



УДК 616.12-008.3311:615.8]:614.215

THE EFFECT OF SANATORIUM-RESORT REHABILITATION ON THE STATE OF MICROCIRCULATION IN PATIENTS WITH ARTERIAL HIPERTENTION

ВПЛИВ САНАТОРНО-КУРОРТНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ НА СТАН МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ У ХВОРИХ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

Sovtysik D.D. / Совтисік Д.Д.

c.b.s., as.prof. / к.б.н., доц.

ORCID: 0000-0003-3893-2030

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University,

Kamianets-Podilskyi, Ohienko, 61, 32300,

Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка,

м. Кам'янець-Подільський, Огієнка, 61, 32300

Анотація. В роботі розглядається вплив регулярних фізичних тренувань на стан мікроциркуляції (МКЦ) у хворих артеріальною гіпертензією (АГ) в умовах санаторно-курортної реабілітації (СКР). Проведено обстеження 50 хворих з АГ у віці від 25 до 55 років. Стан мікроциркуляції визначався за допомогою лазерного аналізатора швидкості поверхневого капілярного кровотоку. Результати дослідження свідчать про покращення показників мікроциркуляції при використанні фізичних тренувань в процесі СКР.

Ключові слова: артеріальна гіпертензія, мікроциркуляція, терапевтичні вправи, санаторно-курортна реабілітація.

Вступ.

Найпоширенішим із захворювань серцево-судинної системи є АГ. За статистикою на неї страждає близько 15% населення і майже половина людей, які старші 50 років [1,5,6]. Причиною її можуть бути, як стверджують деякі науковці [2,3]: «важке психічне травмування та негативні емоції, що супроводжують в період війни як військовослужбовців, так і цивільне населення. Це може призвести до суттєвого «омолодження» хвороби».

Відомо, що основним методом фізичної реабілітації хворих з патологією серцево-судинної системи (ССС) є фізичні вправи (ФВ) [5,6].

Основний текст.

Мета роботи : за рахунок призначення фізичних тренувань (ФТ) хворим АГ оптимізувати стан ССС пацієнта з допомогою включення кардинальних і екстракардинальних механізмів компенсації; покращити самопочуття хворого; підвищити толерантність до фізичного навантаження; сповільнити



прогресування АГ, попередити виникнення загострень та ускладнень.

Методика дослідження. Оцінювався стан МКЦ у хворих АГ під впливом ФТ. Дослідження проводили на 50 хворих (36 чоловіків і 14 жінок) АГ віці від 25 до 55 років ($46,3 \pm 1,3$ роки). В якості контролю використовувалась група практично здорових осіб такого ж віку і в такій кількості. Стан МКЦ визначали з допомогою з допомогою неінвазивного вимірювання швидкості руху крові в капілярах на лазерному аналізаторі швидкості поверхневого капілярного кровотоку ЛАКК-01.

Результати дослідження і їх обговорення. На початку санаторно-курортного лікування систолічний артеріальний тиск (САТ) у пацієнтів коливався в межах від 140 до 159 ($151 \pm 3,4$) мм рт. ст., а діастолічний (ДАТ) – від 90 до 99 ($94,8 \pm 2,9$) мм рт. ст. Для вибору та інтенсивності фізичного навантаження спочатку визначалась порогова потужність і фізична працездатність пацієнта на велоергометрі, після цього призначався режим методики фізичних тренувань хворих АГ. Проводились регулярні динамічні помірно інтенсивні ФТ, які викликають зниження АТ незалежно від зниження маси тіла або зміни екскреції натрію. Ізотонічні вправи більше переважали, ніж ізометричні, через те, що останні сприяли підвищенню АТ.

Тренування проводились не менше 3 разів на тиждень, кожний раз протягом 1 год, при частоті серцевих скорочень (ЧСС), що складала 65-70% від максимальної. Заняття складались з 3 частин. У вступній частині виконувались: ходьба в середньому темпі, швидка ходьба з переходом на біг, повільна ходьба, гімнастичні вправи, вправи на координацію. Тривалість вступної частини – 10-15 хв. В основній частині проводились тренування на велоергометрі в режимі постійної потужності, що складала 50-60% від індивідуальної порогової потужності. Тривалість основної частини – 30 хв. В заключній частині виконувались вправи на розслаблення.

Після проведення ФТ у хворих відмічалось покращення загального стану. У всіх пацієнтів з АГ знизився САТ проти вихідного на 30-40 мм рт. ст. і ДАТ – на 20-25 мм рт. ст. Спостерігалось також зниження ЧСС в середньому на 19%.



При дослідженні параметрів МКЦ до лікування було встановлено, що середні базальні показники МКЦ в досліджуваній групі знаходились в межах вікової норми. Так, показник МКЦ (ПМ) дорівнював $5,53 \pm 0,38$ перфузійних одиниць (пф. од.), середнє квадратичне відхилення (σ) - $1,84 \pm 0,18$ пф. од., коефіцієнт варіації (K_v) – $38,78 \pm 5,4\%$, амплітуда повільних (A_v) – $0,8 \pm 0,13$ пф. од.; амплітуда пульсових коливань (A_c) – $0,65 \pm 0,12$ пф. од.; індекс ефективності МКЦ – $2,21 \pm 0,1\%$. Після курсу ФТ ПМ збільшився у хворих АГ до $6,94 \pm 0,35$ пф. од. ($p < 0,05$), а σ і K_v суттєво не змінилися і дорівнювали відповідно $1,66 \pm 0,13$ пф. од. та $25,3 \pm 1,91\%$. A_c збільшилась у хворих АГ з $0,8 \pm 0,13$ до $0,98 \pm 0,05$ пф. од. ($p > 0,05$). Зниження індексу ефективності МКЦ після ФТ не є суттєвим (таблиця 1).

Таблиця 1 – Базальні показники МКЦ у хворих АГ до і після ФТ

Показник МКЦ	Групи хворих			р
	контрольна на початку відпочинку (n=50)	ФТ (n=50)		
		до лікування	після лікування	
ПМ, пф. од	5,57±0,56	5,53±0,38	6,94±0,35	p>0,05; p ₁ <0,05
σ, пф. од.	1,77±0,14	1,84±0,18	1,66±0,13	p, p>0,05
K _v ,%	37,6±3,5	43,8±6,1	25,3±1,91	p>0,05; p ₁ <0,05
A _v , пф. од.	0,91±0,4	0,8±0,13	0,98±0,05	p, p ₁ >0,05
A _c , пф. од.	0,56±0,05	0,65±0,12	0,43±0,58	p, p ₁ >0,05
Індекс ефективності мікроциркуляції	2,1±0,09	2,21±0,1	2,16±0,12	p,p ₁ >0,05

Примітка. Тут і в таблиці 2: p - ймовірність відмінностей між базальними показниками МКЦ в контрольній групі і групі хворих АГ до ФТ; p_1 - вірогідність відмінностей між базальними показниками МКЦ в групі хворих АГ до і після ФТ.

При проведенні оклюзивної проби у хворих АГ до початку ФТ різниця між показниками $M_{вих}$ і M_{min} була меншою, ніж у контрольній групі і дорівнювала $1,77 \pm 0,35$ пф. од. ($p < 0,05$). Після ФТ відмічалось підвищення цього показника



при проведенні цієї проби до $2,23 \pm 0,29$ пф. од. ($p < 0,05$). Максимальний показник реактивної гіперемії практично не змінився і складав $15,5 \pm 0,87$ пф. од. ($p > 0,05$). Якщо мінімальний рівень МКЦ до початку ФТ у хворих АГ дорівнював $3,6 \pm 0,3$ пф. од., то після завершення циклу занять він значно збільшився і складав $8,49 \pm 0,87$ пф. од. ($p < 0,05$). Час відновлення кровотоку практично не змінився ($36,51 \pm 2,14$ ($p > 0,05$) – $34,5 \pm 0,32$ с, $p > 0,05$). Резерв капілярного кровотоку, який дорівнював у хворих АГ до початку ФТ $325,1 \pm 25,7\%$, після закінчення їх знизився до $238,6 \pm 15,9\%$ ($p < 0,05$). Динаміка оклюзивних показників МКЦ в групі пацієнтів з АГ до і після ФТ представлена в таблиці 2.

Таблиця 2 – Оклюзивні показники МКЦ у хворих АГ до і після ФТ

Показник МКЦ	Групи хворих			р
	контрольна (n=50)	ФТ (n=50)		
		до лік.	після лік.	
Різниця між $M_{\text{вих}}$ і M_{min} (ΔM), пф. од.	2,00±0,45	1,77±0.35	2,33±0,29	р, р ₁ <0,05
Максимальний показник реактивної гіперемії (M_{max}), пф. од.	14,66±0,7	15,7±1,1	15,5±0,87	р, р ₁ >0,05
Біологічний нуль (M_{min}), пф. од.	3,35±0,44	3,6±0,3	4,77±0,29	р>0,05, р<0,05
Приріст капілярного кровотоку, пф. од.	5,3±0,4	6,38±0,56	8,49±0,87	р>0,05, р ₁ <0,05
Час напіввідновлення кровотоку ($T_{1/2}$), с	34,9±5,8	36,51±2,14	34,5±0,32	р, р ₁ >0,05
Резерв капілярного кровотоку, %	346,9±3,8	325,1±25,7	238,6±15,9	р>0,05, р ₁ <0,05

Серед хворих АГ спастичний тип МКЦ відмічався в 53% випадків, гіперемічний – в 4,9%, застійно-спастичний – в 9,8%, нормоциркуляторний – в 31,7%. Після завершення циклу ФТ нормоциркуляторний тип МКЦ визначався в 63,4% випадках, гіперемічний – в 17,1%, спастичний – в 17,1%, застійно-спастичний – в 2,4%. Подібні результати були отримані рядом авторів, які займалися вивченням стану МКЦ у хворих АГ [4,6].



ФТ на початку АГ активують основний гемодинамічний фактор – кардіальний і значно активують другий фактор гемодинаміки – екстракардіальний судинний. В результаті ФТ у значної кількості пацієнтів виникає ємкісний тип кровообігу. Окрім цього, відомо, що постійні ФТ не тільки активують оксид азоту, але і індукують експресію цього гена, що робить таку адаптацію надійнішою та більш тривалішою [1]. Формування ємкісного типу гемодинаміки, що є найоптимальнішим, є важливим аргументом на користь обов’язкового включення систематичних тренувальних навантажень у курс лікування хворих із захворюваннями ССС [5,7].

Висновки:

- 1) при оцінюванні отриманих результатів середній бал ПМ у пацієнтів з АГ значно підвищився (до ФТ він складав 64% від норми);
- 2) показники Ас у досліджуваних хворих були підвищені в 86% пацієнтів, після ФТ відмічалась їх нормалізація у 99,7%;
- 3) при проведенні оклюзивної проби показники МКЦ покращились у 78% хворих;
- 4) невеликі за потужністю динамічні фізичні навантаження є безпечною та доступною процедурою, яку доцільно використовувати для лікування АГ на ранніх етапах захворювання в умовах курорту для структурно-функціональної перебудови системи МКЦ у хворих.

Література:

1. illiams B., Mancia G., Spiering W. Et. Al. Guidelines for the management of arterial hypertension: The Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. J. Hypertens. 2018. 36. 1953-2041.
2. Бурдін І.Є. Фізична реабілітація при гіпертонії. Сучасні досягнення спортивної медицини, фізичної реабілітації, фізичного виховання та валеології. – 2020. XX Ювілейна міжнародна конференція. Матеріали конференції. Одеса: Поліграф. 2020. С.27-28. URL:



<https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/8166>.

3. Кравченко А.М. Артеріальна гіпертензія і війна, чого очікувати? Клінічна та профілактична медицини. 2023. №3(25) С. 93-98. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.\(25\).2023.13](https://doi.org/10.31612/2616-4868.(25).2023.13)

4. Совтисік Д.Д. Новітні підходи до санаторно-курортної реабілітації пацієнтів з артеріальною гіпертензією. Traditional medicine and pharmacology. Achievements, innovations and alternatives/колективна монографія. Primedia eLaunch LLC. 2021. Р. 238-247. DOI- 10.46299/ISG.2021.MONO.MED.II ; <https://primediaelaunch.com/>

5. Калмикова Ю.С., Калмиков С.А., Садат К.Н. Застосування засобів фізичної терапії у відновному лікуванні гіпертонічної хвороби. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2017. №1. С.16-26. DOI: 10.15391/prrht ; <https://phrir.com/journal> .

6. Шаповалова І.В., Захаріна Є.А. Засоби фізичної терапії при артеріальній гіпертензії у жінок похилого віку. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2019. №2. С.98-101. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.2.98-101>

7. Randall L., Braddom M.D. Physical Medicine and Rehabilitation. Elsevier Saunders. 2007. 1472 p.

Abstract. *The paper examines the influence of regular physical training on the state of microcirculation in patients with arterial hypertension in the conditions of sanatorium-resort rehabilitation. An examination of 50 patients with hypertension between the 25 and 35 was carried out. The state of microcirculation was determined using a laser surface capillary blood flow rate analyzer. The results of the study indicate the improvement of microcirculation indicators when using physical training in the process of sanatorium-resort rehabilitation.*

Key words: *arterial hypertension, microcirculation, therapeutic exercises, sanatorium-resort rehabilitation.*

Статтю надіслано: 25.02.2025 р.

© Совтисік Д.Д.