

УДК 616.833-001:617.57]-053.2-073.432.19

Ультразвуковая диагностика повреждений периферических нервов верхних конечностей у детей

Е.Г. Колиушко, А.Н. Седых, И.В. Глущенко

КУОЗ Областная детская клиническая больница № 1, Харьков. Украина

A possible use of ultrasonography for diagnosing damages of peripheral nerves of the upper extremities in children was studied. Signs of the above damages were as follows: violations of integrity, presence of a haematoma or a neurinoma in the proximal end of a nerve.

Вивчено можливості використання ультразвукової графії в діагностиці ушкоджень периферичних нервів верхніх кінцівок у дітей. Ознаками ушкодження є порушення цілісності, наявність гематоми чи невриноми проксимального кінця нерва.

Ключевые слова: стержневой аппарат, диафизарные переломы голени, внешняя фиксация

Введение

На верхнюю конечность приходится 90% всех повреждений периферических нервов [8]. В большинстве случаев травма периферических нервов вследствие специфики анатомо-топографических взаимоотношений редко бывает изолированной. Повреждения нервов чрезвычайно тяжело отражаются на функции верхней конечности, реабилитация длится многие месяцы, а нередко и годы [7, 8].

Поскольку периферические нервы содержат в себе как чувствительные, так и двигательные волокна, симптомами их повреждения являются не только расстройства чувствительности, но и нарушения движения. Диагностика основывается на клинических проявлениях расстройства чувствительных и двигательных функций. Повреждение вегетативных волокон приводит к расстройству пототделения, изменению цвета (побледнение, покраснение, посинение) и вида (истончение, атрофия) кожи кисти [8].

В большинстве случаев определение чувствительности несет субъективный характер и у детей мало приемлемо. Определение болевой чувствительности представляет трудности из-за негативного отношения ребенка к манипуляциям.

Нингидриновая проба, предложенная Moberg для определения расстройства вегетативной функции, у детей проявляется только на 2-е сутки после повреждения нерва.

В последние десятилетия прошлого века произошло внедрение в травматологию и ортопедию современных методов визуализации, таких как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), высокоразрешающая ультразвуковая томография (УСТ).

МРТ имеет высокоразрешающую способность для диагностики патологических образований и повреждений, но одним из недостатков метода является необходимость седации ребенка и статический характер изображения.

Электромиография (ЭМГ) является ценным параклиническим методом, позволяющим дифференцировать различные уровни поражения. При поражении периферического нерва ЭМГ-данные характеризуются низкой амплитудой и урежением осцилляции. В случае перерыва иннервации регистрируется биоэлектрическое молчание. Но у детей раннего возраста (до 12 лет) это исследование представляет большие трудности [12].

Сегодня наиболее доступным методом диагностики заболеваний и повреждений мягких тканей конечностей является УСТ [1–4, 9, 11].

Преимущества УСТ заключаются в отсутствии неблагоприятного воздействия на организм ионизирующего излучения, в способности оценивать динамические характеристики движущихся структур, например сухожилий; УСТ является безболезненной, позволяет проводить многократные повторные

исследования. Для обследования периферических нервов УСГ можно считать основным методом неинвазивной визуализации [2, 5, 7, 10].

Цель работы: усовершенствование диагностики повреждения периферических нервов у детей.

Материал и методы

С 2008 по 2010 год в клинику детской хирургии ОДКБ № 1 г. Харьков поступило 187 детей в возрасте от 9 месяцев до 18 лет с ранами верхней конечности. У 51 ребенка с подозрением на повреждение периферических нервов верхней конечности было проведено УСГ исследование зоны поражения на аппарате «Philips HD II XE» с линейным широкополосным датчиком L 3–12, с частотой 12 МГц. В связи с тем, что интерпретация изображения затруднена из-за сложной региональной топографической анатомии, исследование должно проводиться в присутствии хирурга, знающего региональную анатомию и топографию.

Исследование периферического нерва включает поперечное и продольное сканирование. Нервы на поперечном срезе визуализируются круглыми или овальными структурами со сложной внутренней архитектурой, напоминающей трос. Несмотря на кажущуюся идентичность строения и эхографическую картину, сухожилия и нервы отличаются друг от друга. Нерв при поперечном сканировании, в отличие от сухожилия, имеет менее выраженный общий гиперэхогенный контур, при этом и не имея гипозоногенного ободка, который определяется вокруг сухожилий и представляет собой рыхлую соединительную ткань и небольшое количество синовиальной жидкости. Эхогенность ткани нерва ниже, чем эхогенность сухожилия (рис. 1).

При установлении датчика в поперечной проекции нерв выглядит как овальное образование с чет-

ким гиперэхогенным контуром и внутренней гетерогенной упорядоченной структурой («медовые соты»); в продольной проекции нерв лоцируется в виде линейной структуры с четким эхогенным контуром, в составе которой чередуются гипер- и гипозоногенные полосы («электрический кабель») [2, 5, 6].

Исследование начинают со здоровой конечности. Рука находится на приставном столике. Визуализацию лучевого нерва осуществляют на задней и латеральной поверхностях плеча, где он сопровождается плечевой артерией. В средней трети плеча лучевой нерв огибает плечевую кость и непосредственно прилегает к ней в спиральном канале, откуда целесообразнее всего начинать процесс сканирования лучевого нерва. Далее, тотчас кпереди от латерального надмыщелка плечевой кости, n. radialis делится на поверхностную и глубокую ветви и задний межкостный нерв.

Поверхностная ветвь проходит по медиальному краю плечелучевой мышцы и сопровождается лучевой артерией и веной. В этом месте нерв наиболее доступен ультразвуковому исследованию.

Глубокая ветвь лучевого нерва проходит непосредственно в супинаторе, здесь нерв также доступен визуализации из-за разницы сонографической структуры между ним и окружающей его мышцей.

В дистальном отделе на разгибательной поверхности предплечья поверхностная ветвь n. radialis заканчивается делением на 5 дорсальных пальцевых нервов, но из-за малого диаметра визуализация их представляет большие трудности.

Срединный нерв располагается в медиальной бороздке двуглавой мышцы кпереди от плечевой артерии. Он является самым крупным нервом верхней конечности, поэтому его визуализация не представляет сложностей, однако легче всего

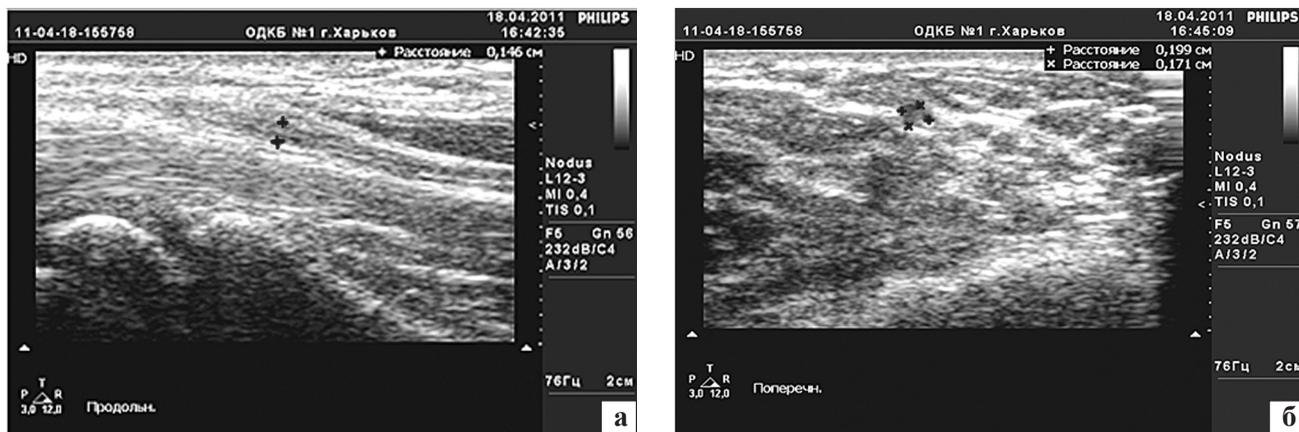


Рис. 1. Ультрасонограмма срединного нерва нижней трети левого предплечья больной С., 13 лет: а) продольное сканирование, б) поперечное

можно получить ультразвуковое изображение нерва в области карпального канала, где он расположен поверхностно, а также на уровне локтевого сустава. В последнем случае в качестве маркера целесообразно использовать сосудистый пучок. В области локтевого сустава срединный нерв располагается медиальнее по отношению к более глубоко расположенным плечевой артерии и вене. В проксимальном отделе предплечья нерв обычно проходит между двумя головками круглого пронатора. В области лучезапястного сустава срединный нерв располагается под сухожилием длинной ладонной мышцы и между сухожилиями сгибателей, проходя под удерживателем сгибателей на кисть через карпальный канал. Общие ладонные пальцевые нервы (их насчитывают три) образуются путем разветвления основного ствола срединного нерва на уровне дистального конца удерживателя сгибателей.

Локтевой нерв наиболее доступен визуализации в кубитальном канале, где он прилегает непосредственно к кости и сверху покрыт только фасцией и кожей. При ультразвуковом исследовании области локтевого сустава следует обратить внимание на то, чтобы рука пациента располагалась свободно и не была согнута, так как при сгибании в локтевом суставе до 90° нерв истончается.

На предплечье *n. ulnaris* обычно располагается между двумя головками локтевого сгибателя запястья, а в дистальном отделе предплечья нерв лежит между сухожилием локтевого сгибателя запястья медиально и латерально от локтевой артерии и вены. При прохождении через Гийонов канал локтевой нерв сопровождается одноименными артерией и веной. В дистальном отделе канала Гийона нерв

делится на глубокую моторную ветвь и поверхностную чувствительную, и именно поверхностную ветвь продолжает сопровождать локтевая артерия, что позволяет легче ориентироваться при ультразвуковом исследовании.

Результаты и их обсуждение

Признаком повреждения нерва на сонограмме является наличие перерыва его контура, гиперэхогенного образования проксимального края (невромы), истончение дистального конца в сроки свыше одного месяца после травмы (рис. 2). При свежих повреждениях визуализируются гипоэхогенные зоны с характерными нечеткими или плохо очерченными границами, гематомы с васкуляризацией (рис. 3). С помощью УСГ определяется диастаз поврежденных сухожилий и нервов, степень отдаленности фрагментов от кожного шва.

Внутриствольное повреждение нерва на сонограмме характеризуется нечеткостью контура, изменением его диаметра (веретенообразное расширение), экзогенности и сонографической структуры за счет сдавления гематомой, инородным телом (рис. 4).

При исследовании 51 ребенка выявлено повреждение периферических нервов у 25 детей. Из них с повреждением срединного нерва было 13 детей, локтевого нерва — 5, лучевого на уровне нижней трети плеча — 1, общепальцевых и пальцевых — 5, срединного и локтевого — 1. Дети распределились по возрасту следующим образом: от года до 7 лет — 9 человек; от 7 до 14 лет — 10; от 14 до 18 лет — 6.

Всем детям проведено хирургическое лечение: 12 больным выполнен первичный эпинеуральный шов нерва, 13 — первично-отсроченный.



Рис. 2. Ультрасонограмма невриномы проксимального конца срединного нерва нижней трети правого предплечья больного Ч., 9 лет (продольное сканирование)

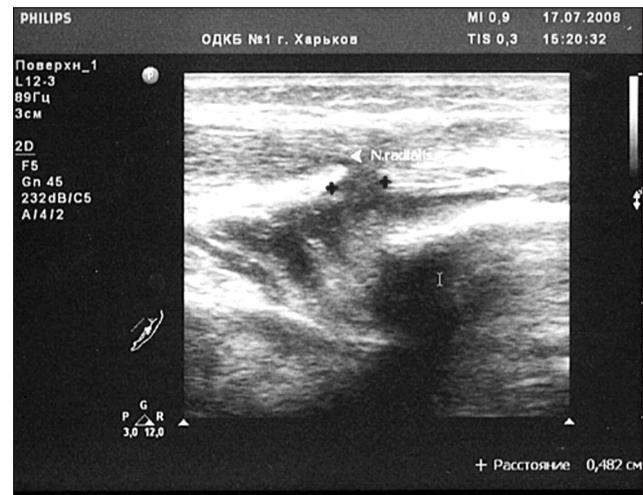


Рис. 3. Ультрасонограмма диастаза лучевого нерва нижней трети левого плеча больного К., 8 лет (продольное сканирование)



Рис. 4. Ультрасонограмма внутривольной гемматомы срединного нерва нижней трети правого предплечья больной С., 13 лет (продольное сканирование)

В качестве примера возможности визуализации повреждения срединного нерва приводим выписку из истории болезни ребенка Ф., 6 лет, который поступил 29.11.2010 г. в ОДКБ № 1 с диагнозом: резаная рана ладонной поверхности нижней трети правого предплечья. При первичной хирургической обработке не было выявлено повреждение срединного нерва. На следующие сутки при осмотре ребенка отмечено, что движения пальцами он осуществляет в полном объеме, имеется незначительная болезненность в зоне послеоперационной раны, расстройство вегетативной функции срединного нерва — сухость кожи I–III пальцев. Учитывая локализацию раны, наличие вегетативных расстройств, больному выполнили УСГ исследование, при котором установлено изолированное повреждение срединного нерва: выявлен перерыв срединного нерва с наличием гематомы у проксимального конца нерва, диастаз между концами составил 10 мм.

Больному 30.11.2010 г. проведено повторное хирургическое вмешательство: ревизия раны, наложение эпинеурального шва срединного нерва (под 4-кратным увеличением лупой фирмы «Carl Zeiss»). При ревизии раны установлено наличие перерыва срединного нерва с внутривольной гематомой периферического конца, диастаз между фрагментами составил 10 мм, что соответствует данным УСГ исследования. В послеоперационном периоде больному применена иммобилизация на 3 недели. Медикаментозная терапия — нуклео-ЦМФ-форте, прозерин, неуробекс. Физиотерапевтические процедуры — магнитотерапия, ДЭНОС-терапия, лазеротерапия.

У всех 25 больных благодаря ранней диагностике и своевременному хирургическому вмеша-

тельству независимо от возраста и локализации повреждения восстановились чувствительность и двигательные функции верхней конечности (кисти) в сроки от 3 до 6 месяцев.

Выводы

1. Ультразвуковое исследование повреждений периферической нервной системы у детей является информативным неинвазивным методом диагностики.
2. УЗ-признаками нарушения анатомической целостности нерва при свежих повреждениях являются: наличие гипоэхогенной зоны с характерными нечеткими или плохо очерченными границами, гематомы с васкуляризацией; веретенообразное расширение нерва при посттравматической невrome; наличие диастаза между концами нерва, гиперэхогенного образования проксимального края (невромы), истончение дистального конца при застарелых повреждениях.

Литература

1. Fornage B.D. Peripheral nerves of the extremities imaging with US / B.D. Fornage // Radiology. — 1988. — Vol. 167, № 1. — P. 179–182.
2. Peer S. High-Resolution sonography of the peripheral Nervus System / S. Peer, G. Bodner. — Springer, 2003. — P. 140.
3. Baert A.L. High-Resolution sonography of the peripheral Nervus System / A.L. Baert, K. Sartor. — Berlin, Heidelberg, New York etc. Springer, 2003. — P. 136.
4. Еськин Н.А. Эхография нервов, сухожилий и связок / Н.А. Еськин, В.Г. Голубев, Д.Р. Богдасhevский // SonoAce Internacional. — 2005. — Вып. 13. — P. 82–94.
5. Еськин Н.А. Ультразвуковое исследование периферической нервной системы / Н.А. Еськин, Н.Ю. Матвеева, С.Г. Приписнова // SonoAce-Ultrasound. — 2008. — № 18. — С. 45–51.
6. Салтыкова В.Г. Нормальная эхографическая картина периферических нервов / В.Г. Салтыкова / Ультразвук и функц. диагностика. — 2007. — № 3. — С. 74–81. — ISSN 1607-0771.
7. Возможности современной ультразвуковой диагностики поврежденных и заболеваний кисти и предплечья. / А.В. Скорогляд, В.Ф. Коршунов, Д.А. Магдиев и др. // Вестн. Рос. гос. мед. ун-та. — 2005. — № 7. — С. 8–13.
8. Григорович К.А. Хирургическое лечение повреждений нервов / К.А. Григорович. — Л.: Медицина, 1981. — 303 с.
9. Шевченко С.Д. Возможности ультразвуковой диагностики в травматологии и ортопедии / С.Д. Шевченко, В.И. Мартюк, И.Г. Яковенко // Ортопед., травматол. — 2009. — № 1. — С. 118–123. — ISSN 0030-5987.
10. Хмызов С.А. Методика ультразвукового исследования предплечья и кисти у детей / С.А. Хмызов, А.Е. Вишняков, И.Н. Гарбузняк // Ортопед., травматол. — 2009. — № 4. — С. 46–51. — ISSN 0030-5987.
11. Абдуллаев Р.Я. Атлас ультразвуковой диагностики / Р.Я. Абдуллаев, О.Ю. Атьков, Ю.С. Соболев. — Харьков: Прапор, 1993. — Т. 1. — 365 с.
12. Коуэн Х. Руководство по электромиографии и электродиагностике / Х. Коуэн, Д. Брунлик; пер. с англ. — М.: Медицина, 1975. — С. 192.