



ГОБУ ДПО
«РМАПО»
Минздравсоц-
развития России,
кафедра лучевой
диагностики
детского
возраста

Клиническая значимость дуплексного исследования внутренних яремных вен у детей

К.м.н. Ю.К. БЫКОВА, д.м.н., проф. М.И. ПЫКОВ

В настоящее время вопрос о том, можно ли считать асимметрию просвета внутренних яремных вен патологической, остается нерешенным в связи с отсутствием точных диагностических критериев.

В статье описаны результаты дуплексного исследования внутренних яремных вен и транскраниального дуплексного сканирования базальных вен мозга 69 детей в возрасте от 4 до 16 лет, проведенного с целью выяснения причин увеличения диаметра и усиления пульсации внутренних яремных вен. В ходе исследования было установлено, что ультразвуковые и доплерографические параметры состояния внутренних яремных вен не дают представления о венозном тонусе и не отражают состояния венозного оттока из полости черепа. Авторами убедительно показано: обнаружение при осмотре набухающих пульсирующих вен шеи требует комплексного обследования детей и не может быть ограничено дуплексным исследованием сосудов шеи.

Введение

В клинической практике нередко на дуплексное сканирование сосудов шеи направляют детей, у которых при внешнем осмотре выявляется набухающий сосуд с одной стороны шеи. Хирурги и неврологи в данных ситуациях хотят исключить аномалию строения сосудов шеи, а ультразвуковое исследование выявляет асимметрию просвета внутренних яремных вен (ВЯВ) без видимых изменений стенки сосуда. Можно ли считать эту асимметрию просвета внутренних яремных вен патологической, остается нерешенным вопросом, так как данные о нормативных значениях просвета

ВЯВ и скоростных показателей в них, приведенные в разных литературных источниках, значительно отличаются. Существует предположение, что изменение просвета ВЯВ может быть связано с нарушением венозного оттока из полости черепа, однако четких диагностических критериев по этому вопросу пока нет.

Внутренние яремные вены являются основным путем оттока крови из полости черепа. Они начинаются в яремном отверстии черепа, являясь продолжением сигмовидного синуса. Анатомически и функционально внутренние яремные вены крайне вариабельны, топография и диаметр ВЯВ

могут широко варьировать. Правая яремная вена, как правило, шире левой. Сливаясь с наружной яремной и подключичной венами, ВЯВ отводит кровь в плечеголовную вену, которая впадает в верхнюю полую вену [1].

В качестве вспомогательного пути оттока из полости черепа функционируют позвоночные венозные сплетения. Вены позвоночника являются важным анастомотическим путем между внутричерепной венозной системой и системой нижней полой вены. В норме при горизонтальном положении тела основной путь венозного оттока – югулярный: от верхнего сагиттального и поперечного синусов через сигмовидные синусы во внутренние яремные вены [1, 2]. При вертикальном положении тела и при обструкции югулярного пути альтернативным путем оттока служат глубокая шейная и позвоночная вены, которые отводят кровь от венозных сплетений позвоночного канала.

Состояние внутричерепного венозного кровотока можно изучить при проведении транскраниального дуплексного сканирования сосудов головного мозга. Допплерографическому исследованию наиболее доступна система глубоких вен мозга. При транскраниальном дуплексном сканировании хорошо визуализируются базальные вены мозга (вены Розенталя) (рис. 1), которые являются крупными притоками большой мозговой вены (вены Галена), в ряде



случаев возможно получить изображение прямого синуса (рис. 2). Допплерографическое исследование позволяет оценить характер кровотока в базальных венах мозга и измерить его линейную скорость.

В норме у детей скорость кровотока по базальным венам мозга составляет от 10 до 20 см/с [1, 2]. Увеличение линейной скорости кровотока (с одной или с обеих сторон) по базальным венам мозга более 20 см/с является косвенным доплерографическим признаком затруднения венозного оттока и отражает степень венозной перегрузки. Почему же увеличение линейной скорости кровотока (ЛСК) по базальным венам мозга является признаком затруднения интракраниального венозного оттока? Вены головного мозга условно подразделяются на поверхностную и глубокую венозные системы, связанные между собой хорошо развитой системой коммуникационных каналов, которые создают условия для шунтирования крови между обеими системами [3, 4]. Основным путем оттока крови от полушарий головного мозга является система поверхностных вен. Кровь от поверхностных вен мозга через мостиковые вены отводится в синусы твердой мозговой оболочки (преимущественно в верхний сагиттальный синус, а также в поперечный и каменистый синусы). Глубокие вены мозга (система вены Галена) отводят кровь от

коры и белого вещества базального отдела полушарий, базальных ганглиев, от субэпендимального белого вещества, мозолистого тела, промежуточного и среднего мозга, мозжечка и затылочной доли больших полушарий. Сливаясь между собой, глубокие вены мозга формируют большую вену мозга (вену Галена), которая дренируется в прямой синус.

При затруднении оттока крови из системы поверхностных вен мозга происходит перераспределение венозного кровотока. Основной отток крови идет не через верхний сагиттальный синус, а по системе глубоких вен в прямой синус. В результате этого увеличивается скорость кровотока в глубоких венах мозга и в прямом синусе [3, 4]. Именно поэтому увеличение ЛСК по базальным венам мозга косвенно указывает на затруднение венозного оттока по основному пути. Причинами затруднения венозного оттока могут быть повышение внутричерепного давления, при котором сдавливаются мостиковые вены и нарушается поступление крови в верхний сагиттальный синус, тромбоз и аномалии строения синусов твердой мозговой оболочки [2, 5].

Материалы и методы исследования

Дуплексное сканирование внутренних яремных вен и транскраниальное дуплексное сканирование базальных вен мозга были

В норме у детей скорость кровотока по базальным венам мозга составляет от 10 до 20 см/с. Увеличение линейной скорости кровотока (с одной или с обеих сторон) по базальным венам мозга более 20 см/с является косвенным доплерографическим признаком затруднения венозного оттока и отражает степень венозной перегрузки.

проведены 69 детям в возрасте от 4 до 16 лет. Исследование проводилось на ультразвуковом аппарате Logic 7 GE (США).

Сканирование внутренних яремных вен проводилось линейным датчиком частотой 12 МГц (рис. 3), измеряли просвет внутренних яремных вен и линейную скорость кровотока по ним. Оценка величины просвета ВЯВ проводилась в области нижней луковичи (рис. 4), так как в остальных отделах минимальная компрессия приводит к полному спадению стенок вен. Показатели линейной скорости кровотока в ВЯВ определяли в области нижней луковичи при задержке дыхания, чтобы нивелировать колебания спектра от фаз дыхания (рис. 5). Дуплексное сканирование базальных вен мозга проводилось трансстемпорально секторным датчиком частотой 3 МГц, у всех детей проводилось измерение линейной

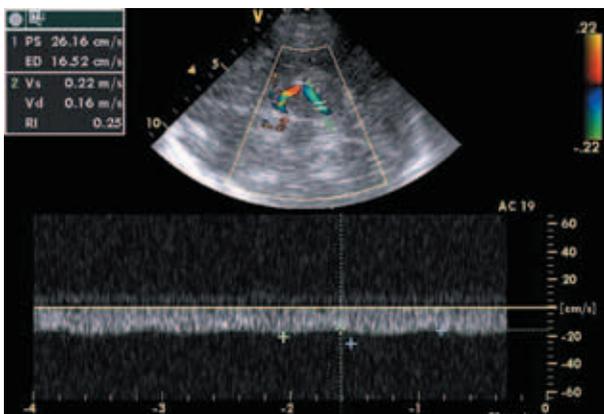


Рис. 1. Транскраниальное дуплексное сканирование базальной вены мозга (вены Розенталя)



Рис. 2. Прямой синус в режиме ЦДК



Таблица 1. Просвет внутренних яремных вен и линейная скорость кровотока по ним у детей с нормальными показателями внутричерепного венозного кровотока (n = 27)

Параметры	Просвет ВЯВ справа, мм	Просвет ВЯВ слева, мм	ЛСК _{max} ВЯВ справа, см/с	ЛСК _{max} ВЯВ слева, см/с	ЛСК _{max} БВ справа, см/с	ЛСК _{max} БВ слева, см/с
M ± δ	9,2 ± 2,9	9,1 ± 2,0	79,1 ± 40,8	80,5 ± 36,8	15,9 ± 2,5	15,6 ± 2,2
min	2,2	5,5	19,0	19,0	10,0	11,0
max	14,0	14,0	142,0	175,0	20,0	19,0

Как показало наше исследование, у детей в норме просвет внутренних яремных вен в области нижней луковницы может достигать 14 мм (а нарушения интракраниального венозного оттока не приводят к значимым изменениям просвета ВЯВ).

скорости кровотока по базальным венам с двух сторон. Мы измеряли только линейную скорость кровотока, так как существуют реальные ограничения для расчетов объемного кровотока в венах из-за сложности измерения размеров, вариабельности скоростей при дыхании, передаточной пульсации [5].

Результаты исследования и обсуждение

Исходя из величины ЛСК по базальным венам мозга, обследован-

ные дети были разделены на две группы: первая группа (27 человек) – дети с нормальными показателями кровотока по базальным венам мозга (без доплерографических признаков нарушения венозного оттока); вторая группа (42 человека) – дети с косвенными признаками нарушения интракраниального венозного оттока, то есть с повышенной ЛСК по базальным венам мозга с одной или с двух сторон.

Просвет ВЯВ и скорость кровотока по ним сопоставлялись со скоростью кровотока по базальным венам мозга. Полученные результаты представлены в таблицах 1 и 2.

У детей первой группы показатели кровотока по базальным венам мозга находились в диапазоне от 10 до 20 см/с, что соответствует норме [1, 2].

Просвет внутренних яремных вен у детей первой группы колебался в широких пределах, но средние показатели просвета правой и левой

ВЯВ были одинаковыми. В 22,2% случаев размеры правой и левой ВЯВ были равными, в 44,4% исследований правая ВЯВ была больше левой, в 33,3% наблюдений преобладал просвет левой ВЯВ. Следовательно, просвет внутренних яремных вен у детей в норме очень вариабелен и в большинстве случаев несимметричен.

Линейная скорость кровотока по внутренним яремным венам у детей первой группы также значительно варьировала, а средние скоростные показатели в правой и левой ВЯВ были практически одинаковыми.

Корреляционной зависимости между линейной скоростью кровотока по базальным венам мозга, скоростью кровотока по ВЯВ (r = -0,1) и просветом внутренних яремных вен (r = 0,06) выявлено не было. Между линейной скоростью кровотока по ВЯВ и ее просветом корреляционной зависимости также не наблюдалось (справа r = -0,13, слева r = 0,1).

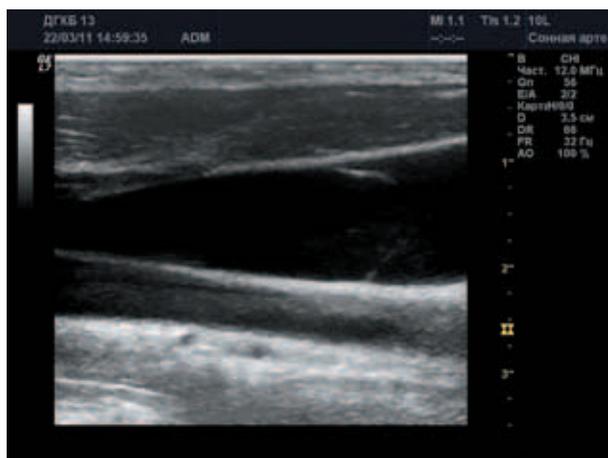


Рис. 3. Продольное сканирование внутренней яремной вены, клапан в устье ВЯВ

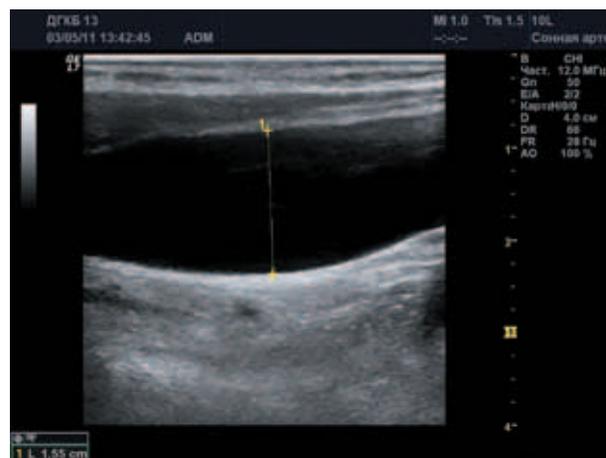


Рис. 4. Продольное сканирование внутренней яремной вены, методика измерения ее просвета в области нижней луковницы



Таблица 2. Просвет внутренних яремных вен и линейная скорость кровотока по ним у детей с доплерографическими признаками нарушения венозного оттока (n = 42)

Параметры	Просвет ВЯВ справа, мм	Просвет ВЯВ слева, мм	ЛСК _{max} ВЯВ справа, см/с	ЛСК _{max} ВЯВ слева, см/с	ЛСК _{max} БВ справа, см/с	ЛСК _{max} БВ слева, см/с
M ± δ	10,0 ± 2,7	8,9 ± 1,6	82,0 ± 40,2	74,3 ± 34,9	22,3 ± 4,5	23,0 ± 5,3
min	4,5	5,9	25,0	25,0	13,0	12,0
max	15,5	12,0	171,0	193,0	31,5	

У детей второй группы скорость кровотока по базальным венам мозга была достоверно выше ($p \leq 0,001$), чем у детей первой группы. Повышение ЛСК по базальным венам мозга с двух сторон было выявлено у 20 детей (47,6%), по одной из базальных вен – у 22 (52,3%). У детей с двухсторонним повышением ЛСК средняя скорость кровотока по базальным венам составила $24,5 \pm 2,6$ см/с справа и $24,9 \pm 3,2$ см/с слева. У детей с односторонним повышением ЛСК по базальным венам мозга средняя скорость кровотока была $20,1 \pm 4,6$ см/с справа и $21,2 \pm 6,1$ см/с слева.

Просвет внутренних яремных вен у детей второй группы колебался в широких пределах. Достоверных различий величины просвета ВЯВ у детей первой и второй групп выявлено не было (справа $p = 0,21$, слева $p = 0,64$). Линейная скорость кровотока по внутренним яремным венам значительно варьировала, а средние скоростные показатели по правой и левой ВЯВ были близкими по значению. При сравнении ЛСК по ВЯВ у детей первой и второй групп достоверных различий выявлено не было (справа $p = 0,77$, слева $p = 0,49$).

Размеры правой и левой ВЯВ у детей второй группы в 30,9% случаев были равными, в 52,4% исследований правая ВЯВ была больше левой, в 16,7% наблюдений преобладал просвет левой ВЯВ.

Учитывая литературные данные об особенностях оттока крови из полости черепа, можно было бы предположить, что при его затруднении будет преобладать кровоток по левой яремной вене. Дело в том, что в синусном стоке происходит не столько слияние, сколько чрезвычайно тонкое разделение основных потоков веноз-

ной крови верхнего сагиттального и прямого синусов. Отток крови из верхнего сагиттального синуса осуществляется преимущественно в правый поперечный синус и далее в правую внутреннюю яремную вену, а из прямого синуса – в левый поперечный синус и левую внутреннюю яремную вену [6]. Следовательно, при затруднении венозного оттока по основному пути и при перераспределении венозной крови в систему глубоких вен мозга можно было бы ожидать увеличения кровотока по левой внутренней яремной вене. Однако полученные в нашем исследовании ультразвуковые и доплерографические показатели это предположение не подтверждают.

Заключение

Анализируя результаты проведенного исследования, можно заключить, что величина просвета ВЯВ и ЛСК по ним варьируют в широких пределах и не имеют достоверных различий у детей в норме и при затруднении венозного оттока. Следовательно, ультразвуковые и доплерографические параметры состояния внутренних яремных вен не дают нам представления о венозном тоне и не отражают нарушения оттока крови из полости черепа.

Но вернемся к вопросу клинических врачей о набухающем сосуде шеи у детей. Какой просвет ВЯВ можно считать патологическим? Некоторые авторы оптимальным размером ВЯВ предлагают считать тот размер, при котором площадь ее поперечного сечения превышает площадь поперечного сечения общей сонной артерии (ОСА) на 75–100% [5]. Как показало наше исследование, у детей в норме просвет ВЯВ в области нижней луковицы может достигать 14 мм

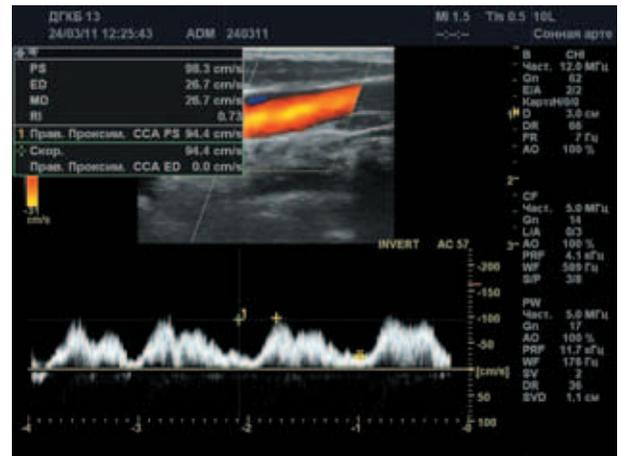


Рис. 5. Спектр кровотока во внутренней яремной вене

(а нарушения интракраниального венозного оттока не приводят к значимым изменениям просвета ВЯВ).

Набухание и пульсация шейных вен у детей, как известно, наблюдаются только при патологии и отражают застой, возникший при сдавлении верхней полой вены, ее облитерации или тромбировании. Аналогичный застой может возникнуть при внутрисердечном препятствии для оттока крови из правого предсердия, например, при стенозе или недоразвитии венозного отверстия, недоразвитии самого предсердия, его переполнения кровью вследствие патологического сброса. Пульсация шейных вен может наблюдаться при недостаточности трикуспидального клапана [7]. Следовательно, при выявлении расширенных пульсирующих вен шеи нельзя ограничиваться динамическим дуплексным исследованием внутренних яремных вен. Подобная ситуация требует дальнейшего комплексного обследования ребенка с применением доплерокардиографии. *

Литература
→ С. 85