

УДК 616.83

НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

© А.Ю. Золотухина, И.М. Воронин, С.В. Шутова, И.В. Козачук

Zolotuhina A.Y., Voronin I.M., Shutova S.V., Kozachuk I.V. Nonmedicamental optimization of functional condition of the central nervous system. Influence effects of some sensory inflows on functional condition of CNS are investigated in the article. Sensory inflows of different modality are able to render different influences on functional activity of CNS depending on the sex and constitutional features of examinees.

Несмотря на то, что изучению закономерностей реакций организма на сенсорные воздействия посвящено значительное количество работ (М. Montessori, 1914; В.М. Бехтерев, 1916; Т.П. Хризман, 1991; Д.А. Фарбер, Н.В. Дубровинская, 1991; X. Leng, G.L. Shaw, 1991; В.В. Раевский и др., 1994, 2000; В.В. Аршавский, Н.И. Гольдштейн, 1994; Т.Н. Маляренко, Г.А. Кураев и др., 1996; Ю.Е. Маляренко и др., 1996, 2001; В.А. Гуменюк и др., 1998, 2002; Р.А. Павлыгина и др., 1998), влияние музыки, запахов и, особенно, чрескожной электронейростимуляции на функциональное состояние центральной нервной системы ЦНС изучено недостаточно. Практически не исследованными остаются особенности функциональных изменений мозга человека при варьировании параметров и продолжительности сенсорных воздействий в пределах одной модальности. Остается открытым и вопрос о механизмах формирования интегративной деятельности мозга под влиянием сенсорного притока, хотя процессы межцентральных взаимоотношений составляют основу при обучении, а также интеллектуальной деятельности.

Не менее актуальной является проблема индивидуальных особенностей формирования ответных реакций организма на сенсорные воздействия. Отчасти это связано с тем, что решение принципиальных вопросов роли биологической индивидуальности человека, по-видимому, невозможно без комплексной оценки его индивидуально-типологических характеристик. Как показали проведенные исследования (Т.Н. Маляренко, Ю.Е. Маляренко, 1980; О.С. Глазачев, К.В. Судаков, 1999), весьма эффективным при этом является конституциональный подход, позволяющий комплексно учитывать морфологические, физиологические и другие особенности организма человека. Вместе с тем, изучению влияния таких конституциональных характеристик человека, как свойства нервной системы и функциональная межполушарная асимметрия мозга, на состояние ЦНС при дополнительной активации сенсорных систем посвящены лишь единичные работы (Б.А. Вяткин, Л.Я. Дорфман, 1980; В.В. Аршавский, Н.И. Гольдштейн, 1994).

Целью настоящей работы являлось изучение эффектов воздействия некоторых сенсорных притоков на функциональное состояние ЦНС. В задачи входило изучение развития межцентрального взаимоотношения

как в высших отделах мозга, так и в структурах ствола мозга (на примере когерентности кардио-респираторного сопряжения, интегративных процессов в коре мозга и межсенсорного взаимодействия), а также времени и точности сенсомоторных реакций с учетом конституциональных особенностей человека.

В нашем исследовании принимали участие испытуемые обоего пола в возрасте 19–21 года. Регистрация и последующая компьютерная обработка кардиоинтервалограммы, электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и пневмограммы осуществлялись с помощью регистратора типа «Полиграф-1». При определении функциональной активности зрительной системы регистрировали ЭРГ-электро-ретинограмму («Neuropto»), бинокулярную аккомодацию («Ergovision»), а также кровоснабжение глаза («Hayashi»). Функциональную активность центрального компонента зрительного анализатора определяли с помощью зрительной продуктивности (посредством таблиц Уэстона – Тагаевой). Чрескожную электронейростимуляцию (ЧЭНС) нижних конечностей проводили с помощью автоматического генератора электрических импульсов типа «Анестим-ПФ». Соматотип исследуемых определяли по методике Б.Х. Хит и Дж.Е.Л. Картера (1968). Анализ сенсо-моторных реакций осуществляли с помощью психофизиологических комплексов КТД-2 и ИПР-01, а также компьютерных программ «Psytest» и «Ягуар». Функциональную устойчивость нервной системы (ФУНС) рассчитывали как процентное соотношение средних величин показателя времени простой аудиомоторной реакции на 20 первых и 20 последних стимулов из 100 последовательных реакций. Профиль функциональной межполушарной асимметрии (ФМА) мозга изучали с помощью компьютерной программы «Profil».

Исследование состояло из нескольких экспериментальных серий.

В I серии активация слуховой сенсорной системы осуществлялась с помощью программ из классических музыкальных произведений с высокой мелодической составляющей (произведения Моцарта, Бетховена, Мендельсона, Чайковского, Грига), а также произведений с преобладающей ритмической составляющей и низкой вариабельностью ритма (композиции техно-музыки группы Deep Forest, Chemical Brothers).

УДК 616.83

ДИНАМИКА ДАВЛЕНИЯ И КРОВОТОКА В ЯРЕМНЫХ ВЕНАХ ВО ВРЕМЯ ЭМБОЛИЗАЦИЙ АРТЕРИОВЕНОЗНЫХ МАЛЬФОРМАЦИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

© А.Ю. Иванов, В.С. Панунцев, А.Н. Кондратьев, Н.Е. Иванова,
Д.Ю. Комков, Г.К. Панунцев, А.Е. Петров, Е.В. Черепанова

Ivanov A.Y., Panuntsev V.S., Kondratyev A.N., Ivanova N.E., Komkov D.Y., Panuntsev G.K., Petrov A.E., Cherepanova E.V. Dynamics of blood pressure and blood flow in jugular veins during embolizations of the brain arteriovenous malformations. Dynamics of a blood-groove and pressure in jugular veins on a background of intravascular embolizations of the brain arteriovenous malformations is investigated. At presence of normal respiration, pressure in a jugular vein in a prone position is a constant and is adjusted, in particular, by a lumen of a jugular vein. Compensation opportunities of jugular veins allow to cope easily even with such potent factor of an overload, as arteriovenous malformations. Fluctuations of pressure in jugular veins are more connected with extracranial factors – such as changes of a respiration and ventilation regimen, than with volume of brain venous drainage. The primary venous drainage from AVM is carried out in an ipsilateral jugular vein only in 1/3 of observations.

В последние годы значительно возрос интерес к механизмам регуляции не только артериального, но и венозного кровотока головного мозга, все более широко представленной становится точка зрения о большей значимости венозного звена кровообращения в патогенезе различных заболеваний, чем это представлялось ранее. Однако информации как о принципах функционирования системы венозного оттока от головного мозга, так и ее взаимосвязи с артериальной системой и системой ликворциркуляции крайне мало для использования в клинической практике.

Нарушения венозного оттока от головного мозга принято разделять на первичные и вторичные: первичные связаны с так называемыми дистониями церебральных вен и повышением внутричерепного давления, вторичные – с механическим сдавлением венозных коллекторов или иной причиной нарушения их проходимости. Диагностика вторичных нарушений венозного кровообращения в значительной степени изучена и отработана [1], что же касается первичных нарушений, то критерии их диагностики остаются достаточно спорными.

Значительная анатомическая вариабельность венозного русла не позволяет выработать четкие границы нормы не только скоростных параметров кровотока, но даже и размеров яремных вен на шее, что в свою очередь делает крайне затруднительным объективную диагностику венозных дисциркуляций. В то же время именно этому вопросу уделяется большое внимание в работах, посвященных исследованию венозного оттока у больных с нарушениями мозгового кровообращения и гипертензионной энцефалопатией [2–5], при которых компонент венозной дисциркуляции признается большинством авторов. Однако получаемые данные недостаточно отличаются от результатов исследования контрольных групп, чтобы быть реально используемыми в клинической практике.

Таким образом, принципиально важно установить: во-первых, какое отражение находят значимые изменения венозного оттока от головного мозга в гемодина-

мике яремных вен (средняя линейная скорость кровотока, вид паттерна, размеры сечения яремной вены); во-вторых, насколько эти изменения могут вызывать реальные затруднения венозного оттока по венам шеи.

С точки зрения физиологии, обязательным компонентом нарушения оттока (при срыве процессов компенсации) является повышение давления в системе, что может быть зафиксировано во время исследования. Значимые изменения венозного оттока от мозга можно получить только в одной ситуации – во время операций на артериовенозных мальформациях, когда после окклюзии артериовенозного шунта снижается объем патологического дренирования.

Целью исследования являлось изучение динамики кровотока и давления в яремных венах на фоне внутрисосудистых эмболизаций артериовенозных мальформаций головного мозга.

Нами планировалось решение следующих задач:

а) установить, насколько значимыми для параметров кровотока в яремных венах (скоростные характеристики, давление, площадь сечения вены) является уменьшение венозного оттока от мозга по сравнению воздействием экстракраниальных факторов (колебаний внутригрудного давления);

б) выявить направления венозного дренирования в зависимости от локализации мальформации;

в) оценить сопряженность значений венозного кровотока с параметрами артериального кровотока на различных этапах оперативного лечения.

Материалы и методы

Во время проведения внутрисосудистых операций (суперселективная эмболизация АВМ гистаакрилом) были обследованы 26 больных с АВМ головного мозга. Мужчин было 12, женщин 14, возраст от 18 до 54 лет. Все мальформации кроме одной располагались супратенториально, размеры 9 мальформаций превышали 5 см, у 15 больных они составили 3–5 см и у двух – менее 3 см. У 14 пациентов заболевание манифестиро-

вало кровоизлиянием, у 12 имелся эпилептический тип течения.

Всем пациентам производилась доплерографическая оценка артериального и венозного кровотока сосудов головного мозга и шеи до и после эмболизации АВМ, рассчитывалась площадь сечения яремных вен УЗИ-аппаратом Siemens Sonoline Versa Plus. Измерялось давление в лучевой артерии и доминантной (с наибольшей скоростью кровотока) яремной вене.

Все операции проходили под внутривенной седацией (диприван + фентанил), *при самостоятельном дыхании больных*. С помощью стандартных программ проводилось УЗИ-измерение площади сечения яремных вен до и после наркоза и операции. Исследования проводили при наличии информированного согласия больных.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех пациентов перед началом операции скорость венозного кровотока по яремным венам значительно превышала норму и в среднем составляла 68 ± 22 см/сек на стороне мальформации и 69 ± 27 см/сек на контралатеральной стороне. По данным УЗ-обследования в 11 наблюдениях преимущественное венозное дренирование осуществлялось на яремную вену на стороне мальформации, в 9 наблюдениях в контралатеральную, а в 6 венозный сброс был практически симметричен. Яремная вена, в которой отмечался преимущественный кровоток, считалась нами доминантной и катетеризировалась по Сельдингеру для контроля венозного давления. Кровоток в позвоночных венах был повышен у 6 пациентов, однако как по УЗ-данным, так и по данным ангиографии этот путь дренирования ни разу не являлся доминирующим.

После индукции наркоза отмечалась стандартная реакция в виде снижения артериального давления на 20–25 % от исходного. На этом фоне в 80 % наблюдений отмечалось уменьшение площади доминантной вены в среднем с 83/56 мм кв. до 59/39 мм кв., но при этом, как правило, нарастала площадь контралатеральной яремной вены. Динамика скорости кровотока в доминантной вене на наркоз в большинстве наблюдений находилась в обратной связи от площади (площадь / скор. $r = -0,85$; $p = 0,00007$ по Spearman). Эти изменения коррелировали с изменениями пульсового и резистивного индексов кровотока в ВСА ($PI\ r = 0,52$; $p = 0,047$; $RI\ r = 0,51$; $p = 0,049$ по Spearman).

Реакций на наркоз со стороны давления в доминантной яремной вене (при наличии свободного, незатрудненного дыхания) не отмечалось.

В среднем, по данным ангиографии, за один этап операции из кровотока выключалось 32 ± 21 % мальформации.

После эмболизации АВМ площади обеих яремных вен уменьшались на 10–40 %, но в 6 наблюдениях имелось параллельное умеренное нарастание площади контралатеральной яремной вены. Скорость венозного кровотока изменялась не так однозначно, наиболее часто встречалось уменьшение в доминантной яремной вене (10–50 %) при определенном нарастании с контралатеральной стороны, однако в случае полной эмболизации скорость значительно падала с обеих сторон.

Давление в доминантной яремной вене составляло от 4 до 12 мм рт. ст. и практически не изменялось на протяжении всей операции (колебания не превышали 2–3 мм рт. ст., при свободном дыхании) независимо от того, насколько снижалась скорость кровотока и площадь вены после наркоза или окклюзии артериовенозного шунта.

При возникновении любых, даже самых минимальных нарушений спонтанного дыхания больного, включая храп (при избыточной дозе фентанила и дипривана), отмечался мгновенный подъем давления в яремной вене (доходивший до 28 мм рт. ст. при временной вентилизации мешком Амбу), быстро регрессировавший после восстановления нормального дыхания.

ОБСУЖДЕНИЕ

В проводимом исследовании мы предполагали получить данные, свидетельствующие о повышении кровенаполнения в яремных венах, с учетом наличия такого мощного нагрузочного фактора, как АВМ головного мозга. Однако во всех наблюдениях давление в системе яремных вен не превышало нормы, не отмечалось достоверной реакции ни на изменение системного давления, ни на эмболизацию АВМ. До тех пор, пока не были нарушены механизмы дыхания и вентилиции, сохранялся стабильный уровень яремного давления, свидетельствующий о полной компенсации оттока в бассейне яремных вен. Постоянство давления, по всей вероятности, поддерживается в первую очередь изменением площади сечения яремных вен и, в меньшей степени, скоростью кровотока.

Система регуляции венозного кровотока легко справлялась с достаточно большими колебаниями оттока крови от мозга, но мгновенно декомпенсировалась при любых, даже самых минимальных нарушениях дыхания, включая храп, которые приводят к подъему внутригрудного давления и центрального венозного давления.

Мы не наблюдали ни ангиографических, ни доплерографических признаков значимого оживления кровотока по позвоночным сплетениям в положении лежа, как можно было бы ожидать при значимой перегрузке бассейна яремных вен, что также свидетельствовало о компенсированности оттока.

Таким образом, даже наличие такого мощного, нагрузочного для венозной системы фактора, как АВМ не приводит к недостаточности оттока по яремным венам, любые, даже весьма резкие изменения объема венозного дренирования не влияют на уровень яремного давления.

В связи с этим, вероятно, трудно рассчитывать на достоверную фиксацию признаков вторичной венозной дисциркуляции при рутинном ультразвуковом обследовании яремных вен у больных с заболеваниями, не сопровождающимися артериовенозным шунтированием.

ВЫВОДЫ

1. При наличии нормального дыхания, давление в яремной вене в положении лежа является константой и регулируется, в частности, просветом яремной вены. Компенсаторные возможности яремных вен позволяют легко справиться даже с таким мощным фактором перегрузки, как артериовенозная мальформация.

2. Таким образом, колебания давления в яремных венах больше связаны с экстракраниальными факторами – такими, как изменения режима дыхания и вентиляции, чем с объемом венозного дренирования мозга.

3. Преимущественное венозное дренирование из АВМ осуществляется в ипсилатеральную яремную вену лишь в 1/3 наблюдений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов С.Е., Абалмасов В.Г. Диагностика нарушений церебрального венозного кровообращения с применением магнитно-резонансной венографии // Неврол. и психиатр. 2000. № 10. С. 44-50.
2. Бердичевский М.Я. Венозная дисциркуляторная патология головного мозга. М., 1989. 256 с.
3. Бокерия Л.А., Бузишвили Ю.И., Шумилина М.В. Нарушения церебрального венозного кровообращения у больных с сердечно-сосудистой патологией. М., 2003. 162 с.
4. Луцик У.Б., Браницкая Н.С. Исследование артериовенозного равновесия (прикладные аспекты ультразвуковой доплерографии). Киев, 2003. 68 с.
5. Карлов В.А., Куликов Ю.А., Ильина Н.Л. Дисциркуляторная энцефалопатия у больных артериальной гипертензией // Неврол. и психиатр. 1997. Т. 97. № 5. С. 15-17.

Поступила в редакцию 16 мая 2006 г.