

**ФАКТОРНА СТРУКТУРА ПСИХОЕМОЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ  
У ЖІНОК З ПОСТМАСТЕКТОМІЧНИМ СИНДРОМОМ З РІЗНИМИ РІВНЯМИ  
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ**

*Тетяна Одинець, Катерина Бандуріна*

*Комунальний заклад вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія»  
Запорізької обласної ради*

**Анотації:**

**Актуальність теми дослідження.** Найчастішим наслідком лікування раку молочної залози є постмастектомічний синдром (ПМЕС), що включає прояв таких симптомів, як лімфостаз верхньої кінцівки, кардіотоксичність, обмеження амплітуди рухів в плечовому суглобі, порушення роботи серцево-судинної та респіраторної систем, якості життя, негативні психоемоційні наслідки. **Мета:** визначити особливості факторної структури психоемоційних показників жінок з постмастектомічним синдромом з різними рівнями функціонального стану серцево-судинної системи. **Методи дослідження:** теоретичний аналіз та узагальнення науково-методичних джерел; грудна реографія; соціологічні методи (оцінювання якості життя за ФАСТ В+4, тривоги та депресії за шкалою HADS, болю за Мак-Гилом); методи математичної статистики. Контингент випробуваних склали 115 жінок з постмастектомічним синдромом. За ступенем поширення пухлинного процесу у жінок діагностовано I, II-а та II-б стадію пухлинного процесу ( $T_{1-2}N_{0,1}M_0$ ); усім хворим виконувалась мастектомія за Мадденом та ад'ювантна променева терапія. Середній вік досліджуваних жінок з постмастектомічним синдромом  $59,23 \pm 0,86$  років. **Результати:** переважна більшість жінок з постмастектомічним синдромом мали середній 38% (44 особи) та нижчий за середній – 34% (39 особи) рівні функціонального стану серцево-судинної системи, решта – 28% (32 особи) низький рівні. У факторній структурі функціональної забезпеченості пацієнток на диспансерному етапі фактор болю охоплював 21,63% дисперсії у жінок з низьким рівнем функціонального стану серцево-судинної системи, 25,30% – з нижче середнім, 28,59 – з середнім; фактор якості життя – 25,99%, 23,24% та 19,06%; психоемоційний – 13,55%, 13,12% та 12,34% на відповідних рівнях.

**Висновки:** отримані результати є підставою для вибору пріоритетних засобів фізичної реабілітації при розробці програми реабілітації жінок з постмастектомічним синдромом з різними рівнями функціонального стану серцево-судинної системи.

**Ключові слова:**

*психоемоційний стан, серцево-судинна система, жінки, постмастектомічний синдром.*

**Factor Structure of Psychoemotional Indicators in Women with Postmastectomy Syndrome with Different Level of Functional State of the Cardiovascular System**

**The relevance of research.** Modern approaches used in breast cancer treatment resulted in increasing survival rates. A frequent consequence of the treatment of breast cancer is postmastectomy syndrome, which includes the manifestation of symptoms such as lymphostasis of the upper limb, cardiotoxicity, limitation of the amplitude of movements in the shoulder joint, impaired functioning of the cardiovascular and respiratory systems, quality of life, negative psychoemotional consequences. A lot of women experienced fatigue, arrhythmias, heart failure, ischemic heart disease, and pulmonary side effects induced by breast cancer treatment. **Objective:** to determine the characteristics of the factor structure of the psychoemotional parameters in women with postmastectomy syndrome with different levels of functional state of the cardiovascular system. **Results:** developed method for estimating the level of functional state of the cardiovascular system of women with post-mastectomy syndrome based on age and objective indicators of central hemodynamics: heart rate, minute volume of blood and left ventricular work, as well as their significant contribution to overall predicted level. Based on the values of the determined parameters and coefficients of multiple regression, criteria of levels of functional state of the cardiovascular system of patients with post-mastectomy syndrome are determined. The proposed method allows to carry out rapid monitoring and with a high degree of probability to assess the functional state of the cardiovascular system of the patients with post-mastectomy syndrome, as well as to determine the effectiveness of therapeutic, rehabilitation measures and make adjustments to the program of rehabilitation. Defined factors of the direction of the rehabilitation process with the integral account of the predicted level of the psychoemotional state of the cardiovascular system in the manuscript. It has been identified that the pain factor has covered 21,63% of the dispersion in women with low level of functional state, 25,30% – with lower than average, 28,59 – with average; quality of life factor – 25,99%, 23,24% and 19,06%; psycho-emotional – 13,55%, 13,12% and 12,34% at the corresponding levels at appropriate levels at outpatient rehabilitation stage.

**Conclusions:** obtained results are the basis for choosing priority means of physical rehabilitation during developing a program for the rehabilitation of women with postmastectomy syndrome with various levels of the functional state of the cardiovascular system.

*psycho-emotional state, cardiovascular system, women, post-mastectomy syndrome.*

**Факторная структура психоемоциональных показателей у женщин с постмастэктомическим синдромом с разным уровнем функционального состояния сердечно-сосудистой системы**

**Актуальность темы исследования.** Частым следствием лечения рака молочной железы является постмастэктомический синдром (ПМЭС), включающий проявление таких симптомов, как лимфостаз верхней конечности, кардиотоксичность, ограничение амплитуды движений в плечевом суставе, нарушение работы сердечно-сосудистой и респираторной систем, качества жизни, негативные психоемоциональные последствия. **Цель:** определить особенности факторной структуры психоемоциональных показателей женщин с постмастэктомическим синдромом с различными уровнями функционального состояния сердечно-сосудистой системы. **Методы исследования:** теоретический анализ и обобщение научно-методических источников; грудная реография; социологические методы (оценка качества жизни по ФАСТ В + 4, тревоги и депрессии по шкале HADS, боли по Мак-Гилу); методы математической статистики. Контингент испытуемых составили 115 женщин с постмастэктомическим синдромом. По степени распространения опухолевого процесса у женщин диагностирована I, II-а и II-б стадия опухолевого процесса ( $T_{1-2}N_{0,1}M_0$ ) всем больным выполнялась мастэктомия по Маддену и адьювантная лучевая терапия. Средний возраст исследуемых женщин с постмастэктомическим синдромом  $59,23 \pm 0,86$  лет. **Результаты:** подавляющее большинство женщин с постмастэктомическим синдромом имели средний 38% (44 женщины) и ниже средний – 34% (39 женщин) уровни функционального состояния сердечно-сосудистой системы, остальные – 28% (32 женщины) низкий уровни. В факторной структуре функциональной обеспеченности пациенток на диспансерном этапе фактор боли охватывал 21,63% дисперсии у женщин с низким уровнем функционального состояния сердечно-сосудистой системы, 25,30% – с ниже средним, 28,59 – со средним; фактор качества жизни – 25,99%, 23,24% и 19,06%; психоемоциональный – 13,55%, 13,12% и 12,34% на соответствующих уровнях.

**Выводы:** полученные результаты являются основанием для выбора приоритетных средств физической реабилитации при разработке программы реабилитации женщин с постмастэктомическим синдромом с различными уровнями функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

*психоемоциональное состояние сердечно-сосудистой системы, женщины, постмастэктомический синдром.*

**Постановка проблеми.** Провідні літературні джерела [6, 7] вказують на те, що рак молочної залози посідає чільне місце серед жіночого населення. Найчастішим наслідком лікування раку молочної залози є постмастектомічний синдром (ПМЕС), що включає прояв таких симптомів, як лімфостаз верхньої кінцівки, кардіотоксичність, обмеження амплітуди рухів в плечовому суглобі, порушення роботи серцево-судинної та респіраторної систем, якості життя, негативні психоемоційні наслідки тощо [2, 4, 8, 12, 14, 15].

Дослідження більшості вчених [3, 5, 9–11, 13] переконливо доводять, що всі без винятку хворі, які перенесли радикальне лікування раку молочної залози та мають ознаки постмастектомічного синдрому, вкрай потребують як фізичної, так і психологічної реабілітації, адекватне проведення яких буде сприяти помітному поліпшенню соматичного стану пацієнтки. Оцінка рівня функціонального стану серцево-судинної системи має вирішальну роль у визначенні спроможності жінки з постмастектомічним синдромом до виконання навантаження різного характеру, а також може слугувати критерієм ефективності процесу фізичної реабілітації та можливості внесення коректив у програму занять [0, 2].

Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених вивченню рівня фізичного стану осіб різних вікових груп, залишається малодослідженим питання оцінки його серед жінок з постмастектомічним синдромом. Окрім того, дуже важливим є саме врахування об'єктивних інтегральних показників роботи серцево-судинної системи, які всебічно характеризують рівень функціонального стану та визначення пріоритетних чинників у виборі засобів фізичної реабілітації жінок даної нозології.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Обраний напрям дослідження відповідає темі науково-дослідної роботи Хортицької національної навчально-реабілітаційної академії «Інклюзивний підхід до фізичної реабілітації на сучасному етапі розвитку системи охорони здоров'я в Україні» (номер державної реєстрації: 0117U003039) на 2017–2021 рр.

**Мета дослідження:** визначити особливості факторної структури психоемоціональних показників у жінок з постмастектомічним синдромом з різними рівнями функціонального стану серцево-судинної системи.

**Матеріал і методи дослідження:** аналіз літературних джерел та емпіричних даних; грудна реографія; соціологічні методи (оцінювання якості життя за FАСТ В+4, тривоги та депресії за шкалою HADS, болю за Мак-Гілом); методи математичної статистики.

Дослідження проводилося на базі Запорізького обласного онкологічного диспансеру та спортивного комплексу «Спартак» м. Запоріжжя. У дослідженні брали участь 115 жінок з постмастектомічним синдромом, середній вік досліджуваних склав  $60,27 \pm 0,79$  років. За ступенем поширення пухлинного процесу у жінок діагностовано I, II-а та II-б стадію пухлинного процесу ( $T_{1-2}N_{0-1}M_0$ ); усім хворим виконувалась ад'ювантна променева терапія.

Функціональний стан серцево-судинної системи досліджувався за допомогою грудної реографії на програмно-апаратному комплексі РЕОКОМ (Національний аерокосмічний університет «ХАІ», НТЦ радіоелектронних медичних приладів і технологій «ХАІ-МЕДИКА», Харків).

Застосовували методи множинного регресійного аналізу та факторного аналізу. Розрахунок математичної моделі прогнозованого рівня фізичного стану включав такі параметри: коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ), коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ), скоректований коефіцієнт детермінації, розрахункове значення критерію Фішера ( $F$ ), стандартну похибку рівняння, похибку та значущість коефіцієнтів рівняння регресії. Факторний аналіз показників проводився за методом головних компонент з варімаксним обертанням факторної матриці для полегшеної інтерпретації отриманих даних. Рішення про кількість виокремлених факторів приймалося на підставі послідовного використання критерію Кайзера, за допомогою якого вилучалися зовсім незначущі фактори, а потім до тих факторів, які залишилися, застосовували критерій кам'янистого насипу Р. Б. Кеттела.

### III. Науковий напрям

**Результати дослідження та їх обговорення.** До моделі множинної регресії для оцінювання рівня функціонального стану (РФС) залучали фактори, які мають статистично значущі коефіцієнти кореляції. Зокрема, було отримано такі результати розрахунку параметрів рівняння лінійної регресії:

1. Коефіцієнт множинної кореляції (R) – 0,9705.
2. Коефіцієнт детермінації (R<sup>2</sup>) – 0,9420.
3. Скоректований коефіцієнт детермінації – 0,9406.
4. Розрахункове значення критерію Фішера (F) – 650,34, p<0,001.
5. Стандартна похибка рівняння – 0,03.
6. Вільний член регресії – 1,778981, p<0,001.

7. Коефіцієнти рівняння регресії та їх рівень значущості: вік – -0,006520, p<0,001; частота серцевих скорочень (ЧСС) – -0,012944, p<0,001; хвилиний об'єм крові (ХОК) – 0,099369, p<0,001; робота лівого шлуночка (РЛШ) – -0,076928, p<0,001.

Таким чином, розрахована модель оцінювання рівня функціонального стану має такий вигляд:

$$\text{РФС} = 1,778 - 0,006 \times (50 + 10 \times (B - 58,97) / 5,47) - 0,012 \times (50 + 10 \times (\text{ЧСС} - 73,38) / 8,98) + 0,099 \times (50 + 10 \times (\text{ХОК} - 3,35) / 0,63) - 0,076 \times (50 + 10 \times (\text{РЛШ} - 4,09) / 0,79),$$

де РФС – рівень функціонального стану серцево-судинної системи; В – вік, роки; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд./хв; ХОК – хвилиний об'єм крові, л/хв.; РЛШ – робота лівого шлуночка, кгм; 1,778 – вільний член регресії; 0,006; 0,012; 0,099; 0,076 – коефіцієнти множинної регресії; 58,97; 5,47; 73,38; 8,98; 3,35; 0,63; 4,09; 0,79 – постійні коефіцієнти.

За отриманими результатами, переважна більшість жінок мали середній 38% (44 особи) та нижчий за середній – 34% (39 осіб) рівні функціонального стану, решта – 28% (32 особи) низький рівні.

Факторна структура функціональної забезпеченості пацієнток з постмастектомічним синдромом з низьким рівнем функціонального стану на диспансерному етапі реабілітації представлена в таблиці 1. У результаті проведення факторного аналізу психоемоційного стану та якості життя було одержано 3 фактори в кожному з прогнозованих рівнів функціонального стану жінок на диспансерному етапі реабілітації. Загальний внесок трьох факторів у дисперсію склав 61,17%.

Таблиця 1

#### Факторна структура психоемоційного стану жінок з ПМЕС з низьким рівнем функціонального стану на диспансерному етапі реабілітації

Фактори	% дисперсії	Найвагоміші показники узагальненого фактору	Факторне навантаження	
1	ЯЖА	25,99	Фізичний стан	0,757094
			Емоційний стан	0,8591
			Специфічний модуль раку молочної залози	0,8001
			Порушення роботи руки	0,6468
			Тривога	-0,424596
			Депресія	-0,4356
2	Б	21,63	Афективна складова	0,8452
			Ранговий індекс болю	0,9322
			Індекс числа дескрипторів	0,9031
3	ПЕ	13,55	Депресія	-0,4234
			Функціональний стан	0,5557

Перший фактор (якість життя, пов'язана з порушенням амплітуди, ЯЖА, відсотковий внесок у загальну дисперсію дорівнює 25,99) об'єднав з позитивним знаком кореляції складові якості

### III. Науковий напрям

життя: фізичний стан ( $r=0,75$ ), емоційний стан ( $r=0,85$ ), специфічний модуль раку молочної залози ( $r=0,80$ ), порушення роботи руки ( $r=0,64$ ) та негативно пов'язані з ними тривоги ( $r=-0,42$ ) і депресію ( $r=-0,43$ ). Таким чином, поліпшення основних аспектів якості життя в жінок з низьким рівнем функціонального стану знаходиться в оберненій залежності від прояву ознак тривоги і депресії. Другий, не менш важливий фактор (біль, Б), поєднав у собі певні характеристики больових відчуттів з факторним навантаженням ( $r=0,84-0,90$ ), відсотковий внесок яких у загальну дисперсію становить 21,63%. Третій фактор (психоемоційний стан, ПЕ, відсотковий внесок у загальній дисперсії дорівнює 13,55) включає в себе показники депресії ( $r=-0,42$ ) та функціональної складової якості життя ( $r=0,55$ ), що знаходяться в оберненій залежності між собою, зокрема збільшення депресивних настроїв негативно позначається на функціональному стані організму чи навпаки. Факторна структура психоемоційного стану пацієнток з рівнем функціонального стану нижчим за середній на диспансерному етапі реабілітації представлена в таблиці 2.

Таблиця 2

#### Факторна структура психоемоційного стану жінок з нижчим за середній рівнем функціонального стану на диспансерному етапі реабілітації

Фактори	% дисперсії	Найвагоміші показники узагальненого фактору	Факторне навантаження	
1	Б	25,30	Сенсорна складова	0,825397
			Афективна складова	0,786243
			Індекс числа дескрипторів	0,932491
			Ранговий індекс болю	0,956096
2	ЯЖ	23,24	Фізичний стан	0,796640
			Соціальний стан	0,660616
			Емоційний стан	0,709747
			Специфічний модуль раку молочної залози	0,743451
3	ПЕА	13,12	Тривога	0,803815
			Депресія	0,718669
			Порушення роботи руки	-0,575907
			Функціональний стан	-0,491686

Сумарний відсоток дисперсії трьох факторів психоемоційного стану жінок з нижчим за середній рівнем функціонального стану на диспансерному етапі становить 61,66% та відображає загальну факторизацію масиву вихідних показників. Перший фактор (біль, Б), аналогічно другому фактору попереднього рівня функціонального стану включає в себе певні характеристики больових відчуттів з факторним навантаженням ( $r=0,78-0,95$ ), відсотковий внесок яких у загальну дисперсію становить 25,30%.

Другий фактор (якість життя, ЯЖ), майже рівнозначний першому, дорівнював 23,24% загальної дисперсії і об'єднав показники, що характеризують різні складові ЯЖ з такими факторними навантаженнями: фізичний стан ( $r=0,79$ ), соціальний стан ( $r=0,66$ ), емоційний стан ( $r=0,70$ ), специфічний модуль раку молочної залози ( $r=0,74$ ), що знаходяться в тісній прямій залежності з фактором. Третій фактор (психоемоційний, пов'язаний з порушенням амплітуди руху, ПЕА) становили показники тривоги ( $r=0,80$ ), депресії ( $r=0,71$ ) та якості життя (порушення роботи руки,  $r=-0,57$  та функціональний стан,  $r=-0,49$ ). Таким чином, функціональний стан та стан верхньої кінцівки з боку операції знаходиться в оберненій залежності від показників тривоги та депресії. Загальний відсоток дисперсії трьох факторів психоемоційного стану жінок з середнім рівнем функціонального стану на диспансерному етапі (таблиця 3) складає 59,99% та відображає загальну факторизацію масиву вихідних показників.

**Факторна структура психоемоційного стану жінок з середнім рівнем функціонального стану на диспансерному етапі реабілітації**

Фактори	% дисперсії	Найвагоміші показники узагальненого фактору	Факторне навантаження	
1	Б	28,59	Сенсорна складова	0,604173
			Афективна складова	0,781716
			Евалюативна складова	0,740931
			Індекс числа дескрипторів	0,880771
			Ранговий індекс болю	0,916427
			ВАШ	0,755403
2	ЯЖ	19,06	Фізичний стан	0,620506
			Емоціональний стан	0,567069
			Специфічний модуль раку молочної залози	0,687878
			Порушення роботи руки	0,781292
3	ПЕ	12,34	Фізичний стан	0,475737
			Тривога	-0,843581
			Депресія	-0,805892

Перший фактор (біль, Б), аналогічно попередньому рівневі функціонального стану, містить окремі характеристики больових відчуттів з факторним навантаженням ( $r=0,60-0,91$ ), відсотковий внесок яких у загальну дисперсію становить 28,59%. Другий фактор (якість життя, ЯЖ) об'єднав різні складові ЯЖ, включаючи специфічні показники, пов'язані з проведенням оперативного лікування раку молочної залози. У третій фактор (психоемоційний, ПЕ) в оберненій залежності увійшли фізична складова якості життя ( $r=0,47$ ) та показники тривоги ( $r=-0,84$ ) і депресії ( $r=-0,80$ ) з відсотковим внеском у загальну дисперсію 12,34%.

Таким чином, отримані результати дають нам підставу для вибору пріоритетних засобів фізичної реабілітації при розробці програми реабілітації жінок з постмастектомічним синдромом з різними рівнями функціонального стану серцево-судинної системи.

**Висновки.** Розроблений спосіб визначення рівня функціонального стану серцево-судинної системи організму жінки з постмастектомічним синдромом включає визначення віку, частоти серцевих скорочень, хвилинного об'єму крові та роботи лівого шлуночка на підставі об'єктивно визначених параметрів центральної гемодинаміки з урахуванням їх вагомих коефіцієнтів в структурі інтегрального показника. У факторній структурі функціональної забезпеченості пацієнток на диспансерному етапі фактор болі охоплював 21,63% дисперсії у жінок з низьким рівнем функціонального стану серцево-судинної системи, 25,30% – з нижче середнім, 28,59 – з середнім; фактор якості життя – 25,99%, 23,24% та 19,06%; психоемоційний – 13,55%, 13,12% та 12,34% на відповідних рівнях.

**Перспективи подальших досліджень** передбачають визначення особливостей якості життя жінок з постмастектомічним синдромом з різними рівнями функціонального стану серцево-судинної системи.

**Список літературних джерел**

1. Бріскін Ю.А., Одинець Т.Є. Алгоритм прогнозування функціонального стану жінок з постмастектомічним синдромом. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2016. № 4 (54). С. 22–25.
2. Одинець Т.Є., Бріскін Ю.А. Коррекция функционального состояния вегетативной нервной системы женщин с постмастэктомическим синдромом на стационарном этапе реабилитации. *Вопросы курортоло-*

**References**

1. Briskin, Yu.A., Odynets, T.Ie. (2016). Alhorytm prohnozuвання funktsionalnogo stanu zhinok z postmastektomichnym syndromom [An algorithm for predicting the functional status of women with postmastectomy syndrome]. *Slobozhanskyi naukovosporyvnyi visnyk*. 4 (54), 22–25. [In Ukrainian]
2. Odinecz, T.E., Briskin, Yu.A. (2016). Korrekcziya funkcjonal'nogo sostoyaniya vegetativnoj nervnoj sistemy zhenshhin s postmaste'tomicheskim sindromom na staczionarnom e'tape

ши, фізіотерапії та літньої фізичної культури. 2016. № 3. С. 34–37.

3. Adraskela K., Veisaki E., Koutsilieris M., Philippou A. Physical Exercise Positively Influences Breast Cancer Evolution. *Clin Breast Cancer*. 2017. Vol. 17 (6). P.408-417.

4. Anulika Aweto H., Akinbo S.R., Olawale O.A. Effects of Combined Aerobic and Stretching Exercises on the Cardiopulmonary Parameters of Premenopausal and Postmenopausal Breast Cancer Survivors. *Nig Q J Hosp Med*. 2015. Vol. 25(3). P.177-183.

5. Cueva J., Antolin S., Calvo L., Fernández I., Ramos M., Mata J., López R. та ін. Galician consensus on management of cardiotoxicity in breast cancer: risk factors, prevention, and early intervention. *Clin Transl Oncol*. 2017. Vol. 19 (9). P. 1067–1078.

6. Dubey A.K., Gupta U., Jain S. Breast cancer statistics and prediction methodology: a systematic review and analysis. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2015. Vol. 16 (10). P. 4237-4245.

7. Fabian C. Prevention and Treatment of Cardiac Dysfunction in Breast Cancer Survivors. *Adv Exp Med Biol*. 2015. Vol. 862. P. 213-30.

8. Hooning MJ, Botma A, Aleman BM, Baaijens MH, Bartelink H, Klijn JG, et al. Long-term risk of cardiovascular disease in 10-year survivors of breast cancer. *J Natl Cancer Inst*. 2007. Vol. 99(5). P. 365–375.

9. Kwan M., Sternfeld B., Ergas I., Timperi A., Roh J., Hong C. Change in physical activity during active treatment in a prospective study of breast cancer survivors. *Breast Cancer Res Treat*. 2012. Vol.131. P. 679–690.

10. Lindquist H., Enblom A., Dunberger G., Nyberg T., Bergmark K. Water exercise compared to land exercise or standard care in female cancer survivors with secondary lymphedema. *Lymphology*. 2015. Vol. 48. P. 64–79.

11. Lipsett A., Barrett S., Haruna F., Mustian K., O'Donovan A. The impact of exercise during adjuvant radiotherapy for breast cancer on fatigue and quality of life: A systematic review and meta-analysis. *Breast*. 2017. Vol.32. P.144-155.

12. Martel S., Maurer C., Lambertini M., Pondé N., De Azambuja E. Breast cancer treatment-induced cardiotoxicity. *Expert Opin Drug Saf*. 2017. Vol. 16 (9). P. 1021-1038.

13. Nelson N.L. Breast Cancer-Related Lymphedema and Resistance Exercise: A Systematic Review. *J Strength Cond Res*. 2016. Vol. 30(9). P. 2656-2665.

14. Rygiel K. Cardiotoxic effects of radiotherapy and strategies to reduce them in patients with breast cancer: An overview. *J Cancer Res Ther*. 2017. Vol. 13 (2). P. 186-192.

15. Verbelen H., Gebruers N., Tjalma W. Late effects of cancer treatment in breast cancer survivors. *South Asian J Cancer*. 2015. Vol. 4. P. 182.

reabilitacii [Correction of the functional state of the autonomic nervous system of women with postmastectomy syndrome at the stationary stage of rehabilitation]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*, 3, 34–37. [In Russian]

3. Adraskela, K., Veisaki, E., Koutsilieris, M., & Philippou, A. (2017). Physical Exercise Positively Influences Breast Cancer Evolution. *Clin Breast Cancer*, 17(6), 408-417; doi: 10.1016/j.clbc.2017.05.003.

4. Anulika Aweto, H., Akinbo, S.R., & Olawale, O.A. (2015). Effects of Combined Aerobic and Stretching Exercises on the Cardiopulmonary Parameters of Premenopausal and Postmenopausal Breast Cancer Survivors. *Nig Q J Hosp Med*, 25 (3), 177-183.

5. Cueva, J., Antolin, S., Calvo, L., Fernández, I., Ramos, M., Mata, J., López, R. et al. (2017). Galician consensus on management of cardiotoxicity in breast cancer: risk factors, prevention, and early intervention. *Clin Transl Oncol*, 19 (9), 1067–1078. doi: 10.1007/s12094-017-1648-8

6. Dubey, A.K., Gupta, U., & Jain, S. (2015). Breast cancer statistics and prediction methodology: a systematic review and analysis. *Asian Pac J Cancer Prev*, 16(10), 4237-4245.

7. Fabian, C. (2015). Prevention and Treatment of Cardiac Dysfunction in Breast Cancer Survivors. *Adv Exp Med Biol*, 86 (2), 213-30. doi: 10.1007/978-3-319-16366-6\_14.

8. Hooning, M.J., Botma, A., Aleman, B.M., Baaijens, M.H., Bartelink, H., Klijn J.G., et al. (2007). Long-term risk of cardiovascular disease in 10-year survivors of breast cancer. *J Natl Cancer Inst*, 99 (5), 365–375. doi: 10.1093/jnci/djk064.

9. Kwan, M., Sternfeld, B., Ergas, I., Timperi, A., Roh, J., Hong, C., et al. (2012). Change in physical activity during active treatment in a prospective study of breast cancer survivors. *Breast Cancer Res Treat*, 131, 679–690. doi: 10.1007/s10549-011-1788-4.

10. Lindquist, H., Enblom, A., Dunberger, G., Nyberg, T., & Bergmark, K. (2015). Water exercise compared to land exercise or standard care in female cancer survivors with secondary lymphedema. *Lymphology*, 48, 64–79.

11. Lipsett, A., Barrett, S., Haruna, F., Mustian, K., & O'Donovan, A. (2017). The impact of exercise during adjuvant radiotherapy for breast cancer on fatigue and quality of life: A systematic review and meta-analysis. *Breast*, 32, 144-155. doi: 10.1016/j.breast.2017.02.002.

12. Martel, S., Maurer, C., Lambertini, M., Pondé, N., & De Azambuja, E. (2017). Breast cancer treatment-induced cardiotoxicity. *Expert Opin Drug Saf*, 16 (9), 1021-1038. doi: 10.1080/14740338.2017.1351541.

13. Nelson, N.L. (2016). Breast Cancer-Related Lymphedema and Resistance Exercise: A Systematic Review. *J Strength Cond Res*, 30 (9), 2656-65. doi: 10.1519/JSC.0000000000001355.

14. Rygiel, K. (2017). Cardiotoxic effects of radiotherapy and strategies to reduce them in patients with breast cancer: An overview. *J Cancer Res Ther*, 13 (2), 186-192. doi: 10.4103/0973-1482.187303.

15. Verbelen, H., Gebruers, N., & Tjalma, W. (2015). Late effects of cancer treatment in breast cancer survivors. *South Asian J Cancer*, 4, 182. doi: 10.4103/2278-330X.175956.

#### DOI:

#### Відомості про авторів:

Одинець Т. Є.; orcid.org/0000-0001-8613-8470; tatyana01121985@gmail.com; Комунальний заклад вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, вул. Наукове містечко, 59 (о. Хортиця), Запоріжжя, 69017, Україна.

Бандуріна К. В.; orcid.org/0000-0002-5684-7433; katyabandurina79@gmail.com; Комунальний заклад вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, вул. Наукове містечко, 59 (о. Хортиця), Запоріжжя, 69017, Україна.