

Клинико-физиологическое исследование коллатерального кровообращения головного мозга по данным транскраниальной доплерографии

Курс нейрохирургии Ереванского государственного медицинского университета
им. М. Гераци

e-mail: rvfanar@yahoo.com

Реферат

Одним из решающих факторов, оказывающих влияние на исход окклюзирующего процесса в церебральных сосудах, является коллатеральное кровообращение. Предметом нашего исследования послужили 32 больных с каротидно-кавернозными соустьями. При исследовании мозгового кровотока особое внимание уделялось оценке симметрии кровотока в СМА, а также симметрии кровотока в основных путях коллатерального кровообращения. В зависимости от степени разгрузки внутренней сонной артерии в кавернозный синус, в полной мере определяющей величину индекса симметрии кровотока (ИСК-М1) и степень асимметрии скорости кровотока по основным путям коллатерального кровообращения, больные разделились на две группы: 1-ю группу — 12 наблюдений — составили больные, у которых ИСК-М1 оставался в пределах нормы, не превышал 15 %. В основном это были больные с I-II типом ККС. 2-ю группу составили 20 больных с ККС в основном III-VI типа. При этом наблюдалось снижение ИСК-М1 до 40 %. Наблюдалась прямая зависимость между ангиографически выявленными типами ККС и данными ТКУЗДГ. Реконструкция ВСА приводила к восстановлению симметрии кровотока по СМА и основным путям коллатерального кровообращения. Деконструкция — окклюзия баллоном кавернозного отдела ВСА — приводила к увеличению степени асимметрии скоростей кровотока в СМА и к большей активности функционирования коллатералей.

Ключевые слова: коллатеральное кровообращение, транскраниальная доплерография, каротидно-кавернозное соустье.

Fanarjyan R. V.

Clinical-physiological investigation of brain collateral blood flow by transcranial dopplerography

Course of Neurological Surgery of Yerevan State Medical University

e-mail: rvfanar@yahoo.com

Abstract

One of the most impressive factors of occlusion lesions development in the cerebral vessels is Collateral Blood Flow (CoBF) insufficiency. In our investigation we included 32 patients with Carotid-Cavernous Fistula (CCF) in age of 6-64 years. The main etiological factor was severe Traumatic Brain Injury, the conditions of Cerebral Blood Flow (CBF) were evaluated with non-invasive Transcranial Dopplerography (TCD). The integral level of CoBF compensatory possibilities is the index of flow symmetry in M1 CMA. Depending of the level of outburst from the A. Carotis into Cavernous instituting the extent of IFL-M1 and asymmetry expressiveness in main CoBF ways all patients were divided into two groups: 1 — 12 patients with IFL-M1 in normal range, less 15 %. Decreasing of CBF by the main CoBF ways reach up to 60 % matching with contra-lateral flow, and succeeding A1 ACA, PCA and Ophthalmic Artery. 2 — 20 patients had asymmetry over 15 % in M1. The revertive flow velocity in CoBF reached up to 200 % matching with contra-lateral flow. The involvement of CoBF ways was analogous as A1 ACA, PCA and OA. There is a strong correlation between TCD data and angiography results. Re-constructive surgeries leads to restoration of the symmetry of CBF in M1 and main CoBF, deconstruction in all types of CCF increase the asymmetry flow in V1 and more active involvement of CoBF.

Keywords: collateral blood flow, transcranial dopplerography, carotid-cavernous anastomosis.

Введение

Одним из решающих факторов, оказывающих влияние на исход окклюзирующего процесса в церебральных сосудах, является коллатеральное кровообращение. На протяжении многих лет основным методом оценки состояния коллатерального кровообращения была проба Матаса (1911). В последнее время широкие возможности для исследования компенсаторных возможностей коллатерального кровообращения головного мозга открывает метод транскраниальной ультразвуковой доплерографии

(ТКУЗДГ), который позволяет получить количественную оценку коллатерального кровообращения у больных, страдающих цереброваскулярными заболеваниями [6].

Цель исследования

Целью нашего исследования явилась клинико-физиологическая характеристика компенсаторных возможностей коллатерального кровообращения в артериальном круге большого мозга у больных с каротидно-кавернозными соустьями (ККС).

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Материал и методы исследования

Исследованы 32 больных с каротидно-кавернозными соустьями. Этиологическим фактором заболевания явилась черепно-мозговая травма различной степени тяжести (28 наблюдений, у 4 больных каротидно-кавернозное соустье развилось спонтанно). В основном больные поступили в «холодном», посттравматическом периоде заболевания. Срок, прошедший после травмы, колебался от нескольких месяцев до 12 лет.

Были обследованы 22 мужчины и 10 женщин в возрасте от 6 до 64 лет, находившихся на лечении в НИИ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко и в нейрохирургическом отделении РМЦ «Армения» в 1987–2007 гг.

В 18 наблюдениях ККС локализовалось слева, в 13 наблюдениях соустье было справа, в 1 случае отмечался двухсторонний процесс.

Использовалась классификация каротидно-кавернозных соустьев по Ф. А. Сербиненко [1, 2].

Методом ТКУЗДТ проводилось исследование линейной скорости мозгового кровотока в магистральных артериях мозга, а также в сосудах артериального круга большого мозга: внутренних сонных артериях (ВСА), позвоночных артериях (ПА), средних мозговых артериях (СМА), задних мозговых артериях (ЗМА), передних мозговых артериях (ПМА), передней соединительной артерии (ПСА), задних соединительных артериях (ЗСА), глазничных артериях (ГА), основной артерии (ОА).

При исследовании мозгового кровотока особое внимание уделялось оценке симметрии кровотока в СМА, а также симметрии кровотока в основных путях коллатерального кровообращения. Данные ТКУЗДГ коррелировали с данными церебральной ангиографии (АГ), при которой выявлена прямая зависимость между АГ-верифицированными типами ККС и данными ТКУЗДГ.

Результаты исследования

Наличие самого каротидно-кавернозного соустья создает условия для проявления потенциальных возможностей коллатерального кровообращения, которое восполняет недостаточность полушарного кровоснабжения головного мозга. При этом происходит смещение зон гемодинамического равновесия той или иной степени, что зависит также от анатомического и функционального состояния артериального круга большого мозга [3, 4]. Выбор каротидно-кавернозного соустья как «модели» для изучения состояния коллатерального кровообращения объясняется также тем обстоятельством, что при наличии недостаточности полушарного кровоснабжения вследствие шунтирующего процесса выявляются разные фазы ишемии головного мозга — компенсация, субкомпенсация и декомпенсация [5], характеризующиеся функциональными расстройствами головного мозга той или иной степени, в полной мере зависящими от состояния коллатеральной циркуляции. В то же время уникальная возможность эндовазальной ангиопластики позволяет в полной мере количественно оценить перестройку

мозгового кровообращения под влиянием реконструктивного и деконструктивного хирургических вмешательств.

Допплеросонограмма каротидно-кавернозного соустья характеризуется специфическим патологическим шумом и турбулентным кровотоком.

В зависимости от степени разгрузки внутренней сонной артерии в кавернозный синус, в полной мере определяющей величину индекса симметрии кровотока (ИСК-М1) и степень асимметрии скорости кровотока по основным путям коллатерального кровообращения, больные разделились на две группы.

1-ю группу — 12 наблюдений — составили больные, у которых ИСК-М1 оставался в пределах нормы, не превышал 15 %. В основном это были больные с I–II типом ККС.

У 3 больных этой группы степень асимметрии по основным путям коллатерального кровообращения не превышала 30 %-й нормы.

У 9 больных 1-й группы степень асимметрии по основным путям коллатерального кровотока существенно увеличивалась, достигая 60 % на стороне ККС. Чаще всего асимметрия скорости кровотока наблюдалась по отрезку А1 ПМА (8 наблюдений).

В 3 из этих 8 наблюдений одновременно со снижением скорости кровотока по ГА, отрезку А1 ПМА на стороне ККС отмечалось снижение скорости кровотока по ГА на стороне ККС по сравнению с противоположной стороной. Вероятно, это связано с тем, что, помимо ВСА, в шунтирующий процесс вовлекается в определенной мере и ГА, вследствие чего и появляется недостаточность прямого кровотока в ней. При этом регистрация кровотока методом ТКУЗДТ на фоне пережатия ВСА на шее выявляет изменение направления кровотока в ГА на обратное, и она полностью оказывается зашунтированной.

Только в одном наблюдении из 12 больных с ККС данной группы отмечалось снижение скорости кровотока по ЗСА на стороне соустья. Вероятно, это связано с анатомическими особенностями строения сосудистой системы.

Очевидно, что такая строго определенная последовательность уменьшения скорости кровотока в разных сосудах мозга обусловлена различной распространенностью васкуляризируемых ими зон и соответствующей их метаболической потребностью. Известно, что СМА осуществляет кровоснабжение значительно более обширной зоны полушария головного мозга, чем ПМА, именно поэтому снижение скорости кровотока в ПМА происходит раньше, чем в СМА.

2-ю группу составили 20 больных с ККС в основном III–VI типа. При этом наблюдалось снижение ИСК-М1 до 40 %. Только в 1 наблюдении этой группы отмечалось прямое направление кровотока по основным путям коллатерального кровообращения. В остальных 14 наблюдениях кровотоки изменял свое направление на обратное по одному, по двум, а иногда и по трем путям коллатерального кровообращения. В трех наблюдениях из 14 отмечалось изме-

нение направления кровотока только по одному из путей коллатеральной циркуляции в первом наблюдении по отрезку А1 ПМА при III–IV типе ККС, во втором — по ЗСА при V типе ККС, когда отмечался полный сброс крови в кавернозный синус. При этом надо отметить, что по данным ТКУЗДГ отмечался прямой кровоток по отрезку А1 ПМА и ГА на стороне соустья, по всей вероятности, обусловленный обратным кровотоком по ЗСА на стороне ККС. В данном наблюдении ангиографическое исследование произведено только со стороны ККС. В третьем наблюдении обратный кровоток на фоне снижения ИСК-М1 на стороне соустья отмечался по ГА при ангиографически верифицированном I–II типе соустья.

Одновременное изменение направления кровотока на обратное по двум путям коллатерального кровообращения чаще всего сочеталось по отрезку ПМА и ЗСА, что отмечалось у 8 больных данной группы.

Изменение направления кровотока на обратное по всем трем путям коллатерального кровообращения наблюдалось реже, у 3 больных. Вероятно, это связано с теми предположениями о своеобразной роли глазничного анастомоза в компенсации нарушений мозгового кровообращения, которые разграничивают виллизиев и глазничный тип коллатерального кровообращения.

Особое внимание уделено трем наблюдениям, где отмечалось усиление скорости кровотока по СМА на стороне ККС, что приводило к увеличению ИСК-М1 до 180 %. В каждом из этих наблюдений отмечался обратный кровоток по ЗСА на стороне ККС.

Данные ТКУЗДГ коррелировали с результатами ангиографического исследования. Наблюдалась прямая зависимость между ангиографически выявленными типами ККС и данными ТКУЗДГ. Если

I–II типу ККС соответствовали больные, у которых ИСК-М1 оставался в пределах нормальных значений, то при III–VI типах ККС ИСК-М1 был существенно снижен.

В хирургии ККС в настоящее время применяется два основных вида эндовазальных вмешательств — реконструкция и деконструкция ВСА. Реконструкция ВСА приводила к восстановлению симметрии кровотока по СМА и основным путям коллатерального кровообращения. Деконструкция — окклюзия баллоном кавернозного отдела ВСА — приводила к увеличению степени асимметрии скоростей кровотока в СМА и к большей активности функционирования коллатералей. Нужно отметить, что полный сброс крови в кавернозный синус при ККС V–VI типов в полной мере выявляет потенциальные возможности коллатеральной циркуляции, тем самым предопределяя исход хирургического вмешательства. В то же время количественная оценка компенсаторных возможностей коллатерального кровообращения у больных ККС I–II типов по данным ТКУЗДГ имеет большое практическое значение для прогнозирования исходов эндовазальных операций.

Заключение

Количественная оценка компенсаторных возможностей коллатерального кровообращения позволила выявить определенную этапность его включения при уменьшении притока крови к полушарию до операции, а также оценить его перестройку под влиянием эндовазального хирургического вмешательства. Проведенные исследования позволили получить объективные данные о функциональных возможностях артериального круга большого мозга для компенсации нарушения мозгового кровообращения, которые могут способствовать прогнозированию исходов хирургических вмешательств.

Литература

1. Сербиненко, Ф. А. Гемодинамика каротидно-кавернозных соустьев : дис. ... канд. мед. наук / Ф. А. Сербиненко. — М., 1966.
2. Сербиненко, Ф. А. Хирургическое лечение артерио-венозных соустьев в кавернозном синусе : дис. ... д-ра мед. наук / Ф. А. Сербиненко. — М., 1975.
3. Хилько, В. А. Интра- и экстракраниальные аневризмы и ангиомы : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / В. А. Хилько. — Л., 1970.
4. Хилько, В. А. Внутрисосудистая нейрохирургия / В. А. Хилько, Ю. Н. Зубков. — Л., 1982.
5. Шахнович, А. Р. Диагностика нарушений мозгового кровообращения / А. Р. Шахнович, В. А. Шахнович. — М., 1996. — 447 с.
6. Aaslid, R. Transcranial Doppler Sonography / R. Aaslid. — Wien ; New York : Springer-Verlag, 1986.