309-16. [DOI:10.29252/nrip.irj.15.4.309]
- [4] Khandan M, Vosoughi S, Poursadeghiyan M, Azizi F, Ahounbar E, Koohpaei A. [Ergonomic assessment of posture risk factors among Iranian Workers: An alternative to conventional methods (Persian)]. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2018; 16(1):11-6. [DOI:10.29252/nrip.irj.16.1.11]
- [5] Azadi F, Amjad RN, Marioryad H, Alimohammadi M, Karimpour Vazifehkhori A, Poursadeghiyan M. [Effect of 12-week neck, core, and combined stabilization exercises on the pain and disability of elderly patients with chronic non-specific neck Pain: A clinical trial (Persian)]. *Salmad: Iranian Journal of Ageing*. 2019; 13(5):614-25. [DOI:10.32598/SIJA.13.Special-Issue.614]
- [6] International Labor Organization (ILO). Recommendation concerning the list of occupational diseases and the recording and notification of occupational accidents and diseases (Recommendation R194). Geneva; ILO. 2002. https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312532
- [7] Weahrer G, Leigh P, Miller T. Costs of occupational injury and illness within the health service sector. *International Journal of Health Services*. 2005; 35(2):243-359. [DOI:10.2190/RNQ3-0C13-U09M-TENP] [PMID]
- [8] Cooper C, Marshall J. Sources of managerial and white collar stress. I CL Cooper & R. Payne (Red.), *Stress at Work*. 1978. <https://www.semanticscholar.org/paper/Sources-of-managerial-and-white-collar-stress-Cooper-Marshall/db075d3702ad52c4b-829f82da171f42bc770199b>
- [9] Croasmun J. Robotic legs may make difficult tasks easier. The trusted source for ergonomics. *Ergonomics today* [Internet]. 2004 [Updated 2004 Mar 24]. Available from: <https://bleex.me.berkeley.edu/wp-content/uploads/hel-media/bleexhistPDFs/ergonomics.pdf>
- [10] Koohpaei A, Khandan M, Vosoughi S, Khammar A, Mobiniazade V, Farrokhi M, et al. Industrial workers' postures analysis by a new method named "loading on the upper body assessment" in Iran. *Annals of Tropical Medicine and Public Health*. 2017; 10(4):973-77. [DOI:10.4103/ATMPH.ATMPH_304_17]
- [11] Moradi M, Poursadeghiyan M, Khammar A, Hami M, Darsnj A, Yarmohammadi H. REBA method for the ergonomic risk assessment of auto mechanics postural stress caused by working conditions in Kermanshah (Iran). *Annals of Tropical Medicine and Public Health*. 2017; 10(3):589. [DOI:10.4103/ATMPH.ATMPH_303_17]
- [12] Choobineh A, Lahmi M, Shahnavaz H, Khani Jazani R, Hosseini M. Musculoskeletal symptoms as related to ergonomic factors in Iranian hand-woven carpet industry and general guidelines for workstation design. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2004; 10(2):157-68. [DOI:10.1080/10803548.2004.11076604] [PMID]
- [13] Mehrparvar A, Ranjbar S, Mostaghaci M, Salehi M. Risk assessment of musculoskeletal disorders by QEC method in a food production factory. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2011; 3(2):54-60. <http://tkj.ssu.ac.ir/article-1-46-fa.html>
- [14] Steiner M. Postnatal depression: A few simple questions. *Family Practice*. 2002; 19(5):469-70. [DOI:10.1093/fampra/19.5.469] [PMID]
- [15] Halvani G, Salmani Nodousgan Z. [Survey of Musculoskeletal disorders among bank staff in Yazd (Persian)]. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2011; 3(1):1-7. <http://tkj.ssu.ac.ir/article-1-48-fa.html>
- [16] Choobineh A, Hosseini M, Lahmi M, Khani Jazani R, Shahnavaz H. Musculoskeletal problems in Iranian hand-woven carpet industry in Iran. *Applied Ergonomics*. 2007; 38(5):617-24. [DOI:10.1016/j.apergo.2006.06.005]
- [17] Mirmohamadi M, Seraji JN, Shahtaheri J, Lahmi M, Ghasemkhani M. Evaluation of risk factors causing musculoskeletal disorders using QEC method in a furniture producing unite. *Iranian Journal of Public Health*. 2004; 33(2):24-7. <https://ijph.tums.ac.ir/index.php/ijph/article/view/1912>
- [18] Saremi M, Lahmi M, Faghizadeh S. [The effect of ergonomic intervention on dentists' musculoskeletal disorders (Persian)]. *Daneshvar Medicine*. 2006; 13(64):55-62. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=66296>
- [19] Keshkaran A, Daniali A. [Ergonomics disorders in the personnel of medical records department at training hospitals of Shiraz university of medical sciences (Persian)]. *Health Information Management*. 2007; 4(7):61-9. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=112479>
- [20] Ghasemkhani M, Rahimi M, Mosayeb Zadeh M. [Musculoskeletal symptom survey among cement drillers (Persian)]. *Iran Occupational Health*. 2005; 2(1):28-31. <http://ioh.iu.ac.ir/article-1-78-fa.html>
- [21] Choubineh AR, Mokhtarzadeh A, Salehi M, Tabatabaei SHR. [Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors by qec technique in a rubber factory (Persian)]. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2008; 7(56):46-55. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=123560>
- [22] Choobineh A, Nouri E, Arjmandzadeh A, Mohammadbaigi A. [Musculoskeletal disorders among bank computer operators (Persian)]. *Iran Occupational Health*. 2006; 3(2):3. <http://ioh.iu.ac.ir/article-1-472-fa.html>
- [23] Nasl Seraji J, Hajaghazadeh Firvaragh M, Hosseini SM, Adl J. [Musculoskeletal disorders study in a construction industry workers (Persian)]. *Iran Occupational Health*. 2007; 4(1-2):15-9. <http://ioh.iu.ac.ir/article-1-458-en.pdf>
- [24] Choobineh A, Solaymani E, Mohammad Beigi A. [Musculoskeletal symptoms among workers of metal structure manufacturing industry in Shiraz, 2005 (Persian)]. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2009; 5(3):35-43. <https://irje.tums.ac.ir/article-1-108-en.pdf>

- [25] Khosroabadi A, Razavi S, Fallahi M, Akaberi A. [The prevalence of musculoskeletal disorders in health-treatment employees at Sabzevar University of Medical Sciences, Iran in 2008 (Persian)]. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2010; 17(3):218-23. http://jsums.medsab.ac.ir/article_59_ef0c50e7240285b4e97abb-188f164ed7.pdf
- [26] Rahimifard H, Hashemi Nejad N, Choobineh A, Haidari H, Tabatabaei H. [Assessment of risk factors and prevalence of musculoskeletal disorders in raw furniture preparation workshops of the furniture industry (Persian)]. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research*. 2010; 8(1):53-68. <https://sjsph.tums.ac.ir/article-1-94-fa.pdf>
- [27] Barkhordari A, Jafari Nodoushan R, Vatani Shooa J, Halvani G, Salmami Nodoushan M. [Posture evaluation using OWAS, RULA, QEC Method in FERRO-ALEAGE factory workers of kerman (Persian)]. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2011; 2(1):14-9. http://tkj.ssu.ac.ir/browse.php?mag_id=5&slc_lang=en&sid=1
- [28] Haghdooost AA, Hajhosseini F, Hojjati H. [Relationship between the musculoskeletal disorders with the ergonomic factors in nurses (Persian)]. *Koomesh*. 2011; 12(4):372-8. <http://koomeshjournal.semums.ac.ir/article-1-1347-fa.html>
- [29] Mirmohammadi S, Mehrparvar A, Soleimani H, Lotfi MH, Akbari H, Heidari N. [Musculoskeletal disorders among Video Display Terminal (VDI) workers comparing with other office workers (Persian)]. *Iran Occupational Health*. 2010; 7(2):11-4. <http://ioh.iums.ac.ir/article-1-285-fa.pdf>
- [30] Aminian O, Pouryaghoub G, Shanbeh M. One year study of musculoskeletal disorders and their relation to occupational stress among office workers: A brief report. *Tehran University Medical Journal*. 2012; 70(3):194-9. <http://tumj.tums.ac.ir/article-1-138-en.html>
- [31] Mohammadfam I, Kianfar A, Afsartala B. [Assessment of musculoskeletal disorders in a manufacturing company using QEC and LUBA methods and comparison of results (Persian)]. *Iran Occupational Health*. 2010; 7(1):7. <http://ioh.iums.ac.ir/article-1-282-fa.pdf>
- [32] Habibi E, Gharib S, Shakerian M, Hasanzadeh A. [The prevalence of musculoskeletal disorders and analyzing the ergonomic status of workers involved manually carrying goods in the dairy industry (Persian)]. *Journal of Health System Research*. 2011; 6(4):649-57. <https://hsr.mui.ac.ir/article-1-187-fa.pdf>
- [33] Soltani R, Dehghani Y, Sadeghi Naeini H, Falahati M, Zokai M. [The welders posture assessment by owas technique (Persian)]. *Occupational Medicine*. 2011; 3(1):34-9. <http://tkj.ssu.ac.ir/article-1-53-fa.html>
- [34] Eskandari D, Ghahri A, Gholamie A, Motalebi Kashani M, Mousavi SGA. [Prevalence of musculoskeletal disorders and work-related risk factors among the employees of an automobile factory in Tehran during 2009-10 (Persian)]. *KAUMS Journal (FEYZ)*. 2011; 14(5):539-45. <http://feyz.kaums.ac.ir/article-1-1091-fa.pdf>
- [35] Tajvar A, Hasheminejad N, Bahrapour A, Chubineh A, Jalali A. Musculoskeletal disorders among small trades workers: A survey in the bakeries. *Hormozgan Medical Journal*. 2012; 15(4):e88504. <https://sites.kowsarpub.com/hmj/articles/88504.html>
- [36] Khani Jazani R, Fallah H, Barkhordari A, Halvani GH, Hokmabadi RA. The prediction of the incidence rate of upper limb musculoskeletal disorders, with CTD risk index method on potters of Meybod City. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*. 2012; 13(9):e93733. <https://sites.kowsarpub.com/zjrms/articles/93733.html>
- [37] Choobineh A, Movahed M, Tabatabaie SH, Kumashiro M. Perceived demands and musculoskeletal disorders in operating room nurses of Shiraz city hospitals. *Industrial Health*. 2010; 48(1):74-84. [\[DOI:10.2486/indhealth.48.74\]](https://doi.org/10.2486/indhealth.48.74) [\[PMID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20511111/)
- [38] Gharahgouzlou F, Karami Matin B. Ergonomic assessment of manual material handling and work - related musculoskeletal disorders in miners (kermanshah, 2001). *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences (Behbood)*. 2002; 6(1):e80964. <https://sites.kowsarpub.com/jkums/articles/80964.html>
- [39] Nasl Seraji J, Zeraati H, Pouryaghoub GR, Gheybi L. [Musculoskeletal disorders study in damming construction workers by fox equation and measurement heart rate at work (Persian)]. *Iran Occupational Health*. 2008; 5(1-2):55-60. <http://ioh.iums.ac.ir/article-1-122-fa.pdf>
- [40] Ghamari F, Mohammadbeigi A, Khodayari M. [Work stations revision by ergonomic posture analyzing of Arak bakery workers (Persian)]. *Journal of Advances in Medical and Biomedical Research*. 2010; 18(70):80-90. <http://zums.ac.ir/journal/article-1-1087-fa.pdf>
- [41] Rahimifard H, Nejad N, Choobineh A, Heidari H, Tabatabaei H. [Evaluation of musculoskeletal disorders risk factors in painting workshops of furniture industry (Persian)]. *Qom University of Medical Sciences Journal*. 2010; 4(2):45-54. <http://journal.muq.ac.ir/article-1-56-fa.html>
- [42] Parno A, Sayehmiri K, mokarami H, parno M, Azrah K, Ebrahimi MH, et al. [The prevalence of work-related musculoskeletal disorders in the lower limbs among Iranian workers: A meta-analysis study (Persian)]. *Iran Occupational Health*. 2016; 13(5):50-9. <http://ioh.iums.ac.ir/article-1-1435-fa.pdf>
- [43] Azizpoor Y, Hemmati F, Sayehmiri K. [Prevalence of life-time back pain in Iran: A systematic review and meta-analysis (Persian)]. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. 2013; 18(4):102-12. <http://sjku.muk.ac.ir/article-1-1193-fa.pdf>
- [44] Louw QA, Morris LD, Grimmer-Somers K. The prevalence of low back pain in Africa: A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007; 8(1):105. [\[DOI:10.1186/1471-2474-8-105\]](https://doi.org/10.1186/1471-2474-8-105) [\[PMID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17111111/) [\[PMCID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17111111/)
- [45] Hoe VC, Urquhart DM, Kelsall HL, Sim MR. Ergonomic design and training for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012; 2012(8). [\[DOI:10.1002/14651858.CD008570.pub2\]](https://doi.org/10.1002/14651858.CD008570.pub2) [\[PMID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22111111/) [\[PMCID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22111111/)
- [46] Osborne A, Blake C, Fullen BM, Meredith D, Phelan J, McNamara J, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders among farmers: A systematic review. *American Journal of Industrial Medicine*. 2012; 55(2):143-58. [\[DOI:10.1002/ajim.21033\]](https://doi.org/10.1002/ajim.21033) [\[PMID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22111111/)
- [47] Yarmohammadi H, Niksima S H, Yarmohammadi S, Khammar A, Marioryad H, Poursadeqiyani M. Evaluating the prevalence of musculoskeletal disorders in drivers systematic review and meta-analysis. *Journal of Health and Safety at Work*. 2019; 9(3):221-30. <http://jhs.w.tums.ac.ir/article-1-6168-en.html>
- [48] Mohammadi HY, Sohrabi Y, Poursadeghiyan M, RostamiR, Rahmani Tabar A, Abdollahzadeh D, Rahmani Tabar F. Comparing the posture assessments based on RULA and QEC methods in a carpentry workshop. *Research Journal of Medical Sciences*. 2016; 10(3):80-3. <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/rjmsci/2016/80-83.pdf>

- [49] Poursadeqiyani M, Arefi MF, Khaleghi S, Moghadam AS, Mazloumi E, Razi M, et al. Investigation of the relationship between the safety climate and occupational fatigue among the nurses of educational hospitals in Zabol. *Journal of Education and Health Promotion*. 2020; 9:238. <https://www.jehp.net/article.asp?issn=2277-9531;year=2020;volume=9;issue=1;page=238;epage=238;aulast=Poursadeqiyani>
- [50] Omidianidost A, Hosseini S, Jabari M, Poursadeghiyan M, Dabirian M, Charganeh SS, et al. The relationship between individual, occupational factors and LBP (Low Back Pain) in one of the auto parts manufacturing workshops of Tehran in 2015. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2016; 11(5):1074-7. [DOI:10.36478/jeasci.2016.1074.1077]