

## ВПЛИВ ПОЗМІННИХ ПРОФЕСІЙ НА ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ

## Вплив позмінних професій на здоров'я працівників

А. І. Ціпкало, М. І. Марущак

Тернопільський національний медичний університет  
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

**Резюме.** Позмінна робота, що включає подовжені зміни та інші змінні й нестандартні години, широко розповсюджена у всіх країнах світу. Статистичні дані щодо кількості робітників, які працюють позмінно, в Україні відсутні.

**Мета дослідження** – проаналізувати вплив змінної роботи на стан здоров'я працівників.

**Матеріали і методи.** У дослідженні опрацьовано наукові публікації за останні роки, які доступні у мережі «Інтернет», ключовими словами були: «позмінна робота», «здоров'я», «порушення», «розлади сну», «якість життя».

**Результати.** Величезна кількість досліджень показує, що змінна та нічна робота негативно впливають на здоров'я. Такі особливості роботи, наприклад, були пов'язані з серцево-судинними захворюваннями, раком, метаболічними порушеннями, порушеннями сну, шлунково-кишковими розладами, а також порушенням репродуктивного і психічного здоров'я. Результати інших дослідників також свідчать, що нічна робота або нерегулярні зміни впливають на сон, сонливість і здоров'я. Основні механізми негативних наслідків для здоров'я не до кінця зрозумілі, але, швидше за все, вони включають циркадні порушення, що призводять до нейроендокринного та кардіометаболічного стресу, обмежений і порушений сон, що спричиняє зміну імунного функціонування та клітинний стрес.

**Висновки.** Результати аналізу літературних джерел щодо впливу позмінних професій на здоров'я людей показали негативний їх вплив на системи організму, а також на якість сну, що веде до зниження працездатності та задоволення роботою. Дана проблема потребує глибшого дослідження для встановлення основних ризиків даної категорії працівників і розроблення методів їх профілактики.

**Ключові слова:** позмінна робота; стан здоров'я; розлади сну; працівники.

## The impact of shift works on health of workers

A. I. Tsipkalo, M. I. Marushchak

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

e-mail: marushchak@tdmu.edu.ua

**Summary.** Shift work, which includes extended shifts and other variable and non-standard hours, is widespread in all countries of the world. There are no statistical data on the number of employees working in shifts in Ukraine.

**The aim of the study** – to analyze the impact of shift work on health of workers.

**Materials and Methods.** The study looked at recent scientific publications on the Internet, including "shift work," "health," "disorders," "sleep disorders," and "quality of life."

**Results.** A large number of studies show that shift work and night work have a negative effect on health. Such work features, for example, have been associated with cardiovascular disease, cancer, metabolic disorders, sleep disorders, gastrointestinal disorders, and reproductive and mental health disorders. Other researchers have also shown that night work or irregular changes affect sleep, drowsiness and health. The main mechanisms of adverse health effects are not fully understood, but most likely they include circadian disorders that lead to neuroendocrine and cardiometabolic stress, limited and disturbed sleep, which causes changes in immune function and cellular stress.

**Conclusions.** An analysis of the literature on the impact of changing professions on human health has shown a negative impact on the body's systems, as well as on the quality of sleep, which leads to reduced efficiency and job satisfaction. This problem requires in-depth research to identify the main risks of this category of workers and develop methods for their prevention.

**Key words:** shift work; health; sleep disorders; employees.

## ВСТУП

Позмінна робота передбачає роботу в різні зміни, наприклад вранці, ввечері та вночі, й може відрізнятися за кількома параметрами, такими, як

інтенсивність та швидкість ротації (Європейський парламент Ради, 2003) [1]. Нічну роботу, яка є особливим видом змінної роботи, можна визначити як роботу, яка охоплює принаймні 3 години роботи з

23:00 до 6:00 [2]. Проте необхідно зазначити, що різні дослідження використовують визначення, які можуть дещо відрізнятися від вищезгаданих. Змінна робота та робота в нічний час є звичайними графіками роботи, і дані Європейського Союзу за 2017 р. показують, що вони включають 21 і 19 % усіх видів робіт відповідно [3]. Позмінна робота, яка включає подовжені зміни та інші змінні та нестандартні години, складає близько 15 % усіх видів робіт в Сполучених Штатах Америки, майже 23 % – у Японії, 16 % – в Австралії, 18 % – у Великобританії та 13 % – у Франції [4]. Поширеність нічної та змінної роботи є найбільшою серед працівників критичних служб і комунальних служб, таких, як охорона здоров'я, транспорт (42 %), поліція та пожежна охорона (72 %). Однак у багатьох малих підприємствах також зустрічаються нічні та змінні працівники; наприклад 37 % м'ясників і пекарів працюють позмінно [5]. Варто відмітити, що статистичні дані щодо кількості працівників, які працюють позмінно, в Україні відсутні. Тому обґрунтованим є аналіз літературних даних щодо впливу змінних професій на організм працівників з метою стратифікації основних ризиків даної категорії працівників і розроблення методів їх профілактики.

**Метою дослідження** було проаналізувати вплив змінної роботи на стан здоров'я працівників.

#### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

У дослідженні опрацьовано наукові публікації за останні роки, які доступні у мережі «Інтернет», ключовими словами були: «позмінна робота», «здоров'я», «порушення», «розлади сну», «якість життя».

#### РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

Величезна кількість досліджень показує, що змінна та нічна робота негативно впливає на здоров'я. Такі особливості роботи, наприклад, були пов'язані з серцево-судинними захворюваннями [6], раком [7–9], метаболічними порушеннями [10, 11], порушеннями сну [12], шлунково-кишковими розладами [13], а також порушенням репродуктивного [14] і психічного здоров'я [15]. Результати інших дослідників також зазначають, що нічна робота або нерегулярні зміни впливають на сон, сонливість і здоров'я, зокрема на обмін речовин та серцево-судинні захворювання [16, 17], підвищуючи ризик їх розвитку в позмінних працівників на 40 %. Проблеми з шлунково-кишковим трактом включають підвищену частоту пептичних виразок у працівників, які працюють у нічний час та у змінних працівників порівняно з денними працівниками [18]. Крім того, медичні сестри, які багато років працювали позмінно, мали значно більшу ймовірність розвитку раку молочної залози [19] та раку товстої кишки

[20]. Загалом, Міжнародне агентство з дослідження раку, що є частиною Всесвітньої організації охорони здоров'я, дійшло висновку, що позмінна робота, ймовірно, є канцерогенною для людини [21]. Ці порушення пов'язують з біологічною десинхронізацією, яка впливає на мелатонін та інші гормональні цикли в межах 24 год [22], а також із тривалістю періодів неспання, що пов'язане з численними метаболічними та серцево-судинними порушеннями. Встановлено, що працівники в нічну зміну мають вищий індекс маси тіла, підвищений рівень холестеролу та триацилгліцеролів порівняно з поденними працівниками [23].

Крім того, змінна робота та робота в нічний час також пов'язані з негативними наслідками, такими, як нещасні випадки [24], зокрема нічні працівники дуже схильні до дорожньо-транспортних пригод [25]. Зниження пильності й когнітивних здібностей [26], які, ймовірно, є основними причинами дорожньо-транспортних пригод, також призводять до значно більшого рівня травм, аварій на виробництві, й помилок на роботі, а також до загального зниження працездатності та більшого рівня зареєстрованих травм [4]. У результаті зростає тривалість тимчасової непрацездатності [27] знижується задоволення роботою [28], а також зростає плинність кадрів [29]. Основні механізми негативних наслідків для здоров'я не до кінця зрозумілі, але, швидше за все, вони включають циркадні порушення, що призводять до нейроендокринного та кардіометаболічного стресу, обмежений і порушений сон, що спричиняє зміну імунного функціонування та клітинний стрес, а також ризиковану поведінку та психосоціальний стрес із когнітивними порушеннями та поганою регуляцією емоцій як результат [30].

Робота вночі або в незвичні години створює специфічні фізіологічні проблеми для ритмів сну-неспання і пильності. Графік сну та неспання змінних працівників часто не відповідає їхнім ендогенним циркадним ритмам [4]. Більшість працівників постійної нічної зміни не повністю адаптуються до зміщеного графіка сну-неспання, необхідного для їхньої роботи. Основна скарга на здоров'я багатьох змінних працівників пов'язана з якістю їхнього змінного сну і часто виражається як труднощі з настанням, тривалістю та/або глибиною сну, а також такими наслідками, як примхливість або надмірна сонливість під час наступного неспання у період роботи [31]. Найімовірніше, ці симптоми виникають через порушення циркадних і гомеостатичних процесів регуляції сну [32], хоча стресові соціальні/сімейні умови змінної роботи також дуже ймовірно сприяють погіршенню сну [33–35]. Тісна взаємодія між гомеостазом сну, циркадним хронометражем і соціальним/побутовим середовищем асоціюється як триада факторів, що впливають на здатність справлятися зі змінною роботою [36].

У ICSD-3 (International Classification of Sleep Disorders, Third Edition) [37] описані та класифіковані порушення сну в нічний та змінний режим. Найбільш поширеними симптомами змінної роботи є порушення сну та надмірна сонливість. Однак існує широкий діапазон тяжкості цих симптомів. Деякі змінні працівники відчувають надзвичайні труднощі з підтримкою оптимального режиму сну і неспання під час виконання графіка змінної роботи і їх необхідно вважати діагнозом розладу змінної роботи (SWD). SWD є первинним розладом сну, що відноситься до категорії розладів циркадного ритму сну [37] та виявляється у близько 10 % тих, хто працює вночі та позмінно [38]. Під час скринінгу працівників змінних професій на розлади сну важливо і часто складно розрізнити ці симптоми, пов'язані з графіком змінної роботи або незалежно від них. У ході опитування 673 медичних працівників вони вказали, що дві третини випадків розладів сну пропущені або не діагностовано [39]. SWD негативно впливає майже на всі аспекти професійної діяльності та соціального життя змінного працівника [40], що, насамперед, пов'язано з неврологічними змінами [41]. Нещодавній огляд літератури щодо індивідуальних відмінностей показав, що молодші позмінні працівники та особи

чоловічої статі можуть бути більш толерантними до змінної роботи [42]. Інші фактори, які можуть підвищити сприйнятливості змінного працівника до SWD, включають генетично зумовлену вразливість до безсоння [43–45] та генетичний поліморфізм, такий як ген *Per3*, який впливає на підвищену чутливість до втрати сну [46]. Тривалість періоду внутрішньої десинхронізації також може вплинути на здатність адаптуватися до змінної роботи, причому періоди, триваліші або коротші за 24 год, значно знижують толерантність [4]. Поки ці вразливі місця не будуть більш повно досліджені та їх зв'язок із SWD визначається, наша нещодавно підтверджена анкета надає корисний метод визначення високого ризику Випадки SWD на основі симптомів сну та неспання.

### ВИСНОВКИ

Результати аналізу літературних джерел щодо впливу позмінних професій на здоров'я людей показав негативний їх вплив на системи організму, а також на якість сну, що веде до зниження працездатності та задоволення роботою. Дана проблема потребує глибшого дослідження для встановлення основних ризиків даної категорії працівників і розроблення методів їх профілактики.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. European Parliament and of the Council. Directive 2003/88/EC Concerning Certain Aspects of the Organisation of Working Time. Brussels: European Parliament. – 2003.
2. Working hour characteristics and schedules among nurses in three Nordic countries – a comparative study using payroll data / A. H. Garde, A. Harris, Ø. Vedaa, [et al.] // *BMC Nurs.* – 2019. – Vol. 18. – P. 12.
3. Eurofound. 6th European Working Conditions Survey. – 2017 Update. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
4. Validation of a questionnaire to screen for shift work disorder / L. K. Barger, R. P. Ogeil, C. L. Drake [et al.] // *Sleep.* – 2012. – Vol. 35 (12). – P. 1693–703. DOI: 10.5665/sleep.2246. PMID: 23204612; PMCID: PMC3490362.
5. Pepin E. Shift work, night work and sleep disorders among pastry cooks and shopkeepers in France: a cross-sectional survey / E. Pepin, P. Gillet, F. Sauvet // *BMJ Open.* – 2018. – Vol. 8. – P. e019098. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-019098
6. Shift work and the risk of cardiovascular disease. A systematic review and meta-analysis including dose-response relationship / L. Torquati, G. I. Mielke, W. J. Brown, T. Kolbe-Alexander // *Scand. J. Work. Environ. Health.* – 2018. – Vol. 44. – P. 229–238.
7. A meta-analysis including dose-response relationship between night shift work and the risk of colorectal cancer / X. Wang, A. Ji, Y. Zhu [et al.] // *Oncotarget.* – 2015. – Vol. 6 (28). – P. 25046–25060.
8. Association between shift work and risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of observational studies / Y. Gan, L. Li, Q. Zhang [et al.] // *Carcinogenesis.* – 2018. – Vol. 39. – P. 87–97.
9. Pahwa M. Night shift work and breast cancer risk: what do the meta-analyses tell us? / M. Pahwa, F. Labreche, P. A. Demers // *Scand. J. Work Environ. Health.* – 44. – P. 432–435.
10. Work-related psychosocial factors and metabolic syndrome onset among workers: a systematic review and meta-analysis / K. Watanabe, A. Sakuraya, N. Kawakami [et al.] // *Obes. Rev.* – 2018. – Vol. 19. – P. 1557–1568.
11. Association between shift work and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and dose-response meta-analysis of observational studies / Y. Y. Gao, T. Gan, L. L. Jiang [et al.] // *Chronobiol. Int.* – 2020. – Vol. 37. – P. 29–46.
12. Measures to counteract the negative effects of night work / S. Pallesen, B. Bjorvatn, N. Magerøy [et al.] // *Scand. J. Work Environ. Health.* – 2010. – Vol. 36. – P. 109–120.
13. Knutsson A. Gastrointestinal disorders among shift workers / A. Knutsson, H. Bøggild // *Scand. J. Work Environ. Health.* – 2010. – Vol. 36. – P. 85–95.
14. Influence of shift work on early reproductive outcomes a systematic review and meta-analysis / L. J. Stocker, N. S. Macklon, Y. C. Cheong, S. J. Bewley // *Obstet. Gynecol.* – 2014. – Vol. 124. – P. 99–110.
15. Shift work and poor mental health: a meta-analysis of longitudinal studies / L. Torquati, G. I. Mielke, W. J. Brown [et al.] // *Am. J. Public Health.* – 2019. – Vol. 109. – P. E13–E20.

16. Sridhar G. R. Sleep, circadian dysrhythmia, obesity and diabetes / G. R. Sridhar, N. S. Sanjana // *World J. Diabetes*. – 2016. – Vol. 7. – P. 515–22.
17. Short sleep duration and increased risk of hypertension: a primary care medicine investigation / B. Faraut, E. Touchette, H. Gamble [et al.] // *J. Hypertens*. – 2012. – Vol. 30. – P. 1354–1363.
18. Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers / C. L. Drake, T. Roehrs, G. Richardson [et al.] // *Sleep*. – 2004. – Vol. 27. – P. 1453–1462.
19. Rotating night-shift work and the risk of breast cancer in the nurses' health studies / L. R. Wegrzyn, R. M. Tamimi, B. A. Rosner [et al.] // *Am. J. Epidemiol.* – 2017. – Vol. 186. – P. 532–540.
20. Shift work and risk of colorectal cancer in the Nurses' Health Study / E. S. Schernhammer, F. Laden, F. E. Speizer [et al.] // *J. Natl. Cancer Inst.* – 2003. – Vol. 95. – P. 825–828.
21. Carcinogenicity of shift-work, painting and fire-fighting / K. Straif, R. Baan, Y. Grosse [et al.] // *Lancet Oncol.* – 2007. – Vol. 8. – P. 1065–1066.
22. Haus E. Biological clocks and shift work: circadian dysregulation and potential long-term effects / E. Haus, M. Smolensky // *Cancer Causes Control*. – 2006. – Vol. 17. – P. 489–500.
23. Metabolic syndrome in permanent night workers / N. Biggi, D. Consonni, V. Galluzzo [et al.] // *Chronobiol. Int.* – 2008. – Vol. 25. – P. 443–454.
24. Updating the "risk index": a systematic review and meta-analysis of occupational injuries and work schedule characteristics / D. Fischer, D. A. Lombardi, S. Folkard [et al.] // *Chronobiol. Int.* – 2017. – Vol. 34. – P. 1423–1438.
25. Folkard S. Black times: Temporal determinants of transport safety / S. Folkard // *Accid Anal. Prev.* – 1997. – Vol. 29. – P. 417–430.
26. Nurses and night shifts: poor sleep quality exacerbates psychomotor performance / Di M. Muzio, G. Diella, E. Di Simone [et al.] // *Front. Neurosci.* – 2020. – Vol. 14. – P. 579938.
27. The association between shift work and sick leave: a systematic review / S. L. Merkus, A. van Drongelen, K. A. Holte [et al.] // *Occup. Environ. Med.* – 2012. – Vol. 69. – P. 701–712.
28. Mark Bolino C. Working 9□to□5? A review of research on nonstandard work schedules / Mark C. Bolino, Thomas K. Kelemen, Samuel H. Matthews // *Journal of Organizational Behavior*. – 2020. – Vol. 10. – Vol. 42 (2). – P. 188–211.
29. Explaining young registered finnish nurses' intention to leave the profession: a questionnaire survey / M. Flinkman, M. Laine, H. Leino-Kilpi [et al.] // *Int. J. Nurs. Stud.* – 2008. – Vol. 45. – P. 727–739.
30. Kecklund G. Health consequences of shift work and insufficient sleep / G. Kecklund, Axelsson // *BMJ*. – 2016. – Vol. 355. – P. i5210.
31. Shiftworkers report worse sleep than day workers, even in retirement / T. H. Monk, D. J. Buysse, B. D. Billy [et al.] // *J. Sleep Res.* – 2013. – Vol. 22. – P. 201–208.
32. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms / D. Boivin, P. Boudreau // *Pathologie Biologie*. – 2014. – Vol. 62. – P. 292–301.
33. Åkerstedt T. Sleep, stress, and burnout / T. Åkerstedt, A. Perski, G. Kecklund. – In: Mh K, Roth T, Wc D, editors. *Principles and practice of sleep medicine*. St. Louis (Missouri): Saunders Elsevier. – 2011. – P. 814–821.
34. Reciprocal relationships between psychosocial work characteristics and sleep problems: A two-wave study / M. Törnroos, C. Hakulinen, M. Hintsanen [et al.] // *Work & Stress*. – 2017. – Vol. 31. – P. 63–81.
35. When does stress end? Evidence of a prolonged stress reaction in shiftworking truck drivers / M. A. Ulhoa, E. C. Marqueze, T. Kantermann [et al.] // *Chronobiol. Int.* – 2011. – Vol. 28. – P. 810–818.
36. Gerard Kerkhof A. Shift work and sleep disorder comorbidity tend to go hand in hand, / A. Gerard Kerkhof // *Chronobiology International*. – 2018. – Vol. 35 (2). – P. 219–228.
37. American Academy of Sleep Medicine. 2nd ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2005. *The international classification of sleep disorders; diagnostic and coding manual*.
38. Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers / C. L. Drake, T. Roehrs, G. Richardson [et al.] // *Sleep*. – 2004. – Vol. 27 (8). – P. 1453–1462.
39. Anderson C. Recognition and diagnosis of excessive sleepiness associated with shift work disorder: results from shift workers, patients with shift work disorder and healthcare professionals participating in an internet survey / C. Anderson, L. Sylvester, S. Paik // *Sleep*. – 2011. – Vol. 34. – P. A340.
40. Anderson C. The impact of excessive sleepiness associated with shift work: results from shift workers and patients with shift work disorder participating in an internet survey / C. Anderson, L. Sylvester, S. Paik // *Sleep*. – 2018. – Vol. 2100 (34). – P. A167.
41. Shift work sleep disorder is associated with an attenuated brain response of sensory memory and an increased brain response to novelty: an ERP study / V. Gumenyuk, T. Roth, O. Korzyukov [et al.] // *Sleep*. – 2011. – Vol. 33. – P. 703–713.
42. Individual differences in tolerance to shift work – a systematic review / I. Saksvik, B. Bjorvatn, H. Hetland [et al.] // *Sleep Med. Rev.* – 2011. – Vol. 15. – P. 221–235.
43. Sleep reactivity and insomnia: genetic and environmental influences / C. L. Drake, N. P. Friedman, K. P. Wright [et al.] // *Sleep*. – 2011. – Vol. 34. – P. 1179–1188.
44. Bonnet M. H. Situational insomnia: consistency, predictors, and outcomes / M. H. Bonnet, D. L. Arand // *Sleep*. – 2003. – Vol. 26. – P. 1029–1036.
45. Genetic and environmental influences on insomnia, daytime sleepiness, and obesity in twins / N. Watson, J. Goldberg, L. Arques, D. Buchwald // *Sleep*. – 2006. – Vol. 29. – P. 645–649.
46. PER3 polymorphism predicts sleep structure and waking performance / A. Viola, S. Archer, L. James [et al.] // *Curr. Biol.* – 2007. – Vol. 17. – P. 613–618.

## REFERENCES

1. European Parliament and of the Council. Directive 2003/88/EC Concerning Certain Aspects of the Organisation of Working Time. Brussels: European Parliament. 2003.
2. Garde AH, Harris A, Vedaa Ø, Bjorvatn B, Hansen J, Hansen AM, et al. Working hour characteristics and schedules among nurses in three Nordic countries – a comparative study using payroll data. *BMC Nurs*. 2019;18: 12.
3. Eurofound. 6th European Working Conditions Survey. 2017; Update. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
4. Barger LK, Ogeil RP, Drake CL, O'Brien CS, Ng KT, Rajaratnam SM. Validation of a questionnaire to screen for shift work disorder. *Sleep*. 2012;35(12): 1693-703. DOI: 10.5665/sleep.2246. PMID: 23204612; PMCID: PMC3490362.
5. Pepin E, Gillet P, Sauvet F. Shift work, night work and sleep disorders among pastry cooks and shopkeepers in France: a cross-sectional survey *BMJ Open* 2018;8: e019098. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-019098
6. Torquati L, Mielke GI, Brown WJ, Kolbe-Alexander T. Shift work and the risk of cardiovascular disease. A systematic review and meta-analysis including dose-response relationship. *Scand. J. Work. Environ. Health*. 2018;44: 229-38.
7. Wang X, Ji A, Zhu Y, Liang Z, Wu J, Li S, Meng S, Zheng X, Xie L. A meta-analysis including dose-response relationship between night shift work and the risk of colorectal cancer. *Oncotarget*. 2015;22;6(28): 25046-60.
8. Gan Y, Li LQ, Zhang LW, Yan SJ, Gao C, Hu S. Association between shift work and risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Carcinogenesis*. 2018;39: 87-97.
9. Pahwa M, Labreche F, Demers PA. Night shift work and breast cancer risk: what do the meta-analyses tell us? *Scand. J. Work Environ. Health*. 2018;44: 432-5.
10. Watanabe K, Sakuraya A, Kawakami N, Imamura K, Ando E, Asai Y, et al. . Work-related psychosocial factors and metabolic syndrome onset among workers: a systematic review and meta-analysis. *Obes. Rev*. 2018;19: 1557-68.
11. Gao YY, Gan T, Jiang LL, Yu L, Tang DM, Wang YH, et al. Association between shift work and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and dose-response meta-analysis of observational studies. *Chronobiol. Int*. 2020;37: 29-46.
12. Pallesen S, Bjorvatn B, Magerøy N, Saksvik IB, Waage S, Moen BE. Measures to counteract the negative effects of night work. *Scand J Work Environ Health*. 2010;36: 109-20.
13. Knutsson A, Bøggild H. Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scand J Work Environ. Health*. 2020;36: 85-95.
14. Stocker LJ, Macklon NS, Cheong YC, Bewley SJ. Influence of shift work on early reproductive outcomes a systematic review and meta-analysis. *Obstet Gynecol*. 2014;124: 99-110.
15. Torquati L, Mielke GI, Brown WJ, Burton NW, Kolbe-Alexander TL. Shift work and poor mental health: a meta-analysis of longitudinal studies. *Am J Public Health*. 2019;109: E13-E20.
16. Sridhar GR, Sanjana NS. Sleep, circadian dysrhythmia, obesity and diabetes. *World J Diabetes*. 2016;7: 515-22.
17. Faraut B, Touchette E, Gamble H. Short sleep duration and increased risk of hypertension: a primary care medicine investigation. *J Hypertens* 2012;30: 1354-63.
18. Drake CL, Roehrs T, Richardson G, Walsh JK, Roth T. Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep*. 2004;27: 1453-62.
19. Wegrzyn LR, Tamimi RM, Rosner BA. Rotating night-shift work and the risk of breast cancer in the nurses' health studies. *Am J Epidemiol* 2017;186: 532-40.
20. Schernhammer ES, Laden F, Speizer FE, et al. Shift work and risk of colorectal cancer in the Nurses' Health Study. *J Natl Cancer Inst*. 2003;95: 825-8.
21. Straif K, Baan R, Grosse Y. Carcinogenicity of shift-work, painting and fire-fighting. *Lancet Oncol*. 2007;8: 1065-6.
22. Haus E, Smolensky M. Biological clocks and shift work: circadian dysregulation and potential long-term effects. *Cancer Causes Control* 2006;17: 489-500.
23. Biggi N, Consonni D, Galluzzo V, Sogliani M, Costa G. Metabolic syndrome in permanent night workers. *Chronobiol Int*. 2008;25: 443-54.
24. Fischer D, Lombardi DA, Folkard S, Willetts J, Christiani DC. Updating the "risk index": a systematic review and meta-analysis of occupational injuries and work schedule characteristics. *Chronobiol. Int*. 2017;34: 1423-38.
25. Folkard S. Black times: Temporal determinants of transport safety. *Accid Anal Prev*. 1997;29: 417-30.
26. Di Muzio M, Diella G, Di Simone E, Novelli L, Alfonsi V, Scarpelli S, et al. . Nurses and night shifts: poor sleep quality exacerbates psychomotor performance. *Front Neurosci*. 2020;14: 579938.
27. Merkus SL, van Drongelen A, Holte KA, Labriola M, Lund T, van Mechelen W, et al. The association between shift work and sick leave: a systematic review. *Occup Environ Med*. 2012;69: 701-12.
28. Mark C. Bolino, Thomas K. Kelemen, Samuel H. Matthews, Working 9□to□5? A review of research on nonstandard work schedules, *Journal of Organizational Behavior*, 2020; 42(2): 188-211.
29. Flinkman M, Laine M, Leino-Kilpi H, Hasselhorn HM, Salanterä S. Explaining young registered Finnish nurses' intention to leave the profession: a questionnaire survey. *Int J Nurs Stud*. 2008;45: 727-39.
30. Kecklund G, Axelsson J. Health consequences of shift work and insufficient sleep. *BMJ*. 2016;355: i5210.
31. Monk TH, Buysse DJ, Billy BD, Fletcher ME, Kennedy KS, Begley AE, Schlarb JE, Beach SR. Shiftworkers report worse sleep than day workers, even in retirement. *J Sleep Res*. 2013;22: 201-08.
32. Boivin D, Boudreau P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathologie Biologie*. 2014;62: 292-301.
33. Åkerstedt T, Perski A, Kecklund G. Sleep, stress, and burnout. In: Mh K, Roth T, Wc D, editors. Principles and practice of sleep medicine. St. Louis (Missouri): Saunders Elsevier; 2011.
34. Törnroos M, Hakulinen C, Hintsanen M, Puttonen S, Hintsä T, Pulkki-Råback L, Jokela M, Lehtimäki T, Raitakari OT, Keltikangas-Järvinen L. Reciprocal relationships between psychosocial work characteristics and sleep problems: A two-wave study. *Work & Stress*. 2017;31: 63-81.

35. Ulhoa MA, Marqueze EC, Kantermann T, Skene D, Moreno C. When does stress end? Evidence of a prolonged stress reaction in shiftworking truck drivers. *Chronobiol Int.* 2011;28: 810-18.
36. Gerard Kerkhof A. Shift work and sleep disorder comorbidity tend to go hand in hand, *Chronobiology International.* 2018;35:2: 219-28
37. American Academy of Sleep Medicine. 2nd ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2005. The international classification of sleep disorders; diagnostic and coding manual.
38. Drake CL, Roehrs T, Richardson G, Walsh JK, Roth T. Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep.* 2004;27(8): 1453-62.
39. Anderson C, Sylvester L, Paik S. Recognition and diagnosis of excessive sleepiness associated with shift work disorder: results from shift workers, patients with shift work disorder and healthcare professionals participating in an internet survey. *Sleep.* 2011;34: A340.
40. Anderson C, Sylvester L, Paik S. The impact of excessive sleepiness associated with shift work: results from shift workers and patients with shift work disorder participating in an internet survey. *Sleep.* 2100;34: A167.
41. Gumenyuk V, Roth T, Korzyukov O. Shift work sleep disorder is associated with an attenuated brain response of sensory memory and an increased brain response to novelty: an ERP study. *Sleep.* 2011;33: 703-13.
42. Saksvik I, Bjorvatn B, Hetland H, Sandal G, Pallesen S. Individual differences in tolerance to shift work – a systematic review. *Sleep Med Rev.* 2011;15: 221-35.
43. Drake CL, Friedman NP, Wright KP, Jr., Roth T. Sleep reactivity and insomnia: genetic and environmental influences. *Sleep.* 2011;34: 1179-88.
44. Bonnet MH, Arand DL. Situational insomnia: consistency, predictors, and outcomes. *Sleep.* 2003;26: 1029-36.
45. Watson N, Goldberg J, Arquelles L, Buchwald D. Genetic and environmental influences on insomnia, daytime sleepiness, and obesity in twins. *Sleep.* 2006;29: 645-9.
46. Viola A, Archer S, James L. PER3 polymorphism predicts sleep structure and waking performance. *Curr Biol.* 2007;17: 613-8.

Отримано 16.09.21