

Є.Л. Коваленко, О.К. Мелеховець, Ю.В. Мелеховець

Сумський державний університет, м. Суми, Україна

ВПЛИВ ВНУТРІШНЬОВЕННОЇ ЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ НА ЦИРКАДІАННІ РИТМИ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ

Внутрішньовенна лазерна терапія (ВВЛТ) використовувалася раніше у поєднанні з іншими методами лікування артеріальної гіпертензії, але без урахування впливу низькоінтенсивного лазерного випромінювання на добове коливання артеріального тиску (АТ). Метою цієї роботи була оцінка впливу ВВЛТ на показники циркадіанних ритмів АТ у хворих на артеріальну гіпертензію.

В дослідження на амбулаторному прийомі лікаря загальної практики (сімейної медицини) було включено випадковим методом 100 осіб — 70 хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію та 30 практично здорових осіб. Комплаєнс наприкінці дослідження за рахунок скорочення кількості хворих на АГ досягнув 90%, що склало 90 осіб, з яких для аналізу було сформовано 3 групи пацієнтів: 1-а (контрольна) група складалася з 30 практично здорових осіб, 2-а група — з 30 хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію, які додатково до традиційного фармакологічного лікування одержували курс ВВЛТ; 3-я група — 30 хворих на артеріальну гіпертензію, що знаходились тільки на традиційній антигіпертензивній терапії. Критеріями включення до 2-ї та 3-ї груп була наявність есенціальної артеріальної гіпертензії I стадії, 1-2-го ступенів.

У 1-й та 2-й групах проводився курс ВВЛТ, який складався з 10 щоденних процедур, кожна тривалістю 15 хвилин. Після пункції кубітальної вени пацієнта до неї вводили стерильний світловод та з'єднували його з випромінюючою голівкою апарату «Мустанг-2000» (потужність випромінювання — 1,5 мВт, довжина хвилі — 635 нм). Добове моніторування АТ осциллометричним методом з використанням апарату типу АВМР-50 HEACO проводили протягом 27–29 годин усім пацієнтам — у момент включення їх до дослідження та через 2 тижні. Інтервал вимірювання становив 30 хвилин в активний період доби (з 6:00 до 23:00) та 1 раз на годину — у пасивний.

Проведення ВВЛТ викликає коливання АТ, яке не виходить за межі нормальних показників. 100% обстежених 1-ї групи належали до типу «dipper», що залишилося незмінним після курсу ВВЛТ. У хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію I стадії, 1-2-го ступенів до лікування спостерігались порушення циркадіанних ритмів АТ у вигляді його недостатнього чи надмірного нічного зниження (7% та 10% від кількості обстежених, відповідно), а також нічного підвищення АТ, яке перевищує денні показники (7% обстежених). При проведенні фармакологічної антигіпертензивної терапії у 33% хворих 3-ї групи спостерігається стабілізація нічного зниження АТ у межах референтних величин. Після курсу ВВЛТ у комбінації з антигіпертензивною терапією у хворих 2-ї групи відмічається стабілізація нічного зниження АТ у межах референтних величин у 85% хворих, що втричі більше, ніж у 3-ї групі. Показники швидкості ранкового підвищення систолічного та діастолічного АТ, навантаження систолічного АТ вдень та вночі, навантаження діастолічного АТ вдень досягли у 2-й групі рівня норми.

Таким чином, використання ВВЛТ у поєднанні з традиційною антигіпертензивною терапією достовірно впливає на циркадіанні ритми АТ, зменшуючи швидкість ранкового підвищення систолічного АТ, навантаження систолічного АТ вдень та вночі, навантаження діастолічного АТ вдень у порівнянні з пацієнтами, які лікуються лише фармакологічно.

Ключові слова: артеріальна гіпертензія, циркадіанний ритм, внутрішньовенна лазерна терапія, добове моніторування артеріального тиску.

Вступ та мета дослідження

За даними офіційної статистики Міністерства охорони здоров'я, 32,2% дорослого населення України хворіє на артеріальну гіпертензію [1]. Останню визнають основним фактором, який визначає високий рівень смертності від захворювань серцево-судинної системи [7].

Основним методом діагностики та перевірки ефективності лікування артеріальної гіпертензії на сьогодні залишається дворазове вимірювання артеріального тиску (АТ) протягом доби, яке не відображає істинне навантаження АТ та показники його добового коливання. Добове моніторування АТ дозволяє визначити середні показники

систоличного АТ (САТ) та діастолічного АТ (ДАТ), добовий індекс, індекс варіабельності АТ, швидкість ранкового підвищення (ШРП) та величину ранкового підйому (ВРП) АТ [12]. Найбільше значення у прогнозуванні судинних катастроф та ураження органів-мішеней мають показники, які відображають ступінь нічного зниження АТ, навантаження тиском протягом доби, ШРП та ВРП АТ [9].

Внутрішньовенна лазерна терапія (ВВЛТ) використовувалася раніше у поєднанні з іншими методами лікування артеріальної гіпертензії, але без урахування впливу низькоінтенсивного лазерного випромінювання на добове коливання АТ [4]. Фундаментальні дослідження механізмів дії ВВЛТ показують, що білки-акцептори лазерного випромінювання знаходяться в мітохондріях і являються складовими дихального ланцюга. Основним із них є цитохром-С-оксидаза. Поглинуте випромінювання підвищує в її каталітичному центрі доступність електронів для відновлення молекулярного кисню. Добре відомо, що незначне підвищення концентрації O_2 - і продукту його дисмутації H_2O_2 викликає у клітині каскадні реакції, які спричиняють підвищення внутрішньоклітинної концентрації Ca^{2+} , активацію С-АТФази, мембранного фермента Na^+/H^+ , збільшення продукції NO . Вищевказані механізми знижують тонус судинної стінки, сприяючи зменшенню АТ. Різонаправленість дії ВВЛТ відносно одного і того ж фактору можна пояснити вихідним станом системи акцептора, а саме - його редокс-потенціалом [8].

Формування циркадіанного ритму АТ відбувається за сприяння двох компонентів: екзогенного, пов'язаного зі зміною періодів активності та сну, та ендогенного, пов'язаного з нейрогуморальною регуляцією [5]. Вважається, що ендогенними компонентами формування біоритмів АТ є епіфіз, супрахіазматичні ядра гіпоталамуса, гіпоталамо-гіпофізарна-надниркова вісь регуляції, ренін-ангіотензин-альдостеронова система. У кожному із зазначених елементів спостерігається добова ритмічність функціонування [6].

Циркадіанний ритм регуляції АТ з чітким зниженням під час сну забезпечується багаторівневою системою регуляції, яка характерна для здорових людей і може бути порушена у хворих на артеріальну гіпертензію [3]. Швидкість та величина ранкового підйому (ШРП та ВРП) АТ впливає на жорсткість артеріальної стінки та прискорює швидкість та ступінь ураження органів-мішеней як у осіб середнього віку, так і у похилих людей [10, 11]. Отже, ШРП та ВРП АТ, добове навантаження АТ та порушення циркадіанного ритму його коливання можна вважати факторами ризику есенціальної артеріальної гіпертензії. Пошук додаткових методів корекції вищевказаних факторів дозволить знизити смертність та інвалідизацію населення, які спричинені серцево-судинними захворюваннями.

Мета дослідження — оцінити вплив низькоінтенсивного лазерного випромінювання під час ВВЛТ на показники циркадіанних ритмів АТ у хворих на артеріальну гіпертензію.

Матеріали та методи

В дослідження на амбулаторному прийомі лікаря загальної практики — сімейної медицини було включено випадковим методом 100 осіб — 70 хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію та 30 практично здорових осіб. Комплаєнс наприкінці дослідження за рахунок скорочення кількості хворих на АГ досягнув 90%, що склало 90 осіб, з яких для аналізу було сформовано 3 групи пацієнтів: 1-а (контрольна) група складалася з 30 практично здорових осіб, 2-а група — з 30 хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію, які додатково до традиційного фармакологічного лікування одержували курс ВВЛТ; 3-я група — 30 хворих на артеріальну гіпертензію, що знаходились тільки на традиційній антигіпертензивній терапії. Віковий діапазон досліджуваних груп складав 40-60 років, з середнім віком 53 роки. У 1-й групі було 18 жінок (54,5%), у 2-й групі — 16 жінок (53,0%), у 3-й групі — 17 жінок (56%).

За отриманими результатами, у 1-й групі практично здорових людей нічне зниження АТ відповідало фізіологічній нормі. Критеріями включення до 2-ї та 3-ї груп була наявність есенціальної артеріальної гіпертензії I стадії, 1-2-го ступенів. У дослідження не включали пацієнтів, які мали захворювання, зазначені у протипоказаннях для проведення ВВЛТ при серцево-судинних захворюваннях: аневризма аорти, недостатність кровообігу ПА-III стадії, інфаркт міокарда в підгострому періоді та періоді рубцювання, післяінфарктна стенокардія, анемія ($Hb < 80$ г/л), фатальні аритмії [2].

У всіх групах визначалися біохімічні показники плазми крові (загальний холестерин, креатинін, рівень глюкози натще, глікозильований гемоглобін) до та після курсу ВВЛТ. Біохімічний аналіз крові виконувався за стандартними методиками з використанням напівавтоматичного аналізатора RT-9800. Визначалися антропометричні показники: вага, зріст, обвід талії. Ехокардіографію проводили на апараті Sono Scape S6. Усі пацієнти, включені у дослідження, при зборі анамнезу заперечували наявність шкідливих звичок (табл. 1).

У 1-й та 2-й групах було проведено курс ВВЛТ. Він складався з 10 щоденних процедур тривалістю по 15 хв. Методика проведення ВВЛТ включала пункцію кубітальної вени пацієнта з введенням стерильного світловоду діаметром 500 мкм та наступним з'єднанням його з випромінюючою головкою апарату «Мустанг-2000». Потужність низькоінтенсивного червоного лазерного випромінювання складала на виході зі світловоду 1,5 мВт, довжина хвилі — 635 нм.

Загальна характеристика груп пацієнтів на момент начала дослідження

Показник	1-а група		2-а група		3-я група	
	n= 30		n=30		n=30	
Стать	Чоловіча	Жіноча	Чоловіча	Жіноча	Чоловіча	Жіноча
Вага, кг	76±6,4	70±5,3	72±5,2	76±5,6	74 ±10,1	77±10,4
Обвід талії, см	96±8,2	76±9,4	90±8,6	74±9,4	90±7,7	78±5,6
Креатинін, ммоль/л	95±10,2	64±5,6	88±6,5	71±9,8	85±9,7	73±8,7
Індекс маси міокарду, г/м ²	100±2,1	91±2,6	113±4,7	100±4,7	112±3,6	99±4,4
Загальний холестерин, ммоль/л	3,7±1,1		4,1±0,8		4,2±0,9	
Глікемія натще, ммоль/л	3,9±0,3		4,0±0,4		4,1±0,4	
Глікозильований гемоглобін (HbA1c), %	4,4±0,3		4,0±0,4		4,1±0,3	
Середній АТ, мм рт. ст.	126±5,1 / 78±5,6		149±5,5 / 96±5,8		152±7,2 / 94±5,4	
Середня ШКФ, мл/хв.	114±3,4		109±5,4		111±3,7	
Середній вік, роки	52,4±3,8		53,2±3,2		53,4±3,9	
Індекс маси тіла, кг/м ²	22,8±1,2		22,3±0,8		21,6±2,1	

Примітка: ШКФ — швидкість клубочкової фільтрації.

У 2-й та 3-й групах пацієнти отримували протягом 3 місяців стандартну фармакологічну антигіпертензивну терапію сталими комбінаціями препаратів, які містили середні дози блокаторів рецепторів ангіотензину II (сартанів) та гідрохлортиазиду в дозі 12,5 мг.

Всі обстежені отримали рекомендації дотримуватися звичайного режиму праці та відпочинку, тривалості нічного сну, не змінювати час ранкового підйому. Добове моніторування АТ проводили в усіх групах протягом 27–29 годин за осцилометричним методом апаратом АВМР-50 НЕАСО на момент включення у дослідження та через 2 тижні. Використовували середню та велику дорослі манжети. Інтервал вимірювання становив 30 хвилин в активний період доби (з 6:00 до 23:00) та 1 раз на годину — з 23:00 до 6:00, з корекцією при обробці для урахування фактичного часу пробудження та відходу до сну. Порогові значення (верхні межі) нормальних показників САТ/ДАТ вдень становили 140/90 мм рт. ст., вночі — 125/75 мм рт. ст., відповідно.

Для оцінки циркадіанних ритмів використовували такі показники: ШРП АТ (верхня межа для САТ — ≥ 10 мм рт. ст./год., для ДАТ — ≥ 6 мм рт. ст./год.); ВРП АТ, яка відображає приріст між мінімальними та максимальними показниками з 4 до 10 годин ранку (для САТ нормальне значення — < 56 мм рт. ст., для ДАТ — < 36 мм рт. ст.); навантаження АТ протягом доби (вдень допустимо $< 40\%$ часу мати АТ вище вказаних норм, вночі — $< 50\%$, відповідно, при встановленій верхній межі АТ вдень: САТ — > 140 мм рт. ст., ДАТ — > 90 мм рт. ст.; вночі: САТ — > 120 мм рт. ст., ДАТ — > 80 мм рт. ст.); добовий індекс АТ, що характеризує ступінь нічного зниження АТ.

За добовим профілем АТ та співвідношенню між його денними та нічними показниками пацієнти розподілялися на 4 типи: «dipper», «non-dipper», «over-dipper», «night-peaker» (табл. 2).

Аналіз отриманих даних здійснювали за допомогою програмного пакету «Statistica 10». Статистично достовірними вважали відмінності зі значеннями $P < 0,05$.

Таблиця 2

Характеристика типів добових коливань АТ

Характеристика	Англomовна назва	Значення добового індекса АТ, %
Нормальна ступінь нічного зниження АТ	«Dipper»	10-20
Недостатня ступінь нічного зниження АТ	«Non-dipper»	< 10
Підвищений ступінь нічного зниження АТ	«Over-dipper»	> 20
Стійке підвищення АТ	«Night-peaker»	< 0

Результати дослідження та їх обговорення

При аналізі показників ШРП та ВРП АТ (САТ та ДАТ) та добового навантаження АТ (САТ та ДАТ вдень та вночі) на момент включення у дослідження були отримані результати, що свідчили про наявність статистичної різниці між параметрами 1-ї групи практично здорових осіб та 2-ї і 3-ї груп хворих на АГ ($P < 0,05$), та про відсутність статистичної різниці між 2-ю та 3-ю групами ($P > 0,05$).

ШРП САТ у контрольній групі була на 74% повільніша, ніж у хворих 2-ї групи, та на 76% повільніша, ніж у 3-й. Відповідно, ШРП ДАТ у 1-й групі була на 65,6% повільніша, ніж у хворих 2-ї групи, та на 67,8%, ніж у 3-й (табл. 3).

При порівнянні вихідних показників ВРП САТ у 1-й групі практично здорових осіб вона виявилася на 67,3% меншою у порівнянні з 2-ю групою, та на 66,6% меншою у порівнянні з 3-ю групою. У свою чергу, ВРП ДАТ у 1-й групі була на 48,3% менше,

ніж у хворих 2-ї групи, та на 44,4% менше, ніж у 3-й групі ($P < 0,05$).

Навантаження САТ вдень у 1-й групі до початку дослідження було на 48% менше, ніж у хворих 2-ї групи, та на 50% менше у порівнянні з 3-ю групою; навантаження САТ вночі виявилось меншим у 1-й групі, ніж у 2-й та 3-й, на 67,3% та 68%, відповідно. Навантаження ДАТ в денний час було менше у контролі, ніж у 2-й та 3-й, на 58,2% та 60,2%, в нічний час — на 37% та 60,2%, відповідно.

Таким чином, порівняльний аналіз виявив порушення показників добового навантаження, збільшення ШРП АТ та ВРП АТ у хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію. При цьому у 1-й групі практично здорових осіб коливання показників не виходили за межі референтних величин.

Після проведення курсу ВВЛТ (10 процедур) у 1-й та 2-й групах та курсу фармакотерапії у 3-й групі, на 14-у добу з моменту початку лікування, були знову оцінені показники ШРП та ВРП АТ, також добового навантаження АТ у досліджуваних групах (табл. 4).

Таблиця 3

Показники швидкості та величини ранкового підйому АТ та добового навантаження АТ у досліджуваних групах на момент включення у дослідження

Показник	1-а група	2-а група	3-я група
	n= 30	n= 30	n=30
ШРП САТ, мм рт. ст./год.	5,5±1,1	21,5±3,2	23±2,9
ШРП ДАТ, мм рт.ст./год	4,5±1,2	13,1±2,1	14±2,3
ВРП САТ, мм рт. ст.	16±2,2	49±4,3	48±4,1
ВРП ДАТ, мм рт. ст..	15±2,4	29±2,4	27±1,9
Навантаження САТ вдень, %	0	48±4,4	50±3,6
Навантаження САТ вночі, %	17±3,3	52±1,6	53±4,1
Навантаження ДАТ вдень, %	16,7±2,8	40±3,4	42±3,9
Навантаження ДАТ вночі, %	0	37±2,9	39±2,7
P_{1-2}, P_{1-3}	<0,001		<0,001
P_{2-3}		>0,05	>0,05

Примітка: ШРП — швидкість ранкового підвищення, ВРП — величина ранкового підвищення.

Таблиця 4

Показники швидкості та величини ранкового підйому АТ та добового навантаження АТ у досліджуваних групах після курсу лікування

Показник	1-а група	2-а група	3-я група
	n= 30	n= 30	n= 30
ШРП САТ, мм рт. ст./год.	7,4±1,4	8,7±1,9	17±1,6
ШРП ДАТ, мм рт. ст./год.	4,4±1,1	7,2±1,8	10±1,4
ВРП САТ, мм рт. ст.	15±1,9	31±3,3	39±3,4
ВРП ДАТ, мм рт. ст.	13±2,6	19±2,2	27±2,1
Навантаження САТ вдень, %	0	19,8±1,8	48±3,8
Навантаження САТ вночі, %	0	40±3,8	50±3,4
Навантаження ДАТ вдень, %	6,3±0,9	38,9±3,1	42±3,8
Навантаження ДАТ вночі, %	0	25±2,4	27±3,3
P_{1-2}, P_{1-3}	<0,001		<0,001
P_{2-3}		<0,05	<0,05

Повторне добове монітування АТ виявило підвищення ШРП САТ у 1-й групі практично здорових осіб на 25,6% (що знаходиться у межах референтних значень). Натомість у 2-й групі хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію, які отримали комплексне лікування з включенням ВВЛТ, відбулося зниження ШРП САТ на 59,5%. У 3-й групі, хворі якої не отримували ВВЛТ, а лише фармакологічне лікування, відбулося зниження середніх показників ШРП САТ на 26%.

ШРП ДАТ знизилася при повторному добовому монітуванні у всіх досліджуваних групах: у 1-й — на 2,2%, у 2-й — на 45%, у 3-й — на 28,6%. ВРП САТ також знизилася у всіх досліджуваних групах: у 1-й — на 6,2%, у 2-й — на 36,7%, у 3-й — на 18,7%. ВРП ДАТ знизилася у 1-й та 2-й групах на 13,3% та 34,4%, відповідно, а у 3-й групі достовірно не змінилася (вона й до початку дослідження перебувала в межах нормальних показників).

При повторному дослідженні навантаження «САТ вдень» у 1-й групі показники не змінилися, у 2-й групі навантаження САТ зменшилося на 58,7%, у 3-й групі — на 4%. Щодо показників навантаження «САТ вночі», то зниження відбулося в усіх трьох групах: у 1-й — на 17%, у 2-й — на 23%, у 3-й — на 5,6%. Навантаження ДАТ після проведення ВВЛТ у 1-й групі знизилось на 60% вдень та достовірно не змінилося вночі, у 2-й групі відбулося зниження показників денного навантаження на 2,75%, нічного — на 32,4%. У 3-й групі, хворі якої не отримувала ВВЛТ, змін у величинах денного навантаження ДАТ не спостерігалось, вночі було виявлено зниження середніх значень на 30,7%. Таким чином, всі коливання показників, які спостерігалися у 1-й групі, відбувалися в межах фізіологічних параметрів.

Після проведеного курсу ВВЛТ у комбінації з антигіпертензивною терапією у хворих 2-ї групи відмічається стабілізація нічного зниження АТ у межах референтних величин у 85% хворих, що втричі більше, ніж у 3-й групі. Показники ШРП САТ та ДАТ, навантаження САТ вдень та вночі, навантаження ДАТ вдень досягли нормальних значень. Виключенням була ШРП ДАТ, що залишалась вище референтних меж.

При проведенні антигіпертензивної терапії у хворих 3-ї групи спостерігається стабілізація нічного зниження АТ у межах референтних величин у 33% випадків. За іншими показниками: ШРП САТ та ДАТ, навантаження САТ вдень та вночі, навантаження ДАТ вдень, відбулися позитивні зміни, але жоден з них не досяг фізіологічної норми.

При дослідженні добового індексу АТ у 2-й та 3-й групах хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію розподіл за типами згідно нічного зниження АТ виглядав наступним чином. До початку лікування 2-а група включала 24 пацієнта типу «dipper», 2 — «over-dipper», 2 — «night-peaker», 2 — «non-dipper», загалом — 30 пацієнтів (рис. 1).

Третя група включала 22 пацієнта типу «dipper», 2 — «over-dipper», 2 — «night-peaker», 4 — «non-dipper», загалом — 30 пацієнтів (рис. 2).

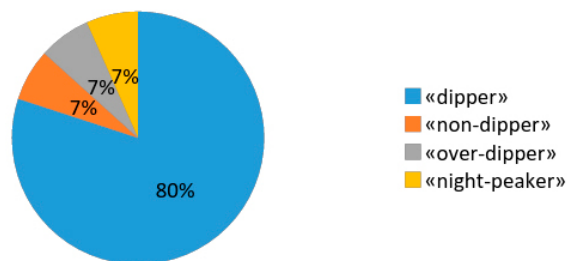


Рис. 1. Розподіл хворих у 2-й групі за типом добового індексу до проведення курсу ВВЛТ

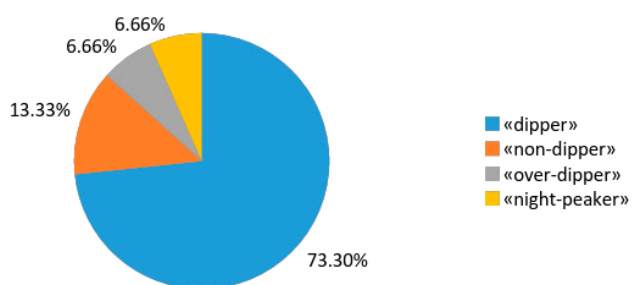


Рис. 2. Розподіл хворих у 3-й групі за типом добового індексу до проведення курсу антигіпертензивної терапії

Після курсу ВВЛТ у 2-й групі із двох пацієнтів типу «night-peaker» у одного повністю нормалізувались добові індекси та він перейшов до типу «dipper», а інший — до типу «non-dipper», що загалом покращило результат у конкретній клінічній ситуації. Інші два пацієнти з типу «non-dipper» та два з «over-dipper» перейшли до типу «dipper», що свідчить про позитивний вплив ВВЛТ як у хворих із недостатнім нічним зниженням АТ, так і з понаднормовим (рис. 3).

Після курсу ВВЛТ у 3-й групі з 30 пацієнтів двоє осіб типу «night-peaker» не змінили показників понаднормових нічних підйомів АТ, два пацієнти типу «non-dipper» перейшли до типу «dipper». Пацієнти типу «over-dipper» також стабільно демонстрували понаднормове нічне зниження АТ, що було пов'язане з некоректним добовим розподілом антигіпертензивних препаратів. Усі представники типу «dipper» зберегли свій статус після лікування (рис. 4).

У 1-й групі практично здорових людей нічне зниження АТ відповідає фізіологічній нормі. Проведення ВВЛТ викликає коливання АТ, яке не виходить за межі нормальних показників. 100% обстежених 1-ї групи належали до типу «dipper», що залишилося незмінним після курсу ВВЛТ.

Таким чином, було встановлено, що у хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію I стадії,

1-2-го ступеня спостерігаються порушення циркадіанних ритмів коливання АТ у вигляді його недостатнього чи надмірного нічного зниження (7% та 10% від кількості обстежених, відповідно), а також його нічного підвищення, яке перевищує денні показники (7% обстежених).

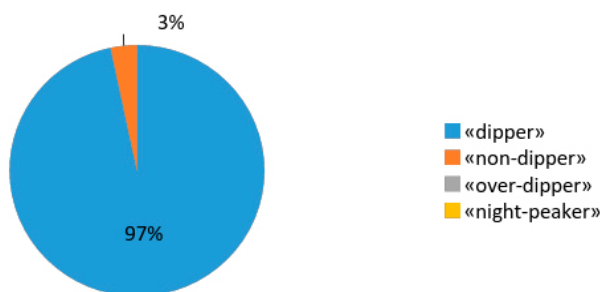


Рис. 3. Розподіл хворих у 2-й групі за типом добового індексу після проведення курсу ВВЛТ

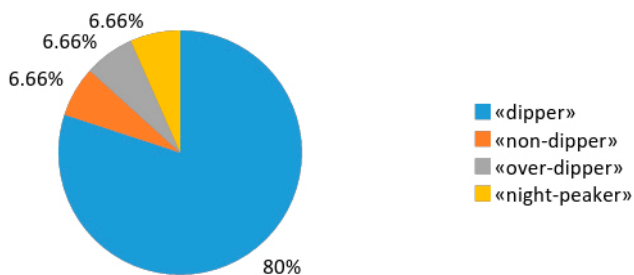


Рис. 4. Розподіл хворих у 3-й групі за типом добового індексу після проведення антигіпертензивної терапії

У 1-й групі практично здорових людей нічне зниження АТ відповідає фізіологічній нормі. Проведення ВВЛТ викликає коливання АТ, яке не виходить за межі нормальних показників. 100% обстежених 1-ї групи належали до типу «dipper», що залишилося незмінним після курсу ВВЛТ.

Таким чином, було встановлено, що у хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію I стадії, 1-2-го ступеня спостерігаються порушення циркадіанних ритмів коливання АТ у вигляді його недостатнього чи надмірного нічного зниження (7% та 10% від кількості обстежених, відповідно), а також його нічного підвищення, яке перевищує денні показники (7% обстежених).

У 2-й і 3-й групах до початку лікування виявлялися понаднормові порушення ШРП САТ та ДАТ, навантаження САТ вдень та вночі, навантаження ДАТ вдень. Після проведення ВВЛТ хворим 2-ї групи повернулися в межі фізіологічних значень середні показники ШРП САТ, навантаження САТ вдень та вночі, навантаження ДАТ вдень. ШРП ДАТ знизилася, але все одно перевищувала допустимі норми. У 3-й групі, хворі якої знаходилися на антигіпертензивній терапії без проведення ВВЛТ, за всіма понаднормовими показниками відбули-

ся позитивні зміни, що слід віднести на рахунок підвищення комплаєнсу до призначеної лікарем терапії та посилення контролю за виконанням лікувальних рекомендацій у період дослідження.

Висновки

Фармакотерапія антигіпертензивними препаратами дозволяє нормалізувати абсолютні значення середніх добових показників САТ та ДАТ у хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію, але не забезпечує нормалізації фізіологічних адаптаційних механізмів. Використання ВВЛТ низькоінтенсивним лазерним випромінюванням у поєднанні з традиційною антигіпертензивною терапією достовірно впливає на циркадіанні ритми АТ, зменшуючи ШРП САТ, навантаження САТ вдень та вночі, навантаження ДАТ вдень у порівнянні з пацієнтами, які лікуються лише фармакологічно.

Література

1. Лутай М.І. Ефективність комбінованої терапії артеріальної гіпертензії в Україні: результати багатоцентрового дослідження ТРІУМФ // Український кардіологічний журнал. – 2016. – № 4. – С. 17-28.
2. Москвин С.В. Лазерная терапия аппаратами серии «Матрикс» и «Лазмик» / С.В.Москвин, Г.Н.Пономаренко. – Москва–Тверь: Триада, 2015. – 208 с.
3. Ощепкова Е.В. Пульсовое артериальное давление (по данным суточного мониторирования) и структурные изменения миокарда левого желудочка у больных гипертонической болезнью / Е.В.Ощепкова, П.А.Зелвеян, М.С.Бунатян и соавт. // Терапевтический архив. – 2002. – № 12. – С. 21-25.
4. Струпицкий А.А. Магнито-лазерная терапия в комплексном лечении больных гипертонической болезнью: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – С.-Пб., 2004. – 24 с.
5. Тимченко А.Н. Основы биоритмологии: учебно-методическое пособие. – Харьков: Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, 2012. – 148 с.
6. Хильдебрант Г. Хронобиология и хрономедицина. Пер. с нем. / Г.Хильдебрант; М.Мозер, М.Лехофер. – М.: Арнебия, 2006. – 144 с.
7. Школовий В. В. Кардіогемодинамічні та нейрогуморальні особливості перебігу артеріальної гіпертензії, асоційованої з оклюзійно-стенотичними ураженнями брахіоцефальних артерій, та можливості медикаментозної корекції: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Запорізький державний медичний університет, 2017. – 23 с.
8. Kaneko M. Alterations in heart sarcolemmal Ca²⁺(+)-ATP-ase and Ca²⁺(+)-binding activities due

- to oxygen free radicals / M.Kaneko, P.K.Signal, N.S.Dhalla // *Basic Res. Cardiol.* – 1990. – Vol. 85, № 1. – P. 45–51.
9. Mancina G. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) / G.Mancina, R.Fagard, K.Narkiewicz et.al. // *J. Hypertens.* – 2013. – Vol.31, № 7. – P. 1281–1357.
10. Sanchez Gelós D.F. Morning surge, pulse wave velocity, and autonomic function tests in elderly adults / D.F.Sanchez Gelós, M.E.Otero-Losada, F.Azzato, J.Milei // *Blood Press. Monit.* – 2012. – Vol. 17, № 3. – P. 103–109.
11. Suh M. Morning blood pressure surge and night time blood pressure in relation to nocturnal sleep pattern and arterial stiffness / M.Suh, D.J.Barksdale, J.G.Logan // *J. Cardiovasc. Nurs.* – 2014. – Vol. 29, № 2. – P. E10–17.
12. Turner J.R. Ambulatory blood pressure monitoring in clinical practice: a review / J.R.Turner, A.J.Viera, D.Shimbo // *Amer. J. Med.* – 2015. – Vol. 128, № 1. – P. 14–20.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Коваленко Євген Леонідович — аспірант кафедри сімейної та соціальної медицини Медичного інституту Сумського державного університету. Адреса: вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна; тел.: (0542) 799-79-99, e-mail: ls709@ukr.net.

Мелеховець Оксана Костянтинівна — канд. мед. наук, доцент кафедри сімейної та соціальної медицини Медичного інституту Сумського державного університету. Адреса: вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна; факс/тел.: +38 (0542) 68-78-40, +38 (066) 712-29-29; e-mail: meloksana@yandex.ua.

Мелеховець Юрій Володимирович — асистент кафедри хірургії та онкології Медичного інституту Сумського державного університету. Адреса: вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна; факс/тел.: +38 (0542) 68-78-40, +38 (066) 213-87-69; e-mail: meloksana@yandex.ua.

Е.Л. Коваленко, О.К. Мелеховець, Ю.В. Мелеховець

Сумской государственной университет, г. Сумы, Украина

ВЛИЯНИЕ ВНУТРИВЕННОЙ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ НА ЦИРКАДИАНЫЕ РИТМЫ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Внутривенная лазерная терапия (ВВЛТ) использовалась ранее в сочетании с другими методами лечения артериальной гипертензии, но без учета влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на суточное колебание артериального давления (АД). Целью настоящей работы была оценка влияния ВВЛТ на показатели циркадианных ритмов АД у больных артериальной гипертензией (АГ).

В исследование на амбулаторном приеме врача общей практики (семейной медицины) были включены случайным методом 100 человек — 70 больных эссенциальной артериальной гипертензией и 30 практически здоровых лиц. Комплаенс в конце исследования за счет сокращения количества больных АГ достиг 90%, что составило 90 человек, из которых для анализа было сформировано 3 группы пациентов: первая (контрольная) группа состояла из 30 практически здоровых лиц, вторая группа — из 30 больных эссенциальной АГ, которые дополнительно к традиционному фармакологическому лечению получали курс ВВЛТ; третья группа — из 30 больных артериальной гипертензией, находящихся только на традиционной антигипертензивной терапии. Критериями включения во вторую и третью группы было наличие эссенциальной артериальной гипертензии I стадии, 1–2-й степеней.

В первой и второй группах проводился курс ВВЛТ, который состоял из 10 ежедневных процедур, каждая продолжительностью 15 минут. После пункции кубитальной вены пациента в нее вводили стерильный световод и соединяли его с излучающей головкой аппарата «Мустанг-2000» (мощность излучения — 1,5 мВт, длина волны — 635 нм). Суточное мониторирование АД осциллометрическим методом с использованием аппарата типа АВМР-50 НЕАСО проводили в течение 27–29 часов всем пациентам — в момент включения их в исследования и через 2 недели. Интервал измерения составлял 30 минут в активный период суток (с 6:00 до 23:00) и 1 раз в час — в пассивный.

Проведение ВВЛТ вызывает колебания АД, которое не выходит за пределы нормальных показателей. Все обследованные пациенты первой группы принадлежали к типу «dipper», что осталось неизменным и после курса ВВЛТ.

У больных эссенциальной АГ I стадии, 1–2-й степеней до лечения наблюдались нарушения циркадианных ритмов АД в виде его недостаточного или избыточного ночного снижения (7% и 10% от количества обследованных, соответственно), а также ночного повышения АД, которое превышает дневные показатели (7% обследованных). При проведении фармакологической антигипертензивной терапии у 33% больных третьей группы наблюдается стабилизация ночного снижения АД в пределах референтных величин.

После курса ВВЛТ в сочетании с антигипертензивной терапией у больных второй группы отмечается стабилизация ночного снижения АД в пределах референтных величин у 85% больных, что в три раза больше, чем в третьей группе. Показатели скорости утреннего повышения систолического и диастолического

АД, нагрузки систолического АД днем и ночью, нагрузка диастолического АД днем лучше по сравнению с пациентами, которые лечатся только фармакологически.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, циркадианный ритм, внутривенная лазерная терапия, суточное мониторирование артериального давления.

E.L. Kovalenko, O.K. Melekhovets, Yu.V. Melekhovets

Sumy State University, Sumy, Ukraine

INFLUENCE OF INTERNAL LASER THERAPY AT CIRCADIAN RICE OF ARTERIAL PRESSURE

Intravenous laser therapy (IVLT) has been used previously in combination with other methods of treating arterial hypertension, but without taking into account the effect of low-intensity laser radiation on daily blood pressure fluctuations (BP). The purpose of this work was to assess the effect of IVLT on the indices of circadian rhythms of blood pressure in patients with arterial hypertension.

In a study on an outpatient appointment of a general practitioner (family medicine) 100 patients — 70 patients with essential hypertension and 30 practically healthy persons were randomly included. Compliance at the end of the study at the expense of reducing the number of patients with hypertension reached 90%, which was 90 people, of which 3 groups of patients were formed for analysis: the 1-st (control) group consisted of 30 practically healthy persons, the 2nd group — from 30 patients with essential hypertension, who, in addition to traditional pharmacological treatment, received an IVLT course; the 3rd group — 30 patients with arterial hypertension, who were only on traditional antihypertensive therapy. The criteria for inclusion in the 2nd and 3rd groups was the presence of essential arterial hypertension and stage I, 1–2 degrees.

In the 1-st and 2-rd groups, an IVLT course was conducted, which consisted of 10 daily procedures, each lasting 15 minutes. After the puncture of the patient's cubital vein, sterile light fiber was injected into it and connected to the head radiation of the Mustang-2000 apparatus (radiation power — 1.5 mW, wavelength — 635 nm). Daily monitoring of blood pressure by oscillometric method using the apparatus of type ABMP-50 HEACO was performed for 27–29 hours for all patients — at the moment of inclusion in the study and after 2 weeks. The measurement interval was 30 minutes during the active period of the day (from 6:00 to 23:00) and once per hour - in the passive one.

IVRT action causes fluctuations in BP that do not exceed the normal values. 100% of the surveyed 1st group belonged to the type «dipper», which remained unchanged after IVRT course. In patients with essential arterial hypertension, stage I, stage 1–2, prior to treatment, violations of the circadian rhythms of BP were observed in the form of its insufficient or excessive nightly decrease (7% and 10% of the number of subjects surveyed, respectively), as well as the nightly increase in BP, which exceeds the daily rates (7% of the surveyed). When conducting pharmacological antihypertensive therapy in 33% of patients in group 3, there is a stabilization of the nightly decrease in BP within the reference values. After the course of IVRT in combination with antihypertensive therapy in patients of the 2nd group, the stabilization of the nightly reduction of BP in the reference values in 85% of patients, which is three times greater than in group 3, is observed. Indicators of the speed of morning increase of systolic and diastolic BP, daily oscillations of systolic BP day and night, daily oscillations of the diastolic blood pressure in the afternoon reached in the 2nd group up to norm level.

Thus, the use of IVRT in combination with traditional antihypertensive therapy significantly affects the circadian rhythms of BP, decreasing the speed of morning increasing of the systolic BP elevation, daytime oscillations of systolic BP day and night, daily oscillations of diastolic BP in the daytime compared to patients who was treated only pharmacologically.

Key words: arterial hypertension, circadian rhythm, intravenous laser therapy, daily monitoring of arterial pressure.