

А.А. КУВАЙСКАЯ, Л.А. БЕЛОВА, Ю.Д. УДАЛОВ,  
А.А. КИСЕЛЕВА, Д.В. БЕЛОВ

### КАРДИОВАСКУЛЯРНАЯ ФОРМА АВТОНОМНОЙ НЕЙРОПАТИИ У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И МЕТОДЫ ЕЕ КОРРЕКЦИИ

**Ключевые слова:** кардиоваскулярная форма автономной нейропатии, кардиоваскулярные тесты, рак молочной железы, противоопухолевая терапия, реабилитация.

Данная статья посвящена изучению кардиоваскулярной формы автономной нейропатии у больных раком молочной железы в процессе противоопухолевой терапии. Так как вегетативная нервная система является важной составляющей в поддержании гомеостаза, изучение ее дисфункции в виде кардиоваскулярной формы автономной нейропатии и применение реабилитационных мероприятий для коррекции данного состояния не вызывают сомнений.

**Цель исследования** – изучить кардиоваскулярную форму автономной нейропатии у больных раком молочной железы в процессе комплексной противоопухолевой терапии и оценить динамику состояния после применения реабилитационных мероприятий.

**Материал и методы.** Проведено проспективное открытое исследование на базе ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр медицинской радиологии и онкологии» ФМБА России в период с сентября 2021 г. по июнь 2023 г., проанализированы данные 60 пациентов (все женщины) с раком молочной железы I–IV стадии возрастных групп: 25–45 лет, 46–65 лет, 66–80 лет. Проведены неврологический осмотр, физикальное обследование. Для диагностики кардиоваскулярной формы автономной нейропатии использовались стандартизованные тесты.

Научная новизна данного исследования заключается в выявлении кардиоваскулярной формы автономной нейропатии у больных раком молочной железы в процессе комплексной противоопухолевой терапии и оценки ее состояния при применении соответствующих реабилитационных мероприятий.

**Результаты исследования.** Основные жалобы пациентов с раком молочной железы, перенесших хирургическое лечение в раннем послеоперационном периоде, были: боль в руке (50,0%) и отек руки на стороне операции (62,5%); боль в плечевом суставе (62,5%), ограничение амплитуды движений в плечевом суставе на стороне операции (50%). Пациенты, получавшие лучевую терапию, отмечали жалобы на кожные проявления – (50,0%), онемение пальцев рук и стоп (52,1%), учащенное сердцебиение (54,3%), ощущение перебоев в области сердца (52,1%), частое изменение показателей артериального давления (47,8%). Для пациентов, получавших противоопухолевую лекарственную терапию, характерны жалобы на нарушения со стороны пищеварительной системы – тошнота, рвота, отвращение к пище, учащенный жидкий стул (33,3%); выпадение волос (33,3%). Проводя сравнительный анализ результатов кардиоваскулярных тестов до и после реабилитационных мероприятий, можно отметить, что увеличилось количество пациентов с нормальными показателями по всем тестам на 36,6% после реабилитационных мероприятий.

**Выводы.** Проведение медицинской реабилитации продемонстрировало положительный эффект в виде снижения симптомов кардиоваскулярной формы автономной нейропатии, нормализации работы вегетативной нервной системы.

**Введение.** Злокачественные новообразования молочных желез (ЗНО МЖ) стабильно занимают одни из первых позиций в структуре причин заболеваемости и смертности женщин от них [8]. В 2020 г. в России зарегистрирован 64 951 новый случай рака молочной железы (РМЖ). Средний возраст заболевших составил 61 год [2].

Благодаря значительным улучшениям в раннем выявлении и адъювантной терапии ожидается, что пациенты с ранним РМЖ проживут достаточно долго [5]. Многие факторы могут способствовать ухудшению кардиометаболического профиля, начиная от специфических побочных эффектов адъювантной терапии и заканчивая привычками пациента в физической нагрузке/питании и психологическим профилем [7]. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) быстро становятся преобладающей причиной смертности среди лиц старше 60 лет, перенесших РМЖ [10]. Выделяют множество механизмов, способствующих развитию повышенного риска [7], один из которых – гормональная и иммунологическая дисфункция; другие менее известны – изменение вегетативной регуляции сердца, но они могут играть дополнительную негативную роль [4, 15].

Более того, изменения вегетативной регуляции сердца сами по себе могут характеризовать несколько кардиометаболических заболеваний, таких как гипертония, ишемическая болезнь сердца, ожирение и диабет [6, 13]. Кроме того, в литературе представлены данные, демонстрирующие роль дисфункции вегетативной регуляции сердца даже при раке [4].

При этом актуальность изучаемой проблемы не вызывает сомнений, так как в литературных источниках практически отсутствуют данные о развитии кардиоваскулярной формы автономной нейропатии у больных РМЖ на фоне противоопухолевой терапии. Следовательно, установление связи в использовании методов медицинской реабилитации для больных РМЖ и нормализации функций ВНС позволит указать дополнительные критерии прогноза клинического течения заболевания, определить наиболее приемлемый вид противоопухолевого лечения и реабилитационных мероприятий.

**Цель работы** – изучить кардиоваскулярную форму автономной нейропатии (КАН) у больных РМЖ в процессе комплексной противоопухолевой терапии и оценить динамику состояния после применения реабилитационных мероприятий.

**Материалы и методы.** Проведено проспективное открытое исследование на базе ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр медицинской радиологии и онкологии» ФМБА России в период с сентября 2021 г. по июнь 2023 г., проанализированы данные 60 пациентов (все женщины) с РМЖ I–IV стадии возрастных групп: 25–45 лет – 16 человек, 46–65 лет – 30 человек, 66–80 лет – 14 человек.

Проведены физикальное обследование, неврологический осмотр, дана оценка поверхностной и глубокой чувствительности, параметров сердечно-сосудистой системы, что необходимо учитывать в диагностике КАН.

Стандартизованные кардиоваскулярные тесты (КВТ), предложенные D. Ewing в 1975 г., применялись для диагностики КАН. Наличие КАН следует отмечать при выявлении патологического результата одного теста, а критерием диагноза КАН является патологический результат двух и более тестов [1].

Программа StatTech v. 3.1.10 (разработчик – ООО «Статтех», Россия) использовалась для проведения статистического анализа. Критерий Уилкоксона использовался при сравнении количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального в двух связанных группах.

Научная новизна данного исследования заключается в выявлении КАН у больных раком молочной железы в процессе комплексной противоопухолевой терапии и оценке ее состояния при применении соответствующих реабилитационных мероприятий.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Рассматривая клинические проявления, важно отметить возрастные категории пациентов в процессе получения комплексной противоопухолевой терапии, в ходе которой хирургическое лечение получали 13,3% пациентов, лучевую терапию – 76,6% и противоопухолевую лекарственную терапию – 10,0%.

Одними из основных жалоб больных РМЖ, перенесших хирургическое лечение в раннем послеоперационном периоде, были: боль в руке (50,0%) и отек руки на стороне операции (62,5%); боль в плечевом суставе (62,5%), ограничение амплитуды движений в плечевом суставе на стороне операции (50%); повышенная утомляемость (37,5%); трудности в самообслуживании (37,5%); раздражительность (37,5%); тревога, связанная с чувством потери женственности, страхом перед возможным распадом семьи и изменением отношения окружающих (25,0%); нарушение сна в виде трудности засыпания, частых ночных пробуждений, последующей неудовлетворенности ночным сном и дневной сонливостью (37,5%); сложности с приобретением компрессионного трикотажа (12,5%), отсутствие внимания и помощи друзей (25,0%).

Пациенты, получавшие лучевую терапию, отмечали также тревогу, связанную с ходом проводимого лечения и его эффективностью, страхом осложнений лечения и возникновения рецидивов заболевания (86,9%), наличием образования в груди (12,5%), раздражительность (65,2%), нарушение сна, связанное с тревожными мыслями (47,8%), повышенную утомляемость (60,8%), отек руки на стороне поражения (32,6%). Пациенты данной группы также предъявляли жалобы: на боль в руке (17,4%), в плечевом суставе (21,7%) с ограничением объема движений в плечевом суставе (34,7%) на стороне поражения; сложности с приобретением компрессионного трикотажа (6,5%), отсутствие внимания и помощи родственников (10,8%) и друзей (26,1%), кожные проявления различной степени выраженности (50,0%), онемение пальцев рук и стоп (52,1%).

Основными жалобами пациентов с КАН являлись жалобы на учащенное сердцебиение (54,3%), ощущение перебоев в области сердца (52,1%), частое изменение показателей артериального давления (АД) (47,8%) [3, 9, 14].

Для пациентов, получавших противоопухолевую лекарственную терапию, были характерны: тревожность (83,3%), повышенная утомляемость (66,6%), онемение пальцев рук и стоп (83,3%), учащенное сердцебиение (50,0%), перебои в работе сердца (50,0%), частая смена показателей артериального давления (АД) (33,3%), раздражительность (50,0%), нарушение сна (33,3%).

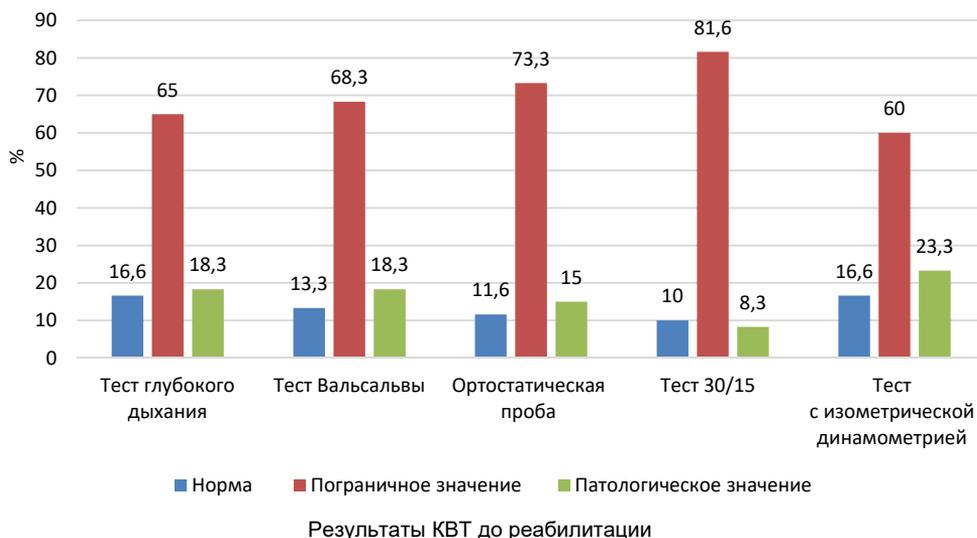
Ряд пациентов данной группы предъявляли жалобы на боль в руке (16,6%); боль в плечевом суставе (33,3%), ограничение объема движений в плечевом суставе (16,6%), отек руки (16,6%). В данной группе появились жалобы на нарушения со стороны пищеварительной системы – тошноту, рвоту, отвращение к пище, учащенный жидкий стул (33,3%); выпадение волос (33,3%).

Изменения вегетативной функции сердца можно отследить с помощью нескольких методов. Простейшим показателем вегетативного статуса сердца является частота сердечных сокращений в состоянии покоя. Усиление вегетативной дисфункции связано с увеличением частоты сердечных сокращений в состоянии покоя с течением времени [13].

Более надежным показателем вегетативной функции является вариабельность сердечного ритма (ВСР), измеряемая с помощью непрерывного

мониторинга сердечного ритма. ВСП – это набор параметров, который отражает колебания интервалов между последовательными ударами сердца [11, 12]. Однако значительная клиническая информация может быть получена из более коротких записей, выполняемых, возможно, во время клинических посещений и в сочетании со стандартными «прикроватными вегетативными тестами».

Проводя оценку согласно КВТ, результаты распределились следующим образом (рисунок).



Анализ показателей КВТ до реабилитации выявил, что наибольшее количество случаев встречается по тесту Вальсальвы, тесту 30/15 и при проведении ортостатической пробы с пограничными значениями. 16,6% пришлось на нормальные показатели по тестам глубокого дыхания и с изометрической нагрузкой (табл. 1).

Таблица 1

Показатели КВТ до и после реабилитационных мероприятий

Название КВТ	До реабилитации						После реабилитации					
	норма		пограничные значения		патологические значения		норма		пограничные значения		патологические значения	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Тест глубокого дыхания	10	16,6	39	65,0	11	18,3	10	16,6	44	73,3	6	10
Тест Вальсальвы	8	13,3	41	68,3	11	18,3	12	20,0	41	68,3	7	11,6
Ортостатическая проба	7	11,6	44	73,3	9	15,0	15	25,0	41	68,3	4	6,66
Тест 30/15	6	10,0	49	81,6	5	8,3	10	16,6	48	80,0	2	3,33
Тест с изометрической динамометрией	10	16,6	36	60,0	14	23,3	16	26,6	34	56,6	10	16,6

Результаты анализа до и после реабилитационных мероприятий выявили, что по всем тестам увеличилось количество пациентов с нормальными показателями на 36,6% после реабилитационных мероприятий.

Проведенная реабилитация больных раком молочной железы при КАН включала следующие мероприятия: рекомендации по образу жизни, медикаментозную терапию, диету при ортостатической гипотензии, активную вертикализацию пациента, лечебную гимнастику, механотерапию, физиотерапию – низкоинтенсивную лазеротерапию, низкочастотную магнитотерапию, электросон-терапию, гидротерапию – гидромассажные ванны, двухкамерные вихревые ванны, циркулярный душ, контрастный душ, психологическую поддержку: музыкальную терапию, арт- терапию.

Данные мероприятия проводились с учетом индивидуального подхода, продолжительность которых составляла в среднем 10–14 дней. Состояние пациентов оценивалось по шкале реабилитационной маршрутизации (ШРМ).

Для исследования симпатической дисфункции применялось два основных теста, основанных на изменениях АД: систолического (ортостатическая проба) и диастолического (тест с использованием изометрической нагрузки). Тест глубокого дыхания, тест Вальсальвы и тест 30/15 применялись для оценки нарушений парасимпатической иннервации сердца.

Согласно статистической обработке анализ динамики показателей теста Вальсальвы представлены в табл. 2.

Таблица 2

Анализ динамики показателей теста Вальсальвы				p
Этапы наблюдения				
тест Вальсальвы (до реабилитации)		тест Вальсальвы (после реабилитации)		
Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	
1 (n = 60)	1 – 1	1 (n = 60)	1 – 1	0,011*

Примечание. \* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Анализ результатов показал, что при проведении теста Вальсальвы в динамике отмечались статистически значимые изменения ( $p = 0,011$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона).

Анализируя динамику показателей ортостатической пробы (табл. 3), можно отметить, что не удалось выявить статистически значимых изменений ( $p = 0,700$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона).

Таблица 3

Анализ динамики показателей ортостатической пробы				p
Этапы наблюдения				
Ортостатическая проба (до)		Ортостатическая проба (после)		
Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	
12 (n = 60)	1 – 25	10 (n = 60)	1 – 25	0,700

Тест с изометрической нагрузкой до и после реабилитационных мероприятий отражал следующие показатели (табл. 4).

Таблица 4

Анализ динамики показателей по тесту с изометрической нагрузкой				p
Этапы наблюдения				
Тест с изометрической нагрузкой (до)		Тест с изометрической нагрузкой (после)		
Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	
12 (n = 60)	12 – 14	12 (n = 60)	12 – 16	0,004*

Примечание. \* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Результат теста с изометрической нагрузкой показал, что при измерении АД в течение 3 мин при сжатии динамометра достоверно увеличилось число пациентов с нормальным показателем и уменьшилось число пациентов с пограничным и патологическим значением. В процессе исследования до и после реабилитации отмечались статистически значимые изменения показателей КВТ теста с изометрической нагрузкой ( $p = 0,004$ ).

Анализ динамического наблюдения показателей теста 30/15 (табл. 5) продемонстрировал положительный результат применения реабилитационных мероприятий, что характеризовало увеличение нормальных показателей на 6,6%.

Таблица 5

Динамика показателей теста 30/15 до и после реабилитации				
Этапы наблюдения				p
Тест 30/15 (до)		Тест 30/15 (после)		
Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	
1 (n = 60)	1 – 1	1 (n = 60)	1 – 1	0,011*

Примечание. \* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

При оценке показателей теста 30/15 наблюдались статистически значимые изменения ( $p = 0,011$ ), которые характеризовали увеличение количества пациентов с нормальными показателями, при переходе в вертикальное положение у которых наблюдалось учащение частоты сердечных сокращений (ЧСС) к 15-му удару и урежение ритма к 30-му удару, и уменьшение частоты случаев на 1,6% и 4,97% с пограничным и патологическим значениями соответственно.

При оценке результатов по тесту глубокого дыхания в динамике (табл. 6) отмечались статистически значимые изменения ( $p = 0,046$ ), что отражает снижение количества пациентов с патологическими значениями на 8,3%, у которых наблюдалась нормализация показателей путем ускорения ЧСС на вдохе и урежения на выдохе, что должно соответствовать норме.

Таблица 6

Динамика показателей теста глубокого дыхания до и после реабилитации				
Этапы наблюдения				p
До		После		
Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	Me	Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub>	
8 (n = 60)	7 – 9	8 (n = 60)	7 – 9	0,046*

Примечание. \* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

**Выводы.** Основными жалобами больных раком молочной железы при КАН, получавших комплексную противоопухолевую терапию, являлись: учащенное сердцебиение (54,3%), ощущение перебоев в области сердца (52,1%), частые изменения показателей АД (47,8%).

По результатам статистической обработки показателей КВТ исследуемой группы пациентов до и после реабилитации отмечались статистически значимые изменения теста Вальсальвы ( $p = 0,011$ ), теста с изометрической нагрузкой ( $p = 0,004$ ), теста 30/15 ( $p = 0,011$ ), теста глубокого дыхания ( $p = 0,046$ ) (используемый метод: критерий Уилкоксона).

Таким образом, индивидуальный подбор реабилитационных мероприятий, а также применение их сочетания (физиотерапевтического лечения, лечебной физкультуры, работы с психологом, арт-терапии, музыкальной терапии) положительно влияет на деятельность вегетативной нервной системы и позволяет снизить проявление симптомов КАН – нормализовать сердечный ритм, показатели АД.

## Литература

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 9-й вып. (доп.). М., 2019. DOI: 10.14341/DM221S1.
2. Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М., 2021. 252 с.
3. Поражение вегетативной нервной системы у больных раком молочной железы / Ю.Д. Удалов, Л.А. Белова, В.В. Машин и др. // Ульяновский медико-биологический журнал. 2021. № 4. С. 73–88. DOI: 10.34014/2227-1848-2021-4-73-88.
4. Arab C., Dias D.P.M., de Almeida Barbosa R.T. et al. Heart rate variability measure in breast cancer patients and survivors: A systematic review. *Psychoneuroendocrinology*, 2016, vol. 68, pp. 57–68. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2016.02.018.
5. Chung W.P., Yang H.L., Hsu Y.T. et al. Real-time exercise reduces impaired cardiac function in breast cancer patients undergoing chemotherapy: A randomized controlled trial. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 2021, vol. 65(2), 101485. DOI: 10.1016/j.rehab.2021.101485.
6. Guarino D., Nannipieri M., Iervasi G. et al. The Role of the Autonomic Nervous System in the Pathophysiology of Obesity. *Front. Physiol.*, 2017, vol. 8, p. 665. DOI: 10.3389/fphys.2017.00665.
7. Mehta L.S., Watson K.E., Barac A. et al. Cardiovascular Disease and Breast Cancer: Where These Entities Intersect: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation.*, 2018, vol. 137, pp. 30–66. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000556.
8. Murchison S., Truong P. Locoregional therapy in breast cancer patients treated with neoadjuvant chemotherapy. *Expert Rev. Anticancer Ther.*, 2021, vol. 21(8), pp. 865–875. DOI: 10.1080/14737140.2021.1903876.
9. Noor B., Akhavan S., Leuchter M. et al. Quantitative assessment of cardiovascular autonomic impairment in cancer survivors: a single center case series. *BMC Cardio-Oncology*, 2020, vol. (6), p. 11. DOI: 10.1186/s40959-020-00065-9.
10. Henriksen P.A. Anthracycline cardiotoxicity: an update on mechanisms, monitoring and prevention. *Heart*, 2018, vol. 104(12), pp. 971–977. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-312103.
11. Sala R., Malacarne M., Solaro N. et al. A composite autonomic index as unitary metric for heart rate variability: A proof of concept. *Eur. J. Clin. Invest.*, 2017, vol. 47, pp. 241–249. DOI: 10.1111/eci.12730.
12. Shaffer F., Ginsberg J.P. An overview of heart rate variability metrics and norms. *Public Health.*, 2017, vol. 5, p. 258. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00258.
13. Toohey K., Pumpa K., McKune A. et al. The impact of high-intensity interval training exercise on breast cancer survivors: a pilot study to explore fitness, cardiac regulation and biomarkers of the stress systems. *BMC Cancer*, 2020, vol. 20(1), p. 787. DOI: 10.1186/s12885-020-07295-1.
14. Vollmers P.L., Mundhenke C., Maass N. et al. Evaluation of the effects of sensorimotor exercise on physical and psychological parameters in breast cancer patients undergoing neurotoxic chemotherapy. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 2018, vol. 144(9), pp. 1785–1792. DOI: 10.1007/s00432-018-2686-5.
15. Zhou X., Ma Z., Zhang L. et al. Heart rate variability in the prediction of survival in patients with cancer: A systematic review and meta-analysis. *J. Psychosom. Res.*, 2016, vol. 89, pp. 20–25. DOI: 10.1016/j.jpsychores.2016.08.004.

---

**КУВАЙСКАЯ АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА** – аспирантка кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской реабилитации, Ульяновский государственный университет, Россия, Ульяновск; врач-невролог, Федеральный научно-клинический центр медицинской радиологии и онкологии, Россия, Димитровград (anastasiya.9602@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9585-5604>).

**БЕЛОВА ЛЮДМИЛА АНАТОЛЬЕВНА** – доктор медицинских наук, профессор кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской реабилитации, Ульяновский государственный университет, Россия, Ульяновск (labelova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9585-5604>).

**УДАЛОВ ЮРИЙ ДМИТРИЕВИЧ** – доктор медицинских наук, генеральный директор, Федеральный научно-клинический центр медицинской радиологии и онкологии, Россия, Димитровград (udalov@Fvcmmrmail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9739-8478>).

**КИСЕЛЕВА АНГЕЛИНА АНДРЕЕВНА** – ассистент кафедры психиатрии, наркологии и медицинской психологии, Ульяновский государственный университет, Россия, Ульяновск (t747799@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9595-2919>).

**БЕЛОВ ДМИТРИЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ** – ординатор кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской реабилитации, Ульяновский государственный университет, Россия, Ульяновск (workdimaul@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1766-0032>).

---

Anastasia A. KUVAYSKAYA, Lyudmila A. BELOVA, Yuri D. UDALOV,  
Angelina A. KISELEVA, Dmitry V. BELOV

### CARDIOVASCULAR FORM OF AUTONOMIC NEUROPATHY IN BREAST CANCER PATIENTS AND METHODS OF ITS CORRECTION

**Key words:** cardiovascular form of autonomic neuropathy, cardiovascular tests, breast cancer, antitumor therapy, rehabilitation.

This article is devoted to the study of the cardiovascular form of autonomic neuropathy in breast cancer patients during antitumor therapy. Since the autonomic nervous system is an important component in maintaining homeostasis, the study of its dysfunction in the cardiovascular form of autonomic neuropathy and the use of rehabilitation measures to correct this condition are beyond doubt.

**The aim of the study** was to study the cardiovascular form of autonomic neuropathy in breast cancer patients during complex antitumor therapy and to assess the dynamics of their condition after using rehabilitation measures.

**Material and methods.** A prospective open-label study was conducted on the basis of the FSBI "Federal Clinical Research Center for Medical Radiology and Oncology" of the FMBA of Russia in the period from September 2021 to June 2023; data of 60 patients (all women) with stages I–IV breast cancer of age groups: 25–45 years, 46–65 years, 66–80 years were analyzed. Neurological examination and physical examination were performed. Standardized tests were used to diagnose the cardiovascular form of autonomic neuropathy.

The scientific novelty of this study lies in identifying the cardiovascular form of autonomic neuropathy in patients with breast cancer in the process of complex antitumor therapy and assessing its condition when using appropriate rehabilitation measures.

**Research results.** The main complaints of breast cancer patients who underwent surgical treatment in the early postoperative period were: pain in the arm (50.0%) and swelling of the arm on the side of the operation (62.5%); pain in the shoulder joint (62.5%), limitation of movement amplitude in the shoulder joint on the side of the operation (50%). Patients who received radiation therapy reported complaints of skin manifestations (50.0%), numbness of fingers and feet (52.1%), palpitations (54.3%), a feeling of heart failure (52.1%), frequent changes in blood pressure readings (47.8%). For patients who received antitumor drug therapy complaints of digestive disorders – nausea, vomiting, aversion to food, frequent loose stools (33.3%) as well as hair loss (33.3%) are characteristic. Conducting a comparative analysis of cardiovascular tests results before and after rehabilitation measures, it can be noted that the number of patients with normal indicators for all tests increased by 36.6% after rehabilitation measures.

**Conclusions.** Medical rehabilitation has demonstrated a positive effect in the form of reducing the symptoms of the cardiovascular form of autonomic neuropathy, normalization of the autonomic nervous system's functioning.

#### References

1. Dedov I.I., Shestakov M.V., Mayorov A.Yu., eds. *Algoritmy specializirovannoj medicinskoj pomoshi bolnym saharnym diabetom* [Algorithms for specialized medical care for patients with diabetes mellitus]. 9<sup>th</sup> issue (updated). Moscow, 2019. DOI: 10.14341/DM221S1.
2. Kaprin A.D., Starinskii V.V., Shakhzadova A.O., eds. *Zlokachestvennye novoobrazovaniia v Rossii v 2020 godu (zabolevaemost' i smertnost')* [Malignant neoplasms in Russia in 2020 (morbidity and mortality)]. Moscow, 2021, 252 p.
3. Udalov Yu.D., Belova L.A., Mashin V.V., Danilova L.A. et al. *Porazhenie vegetativnoj nervnoj sistemy u bolnyh rakom molochnoj zhelezy* [Damage to the autonomic nervous system in patients with breast cancer]. *Ulyanovsk medical and biological journal*, 2021, vol. (4), pp. 73–88. DOI: 10.34014/2227-1848-2021-4-73-88.
4. Arab C., Dias D.P.M., de Almeida Barbosa R.T. et al. Heart rate variability measure in breast cancer patients and survivors: A systematic review. *Psychoneuroendocrinology*, 2016, vol. 68, pp. 57–68. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2016.02.018.
5. Chung W.P., Yang H.L., Hsu Y.T. et al. Real-time exercise reduces impaired cardiac function in breast cancer patients undergoing chemotherapy: A randomized controlled trial. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 2021, vol. 65(2), 101485. DOI: 10.1016/j.rehab.2021.101485.
6. Guarino D., Nannipieri M., Iervasi G. et al. The Role of the Autonomic Nervous System in the Pathophysiology of Obesity. *Front. Physiol.*, 2017, vol. 8, p. 665. DOI: 10.3389/fphys.2017.00665.

7. Mehta L.S., Watson K.E., Barac A. et al. Cardiovascular Disease and Breast Cancer: Where These Entities Intersect: A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation.*, 2018, vol. 137, pp. 30–66. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000556.

8. Murchison S., Truong P. Locoregional therapy in breast cancer patients treated with neoadjuvant chemotherapy. *Expert Rev. Anticancer Ther.*, 2021, vol. 21(8), pp. 865–875. DOI: 10.1080/147371-40.2021.1903876.

9. Noor B., Akhavan S., Leuchter M. et al. Quantitative assessment of cardiovascular autonomic impairment in cancer survivors: a single center case series. *BMC Cardio-Oncology*, 2020, vol. (6), p. 11. DOI: 10.1186/s40959-020-00065-9.

10. Henriksen P.A. Anthracycline cardiotoxicity: an update on mechanisms, monitoring and prevention. *Heart*, 2018, vol. 104(12), pp. 971–977. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-312103.

11. Sala R., Malacarne M., Solaro N. et al. A composite autonomic index as unitary metric for heart rate variability: A proof of concept. *Eur. J. Clin. Investig.*, 2017, vol. 47, pp. 241–249. DOI: 10.1111/eci.12730.

12. Shaffer F., Ginsberg J.P. An overview of heart rate variability metrics and norms. *Public Health.*, 2017, vol. 5, p. 258. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00258.

13. Toohey K., Pumpa K., McKune A. et al. The impact of high-intensity interval training exercise on breast cancer survivors: a pilot study to explore fitness, cardiac regulation and biomarkers of the stress systems. *BMC Cancer*, 2020, vol. 20(1), p. 787. DOI: 10.1186/s12885-020-07295-1.

14. Vollmers P.L., Mundhenke C., Maass N. et al. Evaluation of the effects of sensorimotor exercise on physical and psychological parameters in breast cancer patients undergoing neurotoxic chemotherapy. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 2018, vol. 144(9), pp. 1785–1792. DOI: 10.1007/s00432-018-2686-5.

15. Zhou X., Ma Z., Zhang L. et al. Heart rate variability in the prediction of survival in patients with cancer: A systematic review and meta-analysis. *J. Psychosom. Res.*, 2016, vol. 89, pp. 20–25. DOI: 10.1016/j.jpsychores.2016.08.004.

---

**ANASTASIA A. KUVAYSKAYA** – Post-Graduate Student, Department of the Neurology, Neurosurgery and Medical Rehabilitation, Ulyanovsk State University, Russia, Ulyanovsk; Neurologist, Federal Scientific Clinical Center for Medical Radiology and Oncology, Russia, Dimitrovgrad (anastasiya.9602@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2998-4344>).

**LYUDMILA A. BELOVA** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of the Neurology, Neurosurgery and Medical Rehabilitation, Ulyanovsk State University, Russia, Ulyanovsk (l-belova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9585-5604>).

**YURI D. UDALOV** – Doctor of Medical Sciences, General Director, Federal Scientific Clinical Center for Medical Radiology and Oncology, Russia, Dimitrovgrad (udalov@Fvcmmail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9739-8478>).

**ANGELINA A. KISELEVA** – Assistant Lecturer, Department of the Psychiatry, Narcology and Medical Psychology, Ulyanovsk State University, Russia, Ulyanovsk (t747799@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9595-2919>).

**DMITRY V. BELOV** – Resident, Department of the Neurology, Neurosurgery and Medical Rehabilitation, Ulyanovsk State University, Russia, Ulyanovsk (workdimaul@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1766-0032>).

---

**Формат цитирования:** Кувайская А.А., Белова Л.А., Удалов Ю.Д., Киселева А.А., Белов Д.В. Кардиоваскулярная форма автономной нейропатии у больных раком молочной железы и методы ее коррекции [Электронный ресурс] // *Acta medica Eurasica.* – 2024. – № 2. – С. 1–9. – URL: <http://acta-medica-eurasica.ru/single/2024/2/1>. DOI: 10.47026/2413-4864-2024-2-1-9.