

Чунь Лю,
О.В. Погорелов*,
О.М. Бараненко

ДОПЛЕРОГРАФІЧНА ТА КЛІНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕФАЛГІЙ У ПАЦІЄНТІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ПРИ ІНТЕРВАЛЬНОМУ ХАРЧУВАННІ

Дніпровський державний медичний університет
вул. В. Вернадського, 9, Дніпро, 49044, Україна
Dnipro State Medical University
V. Vernadskyi str., 9, Dnipro, 49044, Ukraine
*e-mail: aleksei.pogorelov@gmail.com

Цитування: *Медицинські перспективи*. 2022. Т. 27, № 2. С. 58-63

Cited: *Medicni perspektivi*. 2022;27(2):58-63

Ключові слова: інтервальне харчування, доплерографія магістральних судин голови та шиї, транскраніальна доплерографія, артеріальна гіпертензія, головний біль, цефалгія

Ключевые слова: интервальное питание, доплерография магистральных сосудов головы и шеи, транскраниальная доплерография, артериальная гипертензия, головная боль, цефалгии

Key words: intermittent fasting, ultrasound assessment of carotid arteries, transcranial Doppler, arterial hypertension, headache, cephalalgia

Реферат. Допплерографічна та клінічна характеристика цефалгій у пацієнтів з артеріальною гіпертензією при інтервальному харчуванні. Чунь Лю, Погорелов О.В., Бараненко О.М. Проведено дослідження 142 пацієнтів з періодичною головною боллю та артеріальною гіпертензією, середній вік $49,26 \pm 1,33$ років, із них 69 чоловіків та 73 жінки, які добровільно застосовували інтервальне харчування (пацієнти проводили 24 години без їжі, 1 раз на тиждень, чотири рази). Контрольна група складалася із 32 осіб порівняльного віку без головної боллі ($n=32$, середній вік $51,0 \pm 1,99$ років). Метою роботи було підвищення ефективності доплерографічних та лікувальних методів у пацієнтів з артеріальною гіпертензією та головною боллю шляхом встановлення значення та характеру впливу інтервального харчування на клінічні характеристики цефалгій, магістральний та інтракраніальний кровоток. Пацієнтів у віці 25-44 років було 51 (35,9% \pm 4,03); у віці 45-59 років – 42 (29,58% \pm 3,83); у віці 60-75 років – 49 (34,51% \pm 3,99). Встановлено, що структурна патологія магістральних артерій голови представляла переважно утолщення стінки інтима-медіа від 0,8 до 1,4 мм у 62,7% у віці 25-44 років; у 71,4% у віці 45-59 років та у 51% у віці 60-75 років. Локальні утолщення в зоні біфуркації від 1,5 мм без гемодинамічно значимих стенозів виявлені у 9,8% у віці 24-44 років, у 28,6% у віці 45-59 років та у 49% у віці 60-75 років. Статистичні відмінності показували лінійну швидкість кровотоку між контролем та групою хворих були достовірними вже у віці 25-44 років, для пікової систолічної швидкості по внутрішній сонній артерії (78,03 \pm 4,67 проти 61,0 \pm 2,54 в контролі, $p < 0,05$). У віці 45-59 років відмінності ЛСК касалися всіх магістральних артерій, як і в групі 60-75 років. Вплив інтервального харчування на гемодинаміку заключався переважно в зміні лінійної швидкості кровотоку в магістральних артеріях голови та шиї з більшою чутливістю у пацієнтів більш молодого віку. Встановлено зміну тонічних властивостей магістральних артерій голови по індексу резистивності, який становив для загальної сонної артерії 0,72 \pm 0,01 до 0,63 \pm 0,01 після інтервального харчування у пацієнтів у віці 25-44 років; 0,78 \pm 0,01 до 0,67 \pm 0,01 після такого харчування у віці 60-75 років. Застосування інтервального харчування викликало переважно зростання діастолічної швидкості потоку в магістральних артеріях (з віковими залежностями) та зниження систолічної швидкості в віковій групі 25-44 років. Патологіологічна трактовка таких змін заключається в зменшенні показувальників резистивності магістральних артерій голови.

Abstract. Doppler and clinical characteristic of cephalgia in patients with arterial hypertension during intermittent fasting. Chun Liu, Pohorielov O.V., Baranenko O.M. There were examined 142 patients with recurrent headache (cephalgia) and arterial hypertension, a mean – 49.26 ± 1.33 years, of whom 69 men, 73 women who used intermittent fasting (patients spent 24 hours without food, 1 time per week, four repetitions). The control group consisted of 32 people of comparable age without hypertension ($n=32$; mean age 51.0 ± 1.99 years). The purpose of the study was to increase the effectiveness of diagnostic and therapeutic methods in patients with hypertension and headache by establishing the meaning and peculiarities of the influence of intermittent fasting on headaches, neck carotid and

intracranial circulation. There were 51 (35.9%±4.03) patients aged 25-44 years'; 45-59 years – 42 (29.58%±3.83) patients; 60-75 years – 49 (34.51%±3.99) patients. It was found that the structural pathology of the main arteries of the head consisted mainly in the thickening of the intima-media from 0,8 to 1,4 mm in 62.7% at the age of 25-44 years; in 71,4% at the age of 45-59; in 51% at the age of 60-75 years. Local thickenings in the bifurcation zone from 1.5 mm without hemodynamically significant stenosis were found in 9.8% at the age of 24-44 years, in 28.6% at the age of 45-59 years and in 49% at the age of 60-75 years. Statistical differences in linear circulatory velocity between the control group and the group of patients were significant already at the age of 25-44 years, for peak systolic velocity in the internal carotid artery (78.03±4.67 vs. 61.0±2.54 in control, $p<0.05$). At the age of 45-59 years, linear circulatory velocity affected all carotid and vertebral arteries, as in the group aged 60-75. The effect of intermittent fasting on aged hemodynamics consists mainly in changes of velocity of flow in arteries with better results in younger patients. Changes in the elastic-tonic characteristics of the main arteries of the head according to the index of resistance (index was 0.72±0.01 for common carotid artery and 0.63±0.01 after intermittent fasting in patients at the age of 25-44 years; 0.78±0.01 before and 0.67±0.01 after at the age of 60-75 years were revealed). The use of the intermittent fasting method caused mainly an increase in diastolic flow rates in the main arteries (with age dependences) and a decrease in systolic velocity in the age group 25-44 years. The pathophysiological interpretation of such changes is in the reducing the resistance, values of the main arteries of the head.

Артеріальна гіпертензія (АГ) і головний біль можуть мати патогенетичні зв'язки [3, 5, 7]. Механізми розвитку цефалгій: судинний, ліквородинамічний, м'язово-тонічний, невралгічний, психалгічний – відомі в медицині багато років, але також відомо, що в одного й того ж пацієнта головний біль (ГБ), сформований декількома механізмами, може бути як пов'язаний з артеріальною гіпертензією, так і навпаки [3, 5]. Визначення причин ГБ, зокрема при АГ, є складним і досі не повністю вирішеним питанням [5]. Незважаючи на те, що ГБ – загрозлива клінічна ознака підвищення артеріального тиску (АТ), дуже часто в пацієнта, який страждає на АГ, відсутня кореляція між частотою та інтенсивністю ГБ та підвищенням АТ. При цьому періодичний головний біль відчуває практично кожна людина, близько 50% – систематично [3, 5, 7, 11]. Розрізняють первинні головні болі: мігрень, головний біль напруги, краніальні невралгії та інші [4]. До вторинних типів ГБ відносять такі, що зумовлені певними розладами інших систем, включно судинної. Вторинні типи головного болю можуть бути так званим «червоним прапорцем» істотної загрози [3, 5, 7, 15]. Вплив інтервального харчування (ІХ), або «intermittent fasting», на стан серцево-судинної системи, головний біль, інфаркт мозку, когнітивну сферу та головний біль вивчається в багатьох напрямках [3-6; 9-14]. Установлено, що ІХ веде до нормалізації багатьох фізіологічних показників [3-4, 6, 9-10, 12-14], часто з редукцією васкулярних або складних за патогенезом, зокрема цефалгій [5]. Незважаючи на можливі побічні ефекти, один з яких – цефалгії [3, 5], особливо при перших спробах ІХ [3], зростання актуальності цієї теми зумовлено [3, 5-6, 9-14] ефективністю та низьким ризиком суттєвих небажаних ефектів. Водночас існує певний дефіцит даних про характер впливу ІХ на церебральний кровообіг у пацієнтів з АГ,

який може своєрідно взаємодіяти з механізмами розвитку болю, що визначило актуальність проведеного дослідження.

Мета роботи – підвищення ефективності діагностичних доплерографічних та лікувальних методів у пацієнтів з артеріальною гіпертензією та головним болем шляхом установлення значення та характеру впливу інтервального харчування на клінічні характеристики цефалгій, магістральний та інтракраніальний кровообіг.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведено обстеження 142 пацієнтів з періодичним головним болем та АГ 1- 2 ст., з них 69 чоловіків та 73 жінки, які застосовували інтервальне харчування, тобто добровільно проводили 24 години без прийому їжі, з частотою 1 раз на тиждень чотири тижні поспіль за умови суб'єктивної переносимості такого проміжку відмови від їжі. Середній вік становив 49,26±1,33 року. Усі пацієнти надавали звіт про наявність періодичних цефалгій та продовжували приймати гіпотензивні препарати, призначені попередньо в індивідуальному виборі та дозуванні (інгібітори ангіотензин-перетворюючого ферменту, бета- або альфа-блокатори, антагоністи ангіотензину II або комбінація попередньо зазначених з діуретиками) без змін. Дизайн дослідження відповідав ознакам відкритого (не сліпого) клінічного інтервенційного поздовжнього нерандомізованого дослідження з використанням контрольної групи, в якій не проводилось інтервенції, та в якому досліджено вплив інтервального харчування на доплерографічні характеристики церебрального кровотоку й цефалгії в пацієнтів з АГ впродовж 28 діб. Контрольна група (стосовно даних ультразвукової доплерографії (УЗДГ) та транскраніальної доплерографії (ТКДГ)) складалась з 32 осіб порівняного віку без цефалгій (n=32; середній вік 51,0±1,99 року). Наукове дослідження виконано в

рамках теми кафедри неврології Дніпровського державного медичного університету (ДДМУ) (№ держреєстрації: 0119U104025), усі дослідження проведені відповідно до принципів біоетики та морально-етичних норм Гельсінської декларації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людей», розробленої Всесвітньою медичною асоціацією, «Загальної декларації про біоетику та права людини (ЮНЕСКО)», Наказів МОЗ України «Про затвердження Порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань і типового положення про комісії з питань етики» № 690 від 23.09.2009 та узгоджені Комісією з питань біоетики ДДМУ (протокол засідання № 4 від 19-05-2021).

Критерії виключення: діабет 1-2 типу, вторинні типи АГ, гострі інсульти, тяжка структурна патологія судин, геморагії та спадкові синдроми цефалгій [15]. Вираженість цефалгій оцінено за загальноприйнятою візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) [7]. Неврологічне дослідження включало розширену методику огляду та оцінку ментального статусу. Проведені параклінічні дослідження: ультразвукова доплерографія магістральних артерій голови й шиї (УЗДГ МАГ) та транскраніально а1-а2 сегментів середньомозкової артерії (СМА) транстемпоральним доступом і сегментів хребетної артерії (ХА) трансоксиціальним доступом [2] (апарат Logic P5, клас діагностичної точності – експертний). Первинна обробка

отриманих даних проводилась з використанням програмного продукту STATISTICA 6.1 (StatSoft Inc., серійний №AGAR909E415822FA), «Microsoft Excel» (Office Home Business 2KB4Y-6H9DB-BM47K-749PV-PG3KT).

Використовувалися методи описової та аналітичної біостатистики: перевірка нормальності розподілу кількісних ознак за критерієм Шапіро-Уїлка (SW-W); оцінка достовірності різниці середніх для кількісних ознак з нормальним розподілом при попарному порівнянні – за критеріями Стьюдента (t) для пов'язаних та непов'язаних виборок [1].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Клінічні характеристики цефалгій у досліджених пацієнтів визначались пацієнтами переважно як відчуття «важкості, ваги, розпирання або стискання», у 42 пацієнтів (29,5%) характеристика відчуття була утруднена, але локальні, латералізовані, також пульсуючого характеру болі не були характерні. Також не було встановлено того, що біль суттєво утруднював або унеможлилював повсякденну активність та професійну діяльність. При аналізі результатів оцінено вплив ІХ як на цефалгії в групі досліджених (у динаміці дослідження змінювались лише показники вираженості болю [7] без змін якісних характеристик), так і на зміни показників кровообігу за методом УЗДГ, з визначенням кореляційних залежностей одне від одного. Дані наведено в таблицях 1-3.

Таблиця 1

Середні значення лінійної швидкості кровообігу при ультразвуковій доплерографії магістральних артерій голови до та після застосування інтервального харчування, n=142 (M±m)

| Вік пацієнтів | ЗСА до ІХ | ВСА до ІХ | ХА до | ЗСА після ІХ | ВСА після ІХ | ХА після ІХ |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 25 – 44; n=51 | 93,05±5,81* | 78,03±4,67* | 59,45±1,83* | 80,05±2,59* | 64,66±2,2* | 50,03±0,94* |
| Vps; Ved | 25,03±1,39* | 24,21±1,33 | 20,98±0,85* | 29,35±1,1* | 26,13±1,14 | 24,63±0,53* |
| Контроль 25 – 44; n=9 | 85,89±2,95 | 61,0±2,54** | 57,56±3,34 | | | |
| Vps; Ved | 30,11±2,74 | 28,56±2,2 | 28,11±2,32** | | | |
| 45 – 59; n=42 | 64,95±3,97 | 51,11±3,25 | 33,76±0,92* | 64,78±2,37 | 51,38±2,53 | 38,8±0,7* |
| Vps; Ved | 15,9±0,92* | 16,12±1,0* | 10,97±0,65* | 21,54±1,09* | 21,23±1,04* | 17,28±0,66* |
| Контроль 45 – 59; n=16 | 70,13±2,56 | 64,06±2,91** | 42,13±1,43** | | | |
| Vps; Ved | 33,13±1,08** | 28,94±1,38** | 22,56±1,08** | | | |
| 60-75; n=49 | 58,61±3,55 | 49,77±2,65 | 24,12±0,6 | 59,34±2,81 | 50,26±2,32 | 24,83±0,58 |
| Vps; Ved | 12±0,96* | 12,1±1,0 | 7,75±0,3 | 16,14±1,02* | 14,16±0,95 | 8,16±0,32 |
| Контроль 60-75; n=7 | 66,29±4,82** | 60,86±4,93** | 45,43±3,33** | | | |
| Vps; Ved | 31,14±2,22** | 28,43±2,65** | 25,0±2,66** | | | |

Примітки: * – p<0,05 між показником одного типу в пацієнтів; ** - p<0,05 між показником групи пацієнтів та групи контролю; Vps – пікова систолічна швидкість; Ved – кінцева діастолічна швидкість; ІХ – інтервальне харчування; ЗСА – загальна сонна артерія; ВСА – внутрішня сонна артерія; ХА – хребетна артерія.

За аналізом даних таблиці 1: у віці 25-44 роки був 51 (35,9%±4,03) пацієнт; 45-59 років – 42 (29,58%±3,83); 60-75 років – 49 (34,51%±3,99) пацієнтів, тобто, за віковим розподілом ВООЗ, рівномірно представлено всі вікові групи. Установлено, що структурна патологія МАГ полягала в потовщенні інтима – медіа від 0,08 до 1,4 мм у 32 (62,7%; n=51) у віці 25-44 роки; у 30 (71,4%, n=42) у віці 45-59 років; у 25 (51%, n=49) у віці 60-75 років. Локальні потовщення в зоні біфуркації від 1,5 мм без гемодинамічно значущих стенозів виявлено в 5 пацієнтів (9,8%, n=51) у віці 24-44 роки, у 12 (28,6%, n=42) віком 45-59 років та у 24 (49%, n=49) віком 60-75 років. Статистичні відмінності показників лінійної швидкості кровообігу (ЛШК) між контролем та групою хворих були достовірними вже у віці 25-44 роки для пікової систолічної швидкості (Vps) у ВСА (78,03±4,67 проти 61,0±2,54 у контролі, p<0,05). У віці 45-59 років відмінності стосувалися вже ЗСА, ВСА та ХА (кінцева діастолічна швидкість (Ved) ЗСА 15,9±0,92 проти 33,13±1,08 у контролі, Vps ВСА =51,11±3,25 проти 64,06±2,91 у контролі,

Ved 16,12±1,0 проти 28,94±1,38 у ВСА у контролі; Vps 33,76±0,92 проти 42,13±1,43 у контролі в ХА). У пацієнтів вікової групи 60-75 років Vps та Ved достовірно (p<0,05) відрізнялись для ЗСА, ВСА та ХА від контролю. Вплив ІХ на гемодинаміку полягав у змінах ЛШК у всіх МАГ (ЗСА, ВСА, ХА) з більшою вираженістю в пацієнтів більш молодого віку. Мали достовірні статистичні відмінності до та після ІХ такі показники УЗДГ: Vps у ЗСА, ВСА, ХА та Ved у ЗСА у віці 25-44 роки, Vps у ХА та Ved у ЗСА, ВСА, ХА у віці 45-59 років, Ved у ЗСА у віці 60-75 років. Таким чином, встановлено більшу динаміку діастолічних швидкостей у бік нормативних показників (зростання) з віковими залежностями та суттєву статистично динаміку систолічної швидкості в групі 25-44 роки (зниження показників). Патофізіологічне трактування таких змін полягає в зменшенні резистивності МАГ, що є фізіологічно сприятливою ознакою. Дані транскраніального дослідження (для СМА, інтракраніальних відділів ХА) наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Середні значення лінійної швидкості кровообігу при транскраніальній доплерографії до та після інтервального харчування, n=142 (M±m)

| Вік пацієнтів | СМА до ІХ | ХА до ІХ | СМА після | ХА після |
|------------------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 25 – 44; n=51 | 80,76±3,24 | 43,93±1,08 | 82,61±1,4 | 44,02±1,07 |
| Vps; Ved | 34,41±0,74 | 16,39±0,44 | 34,78±0,98 | 17,4±0,49 |
| Контроль 25 – 44; n=9 | 83,33±4,2 | 42,89±2,63 | | |
| Vps; Ved | 35,44±2,36 | 17,61±0,95 | | |
| 45 – 59; n=42 | 73,02±1,78 | 41,0±0,81 | 75,55±1,71 | 39,07±0,81 |
| Vps; Ved | 29,0±1,32 | 11,73±0,71 | 29,0±1,29 | 11,83±0,7 |
| Контроль 45 – 59; n=16 | 72,5±1,76 | 43,88±1,7 | | |
| Vps; Ved | 33,44±1,43 | 18,44±0,69 | | |
| 60-75; n=49 | 50,61±0,81* | 37,33±0,54* | 50,76±0,81 | 37,71±0,52 |
| Vps; Ved | 23,55±0,58 | 11,78±0,5 | 23,57±0,58 | 12,14±0,5 |
| Контроль 60-75; n=7 | 74,14±2,74* | 43,86±3,09* | | |
| Vps; Ved | 33,71±1,89 | 17,99±1,4 | | |

Примітки: * – p<0,05 між групою дослідження та контрольною; СМА – середня мозкова артерія; ХА – хребетна артерія; Vps – пікова систолічна швидкість; Ved – кінцева діастолічна швидкість; ІХ – інтервальне харчування.

За даними таблиці 2 встановлено достовірні відмінності ЛШК СМА та ХА у віковій групі 60-75 років від контролю. Так, показники для СМА (Vps) становили: у контролі 74,14±2,74 см/с проти

50,61±0,81 та 33,71±1,89 (Ved) у контролі проти 23,55±0,58 у пацієнтів. Достовірного впливу ІХ на інтракраніальний кровообіг у цьому дослідженні не встановлено, що пояснюється складними

механізмами його регулювання при низько-резистивному типі кровообігу інтракраніально та вірогідно збереженій авторегуляції кровообігу в досліджених.

Залежності змін кровообігу за показниками УЗДГ, динаміка головного болю та зміни показників резистивності МАГ (для ЗСА) наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Кількість та процент (n, %) пацієнтів, що зменшили бали візуальної шкали оцінки болю (якщо більше або дорівнює 2-м) та коефіцієнти кореляції балів цієї шкали з індексом резистивності при інтервальному харчуванні

| Вік пацієнтів | ВАШ ≥ 26 n; %, $\pm m$ | Середній RI до ІХ | Середній RI (ЗСА) після ІХ | R між ВАШ та RI | |
|-----------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|------|
| 25-44 р; n= 51 | 38 74,51 | 6,10 | 0,72 \pm 0,01 | 0,63 \pm 0,01* | 0,51 |
| 45-59 р; n=42; | 32 76,19 | 6,57 | 0,72 \pm 0,01 | 0,64 \pm 0,01* | 0,50 |
| 60-75 р; n= 49; | 37 75,51 | 6,14 | 0,78 \pm 0,01 | 0,67 \pm 0,01* | 0,77 |
| Всього, n=142; | 107 75,35 | 3,62 | | | |

Примітки: * – $p < 0,05$; ВАШ - візуальна аналогова шкала; RI – індекс резистивності при ультразвуковій доплерографії; ЗСА – загальна сонна артерія; ІХ - інтервальне харчування; R – коефіцієнт кореляції.

За результатами, наведеними в таблиці 3, окреслено статистично достовірні зміни тонічних якостей судин МАГ за індексом резистивності (для ЗСА – 0,72 \pm 0,01 до та – 0,63 \pm 0,01 після ІХ у віці 25-44 роки, 0,78 \pm 0,01 до та 0,67 \pm 0,01 після ІХ у віці 60-75 років) з коефіцієнтами кореляції середньої сили ($r=0,51$ та $0,5$) та сильним впливом ($r=0,77$) у віці 60-75 років. при повторях ІХ (один 24-годинний курс на 7 діб, чотирикратний повтор). На підставі аналізу структури МАГ та кількісних показників ЛШК у пацієнтів з АГ та головним болем встановлено залежності динаміки ЛШК у МАГ та інтракраніально при застосуванні методу інтервального харчування. Основні залежності полягали в наростанні структурної патології МАГ (потовщення інтима-медіа більше 0,8 мм) з віком та зниження ЛШК у МАГ та інтракраніальних судинах, що найбільш вірогідно пояснюється наростанням перебудови мікросудин та судин резистивного типу з підвищенням тонічних та еластичних якостей МАГ і змінами мікрокапілярного русла. При цьому встановлено зміни еласто-тонічних показників МАГ (оцінено за індексом резистивності) незалежно від вікової групи (з більш окресленою динамікою в молодших пацієнтів). Застосування методу ІХ виявило достовірний вплив на церебральну гемодинаміку зі зміною показників УЗДГ у напрямку нормативних значень. Отримані дані, на думку авторів, мають практичне та теоретичне значення для розвитку галузі охорони здоров'я. Одне з вірогідних обґрунтувань

позитивних змін як клінічних показників, так і стану гемодинаміки в МАГ та в інтракраніальних судинах – це системна активація метаболізму з можливим зниженням активності адренергічних трансмітерів, стероїдних гормонів. Автори вважають вірогідним також вплив активації мікроциркуляторного русла та процесів депонування венозної крові. Враховуючи істотне зменшення значень індексів резистентності при УЗДГ у судинах резистивного типу або часткову нормалізацію кровообігу в пацієнтів, або також тенденцію змін у цьому напрямку в пацієнтів більш старшого віку при інтервальному харчуванні, автори усвідомлюють, що ґрунтовність узагальнень механізмів впливу цього методу повинна базуватись також на комплексних масивах даних. Мають значення показники рівня стресових гормонів, нейрофізіологічного стану, гемодинаміки у великих депо венозної крові, судинах черевної порожнини, печінки, стану лімфатичної системи. Потрібно також врахувати відомі побічні ефекти ІХ [3, 5], один з яких – посилення цефалгій при інтервальному харчуванні, особливо при перших спробах [3]. Механізми цього явища, на жаль, поки залишаються контроверсійними, і проблема потребує [5] подальшого вивчення.

ВИСНОВКИ

1. У пацієнтів з артеріальною гіпертензією та періодичним головним болем виявлені порушення структури магістральних артерій голови, переважно у вигляді потовщення інтима-медіа до



1,4 мм у 62,7% у віці 25-44 роки; у 71,4% у віці 45-59 років та у 51% у віці 60-75 років. Локальні потовщення переважали в старших вікових групах, у зоні біфуркації (від 1,5 мм без гемодинамічно значущих стенозів), таких виявлено в 9,8% у віці 24-44 роки; у 28,6%, віком 45-59 років та у 49% у 60-75 років.

2. Пацієнти з артеріальною гіпертензією та головним болем мали статистично значущі відмінності кровообігу в магістральних артеріях голови у всіх вікових групах, при цьому вплив інтервального харчування на гемодинаміку полягав переважно в зростанні діастолічної швидкості потоку в магістральних артеріях (з віковими залежностями) та зниженні систолічної швидкості у віковій групі 25-44 роки. Патологічне трактування таких змін полягає в зменшенні показників резистивності магістральних артерій голови та шиї.

3. Кореляції між змінами кровообігу та редукцією головного болу були суттєвими й становили від 0,5 до 0,7 за коефіцієнтами кореляції.

4. Установлено зв'язок інтервального харчування, головного болу та гемодинаміки за даними доплерографії у всіх вікових групах, клінічна ефективність (за зменшенням показників візуальної аналогової шкали болу на 2 або більше балів) установлена в 75,3% пацієнтів.

Внески авторів:

Чунь Лю – методологія, формальний аналіз, дослідження, ресурси, написання;

Погорелов О.В. – концептуалізація, ведення та адміністрування проєкту;

Бараненко О.М. – перевірка, курація даних.

Фінансування. Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

1. Antomonov MYu. [Mathematical processing and analysis of biomedical data]. 2-nd ed. Kyiv: «Medinform»; 2018. p. 579.
2. Chun Liu, Pohorielov OV. [Clinical characteristics of cephalgia at patients with arterial hypertension during intermittent fasting]. *Medicni perspektivi*. 2019;24(2):59-65. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2019.2.170151>
3. Craik A, He Y, Contreras-Vidal JL. Deep learning for electroencephalogram (EEG) classification tasks: a review. *J Neural Eng*. 2019 Jun;16(3):031001. doi: <https://doi.org/10.1088/1741-2552/ab0ab5>
4. Fann DY, Ng GY, Poh L, Arumugam TV. Positive effects of intermittent fasting in ischemic stroke (Review). *Exp Gerontol*. 2017;89(93):102. doi: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.01.014>
5. Fenocci C, Sassos D. Arterial hypertension and headache. *Neurol Sci*. 2017 May;38(1):67-72. doi: <https://doi.org/10.1007/s10072-017-2893-x>
6. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. *Cephalgia*. 2018;38(1):1-211. doi: <https://doi.org/10.1177/0333102417738202>
7. Hawker GA, et al. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain) Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011 Nov;63(11):240-52. doi: <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
8. Jip G, Alejandro AV, Mirjam B. The Effects of Intermittent Fasting on Brain and Cognitive Function Nutrients. 2021 Sep;13(9):3166. doi: <https://doi.org/10.3390/nu13093166>
9. Mattson MP, Longo VD, Harvie M. Impact of intermittent fasting on health and disease processes. *Ageing Res*. 2017;39:46-58. doi: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.10.005>
10. Theng CO, et al. Intermittent Fasting Enhanced the Cognitive Function in Older Adults with Mild Cognitive Impairment by Inducing Biochemical and Metabolic changes: A 3-Year Progressive Study. *Nutrients*. 2020 Sep;12(9):2644. doi: <https://doi.org/10.3390/nu12092644>
11. Whelton PK. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/ AGS/ APhA/ ASH/ ASPC/ NMA/ PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 2018;71:1269-324. doi: <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000066>

Стаття надійшла до редакції
29.09.2021