

ДОППЛЕРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРТЕРИАЛЬНОГО МОЗГОВОГО КРОВотоКА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ

Кафедра клинической фармакологии и функциональной диагностики ФПК и ППС

ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России,

Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4,

тел.: (861) 252-65-08, +7 918-121-61-51. E-mail: optimaznv@mail.ru

У лиц с различными типами регуляции системной гемодинамики в условиях функционального покоя артериальный мозговой кровоток по данным транскраниальной доплерографии отличается характерными для каждого типа особенностями: преобладанием дилататорного состояния резистивных сосудов при гипокинетическом, вазоконстрикторного – при гиперкинетическом по сравнению с эукинетическим типом системной гемодинамики.

Ключевые слова: артериальный мозговой кровоток, транскраниальная доплерография, системная гемодинамика.

N. V. ZABOLOTSKIKH

DESCRIPTION OF THE ARTERY DOPPLER CEREBRAL BLOOD FLOW IN PERSONS WITH DIFFERENT TYPES OF SYSTEM HEMODYNAMICS

Department of clinical pharmacology and functional diagnosis of FPC and PPP

GBOU VPO KubGMU Russian ministry of health,

Russia, 350063, Krasnodar, str. Sedin 4, tel.: (861) 252-65-08, +7 918 -121-61-51. E-mail: optimaznv@mail.ru

The indexes of the blood flow in the medium cerebral and basilar arteries with practically healthy persons with the different types of system hemodynamics are investigated by transcranial Doppler. It was shown that the characteristics of the artery blood flow with the persons of different types of system hemodynamics differ as in rest so in the conditions of breath tests. The biggest coefficients of reactivity are revealed with healthy people with the hyperkinetic type of blood circulation in the medium cerebral and basilar arteries and the least coefficients are revealed under the hypokinetic type of blood circulation.

Key words: artery Doppler cerebral blood flow, transcranial Doppler, system hemodynamics.

У здорового человека многие изучаемые параметры варьируют в довольно широком диапазоне значений. Это обусловлено свойствами самого организма как сложной многокомпонентной системы [5] и подразумевает введение понятия индивидуальной нормы. И если в отношении центрального кровообращения определены типы системной гемодинамики здорового человека [8], то практически отсутствуют работы, характеризующие особенности церебрального кровотока в зависимости от индивидуальных типов системной гемодинамики.

С учетом вышеизложенного целью работы явилось выяснение закономерностей формирования мозгового кровотока в покое у лиц с разными типами системной гемодинамики.

Материалы и методы исследования

В настоящей работе обобщены и представлены результаты исследования, проведенного у 52 здоровых мужчин в возрасте 20–30 лет. В зависимости от величин сердечного индекса (СИ) в состоянии функционального покоя испытуемые были разделены на три группы: 1-я – с гипокинетическим типом системной гемодинамики ($СИ < 2,5$ л/мин/м²); 2-я – с эукинетическим (СИ от 2,5 до 3,5 л/мин/м²); 3-я – с гиперкинетическим типом ($СИ > 3,5$ л/мин/м²) [8].

Производилась синхронная регистрация параметров системной гемодинамики (АДс, АДд, ЧСС, САД, УИ, СИ, ОПСС) с помощью монитора «Philips-M3046A» и мозго-

вого кровотока в средней мозговой артерии (СМА) и основной артерии (ОА) (V_s , V_d , V_m , индексов цереброваскулярного сопротивления (ЦВС) PI, RI) с помощью доплерографа «Сономед» – 315/М по стандартной методике [4]. Статистический анализ результатов исследования произведен на персональном компьютере «Pentium-IV» с помощью статистических функций программы «BioSTAT». Использовались непараметрические методы статистического анализа (критерий Крускала-Уоллиса).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования параметров центрального кровообращения в покое у лиц с различными типами системной гемодинамики представлены в таблице 1.

Значения показателей мозгового кровотока в СМА и ОА в состоянии покоя у лиц с разными типами системной гемодинамики представлены в таблице 2. В группе лиц с гипокинетическим типом системной гемодинамики (1-я группа) в СМА выявлены максимальные ЛСК и минимальные показатели ЦВС по сравнению с другими группами. V_s была выше на 16% по сравнению со 2-й группой и на 5,3% по сравнению с 3-й. Эти же закономерности прослеживались и в отношении остальных показателей: V_d отличалась на 19,8% и на 14,3% соответственно от этих же показателей у лиц 2-й и 3-й групп; V_m – на 17,6% и 10,1% соответственно. Наибольшие индексы ЦВС наблюдались у лиц с гиперкинетическим типом системной гемодинамики.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что скоростные параметры артериального мозгового кровотока в СМА и ОА и показатели цереброваскулярного сопротивления по данным транскраниальной доплерографии в условиях функционального покоя у лиц с различными типами регуляции системной гемодинамики отличаются характерными для каждого типа особенностями, зависящими от состояния резистивных сосудов. У лиц с гипокинетическим типом в покое преобладает вазодилататорное состояние резистивных сосудов, на что указывают выявленные наименьшие количественные показатели индексов цереброваскулярного сопротивления (PI и RI) и максимальные значения Vd по сравнению со 2-й и 3-й группами в связи со сниженными параметрами сердечного выброса, наблюдаемые у данной категории лиц. Напротив, у лиц с гиперкинетическим типом системной гемодинамики преобладает вазоконстрикторное состояние резистивных сосудов, на что указывают максимальные значения индексов PI и RI и минимальные значения Vd в свя-

нем автономии, его нельзя рассматривать изолированно от системной гемодинамики. В литературе имеются сведения о том, что сердечный выброс может влиять на мозговую гемодинамику [6, 9, 13, 14]. Очевидно, что сосудистые эффекты в системе мозгового кровообращения могут быть обусловлены индивидуально-типологическими особенностями регуляции системной гемодинамики, преобладанием роли сердечного или сосудистого компонентов в поддержании гемодинамического гомеостаза. Поэтому выявленные различия в параметрах мозгового кровотока при различных типах регуляции системной гемодинамики свидетельствуют о роли сердечного выброса в формировании индивидуальных особенностей артериального мозгового кровообращения.

Резистивные сосуды мозга у лиц с гипокинетическим типом регуляции системной гемодинамики в отличие от лиц с эукинетическим типом в условиях функционального покоя характеризуются преобладанием дилататорного состояния, что сопровождается наличием повышенных скоростных и

Таблица 1

Показатели центрального кровообращения у лиц с различными типами системной гемодинамики в условиях функционального покоя

Показатели	Тип системной гемодинамики		
	Гипокинетический (1-я группа), n=12	Эукинетический (2-я группа), n=22	Гиперкинетический (3-я группа), n = 18
СИ, л·мин ⁻¹ ·м ⁻²	2,0 (1,53–2,47)	3,3 (2,8–3,5)*	4,2 (3,7–4,7)** , ***
АДс, мм рт. ст.	115,5 (103,4–126,8)	115,4 (104,8–127,3)	120,1 (108,6–132,6)
АДд, мм рт. ст.	66,4 (60,3–76,1)	59,2 (52,7–66,7)*	57,9 (51,8–64,5)***
САД, мм рт. ст.	82,8 (72,6–93,7)	77,9 (70,2–89,8)	79,3 (65,3–92,3)
ЧСС, уд·мин ⁻¹	63,5 (58,3–70,4)	71,5 (65,6–79,5)*	74,8 (67,7–82,7)***
УИ, мл·м ⁻²	34,9 (26,7–43,6)	47,3 (42,8–52,6)*	57,1 (53,7–64,1)** , ***
ОПСС, дин·с·см ⁻⁵	1313,5 (1057,3–1578,4)	952,3 (789,2–1045,1)*	779,5 (579,4–945,1)** , ***

Примечание: данные представлены в виде медианы – Ме/p25–p75; * – p<0,05 между 1-й и 2-й группами, ** – p<0,05 между 2-й и 3-й группами; *** – p<0,05 между 1-й и 3-й группами по критерию Крускала-Уоллиса.

зи с усиленным пульсовым притоком крови к головному мозгу у этой категории лиц.

В ОА различия параметров церебральной гемодинамики между группами были не столь значительны, как в СМА. Минимальные значения ЛСК в ОА выявлены у лиц с гипокинетическим и гиперкинетическим типами системной гемодинамики, максимальные – у лиц с эукинетическим типом. Наименьшие индексы ЦВС наблюдались у лиц 1-й группы, наибольшие – у лиц 3-й группы (табл. 2).

В литературе преобладает мнение, что у нормальных субъектов мозговая гемодинамика не зависит от параметров сердечной деятельности и центральной гемодинамики [1, 2, 11]. В частности, диастолическая скорость в СМА и индекс пульсации не зависят от артериального давления [11]. Эта «независимость» осуществляется ауторегуляцией мозгового кровотока – способностью поддерживать адекватный поток крови в головном мозге при изменениях перфузионного давления, прежде всего системного артериального давления [3, 7, 10, 12]. Хотя церебральное кровообращение и обладает высоким уров-

пониженных резистивных характеристик кровотока в средней мозговой артерии, сниженными скоростными и резистивными характеристиками кровотока в основной артерии. При гиперкинетическом типе системной гемодинамики в отличие от эукинетического типа имеет место преобладание констрикторного состояния резистивных сосудов мозга, что проявляется повышенными скоростными и резистивными характеристиками кровотока в средней мозговой артерии, сниженными скоростными и повышенными резистивными характеристиками кровотока в основной артерии.

Таким образом, хотя при неизменной центральной гемодинамике и сохранной ауторегуляции мозгового кровотока доплерографические показатели не зависят от среднего артериального давления, на их характеристики может оказывать влияние величина сердечного выброса, что и является, по-видимому, одной из причин вариабельности количественных характеристик мозгового кровотока по данным транскраниальной доплерографии у здоровых людей.

Показатели церебрального кровотока в средней мозговой и основной артериях при различных типах системной гемодинамики в условиях функционального покоя

Показатели	Тип системной гемодинамики		
	Гипокинетический тип (1-я группа), n=12	Эукинетический тип (2-я группа), n=22	Гиперкинетический тип (3-я группа), n=18
Средняя мозговая артерия (СМА)			
Vs, см/с	113,9 (85,2–136,1)	98,2* (87,7–104,3)	108,2** (83,2–128,7)
Vd, см/с	56,8 (52,1–62,8)	47,4* (39,4–51,6)	49,7*** (36,1–54,4)
Vm, см/с	75,4 (65,1–87,2)	64,1* (55,5–69,2)	68,5 *** (51,8–82,8)
PI	0,76 (0,69–0,82)	0,80 (0,71–0,87)	0,85*** (0,73–0,90)
RI	0,50 (0,43–0,53)	0,52 (0,47–0,55)	0,54*** (0,48–0,57)
Основная артерия (ОА)			
Vs, см/с	70,1 (65,1–79,2)	77,5* (69,8–83,2)	69,6** (55,7–92,8)
Vd, см/с	34,5 (25,5–37,7)	37,4 (31,3–42,1)	33,2** (25,8–41,7)
Vm, см/с	46,6 (36,9–51,5)	51,2* (46,7–55,8)	45,4 ** (35,2–58,7)
PI	0,77 (0,73–0,99)	0,78 (0,71–0,87)	0,81 (0,67–0,88)
RI	0,51 (0,49–0,60)	0,52 (0,5–0,55)	0,53 (0,46–0,58)

Примечание: данные представлены в виде медианы – Me/p25–p75; * – $p < 0,05$ между 1-й и 2-й группами; ** – $p < 0,05$ между 2-й и 3-й группами; *** – $p < 0,05$ между 1-й и 3-й группами по критерию Крускала-Уоллиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лелюк В. Г., Лелюк С. Э. Ультразвуковая ангиология. – 2-е изд., доп. и перер. – М.: Реальное Время, 2003. – 336 с.
2. Лелюк В. Г., Лелюк С. Э. Церебральное кровообращение и артериальное давление. – М.: Реальное Время, 2004. – 304 с.
3. Митагвария Н. П. Устойчивость циркуляторного обеспечения функций головного мозга: Ауторегуляция. Кислородная недостаточность. Функциональная нагрузка. – Тбилиси, 1983. – 177 с.
4. Никитин Ю. М. Ультразвуковая доплеровская диагностика в клинике / Под ред. Ю. М. Никитина, А. И. Труханова. – Иваново: издательство МИК, 2004. – 496 с.
5. Москаленко Ю. Е. Обеспечение деятельности головного мозга: стратегия управления // Наука в России. – 1992. – № 5/6. – С. 57–59.
6. Одинак М. М. Практическое пособие по церебральной доплерографии / Под ред. проф. М. М. Одинака. – СПб: «Спектро-мед», 1997. – 50 с.
7. Хананашвили Я. А. Основы организации кровоснабжения органов. – Ростов-на-Дону, 2001. – 160 с.
8. Шхвацабая И. К., Константинов Е. Н., Гундаров И. А. О новом подходе к пониманию гемодинамической нормы // Кардиология. – 1981. – № 3. – С. 10–13.
9. Юсупов И. Б. Типы и варианты церебрального кровообращения у здоровых людей молодого возраста в клино- и ангиорто-стазе // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2002. – № 2. – С. 20–24.
10. Hughson R. L., Edwards M. R., O' Leary D. D., Shoemaker J. K. Critical analysis of cerebrovascular autoregulation during repeated head-up tilt. // Stroke. – 2001. – Vol. 32. – P. 2403–2408.
11. Lagi A., Bacalli S., Cencetti S., Paggetti C., Colzi L. Cerebral autoregulation in orthostatic hypotension: a transcranial Doppler study // Stroke. – 1994. – Vol. 25. – P. 1771–1775.
12. Moss E. The cerebral circulation // British j. of anaesthesia. – 2001. – Vol. 1. № 3. – P. 67–71. Rowell L. B. Control of regional blood flow during dynamic exercise // In: Human cardiovascular control / Edited by L. B. Rowell – New-York: Oxford univ. press, 1993. – P. 204–254.
13. Rowell L. B. Control of regional blood flow during dynamic exercise // In: Human cardiovascular control / Edited by L. B. Rowell. – New-York: Oxford univ. press, 1993. – P. 204–254.
14. Volians'kyi O. M. Determination the individual normal values of cerebral hemodynamics in humans // Fiziol. zh. – 2004. – Vol. 50. № 6. – P. 101–107.

Поступила 30.10.2012