



УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ ЯРЕМНОЙ ВЕНЫ У ВЕРТЕБРОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Д.В. Заболотский^{1, 2}, Г.Э. Ульрих¹, А.Г. Кулев¹, Н.С. Малащенко¹, А.О. Колосов¹

¹Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия

²Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера, Санкт-Петербург

Цель исследования. Анализ преимуществ метода катетеризации внутренней яремной вены под ультразвуковой навигацией у пациентов с деформацией позвоночника.

Материал и методы. Пациенты с деформацией позвоночника (n = 366) в возрасте от 16 мес. до 18 лет разделены на две группы. В основную группу (n = 128) вошли пациенты, которым доступ к внутренней яремной вене выполняли под ультразвуковым контролем, у 79 из них контроль проводили при классической катетеризации по проводнику с аспирационной пробой; у 49 пациентов контролировали интравасальное проведение J-образного проводника без аспирационной пробы. В группу сравнения вошли 238 больных, катетеризацию вены у которых осуществляли без ультразвукового контроля с аспирационной пробой по проводнику.

Результаты. Проведение пункции и катетеризации внутренней яремной вены под ультразвуковым сканированием позволяет снизить количество осложнений и сократить время предоперационной подготовки.

Заключение. Исследование продемонстрировало, что для лучшей верификации внутренней яремной вены пункцию оптимально проводить в положении Тренделенбурга. Ультразвуковой контроль позволяет с меньшим количеством осложнений выполнять катетеризацию по проводнику без аспирационной пробы.

Ключевые слова: пункция и катетеризация внутренней яремной вены, ультразвук, деформация позвоночника.

ULTRASOUND-GUIDED INTERNAL JUGULAR VEIN CATHETERIZATION IN PATIENTS WITH SCOLIOTIC DEFORMITY

D.V. Zabolotsky, G.E. Ulrikh, A.G. Kulev, N.S. Malashenko, A.O. Kolosov

Objective. To analyze the advantages of ultrasound-guided catheterization of the internal jugular vein in patients with scoliotic deformity.

Material and Methods. Patients with scoliotic deformity (n = 366), aged 16 months to 18 years were divided into two groups. The study group included patients (n = 128) in whom ultrasound guided approach to the internal jugular vein was used. Out of them 79 patients underwent classical catheterization over the guidewire with aspiration sample, and 49 — intravascular insertion of J-guidewire without aspiration sample. The control group included patients (n = 238) who underwent catheterization without ultrasound control with aspiration sample over the guidewire.

Results. Ultrasound-guided puncture and catheterization of the internal jugular vein decreases complication rate and shortens the time of preoperative preparation.

Conclusion. The study showed that puncture in Trendelenburg's position improves verification of the internal jugular vein. Ultrasound control allows performing catheterization over guidewire without aspiration sample with low rate of complications.

Key Words: internal jugular vein catheterization, ultrasound-guided, scoliotic deformation.

Hir. Pozvonoc. 2011;(2):53–57.

Пункция и катетеризация магистральных вен — необходимые врачебные манипуляции в анестезиологии и интенсивной терапии критических состояний. Наличие альтернативных

методов, обеспечивающих быстрое и длительное введение больших объемов растворов различной вязкости (постановку периферических линий, внутрикостные инфузии), не снижа-

ет значения центрального венозного доступа. Ежегодно в мире устанавливаются более 15 млн центральных венозных катетеров [6]. «Протокол катетеризации вен у детей», принятый в 2007 г.

Д.В. Заболотский, канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии-реаниматологии и неотложной педиатрии; Г.Э. Ульрих, д-р мед. наук, профессор той же кафедры; А.Г. Кулев, канд. мед. наук, зав. отделением анестезиологии-реаниматологии; Н.С. Малащенко, А.О. Колосов, анестезиологи-реаниматологи.

на IV Российском конгрессе «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия» [3], стандартизировал показания и алгоритмы действий при катетеризации вен и уходе за катетером. Как правило, чрескожную катетеризацию магистральных сосудов (яремной, подключичной, бедренной вен) выполняют, используя наружные анатомические ориентиры и личный опыт. При данной операции количество технических осложнений возникает в 5–19% случаев [11]. У 4% пациентов выявляются различные аномалии размеров и расположения сосудов шеи [2]. Необходимо учитывать, что количество незарегистрированных осложнений в повседневной клинической практике оказывается гораздо выше реальных цифр. При выборе магистрального венозного доступа в плановой анестезиологии предпочтение отдается внутренней яремной вене (ВЯВ), так как манипуляции по ее катетеризации несут меньшее количество технических и тромботических осложнений.

Сколиоз — распространенное ортопедическое заболевание; по данным различных авторов [1, 4, 5], его частота варьирует в диапазоне от 1,3 до 17,3%. С точки зрения наличия сочетанного нарушения нормальной анатомии органов и систем, в том числе и сосудов, группой риска являются больные с врожденными аномалиями развития позвоночника, составляющими не менее 2% от всех сколиозов [7, 8]. По данным Э.В. Ульриха [7], на территории России и стран СНГ проживает не менее 30000 таких детей. Уровень сложности оперативного вмешательства при хирургической коррекции вертебрологической патологии является показанием к центральному венозному доступу у детей до 7 лет и пациентов с высоким анестезиологическим риском. У больных с деформацией позвоночника (особенно в шейном и грудном отделах) существуют изменения топографии сосудов, обусловленные деформацией скелета, и врожденные аномалии развития. Это может являться причиной увеличения частоты осложнений при пункции и катетеризации магист-

ральных вен. Ятрогенные осложнения, вызванные слепыми манипуляциями, все чаще служат поводом для возбуждения судебных исков.

Прямая визуализация вовлеченной в манипуляцию анатомической зоны (сосудов и окружающих тканей) и динамическое наблюдение за продвижением иглы являются преимуществами, оказывающимися выше любых ожиданий. Первые статьи об использовании ультразвукографии в клинической анестезиологии в качестве инструмента контроля инвазивных манипуляций датированы 1978 г. [9]. В последнее десятилетие за рубежом ультразвук стал рутинным инструментом в повседневной практической деятельности анестезиолога [10]. Анализ частоты неудач при обучении стандартной технике катетеризации без или с ультразвуковым сканированием показывает сравнимые результаты [12]. Тем не менее методика ультразвукового контроля слепых манипуляций в анестезиологии актуальна и необходима.

Цель исследования — анализ преимуществ катетеризации ВЯВ под ультразвуковой навигацией у пациентов с деформацией позвоночника.

Материал и методы

В клиническое исследование включены 366 пациентов (167 мальчиков, 199 девочек) в возрасте от 16 мес. до 18 лет, оперированных в плановом порядке по поводу деформации позвоночника в шейном и грудном отделах.

Критерии включения пациентов в исследование:

- хирургические вмешательства на грудном и шейном отделах позвоночника;
- показания к пункции и катетеризации ВЯВ;
- возраст от 0 до 18 лет.

Критерии исключения пациентов:

- отказ от пункции и катетеризации ВЯВ пациента или его законных представителей;
- пункции и катетеризации других магистральных вен (подключичной, бедренной).

Со всеми пациентами оформляли добровольное информированное согласие на проведение исследования.

Пациенты были разделены на две группы. В основную группу (n = 128) вошли дети, которым доступ к ВЯВ выполняли под динамическим ультразвукографическим контролем. Из них у 79 человек (подгруппа А) ультразвуковой метод использовали с проведением аспирационной пробы и классической катетеризацией по проводнику; в 49 случаях (подгруппа В) с помощью ультразвукового метода контролировали интравазальное проведение J-образного проводника без аспирационной пробы. В подгруппе В к коннектору пункционной иглы подсоединяли футляр с проводником, продвигая последний до дистального конца иглы. После прямой визуализации момента пункции передней стенки ВЯВ под ультразвуковым контролем заводили проводник и выполняли катетеризацию сосуда (рис. 1).

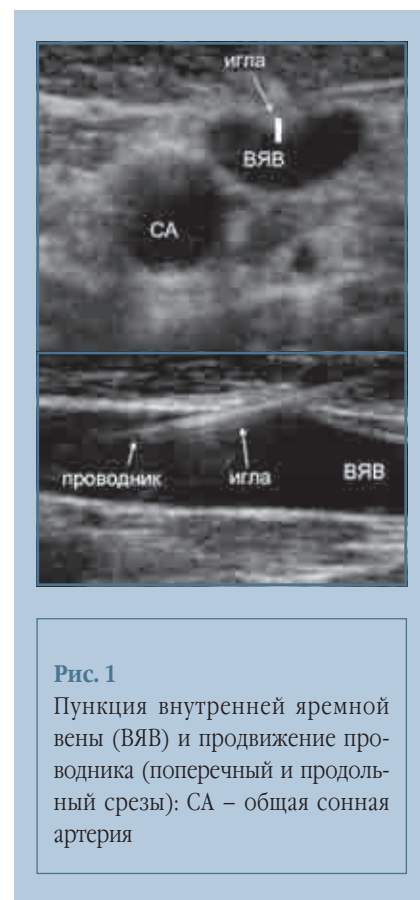


Рис. 1

Пункция внутренней яремной вены (ВЯВ) и продвижение проводника (поперечный и продольный срезы): СА — общая сонная артерия

Всем пациентам основной группы перед пункцией проводили ультразвуковое сканирование, измеряя диаметр ВЯВ в горизонтальном положении пациента и в положении Тренделенбурга, а также глубину ее расположения.

Ультрасонографическое сканирование выполняли портативной ультразвуковой машиной с клюшководным линейным датчиком 6–13 МГц. С целью соблюдения правил асептики использовали стерильные гель и чехлы для датчика.

В группе сравнения (n = 238) катетеризацию ВЯВ проводили классически, ориентируясь на расположение наружных анатомических структур (ключицы, грудино-ключично-сосцевидной мышцы, яремной вырезки) и пульсацию сонной артерии.

В обеих группах доступ к ВЯВ осуществляли под общей анестезией,

непосредственно перед хирургическим вмешательством.

В представленных группах определяли время, затраченное на манипуляции, успешность катетеризации и фиксировали осложнения.

Полученные результаты обработаны методом вариационной статистики с определением средней арифметической, стандартного отклонения и коэффициента достоверности различий Стьюдента с применением программы «Statistica 5.5».

Результаты и их обсуждение

В основной группе при предварительном ультразвуковом сканировании у 5 (3,09%) детей выявлено нетипичное расположение ВЯВ, которая находилась над сонной артерией (рис. 2).

Изменения топографии сосудов шеи у этих 5 пациентов были одно-

сторонними, поэтому для предотвращения травмы артерии катетеризация ВЯВ была успешно выполнена с противоположной стороны. У 1 (0,78%) ребенка ВЯВ справа была тромбирована, что послужило поводом для выполнения манипуляции на парной непораженной вене (рис. 3). У 2 (1,56%) детей при типичном расположении сосудов диаметр ВЯВ был меньше диаметра общей сонной артерии.

В нашем исследовании прямая визуализация сосудов шеи у детей с деформацией позвоночника в 8 (6,25%) случаях позволила выявить топографо-анатомические особенности, что позволило избежать неудачных попыток катетеризаций и сопровождающих их осложнений.

Для оценки влияния положения тела на размер ВЯВ пациенты основной группы были разделены на две подгруппы: дети до 7 лет и старше 7 лет. Измерение продольного и поперечного размеров ВЯВ в горизонтальном положении пациента и в положении Тренделенбурга продемонстрировало, что опускание головного конца пациента способствует у детей до 7 лет достоверному увеличению поперечного и продольного размеров сосуда на 41,3 и на 39,7% соответственно. У детей старше 7 лет эти параметры увеличиваются соответственно на 52,6 и 53,1% (табл. 1).

Полученные результаты говорят о том, что пункцию и катетеризацию ВЯВ необходимо выполнять у пациента в положении Тренделенбурга, независимо от технического сопровождения (наличия ультразвукового контроля). Среднее расстояние от поверхности кожи до ВЯВ, изме-

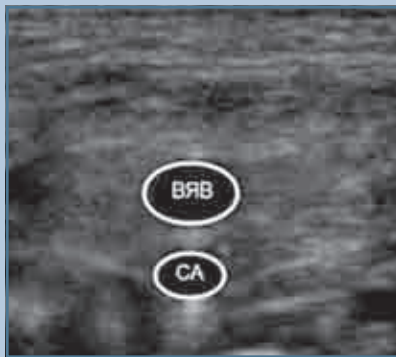


Рис. 2

Нетипичное расположение внутренней яремной вены (ВЯВ): СА – общая сонная артерия

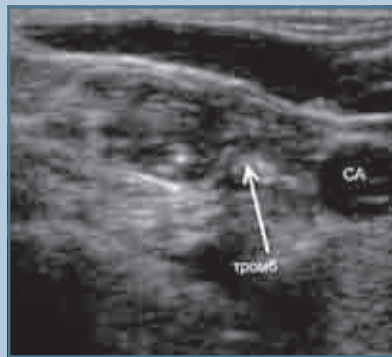


Рис. 3

Тромб во внутренней яремной вене: СА – общая сонная артерия

Таблица 1

Продольный и поперечный размеры внутренней яремной вены (ВЯВ) в зависимости от положения тела у детей до 7 лет и старше, мм

Положение пациента	Средний размер ВЯВ у детей до 7 лет (n = 72)		Средний размер ВЯВ у детей старше 7 лет (n = 56)	
	поперечный	продольный	поперечный	продольный
Горизонтальное	4,6 ± 0,7	6,8 ± 0,5	7,6 ± 1,0	9,8 ± 1,1
Тренделенбурга	6,5 ± 1,0	9,5 ± 1,7	11,6 ± 1,7	15,0 ± 2,0

Различия достоверны (p < 0,01) при сравнении поперечного и продольного размеров вен в горизонтальном положении и положении Тренделенбурга.

ренное с помощью ультразвукового сканирования, у пациентов основной группы было незначительно и в среднем составляло $7,4 \pm 0,8$ мм у детей до 7 лет и $10,4 \pm 0,5$ мм — старше 7 лет ($p < 0,01$).

Поверхностное расположение сосуда не способствует жесткой фиксации пункционной иглы после получения положительной аспирационной пробы. Затрудненное введение проводника, проникновение его в паравазальную и подкожную клетчатку связаны, как правило, с выходом дистального конца иглы из сосуда при снятии шприца и присоединении футляра с проводником. В группе сравнения данная техническая погрешность наблюдалась у 33 (13,86%) человек, из них у 23 (9,66%) повторную катетеризацию выполняли с противоположной стороны, так как образование гематомы приводило к сдавлению и смещению сосуда. В основной группе трудности

при проведении J-образного проводника были у 3 (2,34%) пациентов из подгруппы А, в которой под ультразвуковым сканированием применяли классическую технику с аспирационной пробой. В подгруппе В эндовазальное введение проводника под УЗ происходило без особенностей. Помимо травматизации стенок ВЯВ (как передней, так и задней), развития гематом, повторных пункций, в контрольной группе достоверно увеличивалось время, затраченное на проведение манипуляции (табл. 2). Минимальный промежуток времени занимали пункция и катетеризация ВЯВ в подгруппе В. В основной группе причины, приводящие к выходу иглы из вены, те же, но визуализация кончика пункционной иглы в динамике позволяла исправить ситуацию. Для исключения подобных осложнений необходимо прибегать к помощи ассистента, который, фиксируя ультразвуковой датчик, осво-

бождал руку оператора. Визуализация эндовазального введения проводника без аспирационной пробы технически упрощает процесс, что отражается на качестве процедуры, и сокращает затраченное время.

В группе сравнения у 13 (5,46%) человек была проведена ошибочная пункция артерии, у 2 (0,84%) — после пункции и катетеризации ВЯВ был поставлен диагноз «пневмоторакс», подтвержденный рентгенологически.

В основной группе ультразвуковой контроль эндовазального нахождения катетера у 1 пациента позволил выявить его некорректное расположение. Конец катетера располагался в дистальной части подключичной вены.

Выводы

1. Проведение пункции и катетеризации ВЯВ под ультразвуковым сканированием позволяет снизить количество осложнений и сократить время предоперационной подготовки в сравнении с классической методикой без ультразвука.
2. Пункцию и катетеризацию ВЯВ необходимо проводить у пациентов в положении Тренделенбурга.
3. При приобретении навыков работы с ультразвуковым сканированием предпочтение должно отдаваться методу без аспирационной пробы.

Таблица 2

Время, затраченное на пункцию и катетеризацию внутренней яремной вены, с

Группа	Время
Сравнения	$231,7 \pm 119,8^*$
Основная (подгруппа А)	$101,3 \pm 53,7^*$
Основная (подгруппа В)	$72,2 \pm 8,7^*$

*различия достоверны ($p < 0,01$).

Литература

1. Андрианов В.Л., Баиров Г.А., Садофьева В.И. и др. Заболевания и повреждения позвоночника у детей и подростков. Л., 1985.
Andrianov V.L., Bairov G.A., Sadofeva V.I. i dr. Zabolevaniya i povrezhdeniya pozvonochnika u detey i podrostkov. L., 1985.
2. Быков М.В., Айзенберг В.Л. Ультразвуковые исследования в обеспечении инфузионной терапии. М., 2009.
Bykov M.V., Ayzenberg V.L. Ul'trazvukovye issledovaniya v obespechenii infuzionnoy terapii. M., 2009.
3. Лекманов А.У. Протокол катетеризации вен у детей // Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия. Тез. докл. 4-го Рос. конгресса. 2007. С. 14–20.
Lekmanov A.U. Protokol kateterizatsii ven u detey // Pediatricheskaya anesteziologiya i intensivnaya terapiya: Tez. dokl. 4-go Ros. kongressa. 2007. S. 14–20.
4. Поздникин Ю.И., Овечкина А.В., Соловьева К.С. и др. Характеристика патологии опорно-двигательного аппарата у детей Санкт-Петербурга // Человек и его здоровье: Тез. докл. III Рос. нац. конгресса. СПб., 1998. С. 128.
Pozdnikin Yu.I., Ovechkina A.V., Solov'eva K.S. i dr. Harakteristika patologii oporno-dvigatel'nogo apparata u detey Sankt-Peterburga // Chelovek i ego zdorov'e: Tez. dokl. III Ros. nats. kongressa. SPb., 1998. S. 128.
5. Садовой М.А., Фомичев Н.Г. Компьютерная оптическая система диагностики деформаций позвоночника у детей // Травматол. и ортопед. России. 1994. № 3. С. 43–51.
Sadovoy M.A., Fomichev N.G. Komp'yuternaya opticheskaya sistema diagnostiki deformatsiy pozvonochnika u detey // Travmatol. i ortoped. Rossii. 1994. № 3. S. 43–51.
6. Сухоруков В.П., Бердикян А.С., Эпштейн С.Л. Пункция и катетеризация вен. Традиционные и новые технологии. СПб., 2001.
Suhorukov V.P., Berdikyan A.S., Epshteyn S.L. Punksiya i kateterizatsiya ven. Traditsionnye i novye tehnologii. SPb., 2001.
7. Ульрих Э.В. Аномалии позвоночника у детей: Ручво для врачей. СПб., 1995.

Ul'rih E.V. Anomalii pozvonochnika u detey: Ruk-vo dlya vrachey. SPb., 1995.

8. **Ульрих Э.В.** Закономерности сочетания пороков развития различных органов и систем при аномальном развитии позвоночника // Пороки развития и наследственные заболевания: сб. науч. трудов. Смоленск, 1982. С. 11–18.

Ul'rih E.V. Zakonomernosti sochetaniya porokov razvitiya razlichnyh organov i sistem pri anomal'nom razvitii pozvonochnika // Poroki razvitiya i nasledstvennyye zabolevaniya: sb. nauch. trudov. Smolensk, 1982. S. 11–18.

9. **La Grange P., Foster P.A., Pretorius L.K.** Application of the Doppler ultrasound bloodflow detec-

tor in supraclavicular brachial plexus block // Br. J. Anaesth. 1978. Vol. 50. P. 965–967.

10. **Marhofer P., Greher M., Kapral S.** Ultrasound guidance in regional anaesthesia // Br. J. Anaesth. 2005. Vol. 94. P. 7–17.
11. **McGee D.C., Gould M.K.** Preventing complications of central venous catheterization // N. Engl. J. Med. 2003. Vol. 348. P. 1123–1133.
12. **Mitre C.I., Golea A., Acalovschi I., et al.** Ultrasound-guided external jugular vein cannulation for central venous access by inexperienced trainees // Eur. J. Anaesthesiol. 2010. Vol. 27. P. 300–303.

Адрес для переписки:

Ульрих Глеб Эдуардович
194156, Санкт-Петербург,
пр. Энгельса, 22, кв. 90,
ostrovgl@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 04.11.2010