

DOI <https://doi.org/10.32782/2786-9067-2025-30-6>

УДК 613.62/.5:611.7:685.34-057.16

ПОШИРЕНІСТЬ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ОПОРНО-РУХОВОЇ СИСТЕМИ В ПРАЦІВНИКІВ ВЗУТТЄВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Лотоцька-Дудик У.Б.

ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна

Анотація. Упродовж останніх десятиліть частота захворювань опорно-рухового апарату (ОРА), спричинених умовами праці, має тенденцію до зростання в усьому світі. Мета роботи – дослідити роль професійної діяльності на захворюваність опорно-рухового апарату працівників взуттєвої промисловості. Матеріали та методи: дослідження представлено як систематичний огляд і метааналіз наукових публікацій з епідеміології захворювань ОРА серед робітників взуттєвої галузі, який включав аналіз джерел, опублікованих українською та англійською мовами до травня 2025 року.

Результати. Висока поширеність захворювань ОРА серед працівників взуттєвої промисловості (36,8–66,0%) зумовлена особливостями технології та методів роботи, що широко використовуються у взуттєвій промисловості: ручна обробка деталей, повторювані рухи, фіксовані й незручні положення тіла, надмірні зусилля при складанні взуття й роботі обладнання, неправильна організація робочого місця та відсутність адекватного циклу роботи й відпочинку. Складність технології характеризується короткотривалими виробничими циклами, які, відповідно, часто повторюються, та обмеженою можливістю автоматизації деяких етапів виготовлення взуття. Найбільш чутливими зонами до захворювань ОРА були спина/поперек (23,6%), плечі (14,5%), ноги (11,3%) і шия (9,2%). На розвиток локальних і множинних професійно-зумовлених захворювань ОРА працівників взуттєвої галузі також впливали психосоціальні фактори, поєднання яких з індивідуальними особливостями (спосіб життя, індекс маси тіла, низька фізична активність тощо) збільшували шанси виникнення та розвитку цих захворювань. Ергономічні втручання, упровадження програм фізичної активності, покращення умов праці й виробничого середовища сприяли зниженню больового синдрому ОРА робітників.

Висновки. Поглиблене з'ясування причин і мінімізація факторів, що призводять до порушень і захворювань ОРА серед працівників, мають вирішальне значення для розробки ефективних і довготермінових профілактичних стратегій у взуттєвій галузі.

Ключові слова: працівники взуттєвої галузі, захворювання опорно-рухового апарату, умови праці, біомеханічні чинники, ергономіка праці, виробнича діяльність.

Вступ. Упродовж останніх десятиліть частота захворювань опорно-рухового апарату (далі – ОРА), спричинених умовами праці, має тенденцію до зростання в усьому світі [6]. Ці захворювання є глобальною проблемою ергономіки праці, яка притаманна як промислово розвиненим країнам, так і тим, що розвиваються [23].

Професійні порушення ОРА визначаються як травми або захворювання, які уражають переважно верхні кінцівки, а також шийний і поперековий відділи хребта, спричиняючи травми сухожиль, м'язів, суглобів, кісток, нервів, судин і зв'язок, що проявляються дискомфортом, локальною скутістю, м'язовою слабкістю, онімінням і локальним чи мультиточковим болем. Із розвитком чи загостренням захворювань ОРА на робочому місці пов'язано кілька факторів ризику, включаючи фізичні, біомеханічні, індивідуальну схильність і психосоціальні умови [10]. Авторами [20] встановлено, що усереднені втрати продуктивності праці в працівників взуттєвої промисловості через захворюваність ОРА становлять $44,9 \pm 33,0\%$ і зростають із професійним стажем. Професійні захворювання ОРА характеризуються тривалою втратою працездатності й високою частотою розвитку інвалідності серед працюючих [1].

З огляду на технології та методи роботи, що широко використовуються у взуттєвій промисловості, робітники зазнають впливу різних чинників ризику: ручна обробка деталей, незручні

й статичні робочі пози, повторювані рухи, неправильна організація робочого місця та відсутність адекватного циклу роботи й відпочинку. У цій ситуації очікується висока частота симптомів захворювань ОРА серед цієї професійної когорти.

Мета дослідження – вивчити роль професійної діяльності на захворюваність опорно-рухового апарату працівників взуттєвої промисловості.

Матеріали та методи. Дослідження представлено як систематичний огляд і метааналіз наукових публікацій з епідеміології захворювань ОРА серед працівників взуттєвих підприємств.

Систематичний огляд літератури включав аналіз джерел, опублікованих українською та англійською мовами до травня 2025 року. Пошук здійснено за електронними базами даних Medline, PubMed, Scopus і Web of Science. Для отримання додаткової інформації вивчено посилення на виявлені та включені статті.

Пошукові терміни включали такі комбінації ключових слів: захворювання опорно-рухового апарату, кумулятивні травматичні розлади, працівники взуттєвих підприємств, розкрійник, складальник взуття, затягувальник взуття, швачка взуттєвого підприємства, ергономіка робочого місця, фактори ризику, професійна гігієна.

Результати дослідження. З 96 виявлених джерел 53 дослідження відповідали критеріям прийнятності. Після повнотекстового скринінгу залишено 30 публікацій. Отримані результати літературних джерел представлено в таблиці 1.

Дискусія. Обмежений досвід взуттєвої промисловості в практиці ергономічних заходів оптимізації робочих місць призводить до зростання числа захворювань ОРА, набутих робітниками в умовах професійної діяльності [17]. Складність технології характеризується короткотривалими виробничими циклами, які, відповідно, часто повторюються. Ще одним чинником є обмежена можливість автоматизації деяких технологічних процесів виготовлення взуття.

Ергономічними ризиками на взуттєвих підприємствах, пов'язаними із робочими функціями та робочими місцями, є повторювані рухи, фіксовані й незручні положення тіла, вібрація, надмірні зусилля при складанні взуття та роботі обладнання. Розкрій, зшивання деталей, склеювання, фрезерування, обрізка, полірування, аретирування, прикріплення підошов, пресування, маркування є основними технологічними операціями, які передбачають повторювані рухи кисті й руки, або кисті й зап'ястка. При розкрої/зшиванні/склеюванні/формуванні деталей взуття, прикріплені підошов проблеми ОРА, пов'язані із виконанням повторюваних завдань, незручними позами впродовж тривалого часу є більшими, ніж при виконанні обробки, аретирування та полірування взуття.

Серед опитаних робітників взуттєвих підприємств м. Амбур (Індія), які задіяні на технологічних операціях розкрою/шиття/склеювання (29,8%), прошивки/кріплення підошов (39,8%), чищення/обробки/полірування (32,4%), 37% респондентів наявні проблеми ОРА пов'язали із професійною діяльністю. Про біль у зап'ястках заявили 19,3% опитаних, плечах – 13,5%, пальцях/кистях – 13,1%, шиї – 5,5%, попереку – 4,7%, колінах/ногах – 3% [12]. Високу поширеність захворювань ОРА професійного характеру серед взуттєвників демонструють й інші дослідники [11]. Найбільш частими ділянками ураження були попереки, шия, плечі, стегна/сідниці, лікті, кисті й зап'ястя, коліна та верхня частина спини. Усереднений показник RULA становив 6,1 бала. Обстеження працівниць взуттєвої фабрики Колхурі Чаппал (Індія) показало високу поширеність скелетно-м'язової болі в ділянці попереку, дещо менша поширеність відмічалася в ділянках шиї, колін, верхньої частини спини [24]. В іранських працівників, які виготовляли взуття ручним способом, середній бал RULA становив 6,3, а найбільша поширеність захворювань ОРА реєструвалася в ділянках плечей, зап'ястків і кистей рук [28].

У 38% працівників взуттєвих фабрик, які задіяні на етапах розкрою, обробки, виготовлення заготовок верху та затягування взуття, середні бали RULA становили 7 і 5–6, що вказували на високий і середній ризики захворювань ОРА. Виконання інших технологічних операцій супро-

Таблиця 1

Короткий виклад результатів включених досліджень

Джерело	Рік	Професійна когорта, кількість працівників, країна	Критерій для встановлення захворювань ОРА
Roquelaure et al. [22]	2002	Працівники взуттєвих підприємств, (n=253), Франція	Опитування; фізикальне обстеження; оцінка чутливості та провокаційні тести на синдром зап'ясткового каналу (тести Фалена й Тінеля)
Todd et al. [27]	2008	Працівники взуттєвих підприємств, (n=1675), Таїланд	Скандинавський опитувальник; клінічні дослідження
Aghili et al. [2]	2012	Швачки взуттєвої фабрики, (n=25), Іран	Скандинавський опитувальник
Gomes de Lima et al. [9]	2012	Працівники взуттєвих підприємств, (n=112), м. Параїба, Бразилія	Напівструктуроване інтерв'ю; діаграма болючих зон Корлета й Маненікі
Afonso et al. [3]	2014	Працівники взуттєвих підприємств, (n=66) муніципалітет Фелгейраш, Португалія	Португальська версія Скандинавського опитувальника
Molla T. et al. [18]	2015	Працівники взуттєвого підприємства, (n=47), Аддіс-Абеба, Ефіопія	Анкетування; Інтерв'ю
Vieira et al. [29]	2015	Працівники взуттєвих підприємств, (n=357), Бразилія	Скандинавський опитувальник
de Cassia Pereira Fernandes et al. [8]	2016	Працівники взуттєвих підприємств, (n=446), штат Баїя, Бразилія	Інтерв'ю згідно зі структурованою анкетною; скандинавський опитувальник; оцінка фізичної роботи
de Almeida et al. [7]	2017	Працівники взуттєвих підприємств, (n=236), Бразилія	Скандинавський опитувальник
Salve et al. [24]	2019	Працівники взуттєвих фабрик, (n=51), Індія	Скандинавський опитувальник; метод RULA
Veisi et al. [28]	2020	Працівники, що виготовляють взуття вручну, (n=586), Іран	Скандинавський опитувальник; метод RULA
Kanniappan et al. [13]	2020	Швачки та шевці-механіки взуттєвих фабрик, (n=100), Індія	Скандинавський опитувальник
Leite et al. [14]	2021	Робітники взуттєвих фабрик, (n=267), Бразилія	Скандинавський опитувальник
Silva et al. [26]	2021	Працівники взуттєвих підприємств, (n=1821), Бразилія	Шкала оцінки м'язово-скелетного дискомфорту
Carissa Joie et al. [5]	2021	Працівники взуттєвих підприємств, (n=139), Філіппіни	Анкетування; метод RULA
Judyangel et al. [12]	2022	Працівники взуттєвих фабрик, (n=275), Амбур, Індія	Напівструктуроване анкетування
Jadhav et al. [11]	2022	Працівники, що виготовляють взуття вручну, (n=105), Індія	Скандинавський опитувальник; метод RULA
Liang et al. [15]	2022	Працівники взуттєвих підприємств, (n=2434), Китай	Китайська версія Скандинавського опитувальника
Zhang et al. [30]	2023	Працівники взуттєвих фабрик, (n=7106), Китай	Скандинавський опитувальник
Rmadi et al. [20]	2023	Працівники взуттєвих фабрик, (n=337), Туніс	Скандинавський опитувальник
Sarkar et al. [25]	2024	Працівники взуттєвих фабрик, (n=1 60), Західна Бенгалія, Індія	Анкетування; інтерв'ю; клінічне обстеження

воджувалося низьким ризиком (3–4 бали), що характерно для більшості працівників (62%) [5]. Дослідники [30] отримали збіжні результати щодо поширеності захворювань ОРА, пов'язаних із роботою, у працівників цієї галузі на рівні 36,8%. Частка множинних порушень становила 26,1%. Дослідження, проведені іншими науковцями [7], демонстрували вищий рівень поширеності цієї патології в працівників взуттєвої галузі – 66%.

У роботі [9] підкреслено, що неправильні робочі пози, повторюваність рухів, невідповідність робочого місця антропометрії працівників на взуттєвих підприємствах виокремлюють найбільш чутливі ділянки до захворювань ОРА: спина/поперек (23,6%), плечі (14,5%), ноги (11,3%) та шия (9,2%). Так, тривале перебування у вимушеній робочій позі, сидячи, із вигнутою вперед верхньою частиною спини й нахиленою до швейної машини головою, операторів швейних машин взуттєвих фабрик проявилось скаргами в них на болі, що виникли впродовж останніх 12 місяців: у попереку (86%), коліні (84%) та шиї (76%) [13].

На розвиток локальних і множинних професійно-зумовлених захворювань ОРА взуттєвиків впливають не тільки біомеханічні, а й психосоціальні фактори [14]. Поєднання цих факторів з індивідуальними особливостями (спосіб життя, низька фізична активність тощо) збільшують шанси виникнення й розвитку цих захворювань. Дані збігаються з вислідами [7], що підтверджують сильний зв'язок (OR 10,95%; ДІ 1,7–60,6) між симптомами захворювань ОРА та рівнем сприйняття стресу.

Додатковими чинниками ризику є вік працівників, професійний стаж, тривалість робочої зміни, тривалість і кратність перерв, соціальна підтримка тощо [13; 29]. Так, понад 43% працівників тайських фабрик із виробництва взуття пов'язують збільшення симптомів захворювань ОРА з професійним стажем [27]. Високу поширеність проблем ОРА (45,6%) виявлено й серед працівників взуттєвих фабрик Калькутти (Західна Бенгалія), більшість із яких страждали від болю в суглобах кінцівок (34,3%), попереку (32,9%), шиї (31,5%), інтенсивність якого посилювалася з тривалістю робочого дня та професійного стажу [25]. Автори [2] указують на високу поширеність захворювань шийного відділу, плечей і кистей рук, хребта, спини та колін серед працівників іранської взуттєвої фабрики, причому вказана патологія реєструвалася в жінок частіше, ніж у чоловіків, і зростала з віком. Інші дослідники [29] доходять висновку, що працівниці взуттєвих підприємств зазнають більшого стресу й мають набагато менше часу для фізичної активності, що призводить до появи ознак захворювань ОРА частіше, ніж у чоловіків-взуттєвиків. Доведено, що впровадження на взуттєвих фабриках програм фізичної реабілітації на робочих місцях призводить до зменшення больових проявів в опорно-руховому апараті (OR=3,12; ДІ 2,07–4,71) [4]. Протилежні результати представлено в роботі [16] щодо більшої частоти цієї патології в працівників чоловічої статі порівняно із жінками, що збільшується з віком.

Висновки. Отже, можемо резюмувати таке:

1. Професійні захворювання ОРА становлять усі стани фізичного дискомфорту, що уражають кістки, м'язи, зв'язки й нерви та розвиваються при виконанні деяких видів діяльності у взуттєвій галузі.

2. Поширеність захворювань ОРА серед працівників взуттєвої промисловості реєструється на рівні 36,8–66%. Найбільш чутливими зонами є спина/поперек, плечі, шия та ноги.

3. Комбінація біомеханічних (ручна обробка деталей, повторювані рухи, фіксовані й незручні положення тіла, надмірні зусилля при складанні взуття та роботі обладнання, тривалий робочий день), психосоціальних (стрес, стосунки у колективі, соціальна підтримка) й особистісних (спосіб життя, індекс маси тіла, низька фізична активність) чинників має синергічний ефект на розвиток захворювань ОРА.

4. Ергономічні втручання, упровадження програм фізичної активності, покращення умов праці й виробничого середовища сприяли зниженню больового синдрому ОРА працівників.

5. Поглиблене з'ясування причин і мінімізація факторів, що призводять до порушень і захворювань ОРА серед працівників, мають вирішальне значення для розробки ефективних і довготермінових профілактичних стратегій у взуттєвій галузі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фартушина О.Є., Басанець А.В. Професійні захворювання опорно-рухового апарату: соціально-економічні аспекти та фактори ризику. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2014. № 8(70). С. 123–128.
2. Aghili M.M., Asilian H., Poursafa P. Evaluation of musculoskeletal disorders in sewing machine operators of a shoe manufacturing factory in Iran. *J Pak Med Assoc*. 2012. № 62(3). Suppl 2. P. 20–25. PMID: 22768452.
3. Afonso L.C., Arezes P., Pinho M.E. Risk factors associated with musculoskeletal symptoms in footwear sewing workers. *Occupational Safety and Hygiene* : book. London : Taylor & Francis, 2014. P. 597–601. DOI: 10.1201/b16490-106.
4. Bispo M., da Silva N., Bolis I, Leite K., et al. Effects of a worksite physical activities program among men and women: an interventional study in a footwear industry. *Appl Ergon*. 2020. № 84. P. 103005. DOI: 10.1016/j.apergo.2019.103005.
5. Carissa J.C., Hernandez R.G., Labores V.Q. Ergonomics study on productivity of middle-aged workers in the shoe industry. *Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Singapore, 2021. March 7–11. P. 966–977.
6. Crawford J.O., Berkovic D., Erwin J., Copsey S.M., et al. Musculoskeletal health in the workplace. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2020. № 34(5). P. 101558. DOI: 10.1016/j.berh.2020.101558.
7. de Almeida L.B., Vieira E.R., Zaia J.E., de Oliveira S., et. al. Musculoskeletal disorders and stress among footwear industry workers. *Work*. 2017. № 56(1). P. 67–73. DOI: 10.3233/WOR-162463.
8. de Cássia Pereira Fernandes, R., da Silva P., de Carvalho R.B., et al. The concurrence of musculoskeletal pain and associated work-related factors: a cross sectional study. *BMC Public Health*. 2016. № 16. P. 628. DOI: 10.1186/s12889-016-3306-4.
9. Gomes de Lima J.F., Colaço G., da Silva R., Masculo F. Members of the human body prone to musculoskeletal damages: a comparison between the sector of transportation and footwears production. *Work*. 2012. № 41(1). P. 1582–1587. DOI: 10.3233/wor-2012-0356-1582.
10. Greggi C., Visconti V.V., Albanese M., Gasperini B., et al. Work-related musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Med*. 2024. № 13. P. 3964. DOI: 10.3390/jcm13133964.
11. Jadhav G.S., Arunachalam M., Salve U.R. Musculoskeletal problems of hand-sewn crafted footwear manufacturing artisans in Kolhapur, India. *Int Arch Occup Environ Health*. 2022. № 95(2). P. 499–508. DOI: 10.1007/s00420-021-01734-7.
12. Judyangel D., Thilagavathi R., Prakash M. Prevalence and factors associated with occupational health problems among leather footwear manufacturing workers in Ambur town, Thirupathur district, Tamil Nadu, India. *Int J Community Med Public Health*. 2022. № 9(7). P. 2936–2941. DOI: 10.18203/2394-6040.ijcmph20221762.
13. Kanniappan V., Palani V. Prevalence of musculoskeletal disorders among sewing machine workers in a leather industry. *J Lifestyle Med*. 2020. № 10(2). P. 121–125. DOI: 10.15280/jlm.2020.10.2.121.
14. Leite W.K.D.S., Araújo AJDS, Norte da Silva J. M., Gontijo L. A., et al. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among workers in the footwear industry: a cross-sectional study. *Int J Occup Saf Ergon*. 2021. № 27(2). P. 393–409. DOI: 10.1080/10803548.2019.1579966.
15. Liang J., Jia N., Zhang F., Zhang H., et al. Shoulder work-related musculoskeletal disorders and related factors of workers in 15 industries of China: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022. № 23(1). P. 952. DOI: 10.1186/s12891-022-05917-2.
16. Luger T., Maher C.G., Rieger M.A., Steinhilber B. Work-break schedules for preventing musculoskeletal symptoms and disorders in healthy workers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019. № 7(7). P. CD012886. DOI: 10.1002/14651858.CD012886.pub2.

17. Másculo F.S. An ergonomics solution in the footwear industry: the footwear unmolds. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*. 2017. № 14. P. 577–585. DOI: 10.14488/BJOPM.2017.v14.n4.a13.
18. Molla T., Simaneseew A., Asgedom G., Singh A.P. Evaluation of operational workplace and occupational musculoskeletal disorders among workers in Ethiopian shoe manufacturing company. *International Journal of Engineering Research and Management*. 2015. № 2(10). P. 56–59.
19. Pimparel A., Madaleno S., Ollay C., Gabriel A.T. How ergonomic evaluations influence the risk of musculoskeletal disorders in the industrial context? A brief literature review. *Occupational and environmental safety and health*. Cham: Springer, 2022. Vol. 406. P. 399–409. DOI: 10.1007/978-3-030-89617-1_36.
20. Rmadi N., Sellami I., Hajjaji M., Hammami K.J., et al. Work productivity loss due to musculoskeletal symptoms in the shoe and leather industry. *Int J Occup Saf Ergon*. 2023. № 29(2). P. 925–930. DOI: 10.1080/10803548.2022.2087977.
21. Roloff D., Bonow C.A., Xavier D.M., Silva M.D., et al. Absenteeism and associated factors: a study addressing the workers from a footwear manufacturer. *Rev Gaucha Enferm*. 2021. № 6(42). P. 20200341. DOI: 10.1590/1983-1447.2021.20200341.
22. Roquelaure Y., Mariel J., Fanello S., Boissière J-C., et al. Active epidemiological surveillance of musculoskeletal disorders in a shoe factory. *Occup Environ Med*. 2002. № 59. P.452–458.
23. Safiri S., Kolahi A.-A., Cross M., Hill C., et al. Prevalence, deaths, and disability-adjusted life years due to musculoskeletal disorders for 195 countries and territories 1990–2017. *Arthritis Rheumatol*. 2021. № 73. P.702–714. DOI: 10.1002/art.41571.
24. Salve U., Jadhav G. Analysis of Posture Adopted by Female Kolhapuri Chappal (Footwear) Manufacturing Workers India. *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)*. Cham: Springer, 2019. Vol. 826. P. 278–286. DOI: 10.1007/978-3-319-96065-4_31.
25. Sarkar S., Sahu K. B., Chattopadhyay A., Bhattacharya, S. Prevalence of musculoskeletal ailments and associated factors among shoemakers in Kolkata, West Bengal. *International Journal of Occupational Safety and Health*. 2024. № 14(4). P. 514–521. DOI:10.3126/ijosh.v14i4.60388.
26. Silva J.M.N., Gontijo L.A., Bornia A.C., Silva L., et al. Evaluation of musculoskeletal discomfort using item response theory: creation of a scale based on the self-reported pain symptoms. *Ergonomics*. 2021. № 64(2). P. 241–252. DOI: 10.1080/00140139.2020.1825823.
27. Todd L., Puangthongthub S.T., Mottus K., Mihlan G., et al. Health survey of workers exposed to mixed solvent and ergonomic hazards in footwear and equipment factory workers in Thailand. *Ann Occup Hyg*. 2008. № 52(3). P. 195–205. DOI: 10.1093/annhyg/men003.
28. Veisi H., Choobineh A., Ghaem H., Faraji Kujerdi M., et al. Upper extremity musculoskeletal symptoms among Iranian hand-woven shoe workers. *Work*. 2020. № 67(1). P. 129–139. DOI: 10.3233/wor-203258.
29. Vieira E.R., Serra M.V.G.B., de Almeida L.B., Villela, W.V., et al. Symptoms and risks for musculoskeletal disorders among male and female footwear industry workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2015. № 48. P. 110–116. DOI: 10.1016/j.ergon.2015.05.001.
30. Zhang H., Jia N., Ran R., Chen F., et al. Epidemiological study of multi-site WMSDs in the footwear industry in China. *Int J Occup Saf Ergon*. 2024. № 30(1). P. 56–63. DOI: 10.1080/10803548.2022.2159174.

REFERENCES

1. Fartushná, O.Ye., Basanets, A.V. (2014). Profesiini zakhvoriuvannia oporno-rukhovoho aparatu: sotsialno-ekonomichni aspekty ta faktory ryzyku [Occupational musculoskeletal disorders: socio-economic aspects and risk factors]. *Mizhnarodnyi nevrolohichnyi zhurnal*, 8(70), 123–128 [in Ukrainian].
2. Aghili, M.M., Asilian, H., Poursafa, P. (2012). Evaluation of musculoskeletal disorders in sewing machine operators of a shoe manufacturing factory in Iran. *J Pak Med Assoc*, 62(3 Suppl 2), 20–25. PMID: 22768452.

3. Afonso, L.C., Arezes, P., Pinho, M.E. (2014). Risk factors associated with musculoskeletal symptoms in footwear sewing workers. *Occupational Safety and Hygiene*. (pp. 597–601). London: Taylor & Francis. DOI: 10.1201/b16490-106.
4. Bispo, M., da Silva, N., Bolis, I., Leite, K.S., Vieira, M.E, Colaço, G.A., et al. (2020). Effects of a worksite physical activities program among men and women: An interventional study in a footwear industry. *Appl Ergon*, 84, 103005. DOI: 10.1016/j.apergo.2019.103005.
5. Carissa, J.C. Hernandez, R.G., Labores, V.Q. (2021). Ergonomics Study on Productivity of Middle-aged Workers in the Shoe Industry. *Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. (pp. 966–977). Singapore.
6. Crawford, J.O., Berkovic, D., Erwin, J., Copsey, S.M., Davis, A., Giagloglou, E., et al. (2020). Musculoskeletal health in the workplace. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 34(5), 101558. DOI: 10.1016/j.berh.2020.101558.
7. de Almeida, L.B., Vieira, E.R., Zaia, J.E., de Oliveira Santos, B.M., Lourenço, A.R., Que-melo, P.R. (2017). Musculoskeletal disorders and stress among footwear industry workers. *Work*, 56(1), 67–73. DOI: 10.3233/WOR-162463.
8. de Cássia Pereira Fernandes, R., Pataro, S.M.S., de Carvalho, R.B., Burdorf, A. (2016). The concurrence of musculoskeletal pain and associated work-related factors: a cross sectional study. *BMC Public Health*, 16, 628. DOI: 10.1186/s12889-016-3306-4.
9. Gomes de Lima, J.F., Colaço, G., da Silva, R., Masculo, F. (2012). Members of the human body prone to musculoskeletal damages: a comparison between the sector of transportation and footwears production. *Work*, 41(1), 1582–1587. DOI: 10.3233/wor-2012-0356-1582.
10. Gregg, C., Visconti, V.V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., et al. (2024). Work-related musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(13), 3964. DOI: 10.3390/jcm13133964.
11. Jadhav, G.S., Arunachalam, M., Salve, U.R. (2022). Musculoskeletal problems of hand-sewn crafted footwear manufacturing artisans in Kolhapur, India. *Int Arch Occup Environ Health*, 95(2), 499–508. DOI: 10.1007/s00420-021-01734-7.
12. Judyangel, D., Thilagavathi, R., Prakash, M. (2022). Prevalence and factors associated with occupational health problems among leather footwear manufacturing workers in Ambur town, Thirupathur district, Tamil Nadu, India. *Int J Community Med Public Health*, 9(7), 2936–2941. DOI: 10.18203/2394-6040.ijcmph20221762.
13. Kanniappan, V., Palani, V. (2020). Prevalence of musculoskeletal disorders among sewing machine workers in a leather industry. *J. Lifestyle Med*, 10(2), 121–125. DOI: 10.15280/jlm.2020.10.2.121.
14. Leite, W.K.D.S., Araújo, A.J.D.S., Norte da Silva, J.M, Gontijo, L.A., Vieira, E.M., Lopes de Souza, E. et al. (2021). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among workers in the footwear industry: a cross-sectional study. *Int J Occup Saf Ergon*, 27(2), 393–409. DOI: 10.1080/10803548.2019.1579966.
15. Liang, J., Jia, N., Zhang, F., Huadong, Z., Ling, R., Liu, Y., et al. (2022). Shoulder work-related musculoskeletal disorders and related factors of workers in 15 industries of China: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*, 23(1), 952. DOI: 10.1186/s12891-022-05917-2.
16. Luger, T., Maher, C.G., Rieger, M.A., Steinhilber, B. (2019). Work-break schedules for preventing musculoskeletal symptoms and disorders in healthy workers. *Cochrane Database Syst Rev*, 7(7), CD012886. DOI: 10.1002/14651858.CD012886.pub2.
17. Másculo, F.S. (2017). An ergonomics solution in the footwear industry: the footwear unmold. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 14, 577–585. DOI: 10.14488/BJOPM.2017.v14.n4.a13.
18. Molla, T., Simanese, A., Asgedom, G., Singh, A.P. (2015). Evaluation of operational work-place and occupational musculoskeletal disorders among workers in Ethiopian shoe manufacturing company. *International Journal of Engineering Research and Management*, 2(10), 56–59.
19. Pimparel, A., Madaleno, S., Ollay, C., Gabriel, A.T. (2022). How ergonomic evaluations influence the risk of musculoskeletal disorders in the industrial context? A brief literature review. *Occupational and environmental safety and health*, 406, 399–409. DOI: 10.1007/978-3-030-89617-1_36.

20. Rmadi, N., Sellami, I., Hajjaji, M., Hammami, K.J., et al. (2023). Work productivity loss due to musculoskeletal symptoms in the shoe and leather industry. *Int J Occup Saf Ergon*, 29(2), 925–930. DOI: 10.1080/10803548.2022.2087977.
21. Roloff, D.I.T., Bonow, C.A., Xavier, D.M., Silva, M.R.S.D., Oliveira, A.M.N., Cezar-Vaz, M.R. (2021). Absenteeism and associated factors: a study addressing the workers from a footwear manufacturer. *Rev Gaucha Enferm*, 42, e20200341. DOI: 10.1590/1983-1447.2021.20200341.
22. Roquelaure, Y., Mariel, J., Fanello, S., Boissière, J.-C., Chiron, H., Dano, C., et al. (2002). Active epidemiological surveillance of musculoskeletal disorders in a shoe factory. *Occup Environ Med*, 59, 452–458.
23. Safiri, S., Kolahi, A.-A., Cross, M., Hill, C., Smith, E., Carson-Chahhoud, K., et al. (2021). Prevalence, deaths, and disability-adjusted life years due to musculoskeletal disorders for 195 countries and territories 1990–2017. *Arthritis Rheumatol*, 73, 702–714. DOI: 10.1002/art.41571.
24. Salve, U., Jadhav, G. (2019). Analysis of Posture Adopted by Female Kolhapuri Chappal (Footwear) Manufacturing Workers India. *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)*. (pp. 278–286). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-96065-4_31.
25. Sarkar, S., Sahu, K.B., Chattopadhyay, A., Bhattacharya, S. (2024). Prevalence of Musculoskeletal Ailments and Associated Factors among Shoemakers in Kolkata, West Bengal. *International Journal of Occupational Safety and Health*, 14(4), 514–521. DOI: 10.3126/ijosh.v14i4.60388.
26. Silva, J.M.N., Gontijo, L.A., Bornia, A.C., Silva, L., Leite, W.K. d. S., & Vieira, E.M. d. A. (2020). Evaluation of musculoskeletal discomfort using item response theory: creation of a scale based on the self-reported pain symptoms. *Ergonomics*, 64(2), 241–252. DOI: 10.1080/00140139.2020.1825823.
27. Todd, L., Puangthongthub, S. T., Mottus, K., Mihlan, G., Wing, S. (200). Health survey of workers exposed to mixed solvent and ergonomic hazards in footwear and equipment factory workers in Thailand. *Ann Occup Hyg*, 52(3), 195–205. DOI: 10.1093/annhyg/men003.
28. Veisi, H., Choobineh, A., Ghaem, H., Faraji Kujerdi, M., Barazandeh, R., & Barazandeh, H. (2020). Upper extremity musculoskeletal symptoms among Iranian hand-woven shoe workers. *Work*, 67(1), 129–139. DOI: 10.3233/wor-203258.
29. Vieira, E.R., Serra, M.V.G.B., de Almeida, L.B., Villela, W.V., Scalón, J.D., Quemelo, P.R.V. (2015). Symptoms and risks for musculoskeletal disorders among male and female footwear industry workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 48, 110–116. DOI: 10.1016/j.ergon.2015.05.001.
30. Zhang, H., Jia, N., Ran, R., Chen, F., Li, X., Cao L., et al. (2024). Epidemiological study of multi-site WMSDs in the footwear industry in China. *Int J. Occup Saf Ergon*, 30(1), 56–63. DOI: 10.1080/10803548.2022.2159174.

PREVALENCE OF OCCUPATIONAL MUSCULOSKELETAL DISORDERS AMONG FOOTWEAR INDUSTRY WORKERS

Lototska-Dudyk U.B.

Abstract. Over the past decades, the incidence of musculoskeletal disorders caused by working conditions has shown a rising trend worldwide. *Aim:* To investigate the impact of occupational activity on the incidence of musculoskeletal disorders among footwear industry workers. *Materials and methods:* This study is presented as a systematic review and meta-analysis of scientific publications on the epidemiology of musculoskeletal disorders among footwear industry workers. It includes an analysis of sources published in Ukrainian and English up to May 2025.

Results: The high prevalence of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) among footwear industry workers (36.8–66%) is due to the specific features of the production technology and work methods commonly used in this sector. These include manual handling of components, repetitive movements, fixed and awkward body postures, excessive physical effort during shoe assembly and equipment operation, poor workplace organization, and the absence of an adequate work-rest cycle. The complexity of the production process is characterized by short production cycles, which are frequently repeated, and

limited possibilities for automation in certain stages of footwear manufacturing. The most affected areas by WMSDs were the back/lower back (23.6%), shoulders (14.5%), legs (11.3%), and neck (9.2%). The development of localized and multiple occupationally-induced WMSDs among footwear industry workers was also influenced by psychosocial factors, which, when combined with individual characteristics (such as lifestyle, body mass index, low physical activity, etc.), increased the likelihood of occurrence and progression of these disorders. Ergonomic interventions, the implementation of physical activity programs, and improvements in working conditions and the production environment contributed to a reduction in WMSD-related pain among workers.

Conclusions. An in-depth investigation of the causes and minimization of factors leading to musculoskeletal disorders among footwear industry workers is crucial for developing effective and long-term preventive strategies in the sector.

Key words: footwear industry workers, musculoskeletal disorders, working conditions, biomechanical factors, work ergonomics, industrial activity.

Лотоцька-Дудик Уляна Богданівна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7587-8457>

Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)



Дата надходження статті: 20.09.2025

Дата прийняття статті: 24.10.2025

Опубліковано: 30.12.2025