

Л.П.Сидорчук

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ ВЕГЕТАТИВНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦЕРЕБРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ ПІД ВПЛИВОМ ГІПЕРКАПНІЧНО-ГІПОКСИЧНИХ ТРЕНУВАНЬ, ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ

Кафедра госпітальної терапії №2 та ЛФК (зав.– проф. В.К. Ташук)
Буковинської державної медичної академії

Резюме. Вивчено функціональні зміни церебральної гемодинаміки у хворих на артеріальну гіпертензію (АГ) під впливом гіперкапнічно-гіпоксичних тренувань (ГГТ). Обстежено 107 пацієнтів із гіпертонічною хворобою I-II (ГХ) та нейроциркуляторною дистонією (НЦД) за гіпертонічним типом. Встановлено, що гіперкапнічно-гіпоксичні тренування покращують вегетативне забезпечення кровопостачання вертебробазиллярного басейну в системах *aa. carotis interna* і *aa. vertebrales*.

Ключові слова: артеріальна гіпертензія, церебральна гемодинаміка, вегетативна нервова система.

Вступ. Артеріальна гіпертензія – одне з найбільш поширених серцево-судинних захворювань [1,5]. В осіб із високим артеріальним тиском у три-чотири рази частіше розвивається ішемічна хвороба серця і в сім разів частіше – порушення мозкового кровообігу [6]. Аналіз загальної смертності населення України свідчить, що 56,5% становить смертність від хвороб системи кровообігу; цей показник на 30,4% зумовлений цереброваскулярними захворюваннями на фоні АГ [12]. Це свідчить, що АГ – важлива соціальна проблема охорони здоров'я населення нашої держави [7], з необхідністю пошуку доступних ефективних та економічно вигідних методів фізичної реабілітації [13]. Окрім того, більшість із даних методів, зокрема дозовані фізичні навантаження чи дихальні методики, під час яких створюється гіперкапнічно-гіпоксичний газовий склад не мають достатнього наукового та клініко-фізіологічного обґрунтування [9].

Мета дослідження. Вивчити функціональні зміни вегетативного забезпечення церебральної гемодинаміки у хворих на АГ під впливом гіперкапнічно-гіпоксичних тренувань, дати оцінку ефективності лікування.

Матеріал і методи. Обстежено 107 хворих на АГ, серед них 31 особа (29%) – хворі на ГХ-I, СН-0; 26 (24,5%) - хворих на ГХ-I, СН-I; 24 (22%) особи – хворі на ГХ-II, СН-I; 26 (24,5%) - хворих на НЦД за гіпертонічним типом, групу контролю склали 48 спортсменів-волонтерів. Вік пацієнтів коливався від 28 до 60 років, складаючи в середньому $45,9 \pm 2,7$ р. Серед обстежуваних переважали чоловіки (69) у порівнянні з жінками (38). Діагноз ГХ I-II виставляли у відповідності до критеріїв ВООЗ та Міжнародного товариства по вивченню гіпертензії [11]. Функціональні класи серцевої недостатності встановлювали згідно класифікації Нью-Йоркської кардіологічної асоціації [3]. Діагноз НЦД – на основі критеріїв, розроблених В.І. Маколкиним.

Церебральну гемодинаміку вивчали за допомогою динаміки показників реоенцефалографії (РЕГ) до та після комплексного лікування хворих на АГ із включенням ГГТ на комп'ютерному чотириканальному цифровому реоенцефалографі «Regina» (Харків, 1998) зі швидкістю часового розгортання 25 мм/сек, подачею ЛУМ-сигналу [4]. Визначали величину кровонаповнення мозку за динаміки реографічного індексу (PI), час кровонаповнення та тонус великих магістральних мозкових судин (a , a_1/a_2 , a/T), тонус артеріол та периферійний судинний опір у вертебробазиллярному басейні справа та зліва за динаміки дикротичного

індексу (ДІ), показник венозного відтоку за діастолічним індексом (ДСІ) та електричний опір при записуванні РЕГ, за яким контролювали правильність накладання електродів (Z_0).

Тонус та реактивність відділів вегетативної нервової системи (ВНС) вивчали за методикою А.М.Вейна (1991).

ГТТ створювали за допомогою регламентованих дихальних вправ за методиками К.П.Бутейко [2], М.Г.Триняка [9], цигун-гімнастики [8] та ВЕМ-тренувань [10].

Результати дослідження підлягали статистичній обробці за допомогою програми MS Excel® 2000Pro.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати вивчення функціонального стану ВНС свідчать про підвищений тонус та реактивність симпатичного відділу та знижений тонус парасимпатичного відділу ВНС дещо більше у хворих на ГХ-I та НЦД, менше – на ГХ-II, парасимпатична реактивність коливалася в межах нормальних величин. У групі контролю – ейтонія відділів ВНС (табл. 1).

Дані функціонального стану церебральної гемодинаміки у хворих на артеріальну гіпертензію до лікування наведено в таблиці 2. У хворих на ГХ-I (1-2-а групи) та НЦД (4-а група) встановили, що в басейні внутрішньої сонної артерії кровонаповнення було задовільне, тонус магістральних судин та артеріол підвищений з обидвох сторін, венозний відтік затруднений. У системі хребтової артерії спостерігали легку гіповолемію, більше справа, виражений гіпертонус магістральних судин. Периферійний судинний опір підвищений з обидвох сторін, венозний відтік незначно затруднений. Вище перераховані зміни розцінювали як дистонію судин за гіпертонічним типом, вертебробазиллярну недостатність I-0 ст.

У пацієнтів із ГХ-II (3-я група) кровонаповнення в басейні *a. carotis interna* задовільне. Тонус як магістральних судин, так і артеріол достовірно ($p > 0,05$) перевищує аналогічні показники у порівнюваних групах. Встановили, що венозний відтік - затруднений з обидвох сторін. У системі хребтової артерії кровонаповнення було в нормі, периферійний опір та тонус магістральних судин вагомо підвищені по відношенню до інших груп ($p < 0,05$) та нормальних значень, венозний відтік значно затруднений. Одержані результати розцінювали аналогічно попереднім як дистонію судин за гіпертонічним типом, але зміни порушення мозкового кровообігу були більш виражені, ніж у пацієнтів із ГХ-I.

Серед здорових та практично здорових осіб (5-та група) відхилень від нормальних величин не спостерігали.

Всі хворі на АГ згідно комплексного лікування із включенням ГТТ та ВЕМ-тренувань були поділені на групи: 1-а група – використали в комплексному лікуванні ГТТ за дихальною методикою К.П.Бутейко, в 2-й групі – за М.Г.Триняком, в 3-й групі – за дихальною цигун-гімнастикою, в 4-й – ВЕМ-тренування, в 5-й групі контролю ГТТ не проводили. Після цього виконали комплекс повторних обстежень. Спостерігали зменшення тонусу симпатичного відділу ВНС після ГТТ за методикою К.П.Бутейко на 19,7% та М.Г.Триняка – на 19,6% ($p < 0,05$), після ГТТ за цигун-гімнастикою – на 16,5% ($p < 0,05$), після ВЕМ-тренувань – на 19,4% ($p < 0,05$) із невірогідною зміною у групі контролю – на 3% ($p > 0,05$). Тонус парасимпатичного відділу ВНС після ГТТ за методикою К.П.Бутейко виріс на 40,9% ($p < 0,05$), після ГТТ за методикою М.Г. Триняка – на 42,6% ($p < 0,05$), після ГТТ за цигун-гімнастикою – на 44% ($p < 0,05$), після ВЕМ- тренувань – на 44,4% ($p < 0,05$), у контрольній групі зміни були недостовірні ($p > 0,05$).

Під впливом комплексного лікування з використанням ГТТ та ВЕМ-тренувань на фоні збалансування тонусу та реактивності відділів ВНС кровонапов-

Функціональний стан ВНС у хворих на АГ до лікування

Показники	ГХ-I, СН-0 (1 група)	ГХ-I, СН-I (2 група)	ГХ-II, СН-I (3 група)	НЦД за гіпертон. типом (4 група)	Контроль (5 група)
Клінічні тести - симпатико- тонія, (бали);	138,1±3,1	136,9±2,7	128,2±2,3*	136,2±5,7	91,8±2,5*
-ЗВТс (%)	73,7±2,6	73,0±2,1	68,4±2,0	72,6±4,5	49,0±3,8*
-парасимпа- тикотонія;	49,3±3,1*	50,4±2,7*	59,1±4,3*	51,1±5,7*	95,6±6,6
-ЗВТп (%)	26,3±1,8*	27,0±2,3*	31,6±3,5*	27,4±3,2*	51,0±3,5*
ВІК (%)	13,9±3,4	14,4±2,7	8,92±3,39	12,9±2,2	5,09±0,01*
Індекс ХОК, (од.)	1,18±0,05*	1,09±0,07*	1,07±0,06*	1,32±0,07	0,99±0,02
ВГР за метод Сидоренка	68,0±1,3	68,5±1,2	65,7±1,6	68,7±1,0	61,0±3,2*
Коефіцієнт Хільдебранта	4,19±0,19	4,12±0,16	4,01±0,21	4,27±0,26	3,78±0,12
ВГР за метод. Баєвського (с)	0,74±0,04*	0,68±0,01*	0,67±0,01*	0,66±0,01*	0,93±0,02
СОП (уд/хв)	15,8±0,5	15,9±0,4	15,5±0,5	14,8±0,3*	12,5±0,8*
ОІЛ (уд/хв)	4,82±0,52	4,89±0,63	4,31±0,45	4,15±0,35	2,49±0,37*
КС (уд/хв)	2,47±0,31	2,46±0,21	2,23±0,27	2,31±0,36	2,55±1,17
ОКР (уд/хв)	11,2±1,3	11,0±1,7	10,1±1,2*	14,4±1,2	4,12±1,34*
КІЛ (уд/хв)	4,18±0,39	3,27±0,36	2,61±0,31*	2,53±0,28*	2,55±0,43*
Ортостатична проба (уд/хв)	20,7±1,4	22,3±1,3	19,9±1,6	22,5±0,9	14,1±2,2*
Кліноостатична проба (уд/хв)	7,58±0,89	7,67±0,88	7,38±1,04	5,46±0,72*	8,64±1,09

- Примітки:** 1. * ($p < 0,05$) достовірність за даним показником між групами обстеження по відношенню до найбільшого значення;
 2. ЗВТс – загальний вегетативний тонус за симпатичними ознаками;
 3. ЗВТп – загальний вегетативний тонус за парасимпатичними ознаками;
 4. ВІК – вегетативний індекс Кердо;
 5. ХОК – хвилинний об'єм крові;
 6. ВГР – вегетативний показник ритму;
 7. СОП – середнє ортостатичне прискорення;
 8. ОІЛ – ортостатичний індекс лабільності;
 9. КС – кліноостатичне сповільнення;
 10. ОКР- орто-кліноостатична різниця;
 11. КІЛ – кліноостатичний індекс лабільності.

нення мозкових судин (PI) зросло: після ГГТ за методикою К.П.Бутейко на 14,8% та цигун-гімнастикою – на 12,9% ($p > 0,05$), після ГГТ за методикою М.Г.Триняка - на 20,5% ($p > 0,05$), після ВЕМ-тренувань – на 10,5% ($p > 0,05$), у контрольній групі – на 7,6% ($p > 0,05$). Зменшився тонус магістральних мозкових судин (α/T) після ГГТ за методикою К.П.Бутейко на 34,9% ($p < 0,05$), після ГГТ за методикою М.Г.Триняка – на 24,8% ($p < 0,05$), після ВЕМ-тренувань – на 41,2% ($p < 0,05$), після цигун-гімнастики – на 6,8% ($p > 0,05$), у контрольній групі

Таблиця 2

Показники реоенцефалографії у хворих на АГ до лікування (M±m)

Вертебро-базиллярний басейн	Показники РЕГ	ГХ-I, СН-0 (1 група)	ГХ-I, СН-I (2 група)	ГХ-II, СН-I (3 група)	НЦД за гіпертипом (4 група)	Контроль (5 група)
arteria carotis interna sinistra	1. PI (од.)	1,21±0,17	1,20±0,13	1,14±0,08	1,29±0,11	1,15±0,02
	2. α (сек)	0,12±0,02*	0,19±0,02*	0,24±0,01	0,17±0,01*	0,13±0,01*
	3. α ₁ /α ₂	0,73±0,12	0,70±0,11	0,39±0,03*	0,89±0,05	1,00±0,11
	4. α/T(%)	22,9±1,4*	22,0±2,2*	28,7±0,8	15,6±1,1*	13,6±0,7*
	5. ДІ (%)	78,7±2,1	80,7±1,4	82,9±1,4	74,9±3,0*	69,2±1,3*
	6. ДСІ(%)	75,3±1,2*	76,9±4,3	80,3±1,5	72,2±3,3*	71,5±2,1*
	7. Z ₀ (Ом)	393,2±28,1	300,8±33,3	330,6±13,6	369,1±17,5	371,2±18,7
arteria carotis interna dextra	1. PI (од.)	1,10±0,13	0,99±0,09	1,23±0,05	1,24±0,15	0,95±0,07
	2. α (сек)	0,12±0,02*	0,19±0,02*	0,24±0,01	0,17±0,01	0,13±0,01
	3. α ₁ /α ₂	0,73±0,12	0,69±0,10	0,39±0,03*	0,89±0,05	1,00±0,11
	4. α/T(%)	22,8±1,4*	22,0±2,2*	28,7±0,8	15,6±1,1*	13,6±0,7*
	5. ДІ (%)	75,6±2,9*	79,6±1,3*	85,3±1,1	76,2±3,2*	63,7±0,9*
	6. ДСІ(%)	76,8±2,8	77,4±1,6	80,6±1,5	73,2±4,3	65,8±1,1*
	7. Z ₀ (Ом)	427,3±35,8	318,0±28,6	335,6±14,8	411,5±25,5	396,4±15,3
arteria verteb-ralis sinistra	1. PI (од.)	0,78±0,06*	0,85±0,15*	0,82±0,08*	0,82±0,13*	1,25±0,09
	2. α (сек)	0,12±0,02*	0,19±0,02*	0,24±0,01	0,17±0,01*	0,13±0,01*
	3. α ₁ /α ₂	0,73±0,12	0,70±0,11	0,39±0,03*	0,89±0,05	1,00±0,11
	4. α/T(%)	22,6±1,4*	22,0±2,2*	28,7±0,8	15,6±1,1*	13,6±0,7*
	5. ДІ (%)	73,0±3,8*	82,4±0,6	83,9±1,4	76,7±2,6*	66,1±1,0*
	6. ДСІ(%)	78,4±2,4*	80,6±2,4*	88,7±1,6	77,3±2,3*	70,9±0,8*
	7. Z ₀ (Ом)	416,5±32,4	325,4±18,4	343,0±13,4	392,2±36,5	364,7±18,6
arteria verteb-ralis dextra	1. PI (од.)	0,66±0,04*	0,76±0,07*	0,89±0,08*	0,89±0,17*	1,33±0,10
	2. α (сек)	0,12±0,02*	0,18±0,02*	0,24±0,01	0,18±0,01*	0,13±0,01*
	3. α ₁ /α ₂	0,79±0,12	0,69±0,10*	0,39±0,03*	0,89±0,05	1,00±0,11
	4. α/T(%)	23,2±1,5*	20,8±2,3*	28,7±0,8	15,6±1,1*	13,6±0,7*
	5. ДІ (%)	79,6±3,6*	84,4±1,3*	88,3±1,0	72,9±2,5*	62,1±0,9*
	6. ДСІ(%)	77,6±4,7*	79,7±4,2*	94,8±1,2	70,1±6,8*	64,8±1,7*
	7. Z ₀ (Ом)	438,6±37,2	365,7±56,4	337,8±20,8	364,8±44,5	368,2±32,1

Примітка.*(p<0,05) достовірність за даним показником між групами обстеження по відношенню до найбільшого значення.

виріс – на 9,4% (p>0,05). Зменшився периферійний опір артеріол (ДІ) після ГТТ за методикою К.П.Бутейко на 5,2% та цигун-гімнастикою – на 5,3% (p>0,05), після ГТТ за методикою М.Г.Триняка – на 25,8% (p<0,05), після ВЕМ-тренувань – на 14,9% (p<0,05), у контрольній групі – на 1,1% (p>0,05). Покращився стан венозного відтоку у вертебробазиллярному басейні згідно зменшення ДСІ після ГТТ за методикою К.П.Бутейко на 3% та цигун-гімнастикою – на 2% (p>0,05), після ГТТ за методикою М.Г.Триняка та ВЕМ-тренувань – на 22,6% та 22,1%, відповідно (p<0,05), у контрольній групі – на 1% (p>0,05).

Таким чином, отримані дані свідчать про покращання вегетативного забезпечення кровопостачання головного мозку під впливом ГТТ. Функціональний стан мозкового кровообігу у хворих на артеріальну гіпертензію найефективніше покращився після комплексного лікування із використанням ВЕМ-тренувань: більшою мірою за рахунок нормалізації кровонаповнення мозку (PI) і зменшення тону магістральних судин (α/T); та після ГТТ за методикою М.Г.Триняка: в основному за рахунок зменшення тону артеріол, периферійного опору моз-

кових судин (ДІ) та покращання венозного відтоку (ДСІ). На другому місці по ефективності використання – ГГТ за методикою К.П.Бутейко (переважно за рахунок зменшення тонуусу магістральних судин та артеріол). ГГТ за цигун-гімнастикою незначно покращують мозковий кровообіг за рахунок усіх ланок. Медикаментозне лікування покращує функціональний стан вертебробазиллярного басейну у хворих на артеріальну гіпертензію найменш ефективно серед застосованих методів (більшою мірою за рахунок покращання кровонаповнення та зменшення тонуусу артеріол і периферійного опору мозкових судин).

Висновки.

1. Дисбаланс відділів ВНС у хворих на АГ характеризується підвищенням тонуусу і реактивності симпатичного відділу ВНС зі зниженням парасимпатичного більше при ГХ-I та НЦД, менше при ГХ-II.

2. Зміни церебральної гемодинаміки у хворих на АГ характеризуються підвищенням тонуусу магістральних судин та артеріол головного мозку, периферійного судинного опору, порушенням венозного відтоку з формуванням вертебробазиллярної недостатності та дистонії судин за гіпертонічним типом.

3. У хворих на АГ після лікувальних комплексів із використанням ГГТ та ВЕМ-тренувань покращується вегетативне забезпечення функціональної діяльності вертебробазиллярного басейну за рахунок зменшення тонуусу магістральних судин, артеріол та периферичного опору, полегшення венозного відтоку. Існує тісний позитивний корелятивний зв'язок ($r=+0,85$) між тонуусом відділів ВНС та показниками мозкової гемодинаміки.

Література. 1. *Артеріальна гіпертензія: епідеміологія та статистика.* Інформація Українського наукового товариства кардіологів //Український кардіологічний журнал. – 1998. – №6. – С. 3–9. 2. *Бутейко К.П., Генина В.А.* Теория открытия глубокого дыхания (гипервентиляции, как главной причины аллергических бронхососудоспастических болезней цивилизации //Немедикаментозные методы лечения больных бронхиальной астмой. – М.:Б.и., 1986. –С. 66. 3. *Воронков Л.Г., Яновський Г.В., Рябенко Д.В.* Сучасне лікування хронічної серцевої недостатності: методичні рекомендації. – К., 1998. – 28с. 4. *Зенков Л.Р., Ронкин М.А.* Функциональная диагностика нервных болезней. – М.: Медицина, 1991.– 612с. 5. *Коваленко В.Н., Свищенко Е.П., Смирнова И.П.* Задачи терапевтической службы по выполнению Национальной программы профилактики и лечения артериальной гипертензии в Украине //Український кардіологічний журнал. – 1999. – №4. – С. 5–9. 6. *Малая Л.Т., Волков В.И., Коваль С.Н.* Неотложная помощь в кардиологии. – К.:Здоров'я. – 1999. – 320с. 7. *Рекомендації з лікування артеріальної гіпертензії. Додаток до Національної програми.* Інформація Українського наукового товариства кардіологів // Український кардіологічний журнал. – 1998. – №6. – С. 9–28. 8. *Староверов С.С., Меньшиков В.П.* Основы китайской оздоровочной гимнастики. – Київ:Здоров'я, 1992. – 176с. 9. *Триняк М.Г.* Застосування вольового управління диханням в клініці внутрішніх хвороб та у спорті. – Чернівці, 1996. – 122с. 10. *Фуркало Н.К., Яновський Г.В., Следзевская И.К.* Клинико-инструментальная диагностика поражения сердца и венечных сосудов. – Киев:Здоров'я, 1990.– 192с. 11. *1999 WHO-ISH Guidelines for the Management of Hypertension //J. Hypertension.* – 1999. – Vol.17. – P. 151–183. 12. *Khattar R.S., Weder A.B., Julius S., et al.* Prediction of coronary and cerebrovascular morbidity and mortality by direct continuous ambulatory blood pressure monitoring in essential hypertension //Circulation. – 2000. – Vol.100, №10. – P. 1071–1076. 13. *MacDonald M.J., Tarnopolsky M.A., Hughson R.L.* Effect of hyperoxia and hypoxia on leg blood flow and pulmonary and leg oxygen uptake at the onset of kicking exercise // Can .J. Physiol. Pharmacol. – 2000. – Vol.78, №1. – P. 67–74.

FUNCTIONAL CHANGES OF THE VEGETATIVE SUPPLY OF THE CEREBRAL HEMODYNAMICS IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION UNDER THE INFLUENCE OF HYPERCAPNIC-HYPOXIC TRAININGS, A TREATMENT EFFICACY ESTIMATION

L. P. Sydorchuk

Abstract. The functional changes of the vegetative supply of the cerebral haemodynamics in patients with arterial hypertension under the influence of hypercapnic hypoxic exercises (HHE)

were evaluated. For this purpose 107 persons with essential hypertension I-II (EH) and neuro-circulatory asthenia (NCA) were examined. It was established, that hypercapnic hypoxic exercises had improved the vegetative supply of the vertebrobasillary circulation in the *aa. carotis interna* and *aa. vertebralis* basin.

Key words: arterial hypertension, cerebral haemodynamics, vegetative nervous system.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)

Надійшла до редакції 17.04.2000 року