

Читать
онлайн
Read
online

Трубецков А.Д., Каменева А.Д.

Использование индекса трудоспособности (Work Ability Index) в медицине труда (обзор литературы)

Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 410022, Саратов, Россия

В связи с проблемой старения населения в современном обществе всё большее значение приобретает продолжительная трудовая деятельность. Поддержание трудоспособности сотрудников является одним из эффективных способов решения проблем устойчивости рабочей силы, связанных со старением населения. Для количественной оценки потенциальной возможности продолжения трудовой деятельности по специальности группой исследователей был разработан индекс трудоспособности (Work Ability Index, WAI). Проведён литературный поиск по запросам «индекс трудоспособности», Work Ability Index, WAI в базах данных PubMed, eLibrary и других открытых базах данных на всю глубину с момента появления термина. Предполагается, что в основе WAI лежат два взаимосвязанных фактора: один относится к «субъективной трудоспособности и ресурсам», другой можно рассматривать как «фактор, связанный со здоровьем». Преимуществом метода является то, что он соединяет в себе несколько различных факторов, что должно повышать его прогностическую ценность. Существует корреляция между подшкалами стресса, связанного с работой, и средним баллом WAI. Наряду с возрастом значение имели длительность трудового стажа, активность занятий спортом, качество сна, курение, статус занятости и отношения с руководством и в семье, а также индекс массы тела и наличие болевого синдрома.

Заключение. Метод оценки трудоспособности с помощью Work Ability Index является многокомпонентным, связанным с объективными и субъективными факторами. Представляется, что для исследований целесообразно использовать не только итоговую величину показателя, но и отдельные его пункты, а также связь индекса с явлениями профессионального выгорания и самоотбора. Определение величины индекса трудоспособности в различных производственных группах с учётом гигиенических, медицинских и социальных факторов может способствовать разработке методов пролонгирования трудовой жизни, в том числе в пожилом возрасте.

Ключевые слова: медицина труда; индекс трудоспособности; Work Ability Index; WAI

Для цитирования: Трубецков А.Д., Каменева А.Д. Использование индекса трудоспособности (Work Ability Index) в медицине труда (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2022; 101(6): 645–648. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-645-648> <https://www.elibrary.ru/hhjaih>

Для корреспонденции: Трубецков Алексей Дмитриевич, доктор мед. наук, профессор, вед. науч. сотр. Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022, Саратов. E-mail: adrubetskov@gmail.com

Участие авторов: Трубецков А.Д. — концепция и дизайн исследования, сбор материала и обработка данных, написание текста, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Каменева А.Д. — сбор материала и обработка данных, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Поступила: 11.04.2022 / Принята к печати: 08.06.2022 / Опубликована: 30.06.2022

Alexey D. Trubetskov, Anna D. Kameneva

The use of the Work Ability Index in occupational health (literature review)

Saratov Hygiene Medical Research Center, Saratov, 410022, Russian Federation

Due to the problem of population aging, a long working life is becoming increasingly important in modern society. Maintaining the working capacity of employees is one of the effective ways to solve the problems of workforce sustainability associated with the aging of the population. To quantify the potential possibility of continuing to work in the specialty, a group of researchers developed the Work Ability Index (WAI). A literary search was conducted for the queries "Work Ability Index", WAI in PubMed, eLibrary and other open databases to the full depth since the appearance of the term. WAI was assumed to be based on two interrelated factors: one refers to "subjective ability to work and resources", the other can be considered as a "health-related factor". The advantage of the method is to combine several different factors, which should increase its predictive value. There is a correlation between the work-related stress subscales and the average WAI score. In addition to age, the duration of work experience, activity in sports, sleep quality, smoking, employment status and relationship with management and family, body mass index, and the presence of pain syndrome were important.

Conclusion. The method of assessing the ability to work using the work ability index is multi-component, related to taking into account objective and subjective factors. It seems that for research it is advisable to use not only the final value of the indicator, but also the individual items that make up it, as well as the relationship of the index with the phenomena of professional burnout and self-selection. Further determination of the value of the index of working capacity in various production groups, taking into account hygienic, medical and social factors, can help prolong working life, including over old age.

Keywords: occupational health; Work Ability Index; WAI

For citation: Trubetskov A.D., Kameneva A.D. The use of the workability index in occupational medicine (literature review). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(6): 645–648. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-645-648> <https://elibrary.ru/hhjaih> (in Russian)

For correspondence: Alexey D. Trubetskov, MD, Ph.D., DSci., Professor, Saratov Hygiene Medical Research Center, Saratov, 410022, Russian Federation. E-mail: adrubetskov@gmail.com

Information about authors:

Trubetskov A.D., <https://orcid.org/0000-0002-8890-0921> Kameneva A.D., <https://orcid.org/0000-0002-9772-2901>

Contribution: Trubetskov A.D. — concept and design of the study, collection of material and data processing, writing of the text; Kameneva A.D. — collection of material and data processing, editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: April 11, 2022 / Accepted: June 8, 2022 / Published: June 30, 2022

На протяжении последних лет во всём мире существует тенденция к увеличению числа лиц пожилого и старческого возраста. Это является дополнительной нагрузкой на финансирование пенсионных и медико-социальных программ, что обуславливает актуальность разработки систем оценки перспектив выхода на пенсию, возможности увольнения и перехода в другую специальность [1]. Устойчивость профессиональных групп и поиск причин их чрезмерной мобильности сочетает в себе медико-гигиенические, социальные и психологические вопросы. На сегодняшний день, по данным Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, 9,6% рабочего населения составляют лица предпенсионного и пенсионного возраста [2]. Во многих странах данный показатель ещё выше. В связи с проблемой старения населения в современном обществе всё большее значение приобретает продолжительность трудовой жизни. Поддержание трудоспособности сотрудников является одним из эффективных способов решения проблем устойчивости рабочей силы, связанных со старением населения. Исследователи проявляют постоянный интерес к изучению факторов, определяющих ограниченную трудоспособность [3].

Для количественной оценки потенциальной возможности продолжения трудовой деятельности по специальности в 1981 г. группой исследователей, в которую вошли члены FIOH (Finnish Institute of Occupational Health) и The Finnish Post Ltd во главе с профессором Ю. Илмариненом (Juhani Ilmarinen), была разработана анкета Work Ability Index (WAI) [4]. Анкета включала семь разделов: самооценку текущей трудоспособности по сравнению с лучшей продолжительностью жизни (от 0 до 10 баллов), трудоспособность в соответствии с требованиями работы, количество заболеваний, диагностированных врачом, предполагаемое ухудшение работы из-за заболеваний, число отпусков по болезни за прошедший год, собственный прогноз трудоспособности через 2 года и умственные ресурсы. Систематический обзор, представляющий данные за 1985–2002 гг., позволил выявить 20 качественных исследований, из них 14 поперечных и 6 продольных. Факторами, связанными с низкой трудоспособностью, по результатам WAI, были отсутствие физической активности в свободное время, нарушение деятельности опорно-двигательного аппарата, пожилой возраст, ожирение, высокие требования к умственной работе, отсутствие автономии, неблагоприятная рабочая среда и высокая физическая нагрузка. Анкета WAI включает характеристики индивидуальных особенностей, образа жизни, требований на работе и физического состояния. Авторы заключают, что многофакторный характер трудоспособности следует учитывать в программах укрепления здоровья, направленных на сохранение рабочей силы и повышение производительности труда [5].

Цель исследования – анализ современной научной литературы для обобщения опыта использования WAI в различных областях медицины труда.

Был проведён литературный поиск по запросам «индекс трудоспособности», Work Ability Index, WAI в базах данных PubMed, eLibrary и других открытых базах данных на всю глубину с момента появления термина. Актант был сделан на исследованиях, опубликованных после 2002 г.

Способность работать чаще всего определяется как взаимосвязь между ресурсами человека и требованиями, специфичными для определённого вида деятельности. Это результат взаимодействия между требованиями к работе с точки зрения физического и умственного напряжения, способностей и навыков сотрудника, а также состояния его здоровья и собственной оценки функционирования в данной организационной и социальной ситуации [6]. Изначально предполагалось, что опрос с использованием WAI должен проводиться перед собеседованием специалистом по охране труда для прогнозирования длительности труда претендента на рабочее место. Было проведено продольное исследование муниципальных служащих на протяжении 16 лет. Детальный статистический анализ показал достоверность и надёжность

метода не только в предсказании нетрудоспособности и выхода на пенсию, но и смертности респондентов [7]. Далее были проведены масштабные исследования во многих странах для адаптации сделанных переводов [8–10]. В настоящий момент анкета WAI переведена на 24 языка.

Следует отметить, что популярность метода у исследователей в различных регионах существенно отличается. Так, значительное число публикаций связано с исследованиями иранских авторов. В отечественной литературе впервые анализ метода WAI был осуществлён в совместном российско-казахстанском проекте [11]. В дальнейшем исследования индекса трудоспособности (ИТ) проводились другими авторами [12–14]. Несмотря на положительные отзывы авторитетных авторов, широкого распространения в нашей стране методика не получила.

Преимуществом ИТ является соединение в нём нескольких различных факторов, что должно повышать его прогностическую ценность и давать итоговый количественный показатель. Однако это же усиливает неоднородность данных, что явилось поводом для серии исследований. Показано, что взаимосвязи между показателями WAI лучше объясняются моделью с двумя коррелируемыми факторами, чем простой однофакторной структурой. Предполагается, что в основе WAI лежат два взаимосвязанных фактора: один относится к «субъективной трудоспособности и ресурсам», другой можно рассматривать как «фактор, связанный со здоровьем» [15]. В масштабном исследовании, реализованном в Польше, не было выявлено существенной корреляции между итоговым значением WAI и семью его составляющими, а также демографическими данными. Тем не менее наблюдались различия между уровнем WAI в отдельных отраслях промышленности [16]. Первый из семи вопросов (он обозначается как Work Ability Score – шкала трудоспособности) в анкете WAI хорошо коррелировал с полным опросником на основе WAI. Первый вопрос может быть использован в экспресс-опросах в качестве сокращённой версии WAI, если такая же корреляция будет обнаружена в будущих исследованиях [17, 18]. Существовала значительная корреляция между подшкалами стресса, связанного с работой, и средним баллом WAI [19].

Была предпринята попытка определить вклад конкретных психологических, социальных и механических воздействий на работе в самооценку низкого уровня трудоспособности в 16 различных рабочих группах. Выявлено, что механические воздействия меньше влияли на показатель, чем отношения руководства [20]. Важным направлением в использовании метода стало его сопоставление с рядом физиологических показателей. В значительном числе исследований была показана ожидаемая обратная корреляция между WAI и возрастом работника [21]. Наряду с возрастом значение имели длительность трудового стажа, активность занятий спортом, качество сна, курение, статус занятости и отношения с руководством, наличие менопаузы [22–26].

Среди особенностей трудовой деятельности следует выделить тяжёлый физический труд, работу в ночную смену, воздействие шума (эквивалентный уровень непрерывного звукового давления) [22]. Низкая трудоспособность была более вероятна среди субъектов с высоким индексом массы тела, нездоровым питанием, низкой физической активностью и ожирением [17, 19, 23–25]. Напротив, средние баллы WAI были значительно выше среди сотрудников, которые не курили, употребляли рекомендуемую ежедневную порцию овощей, пили достаточное количество воды, завтракали каждое утро, сократили потребление сладостей и придерживались вегетарианской диеты. Мероприятия, направленные на предотвращение ожирения и высокой физической нагрузки, могут оказать благотворное влияние на трудоспособность [26]. Более того, ожирение и высокая физическая нагрузка оказывали синергетическое негативное влияние на трудоспособность [27]. Однако одновременно приводятся данные о том, что в группе пожарных высокий ИМТ и употребление алкоголя никак не связаны с трудоспособностью.

Ключевыми факторами хорошей работоспособности были частые физические упражнения, хороший сон, отказ от курения, отсутствие чрезмерных требований к выполняемой работе, адекватная физическая нагрузка на работе [28].

Усталость, как общая, так и физическая, отрицательно коррелировала с WAI, в то время как работники с высоким индексом показывали большую производительность. В то же время корреляция с физической работоспособностью (PWC) не обнаружена. Наличие хронических заболеваний также понижало индекс [29, 30].

Крайне важным представляется то, что у лиц с низкими показателями ИТ значительно повышался риск преждевременной смерти. Индекс трудоспособности является потенциальным инструментом для выявления лиц с предыдущим длительным отсутствием на работе по болезни, имеющих повышенный риск увольнения и отсутствия на работе, связанный со здоровьем и плохими результатами труда [31]. Среди патологических состояний, влияющих на трудоспособность отдельно в разных профессиональных группах, выделяется скелетно-мышечный болевой синдром. На группах ИТР и рабочих (белые и синие воротнички) показано, что усиление болевого синдрома увеличивает вероятность низкой трудоспособности в 1,8–5,1 раза, причём выявлен «дозозависимый эффект» [32–35].

В связи с тем, что работоспособность определяется множеством факторов медико-социального характера, предпринимались исследования, направленные на сопоставление нового метода с уже существующими. Так, у медицинских сестёр отделений интенсивной терапии отмечалась прямая зависимость между трудоспособностью и когнитивными нарушениями, а также возрастом и ИМТ [36]. Подтверждается также зависимость между уровнем образования, стрессом, сложным финансовым положением и трудоспособностью [37]. Данный пример показывает, что компетенции метода могут существенно выходить за пределы заявленных изначально целей. Множественный линейный регрессионный анализ показал, что на трудоспособность в большей степени влияют физические шкалы SF-36 показателей здоровья, такие как физическая функция, физическая роль и общее состояние здоровья [38]. Трудоспособность связана с комплексом не только медицинских, но и социальных проблем на работе и дома [39].

Постоянная угроза профессиональному статусу, изоляция или отчуждение как формы моббинга связаны с нарушениями психического здоровья и отсутствием самоуважения, уверенности в себе. Данные явления, обнаруживаемые с помощью опросника профессионального стресса, способствуют текучести кадров [40]. Обширное исследование показало, что стресс, связанный с дисбалансом усилий и вознаграждения, приводит к снижению WAI, то есть возможному увольнению работников [41].

Метод оценки трудоспособности с помощью Work Ability Index является многокомпонентным, связанным с учётом объективных и субъективных факторов. Он активно и успешно применяется во всём мире, несмотря на существующие претензии и понимание ограничений, которые постоянно уточняются. Представляется, что для исследований целесообразно использовать не только итоговую величину показателя, но и отдельные его пункты.

Использование WAI позволило выявить факторы, которые существенно влияют на трудоспособность. Наиболее исследованным оказалось повышение массы тела. Также среди частых факторов указывалось нарушение сна, которое преимущественно связано с ночным и сменным трудом. Если предполагать в данной ситуации вклад случаев с наличием obstructive апноэ во сне, то это может установить связь с высокой массой работников и степенью утомления.

Неоднократно подчёркивалась зависимость WAI от возраста, в меньшей степени — от пола. Наличие заболеваний также вносит существенный вклад, что определялось и содержанием самого опросника. Наиболее значимые исследования были проведены в отношении болевого синдрома, связанного с мышечно-скелетными расстройствами. Однако крайне важными представляются публикации, касающиеся социальных факторов, отношений в семье и на работе. Благоприятный климат повышает желание сохранить своё рабочее место. Это указывает на связь с «профессиональным выгоранием», что требует дальнейшего исследования. Также прогнозирование возможного увольнения (выхода на пенсию или смены работы) затрагивает проблему «эффекта здорового рабочего». Число лиц с низким WAI может косвенно характеризовать явления самоотбора в профессии.

Таким образом, использование индекса трудоспособности как практического инструмента для прогнозирования сохранения работника в специальности на определённый срок стало важным и перспективным инструментом научного анализа комплекса факторов, связанных с проблемами старения населения и сохранения трудоспособности квалифицированной рабочей силы во многих отраслях экономики.

Заключение

1. Индекс трудоспособности активно используется в мировой практике в различных областях и позволяет прогнозировать возможность сохранения работников в специальности.
2. Величина и отдельные показатели индекса трудоспособности косвенно характеризуют многие факторы, влияющие на динамику трудовых коллективов.
3. Определение величины индекса трудоспособности в различных производственных группах с учётом гигиенических, медицинских и социальных факторов может помочь пролонгировать трудовую жизнь в пожилом возрасте.

Литература

(п.п. 1, 3–10, 15–41 см. References)

2. Мартинчик А.Н., Батуринов А.К., Кешабянц Э.Э., Пескова Е.В. Гендерные и возрастные особенности и тенденции распространения ожирения среди взрослого населения России в 1994–2012 гг. *Вопросы питания*. 2015; 84(3): 50–7.
11. Бухтияров И.В., Хамитов Т.Н., Смагулов Н.К., Костенко Н.А., Сальников А.А. Оценка информативности уровня работоспособности по анкетам WAI (Work ability index). *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; (1): 4–8. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-1-4-8>
12. Горблянский Ю.Ю., Федякина В.В., Подмогилина К.В., Сербина Т.В. Индекс работоспособности в оценке состояния здоровья работников.

В кн.: *Международная научно-практическая конференция «Профессиональное здоровье и трудовое долголетие»*. Ростов-на-Дону; 2018: 49–51. <https://doi.org/10.17187/9T02-3527.21>

13. Трошин В.В., Умнягина И.А., Орлов А.Л. Факторы риска трудоспособности работающих и применение индекса трудоспособности для её оценки. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(10): 882–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-10-882-886>
14. Рахманов Р.С., Трошин В.В., Владыко Н.В. Эффективность периодических медицинских осмотров в Нижегородской области и оценка индекса трудоспособности. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; (9): 160–1.

References

1. Mohammadi S., Ghaffari M., Abdi A., Bahadori B., Mirzamohammadi E., Attarchi M. Interaction of lifestyle and work ability index in blue collar workers. *Glob. J. Health Sci*. 2014; 7(3): 90–7. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n3p90>
2. Martinchik A.N., Baturin A.K., Keshabyants E.E., Peskova E.V. Gender and age characteristics and the trends in prevalence of obesity in the adult

population in Russia during the 1994–2012 period. *Voprosy pitaniya*. 2015; 84(3): 50–7. (in Russian)

3. Li H., Liu Zh., Liu R., Li L., Lin A. The relationship between work stress and work ability among power supply workers in Guangdong, China: a cross-sectional study. *BMC Pub. Health*. 2016; 16: 123. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2800-z>

4. Ilmarinen J. The Work Ability Index (WAI). *Occup. Med.* 2007; 57(2): 160. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqm008>
5. Van den Berg T.I., Elders L.A., de Zwart B.C., Burdorf A. The effects of work-related and individual factors on the Work Ability Index: a systematic review. *Occup. Environ. Med.* 2009; 66(4): 211–20. <https://doi.org/10.1136/oem.2008.039883>
6. Juszczyk G., Czerw A., Religioni U., Olejniczak D., Walusiak-Skorupa J., Banas T., et al. Work Ability Index (WAI) values in a sample of the working population in Poland. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2019; 26(1): 78–84. <https://doi.org/10.26444>
7. Ilmarinen J., Tuomi K. *Past, Present and Future of Work Ability. People and Work Research Reports.* Helsinki: Finnish Institute Occupational Health; 2004: 1–25.
8. Mazloumi A., Rostamabadi A., Garosi E. Validity and reliability of work ability index (WAI) questionnaire among Iranian workers; a study in petrochemical and car manufacturing industries. *J. Occup. Health.* 2019; 61(2): 165–74. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12028>
9. Smrekar M., Franko A., Petrak O., Zaletel-Kragelj L. Validation of the Croatian version of work ability index (WAI) in population of nurses on transformed item-specific scores. *Zdr. Varst.* 2020; 59(2): 57–64. <https://doi.org/10.2478/sjph-2020-0008>
10. Martinez M., Latorre M., Fischer F. Validity and reliability of the Brazilian version of the Work Ability Index questionnaire. *Rev. Saude Publica.* 2009; 43(3): 525–32. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009005000017>
11. Bukhtiyarov I.V., Khamitov T.N., Smagulov N.K., Kostenko N.A., Salnikov A.A. Evaluating informativeness of work capacity level via WAI (work ability index) questionnaires. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2019; (1): 4–8. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-1-4-8> (in Russian)
12. Gorblyanskiy Yu.Yu., Fedyakina V.V., Podmogil'naya K.V., Serbina T.V. The index of working capacity in assessing the health status of employees. In: *International Scientific and Practical Conference «Professional Health and Work Longevity» [Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Professional'noe zdorov'e i trudovoe dolgoletie»]*. Rostov-na-Donu; 2018: 49–51. <https://doi.org/10.17187/9T02-3527.21> (in Russian)
13. Troshin V.V., Umnyagina I.A., Orlov A.L. Risk factors of working capacity of workers and the use of the index of working capacity for its assessment. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2019; 59(10): 882–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-10-882-886> (in Russian)
14. Rakhmanov R.S., Troshin V.V., Vladyko N.V. Efficiency of periodical medical examinations in Nizhny Novgorod region and work ability index assessment. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2017; (9): 160–1. (in Russian)
15. Freyer M., Formazin M., Rose U. Factorial validity of the work ability index among employees in Germany. *J. Occup. Rehabil.* 2019; 29(2): 433–42. <https://doi.org/10.1007/s10926-018-9803-9>
16. Juszczyk D., Czerw A., Religioni U., Olejniczak D., Skorupa J., Banas T., et al. Work Ability Index (WAI) values in a sample of the working population in Poland. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2019; 26(1): 78–84. <https://doi.org/10.26444/aeem/91471>
17. Mohammadi S., Ghaffari M., Abdi A., Bahadori B., Mirzamohammadi E., Attarchi M. Interaction of lifestyle and work ability index in blue collar workers. *Glob. J. Health Sci.* 2014; 7(3): 90–7. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v7n3p90>
18. Fassi M., Bocquet V., Majery N., Lair M., Couffignal S., Mairiaux P. Work ability assessment in a worker population: comparison and determinants of Work Ability Index and Work Ability score. *BMC Public Health.* 2013; 13: 305. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-305>
19. Gharibi V., Mokarami H., Taban A., Aval M., Samimi K., Salehi M. Effects of work-related stress on work ability index among Iranian workers. *Saf. Health Work.* 2016; 7(1): 43–8. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2015.10.005>
20. Emberland J., Knardahl S. Contribution of psychological, social, and mechanical work exposures to low work ability: a prospective study. *J. Occup. Environ. Med.* 2015; 57(3): 300–14. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000353>
21. Kazemi R., Zamanian Z., Khalifeh M., Hemmatjo R. The effects of noise and heat strain on the work ability index (WAI) among rubber factory workers. *Ann. Glob. Health.* 2019; 85(1): 96. <https://doi.org/10.5334/aogh.2515>
22. Geukes M., van Aalst M.P., Robroek S.J., Laven J.S., Oosterhof H. The impact of menopause on work ability in women with severe menopausal symptoms. *Maturitas.* 2016; 90: 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.05.001>
23. Mehrdad R., Mazloumi A., Arshi S., Kazemi Z. Work ability index among healthcare personnel in a university hospital in Tehran, Iran. *Work.* 2016; 53(4): 851–7. <https://doi.org/10.3233/wor-162277>
24. Oellingrath I., Müller De Bortoli M., Svendsen M., Møller Fell A. Lifestyle and work ability in a general working population in Norway: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2019; 9(4): e026215. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026215>
25. Firoozeh M., Saremi M., Kavousi A., Maleki A. Demographic and occupational determinants of the work ability of firemen. *J. Occup. Health.* 2017; 59(1): 81–7. <https://doi.org/10.1539/joh.15-0296-FS>
26. Köhler H., Markov V., Watschke A., Gruner-Labitzke K., Böker C., Mall J., et al. Psychosocial predictors of work ability in morbidly obese patients: results of a cross-sectional study in the context of bariatric surgery. *Obes. Facts.* 2021; 14(1): 56–63. <https://doi.org/10.1159/000511735/>
27. Tonnon S.C., Brobeck S.R.J., Van der Beek A.J., Burdorf A., Van der Ploeg H.P., Caspers M., et al. Physical workload and obesity have a synergistic effect on work ability among construction workers. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 2019; 92(6): 855–64. <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01422-7>
28. Airila A., Hakanen J., Punakallio A., Lusa S., Luukkonen R. Is work engagement related to work ability beyond working conditions and lifestyle factors? *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 2012; 85(8): 915–25. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0732-1>
29. Rostamabadi A., Zamanian Z., Sedaghat Z. Factors associated with work ability index (WAI) among intensive care units' (ICUs) nurses. *J. Occup. Health.* 2017; 59(2): 147–55. <https://doi.org/10.1539/joh.16-0060-OA>
30. Habibi E., Dehghan H., Zeinodini M., Yousefi H., Hasanzadeh A. A study on work ability index and physical work capacity on the base of fax equation VO(2) max in male nursing hospital staff in Isfahan, Iran. *Int. J. Prev. Med.* 2012; 3(11): 776–82.
31. Bethge M., Spanier K., Köhn S., Schlumbohm A. Self-reported work ability predicts health-related exit and absence from work, work participation, and death: longitudinal findings from a sample of German employees. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 2021; 94(4): 591–9. <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01608-4>
32. Souza Mattos de Araújo Vieira L.M., de Oliveira Sato T. Prevalence of multisite pain and association with work ability – Cross-sectional study. *Musculoskeletal Sci. Pract.* 2020; 50: 102279. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102279>
33. Bethge M., Borngreber Y. Work-family conflicts and self-reported work ability: cross-sectional findings in women with chronic musculoskeletal disorders Multicenter Study. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2015; 16: 58. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0515-4>
34. Monteiro M.S., Alexandre N.M., Ilmarinen J., Rodrigues C.M. Work ability and musculoskeletal disorders among workers from a public health institution. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 2009; 15(3): 319–24. <https://doi.org/10.1080/10803548.2009.11076813>
35. Zhang L., Huang C., Lan Y., Wang M., Shu L., Zhang W., et al. Impact of work-related musculoskeletal disorders on work ability among workers. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.* 2015; 33(4): 245–9. (in Chinese)
36. Abbasi M., Zakerian A., Kolahdouzi M., Mehri A., Akbarzadeh A., Ebrahimi M.H. Relationship between work ability index and cognitive failure among nurses. *Electron. Physician.* 2016; 8(3): 2136–43. <https://doi.org/10.19082/2136>
37. Bethge M., Radoschewski F.M., Müller-Fahrnow W. Work stress and work ability: cross-sectional findings from the German sociomedical panel of employees. *Disabil. Rehabil.* 2009; 31(20): 1692–9. <https://doi.org/10.1080/09638280902751949>
38. Rostamabadi A., Mazloumi A., Foroushani A.R. Work ability index (WAI) and its health-related determinants among Iranian farmers working in small farm enterprises. *J. Occup. Health.* 2014; 56(6): 478–84. <https://doi.org/10.1539/joh.13-0171-OA>
39. Berglund E., Anderzén I., Andersén A., Lindberg P. Work-life balance predicted work ability two years later: a cohort study of employees in the Swedish energy and water sector. *BMC Public Health.* 2021; 21(1): 1212. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11235-4>
40. Mazloumi A., Rostamabadi A., Saraji G.N., Foroushani A.R. Work ability index (WAI) and its association with psychosocial factors in one of the petrochemical industries in Iran. *J. Occup. Health.* 2012; 54(2): 112–8. <https://doi.org/10.1539/joh.11-0150-oa>
41. Bethge M., Radoschewski F.M., Müller-Fahrnow W. Work stress and work ability: cross-sectional findings from the German sociomedical panel of employees. *Disabil. Rehabil.* 2009; 31(20): 1692–9. <https://doi.org/10.1080/09638280902751949>