

Быков М.В., Лазарев В.В., Багаев В.Г., Мадорский К.С., Быкова Л.В.

ПОВРЕЖДЕНИЕ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА ПРИ ПУНКЦИИ И КАТЕТЕРИЗАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ ЯРЕМНОЙ ВЕНЫ — ОДНО ИЗ РЕДКО ВЫЯВЛЯЕМЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ВЕН

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва;
ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения г. Москвы;
ГКБ № 13 отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных недоношенных детей, Москва

Bykov M.V., Lazarev V.V., Madorsky K.S., Bagaev V.G., Bykova L.V.

INJURE TO THE VAGUS NERVE IN THE PUNCTURE AND CATHETERIZATION OF THE INTERNAL JUGULAR VEIN

Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russian Federation;
Research Institute of Urgent Pediatric Surgery and Traumatology of the Health Department of Moscow;
Clinical Hospital No. 13, department of resuscitation and intensive therapy of new-born premature children

Резюме

При катетеризации центральных вен в практике интенсивной терапии сохраняется высокий риск механических осложнений. Учитывая анатомические взаимоотношения в сосудисто-нервном пучке шеи, вероятность повреждения блуждающего нерва при пункции внутренней яремной вены (ВЯВ) весьма высока. Но отсутствие настороженности медперсонала и знания клинической картины повреждения блуждающего нерва не позволяют предотвращать и регистрировать такого рода осложнения.

Цель исследования — использование УЗИ в диагностике месторасположения блуждающего нерва для предотвращения его повреждения во время пункции и катетеризации ВЯВ. В процессе интенсивной терапии при различных неотложных состояниях у 100 детей в возрасте от 2 недель до 17 лет проведены УЗИ ВЯВ с целью выявления анатомических взаимоотношений внутренней яремной вены, сонной артерии (СА) и блуждающего нерва. У 30 детей УЗИ предшествовали катетеризации ВЯВ (статическая методика) с последующим выбором наиболее безопасного сосудистого доступа к ВЯВ. Из них у 26 была осуществлена динамическая методика УЗ наведения при катетеризации ВЯВ. Проведен ретроспективный анализ ряда стационарных карт больных в отделении реанимации с подозрением на повреждение блуждающего нерва вследствие катетеризации (попыток) ВЯВ.

Abstract

Catheterization of the central veins during intensive therapy is followed by a high risk of mechanical complications. Considering anatomical interrelation in the neurovascular bundle of the neck, it is highly probable that the vagus nerve is damaged in the puncture of the internal jugular vein (IJV). However, lacking awareness of medical personnel and knowledge of the clinical picture of damage of the vagus nerve don't allow to prevent and register the complications.

The purpose of the study is to use US when diagnosing location of the vagus nerve to prevent its damage during the puncture and catheterization of the IJV. IJV US examinations were performed in 100 children aged 2 weeks to 17 years with various emergencies in the process of intense therapy to reveal anatomical interrelations between the internal jugular vein, carotid artery and vagus nerve. In 30 children US was performed following catheterization of the IJV (static method) with the following selection of the safest vascular IJV approach. 26 patients underwent a dynamic method of US guiding control when performing catheterization of the IJV. A retrospective analysis of a number of case records is done for the patients at the resuscitation department with suspicion of the vagus nerve damage due to catheterization of the IJV.

Результаты – при предварительных УЗИ сосудисто-нервного пучка у всех детей был визуализирован блуждающий нерв. Выбор оптимального, безопасного доступа к ВЯВ на основании данных статической методики УЗИ и катетеризация под контролем УЗИ позволили успешно катетеризировать ВЯВ и избежать при этом механических осложнений. Ретроспективный анализ стационарных карт больных позволяет думать о наличии такого рода осложнений, не регистрируемых по данным медицинской документации.

Ключевые слова: катетеризация вены, осложнения, блуждающий нерв, интенсивная терапия у детей

Актуальность. Механические осложнения при катетеризациях центральных вен по разным данным, прежде всего зарубежных источников, встречаются от 5–19% случаев [1, 2, 3, 4]. При необходимости катетеризации магистральных вен бассейна верхней полой вены (ВПВ) катетеризация ВЯВ имеет ряд преимуществ по сравнению с подключичной веной. К этим преимуществам относятся: высокая доступность проведения как статической, так и динамической методики УЗ-ассистенции при катетеризации, больший диаметр ВЯВ и меньшее количество осложнений, чем при катетеризации подключичной вены [2–8]. Однако до настоящего момента вероятность такого осложнения, как повреждение блуждающего нерва при пункции и катетеризации именно ВЯВ, не нашло должного отражения в профессиональной литературе. Учитывая непосредственную близость расположения ВЯВ и блуждающего нерва, а также многочисленные факторы, являющиеся предпосылками для трудной пункции и катетеризации ВЯВ, сложно себе представить, что таких осложнений не было. Возникающий сразу вопрос о причинах отсутствия данных об осложнениях такого рода выводит на два основных варианта ответов: 1) осложнений не было; 2) осложнения были, но они ввиду ряда причин не фиксировались. Более правдоподобным нам представляется второй вариант событий. В связи с этим нами было предпринято исследование.

Цель исследования – использование УЗИ в диагностике месторасположения блуждающего нерва для предотвращения его повреждения во время пункции и катетеризации ВЯВ.

Results – preliminary US examinations of the vascular bundle in all children allowed to visualize the vagus nerve. Selection of an optimal and safe approach to the IJV using the data of US statistical method and catheterization under US guidance enabled successful catheterization of the IJV avoiding mechanical complications. Retrospective analysis of case records revealed the complications not registered in the medical records.

Key words: vein catheterization, complications, vagus nerve, intense therapy in children

Материалы и методы. В процессе интенсивной терапии при различных неотложных состояниях у 100 детей в возрасте от 2 недель до 17 лет с массой тела от 2,4 до 73 кг проведены УЗИ ВЯВ с целью выявления анатомических взаимоотношений внутренней яремной вены, сонной артерии и блуждающего нерва. У 30 детей УЗИ предшествовали катетеризации ВЯВ (статическая методика) с последующим выбором наиболее безопасного сосудистого доступа к ВЯВ. Из них у 26 была осуществлена динамическая методика УЗ-наведения при катетеризации ВЯВ. Проведен ретроспективный анализ стационарных карт больных в отделении реанимации с подозрением на повреждение блуждающего нерва вследствие катетеризации (попыток) ВЯВ.

Ультразвуковое исследование проводилось на сканерах HD11 XE (Philips, Нидерланды) и M7 (Mindray, Китай) SonoAce PICO (Medison Ю. Корея), M-turbo (SonoSite США) с применением микроконвексных и линейных мультисекторных датчиков, работающих в диапазоне частот от 5 до 15 МГц соответственно.

Результаты исследования и их обсуждения

При использовании мультисекторных датчиков с частотой 12–15 МГц у всех больных были визуализированы все структуры сосудисто-нервного пучка шеи, ВЯВ, СА и блуждающий нерв. Блуждающий нерв в поперечной плоскости сканирования визуализировался в виде округлого образования пониженной неоднородной эхогенности (рис. 4–7) размером от 0,7 до 2,8 мм. В продольной плоско-

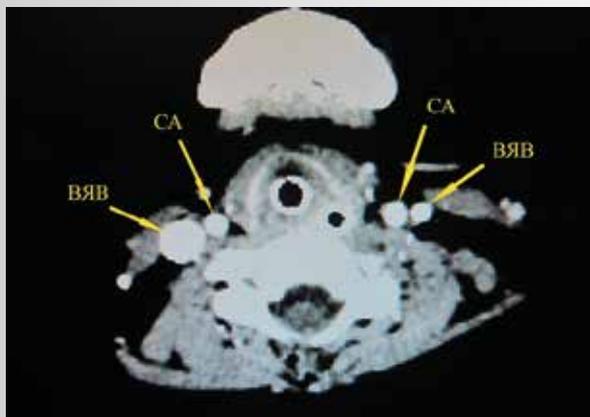


Рис. 1. МРТ в сосудистом режиме шейного отдела, поперечный скан – взаимное расположение магистральных сосудов шеи и различие диаметров внутренних яремных вен (обозначены стрелками)



Рис. 2, 3. ЭХО-граммы в поперечной плоскости на высоте вдоха в условиях гиповолемии – спадение стенок ВЯВ в передне-заднем и поперечном размерах (ВЯВ помечена курсорами)



Рис. 4. ЭХО-граммы в поперечной плоскости сканирования линейным датчиком (частота 15 МГц) – визуализируется наиболее часто встречающийся вариант нормального анатомического взаиморасположения ВЯВ и СА



Рис. 5. ЭХО-граммы – месторасположение блуждающего нерва указано стрелкой

сти сканирования определялся непрямолинейный ход блуждающего нерва у 74 больных в виде параллельно расположенных 2 гиперэхогенных структур (имитирующих ложно-положительный симптом катетера) на общем анэхогенном фоне ВЯВ (рис. 8). У 22 больных в продольной плоскости сканиро-

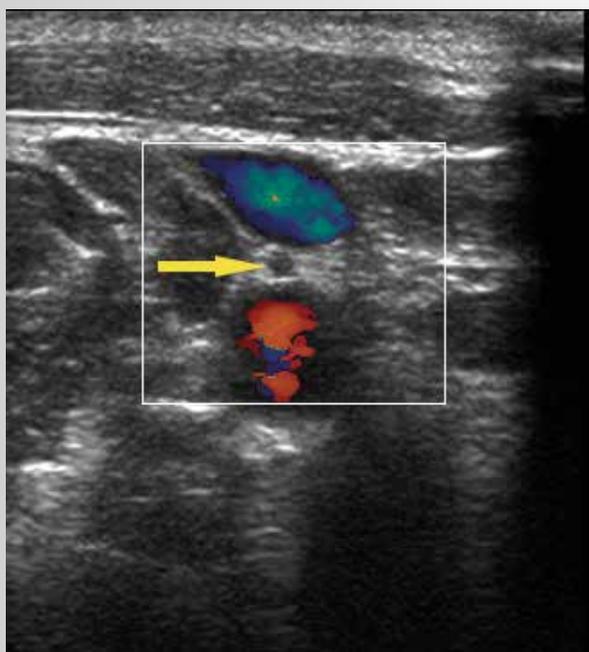
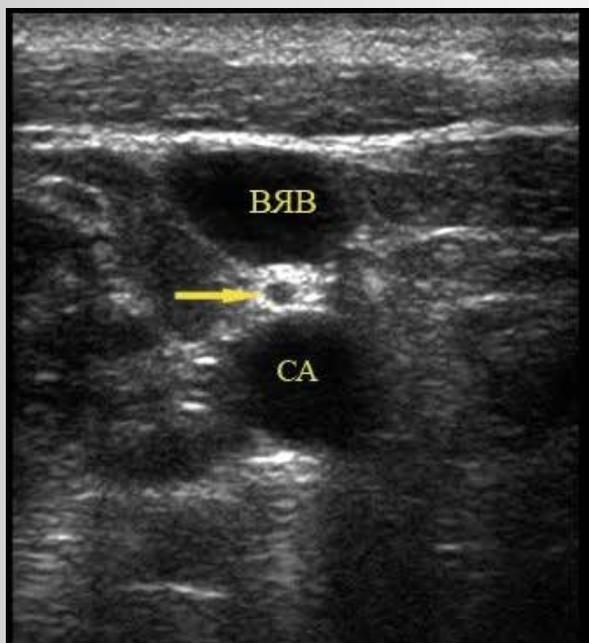


Рис. 6, 7. ЭХО-граммы – блуждающий нерв находится между магистральными сосудами

вания блуждающий нерв визуализировался как параллельно расположенные множественные гиперэхогенные структуры (рис. 9). У 4 недоношенных детей ввиду несоответствия малых размеров шеи и апертуры линейного датчика вывести продольную плоскость сканирования к блуждающему нерву не удалось. В процессе этого исследования выяв-



Рис. 8. ЭХО-граммы в продольной плоскости – эффект ложного «симптома катетера»

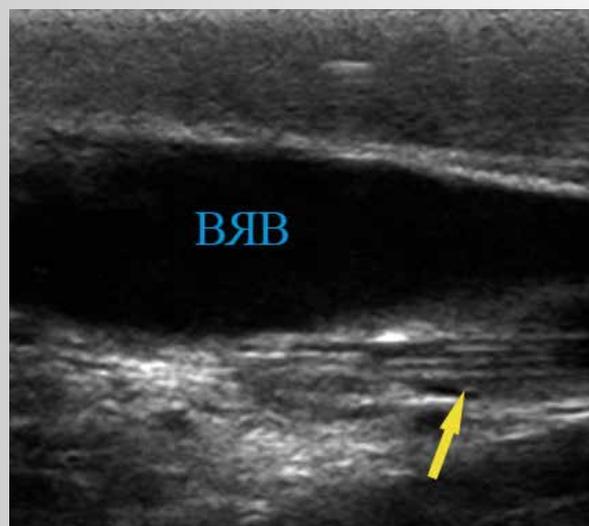
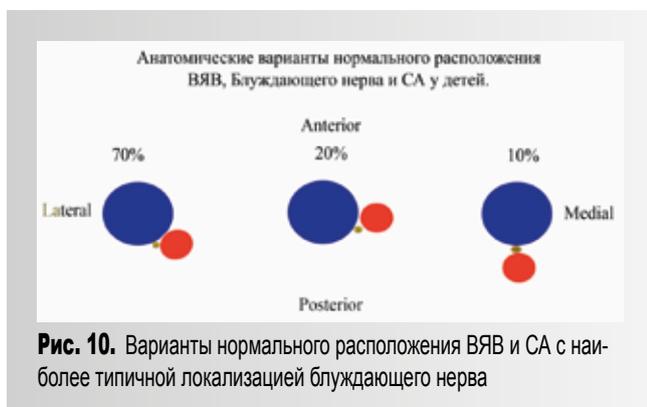


Рис. 9. ЭХО-граммы – тяжистая структура блуждающего нерва

лены 3 варианта нормального расположения магистральных сосудов шеи и блуждающего нерва (рис. 10). Истинная аномалия расположения ВЯВ и СА во время этого исследования нам не встретилась. После предварительной УЗ-визуализации (статическая методика) с последующей УЗ-ассистенцией во время катетеризации (динамическая методика) во всех случаях ВЯВ была успешно пунктирована: в 24 случаях с 1-й попытки, в 5 случаях со 2-й попытки, в 1 случае с 3-й попытки. В 25 случаях ис-



пользовался центральный доступ, в 5 случаях латеральный (задний) доступ к ВЯВ.

Блуждающий нерв (n. Vagus) является 10-й парой черепных нервов, содержит в своем составе смешанные волокна, является самым крупным нервом вегетативной нервной системы, в шейном отделе в составе сосудисто-нервного пучка располагается между внутренней яремной веной и сонной артерией [9, 10, 11].

К одному из редко диагностируемых осложнений при катетеризации внутренней яремной вены (ВЯВ) относится повреждение блуждающего нерва. Предпосылками для этого осложнения являются три основных фактора.

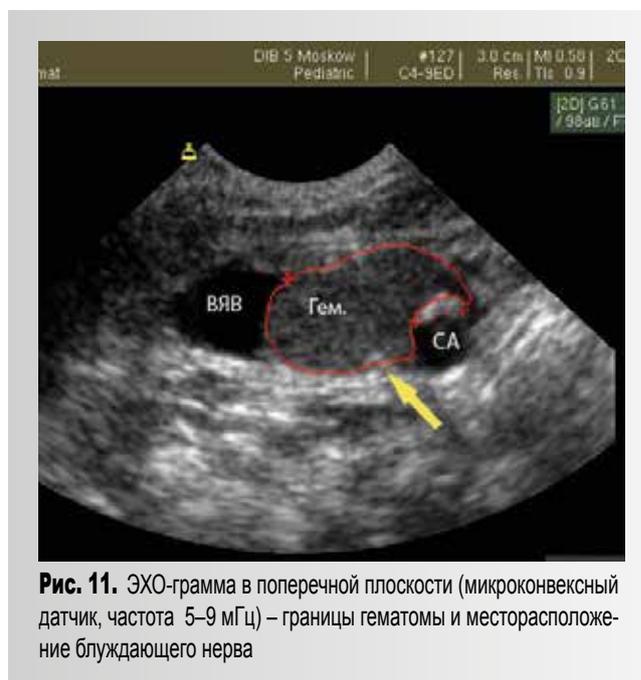
Первый фактор – это близость расположения магистральных сосудов – ВЯВ, сонной артерии (СА) – к блуждающему нерву, по данным Л.Л. Колесникова находящихся в непосредственной близости и в одном фиброзном футляре [11].

Второй фактор – это истинные размеры конкретной пунктируемой вены.

По данным ряда авторов и нашим собственным наблюдениям, при одном из вариантов нормального взаимного расположения ВЯВ и СА у 4% пациентов встречается так называемая малая аномалия развития. При малой аномалии диаметр ВЯВ меньше диаметра СА (рис. 1).

В то же время у 2% пациентов имеется аномалия обратного сосудистого расположения ВЯВ и СА, при которой сонная артерия находится кнаружи от ВЯВ, и практически катетеризовать конкретную ВЯВ не представляется возможным, а ранение при этом СА более чем вероятно [12, 13].

Фактор отсутствия предварительных УЗИ предполагаемой для пункции ВЯВ может увеличить перед ее катетеризацией количество попыток пункции,



что в свою очередь повышает риск повреждения блуждающего нерва.

Третий фактор – это коллабирование (спадение) во время вдоха и податливость ВЯВ в условиях гиповолемии (рис. 2, 3).

Как видно из представленных эхограмм, не все режимы и настройки УЗИ-сканера позволяют визуализировать расположенный между СА и ВЯВ блуждающий нерв. Однако совершенно очевидно, что попытка пункции и катетеризации представленной внутренней яремной вены может быть весьма затруднительна с вероятным повреждением близлежащих анатомических образований (СА и блуждающего нерва).

Следует учитывать, что спадение ВЯВ и значительная длина среза пункционной иглы (особенно из наборов по установке диализных катетеров) создают предпосылки для возможного одновременного прокола как передней, так и задней стенки ВЯВ с повреждением блуждающего нерва или сдавления его гематомой в результате повреждения как задней стенки вены, так и близлежащей сонной артерии.

С появлением высокочастотных датчиков с частотой от 12 МГц и более врачам ультразвуковой диагностики и др. специальностей, активно использующим в своей работе УЗИ, стала доступна визуализация блуждающего нерва [14, 15].

В зависимости от класса УЗ-сканера и частотных характеристик датчика блуждающий нерв может визуализироваться как неоднородное гипоэхогенное или анэхогенное (имитирующее мелкий сосуд) округлое образование между ВЯВ и СА, как показано на эхограммах (рис. 4, 5).

Блуждающий нерв (*n. vagus*) визуализируется в поперечной плоскости сканирования как гипо- или анэхогенная неоднородная структура, расположенная дорсально между ВЯВ и СА, интактная, в отличие от сосудов, в режиме цветового доплеровского картирования даже при исследовании на малых скоростях (8 см/с) (рис. 5).

При другом варианте нормального взаимоотношения ВЯВ и СА блуждающий нерв находится непосредственно между магистральными сосудами (указан стрелкой) (рис. 6, 7).

В продольной плоскости сканирования визуализация блуждающего нерва вызывает эффект ложного «симптома катетера», как показано на рис. 8 [12].

В ряде случаев видна типичная для крупных нервов тяжистая структура блуждающего нерва (рис. 9).

Уместно напомнить о вариантах нормального расположения ВЯВ и СА с наиболее типичной локализацией блуждающего нерва (рис. 10).

Анализ данных литературы показывает, что об осложнениях такого рода имеются лишь отдельные упоминания без указания частоты встречаемости. Это можно объяснить несколькими причинами: действительно редкой частотой встречаемости или отсутствием клинической настороженности с выявлением соответствующей симптоматики неврологического дефицита и регистрации осложнения катетеризации ВЯВ.

Повреждение нервных стволов с развитием впоследствии неврологического дефицита может быть обусловлено как непосредственным повреждением пункционной иглой, так и вследствие компрессии образовавшейся гематомой, особенно у больных с нарушениями гемостаза или ранением артерии (рис. 11).

На эхограмме, выполненной сразу после безуспешной попытки пункции ВЯВ, красным контуром обведены границы гематомы, образовавшейся в результате непреднамеренной пункции СА, деформирующей контуры ВЯВ. В месте ранения над передней стенкой СА – гиперэхогенное образование, формирующийся тромб. Стрелкой указано

месторасположение блуждающего нерва (неоднородное гиперэхогенное округлое образование, расположенное между ВЯВ и СА).

Следует помнить, что при повреждении нервных стволов непосредственно пункционной иглой возникает более стойкий неврологический дефицит, чем при воздействии гематомы на механически неповрежденную нервную ткань.

Учитывая возможные, неизвестные для оператора без предварительных УЗИ, варианты взаимного расположения ВЯВ, СА и блуждающего нерва [12, 15, 16], а также степень коллабирования ВЯВ в условиях гиповолемии, риск повреждения блуждающего нерва может существенно возрасть.

Повреждение блуждающего нерва при катетеризации ВЯВ чаще не диагностируется, т.к. может скрываться под маской других патологических процессов. Отсутствие настороженности по поводу возможности такого рода осложнений и зачастую незнание клинической картины повреждения блуждающего нерва делают, как правило, эти осложнения нерегистрируемыми, выпадающими из общей статистики осложнений при катетеризации магистральных вен, в частности ВЯВ.

Клиническая картина повреждения блуждающего нерва (*n. vagus*) выражается в следующем: при одностороннем поражении наблюдается свисание мягкого нёба на стороне поражения, неподвижность или отставание его на данной половине при произнесении звука «а». Язычок (*uvula*) отклонен в здоровую сторону. Кроме того, при одностороннем поражении блуждающего нерва наблюдается паралич голосовой складки – голос становится хриплым. Глоточный рефлекс со слизистой пораженной стороны зева может быть утрачен. Помимо этого может наблюдаться небольшая дисфагия. Следует напомнить, что в составе блуждающего нерва имеются волокна, замедляющие сердцебиение, волокна *n. depressor* (снижающий сосудистый тонус) и парасимпатические волокна, иннервирующие ЖКТ (до *colon sigmoideum*). Следовательно, повреждение блуждающего нерва при пункции и катетеризации ВЯВ может сопровождаться развитием «необъяснимой» тахикардии, артериальной гипертензии и нарушением перистальтики с парезом и дилатацией органов ЖКТ [17, 18, 19].

Весьма существенную роль в профилактике повреждения блуждающего нерва играют знание

о вероятности такого осложнения и проведение статической методики УЗИ перед пункцией ВЯВ с выявлением факторов риска и анатомического расположения, в т. ч. блуждающего нерва, с последующим выбором оптимального, наиболее безопасного доступа во время пункции и катетеризации ВЯВ [12, 15, 16, 20].

Иллюстрацией к вышеизложенному является следующий клинический пример. Мальчик М., 17 лет, переведен из другого стационара, где находился в ОРИТ в связи с гипоксическим отеком головного мозга. Находился на длительном лечении в ОРИТ более 23 суток с медленной положительной динамикой. В связи с признаками дисфункции ЦВК и необходимостью продолжения инфузионной терапии предпринята попытка катетеризации ВЯВ справа. На момент установки ЦВК, по данным стационарной карты, у больного имелись признаки умеренной гиповолемии, что отражалось в виде ЦВД 0 см в д. ст. на фоне стабильных показателей гемодинамики: ЧСС 92 уд/мин., АД 110/65 мм рт. ст., индекс перфузии (ИП) 2 Ед, SatO₂ 95–96%, дыхание самостоятельное.

Пункция и катетеризация магистральной вены осуществлялась в асептических условиях, при стандартной укладке, на кровати, без придания положения Тренделенбурга. УЗИ пунктируемой вены не проводились. Во время катетеризации были технические трудности, неотмеченные впоследствии в протоколе катетеризации центральной вены. Со слов врача-оператора 4-кратные попытки пункции ВЯВ справа не увенчались успехом (однократно был получен неубедительный обратный ток крови). После чего произведена пункция и катетеризация со 2-й попытки подключичной вены справа, катетер установлен в центральную позицию, концом над правым предсердием – по данным контрольной рентгенографии грудной полости. Однако после катетеризации отмечена тенденция к тахикардии до 140 уд/мин. и артериальной гипертензии 140/90–150/100 мм рт. ст., некоторое снижение ИП до 0,9 Ед при стабильных остальных показателях. На фоне продолжающейся инфузионной терапии и купирования явлений гиповолемии (ЦВД 4 см), при отсутствии признаков гипертермии, гипокалиемии, гипоксии и данных за наличие болевого синдрома, а также каких-либо изменений на ЭКГ сохранялись явления артериальной гипертензии и тахикардии, что потребовало назначения

ингибиторов АПФ. На 2-е сутки у ребенка отмечено нарастание признаков угнетения перистальтики и пареза верхних отделов ЖКТ с явлениями выраженной дилатации желудка. Во время вышеописанного периода никаких новых препаратов пациенту не вводилось (за исключением ингибиторов АПФ для купирования артериальной гипертензии). По лабораторным данным – отсутствие нарастания маркеров воспаления (лейкоцитоза, палочкоядерного сдвига, СОЭ и СРБ). По данным УЗИ почек: ЭХО-картина без динамики, в том числе по данным ЦДК почечного кровотока. Вышеописанные явления, не находящие клинического объяснения при отсутствии существенной лабораторной динамики и данных, указывающих на причину возникших изменений со стороны гемодинамики и ЖКТ, сохранялись в течение 7 дней. Постепенное угасание вышеописанных симптомов отмечалось на фоне продолжающейся интенсивной терапии с элементами стимуляции ЖКТ (в т. ч. с использованием прозерина). Ретроспективный анализ происходящих событий не позволяет исключить повреждение блуждающего нерва справа при попытках катетеризации ВЯВ в условиях гиповолемии.

Выводы

1. Учитывая анатомическое расположение блуждающего нерва в составе сосудисто-нервного пучка, расположенного в общем фиброзном футляре, следует помнить о возможности повреждения блуждающего нерва при пункции и катетеризации внутренней яремной вены.

2. Предварительные УЗИ (статическая методика) на сегодня позволяют визуализировать не только расположение предполагаемой пунктируемой внутренней яремной вены, степень ее коллабирования, но и находящийся в непосредственной близости от вены блуждающий нерв.

3. Выбор оптимального безопасного доступа или пункция ВЯВ под контролем УЗИ сводят к минимуму вероятность повреждения блуждающего нерва во время пункции и катетеризации ВЯВ.

4. При появлении симптомокомплекса, характерного для повреждения блуждающего нерва, после попыток или катетеризации ВЯВ, следует проводить соответствующие лечебные мероприятия, направленные на восстановление целостности и функции блуждающего нерва.

Литература

1. Роузен М., Латто Я.П., Шэнг Нг У. Чрескожная катетеризация центральных вен. М.: Медицина, 1986.
2. David C. McGee., Michael K. Gould. Preventing complications of central venous catheterization. N. Engl. J. Med. 2003; 348 (12); 1123–1133.
3. Ulrich V. Hintzenstern, Samir G. Sakka. Praxibuch Invasives hamodynamisches Monitoring. 2006.
4. Central Venous Catheters / Edited by H. Hamilton, Andrew R. Bodenham Oxford Radcliffe Hospitals Trust Oxford, UK, 2009.
5. Даугурдас Д.Т., Блейк П.Дж., Тодд С. Руководство по диализу / под ред. Денисова А.Ю.; пер. с англ.; третье издание. Издательство «Триада», 2003.
6. Bonder S.I., Shwab S.I. Central venous angioaccess for haemodialysis and complications // Semin.Dial. 1992. Vol. 5. P. 121–128.
7. Cimochowski G.E., Worley E., Rutherford W.E. et al. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary hemodialysis // Nephron. 1990. Vol. 54. P. 154–161.
8. Hind D., Calvert N., McWilliams R. et al. Ultrasonic location devices for central venous cannulation: meta-analysis // Br.Med. J. 2003. Vol. 327. P. 361–364.
9. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. 9-е изд. М.: Медицина, 1985.
10. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. Т 3. М.: Медицина, 1981.
11. Колесников Л.Л. Анатомия человека. Иллюстрированный учебник. Т2. Спланхнология и сердечно-сосудистая система. М.:ГЭОТАР-Медиа, 2014.
12. Быков М.В. УЗИ в обеспечении инфузионной терапии. 2011.
13. Denys B. G., Uretsky B. F. Anatomical variations if internal jugular vein location; impact on central venous access // Crit. Care Med. 1991. No. 19. P. 1516–9.
14. Салтыкова В.Г. Методика ультразвукового исследования и эхографическая картина блуждающего нерва / Ультразвуковая и функциональная диагностика. № 1 2009. С. 74–79.
15. Быков М.В., Багаев В.Г., Брюсов Г.П. и соавт. Актуальные вопросы сосудистого доступа при проведении методов экстракорпоральной детоксикации у детей. Практическое пособие. Тверь: Триада, 2017.
16. Заболотский Д.В. и соавт. Сосудистый доступ. СПб.: Родная Ладога, 2015.
17. Боголепов Н.К., Давиденков С.Н., Раздольский И.Я. Нервные болезни. М.: Медгиз, 1956.
18. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы. М.: Медицина, 1989.
19. Малая медицинская энциклопедия / Под ред. В.И. Покровского. Т. 3, с. 582/3, 585/2. Т4, с. 46/2. Т. 6, с. 276/3, 278/2.
20. Неотложная помощь и интенсивная терапия в педиатрии / Под ред. Лазарева В.В. М.: Медпресс-информ, 2014.

References

1. M. Rosen, J. Latta P. Ng Shang W. Percutaneous central venous catheterization. MM: Medicine 1986 160 s.
2. David C. McGee., Michael K. Gould Preventing complications of central venous catheterization. N. Engl. J. Med. 2003 348 (12) 1123–1133
3. Ulrich v. Hintzenstern., Samir G. Sakka. Praxibuch Invasives hamodynamisches Monitoring 2006–178 p.
4. Central Venous Catheters Edited by H. Hamilton, Andrew R. Bodenham Oxford Radcliffe Hospitals Trust Oxford, UK 2009 249.
5. DT Daugirdas, P. Dzh Blake Todd S. per. with insolent. ed. Denisov AY dialysis third edition of the Guide, «Triad» Publisher 2003 with 744.
6. Bonder S.I. Shwab S.I. Central venous angioaccess for haemodialysis and complications // Semin.Dial-1992-Vol 5-P 121–128
7. Cimochowski G.E., Worley E., Rutherford W.E. et al. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary hemodialysis // Nephron- 1990- Vol 54. – P 154–161.
8. Hind D., Calvert N., McWilliams R. et al. Ultrasonic location devices for central venous cannulation: meta-analysis // Br.Med. J. – 2003-Vol 327. – P. 361–364.

9. *Prives M.G., Lysenko D.N., Bushkovich V.I.* Human anatomy. 9th ed. – M.: Medicine, 1985. – 672 p.
10. RD Sinelnikov Atlas of Anatomy of human T 3 M. Meditsina 1981 400.
11. Kolesnikov LL Human anatomy. Illustrated tutorial T2 Splanhnologiya and cardiovascular system – AM: GEOTAR Media 2014–320:
12. Bulls M. V. UZI to provide infusion therapy in 2011 35
13. Denys B. G., Uretsky B. F., Anatomical variations if internal jugular vein location; impact on central venous access // Crit. Care Med. – 1991- N 19.-P.1516–9
14. Method of ultrasound and ultrasound picture of the vagus nerve Saltykov V. Ultrasound and functional diagnostics №1 2009 p. 74–79.
15. Bykov MV Bagaev VG Bruce GP et al. Topical issues of vascular access during an extracorporeal detoxification methods in children. A Practical Guide. Tver «Triad» 2017–32.
16. Zabolotski DV et al Vascular access l. St. Petersburg: Native Ladoga 2015–106 with.
17. Bogolepov NK Davidenkov SN Razdolsky IJ Medgiz Nervous Diseases Moscow 1956 531 s.
18. Popelyansky Ya. Yu. Diseases of the peripheral nervous system M.: Medicine 1989. 464 p.
19. Small Medical Encyclopedia. Ed. VI. Pokrovsky Volume 3, p. 582 / 3,585 / 2, T4 46/2, T6–276/3, 278/2
20. Emergency and intensive care in pediatrics. Ed. VV Lazarev M. «MEDpress-Inform» 2014–566 p.

Авторы

БЫКОВ Михаил Викторович	Кандидат медицинских наук доцент кафедры детской анестезиологии и интенсивной терапии ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Сотрудник отделения анестезиологии и реанимации, ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения. Рабочий адрес: г. Москва 117049 Ленинский просп. д. 117 корп 7. E-mail: mikhail_v_bykov@mail.ru
ЛАЗАРЕВ Владимир Викторович	Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской анестезиологии и интенсивной терапии, ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Рабочий адрес: г. Москва 117049 Ленинский просп. д. 117 корп 7
БАГАЕВ Владимир Геннадьевич	Доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отделения анестезиологии и реанимации, ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения. 119180 г. Москва, ул. Большая Полянка, д. 22, НИИ неотложной детской хирургии и травматологии, отделение анестезиологии и реанимации.
МАДОРСКИЙ Кирилл Сергеевич	Врач отделения функциональной диагностики, ГБУЗ г. Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения 119180 г. Москва, ул. Большая Полянка, д. 22, НИИ неотложной детской хирургии и травматологии, отделение функциональной диагностики. Быкова Лариса Васильевна – врач отделения реанимации и интенсивной терапии №8 для новорождённых и недоношенных детей ГБУЗ ГКБ №13. Рабочий адрес: г. Москва ул. Велозаводская д. 1/1

Принята к печати: 25.08.2017 г. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ Не указан. КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить. FINANCING SOURCE Not specified. CONFLICT OF INTERESTS Not declared