

Возможности ультразвукографии в диагностике повреждений периферических нервов верхней конечности

И.Г. Чуловская, В.Ф. Коршунов, Н.А. Еськин, Д.А. Магдиев

*ГОУ ВПО Российский Государственный медицинский университет МЗ РФ
Центральный научно-исследовательский институт травматологии
и ортопедии им. Н.Н. Приорова МЗ РФ*

Частота повреждений периферических нервов среди всех травм опорно-двигательного аппарата, по данным литературы, составляет более 15% [1, 2, 3]. Многообразие клинических симптомов создает сложности для полноценной диагностики [4], а неверно поставленный диагноз становится причиной неадекватной тактики лечения с неудовлетворительными исходами [5]. Анализ данных консультативного кабинета показал, что ошибки диагностики повреждений периферических нервов верхней конечности при первом обращении составляют 51,5% случаев, а при сочетанной травме достигают 75,4%.

Невозможно представить успешное решение проблемы без использования, помимо клинического исследования, комплекса высокоинформативных инструментальных и в том числе лучевых методов исследования [6, 7]. Цель нашей работы — изучить диагностические возможности ультразвукографии (УСГ) у больных с повреждениями периферических нервов верхней конечности.

Материал и методы исследования

Нами обследовано 187 пострадавших с застарелыми повреждениями периферических нервов верхней конечности, обратившихся за медицинской помощью в клинику травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии РГМУ за период с 2002 по 2004 гг. Всем пациентам проводилась УСГ в отделении функциональной диагностики ГУН ЦИТО им. Н.Н. Приорова и Городской клинической больнице № 86.

Среди больных преобладали лица наиболее трудоспособного возраста — от 20 до 50 лет (79,8%). Травмы чаще встречались у мужчин (71,5%); доминировал бытовой травматизм (61,2%).

Открытые повреждения имели 142 (76,1%) пострадавших, закрытые — 45 (23,9%). Мно-

жественные повреждения были у 54 (29,1%) пациентов, изолированные — у 133 (70,9%). Сочетанные повреждения нервов, сухожилий, мышц и костно-суставного аппарата имели 78 (41,8%) больных. Всего у 187 пострадавших было проведено УСГ-исследование 252 нервов: срединного нерва и его ветвей (общепальцевые и пальцевые нервы) — 104 (42,3%), локтевого и его ветвей (общепальцевые и пальцевые нервы) — 120 (49,1%), лучевого нерва и его ветви — 23 (8,6%).

Для реализации метода можно применять ультразвуковые аппараты, работающие в режиме реального времени, оснащенные линейным электронным преобразователем (датчиком) с частотой колебания 7–12 МГц. Представленные исследования выполнены на ультразвуковых сканерах HDI-3500 (Philips), LOGIQ-9 (General Electric).

Перед началом УСГ врач должен ознакомиться с анамнезом пациента и провести клиническое обследование. УСГ не требует специальной подготовки больного. Кожные покровы предплечья предварительно смазывали гелем. Датчик располагали в предполагаемой проекции исследуемого нерва. Изучаемую область определяли границами патологического процесса: локализацией повреждения, размерами диастаза, областью распространения спаечного процесса.

Мы считаем, что анатомические и физиофункциональные особенности предплечья делают недостаточным изолированное исследование поврежденного нервного ствола. Поэтому одновременно изучали сонографическую характеристику окружающих мягких тканей (кожи, подкожной клетчатки, мышц, сухожилий) и определяли наличие или отсутствие дополнительных экоструктур.

Сканирование одного и того же участка производили в двух проекциях: поперечной и продольной, что позволяло дать более точную

и объективную оценку исследуемого сегмента, произвести топическую диагностику, а также избежать возможных артефактов. Для сравнения клинических находок и сонографического изображения проводили пальпаторное исследование под экраном монитора. С целью контроля правильной трактовки результатов выполняли сравнительное исследование с контрольной анатомической областью. Динамическую УСГ в режиме реального времени осуществляли при сгибании и разгибании пальцев и кисти для исследования возможной степени смещения мягких тканей и идентификации нервов и сухожилий.

Нормальная ультрасонографическая анатомия периферических нервов предплечья

Ультрасонография, обладая высокой степенью пространственного разрешения, дает возможность визуально в режиме реального времени оценить состояние нерва и окружающих его мягких тканей с анатомо-морфологической точки зрения [5, 6, 7]. В норме при продольном сканировании на экране монитора нерв визуализировался как умеренно эхогенное образование линейной формы с четкими высокоэхогенными границами и веретенообразной структурой (рис. 1). Окружающая его подкожная жировая клетчатка имеет среднюю или несколько пониженную эхогенность. Мышцы образуют область еще более низкой эхогенности с мелкими линейными вкраплениями.

При поперечном сканировании нерв определяется в виде овала, имеющего зернистую структуру и четкие высокоэхогенные границы в окружении гипоэхогенной подкожно-жировой клетчатки или еще менее эхогенных мышц, имеющих мелкие точечные или штриховые вкрапления (рис. 1).

Оценку полученных данных осуществляли в соответствии с установленной семиотикой основных ультрасонографических симптомов повреждений нервов.

Ультрасонографическая семиотика повреждений периферических нервов

В качестве ультрасонографических симптомов повреждений периферических нервов установлены следующие признаки:

1. Отсутствие визуализации нерва в обычном анатомическом месте расположения (симптом полного повреждения нерва с наличием диастаза).
2. Перерыв сплошного контура (дефект) нерва с появлением гипоэхогенной зоны дефекта (симптом полного повреждения нерва).

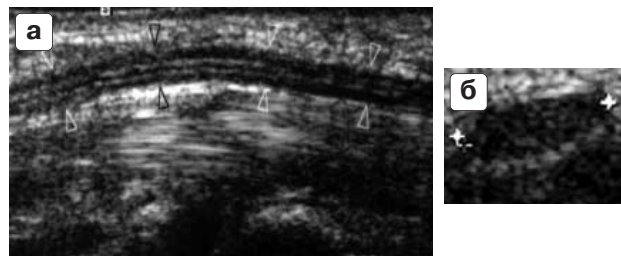


Рис. 1. Сонограммы срединного нерва в нижней трети предплечья – норма.

а – продольная сонограмма. б – поперечная сонограмма.

3. Неврома – образование неправильной овальной формы резко сниженной эхогенности (полное или частичное повреждение, сдавление, тракция нерва).

4. Изменение диаметра нерва:

– увеличение (наблюдается при нейропатии);

– уменьшение (результат частичного повреждения или сдавления нерва, следствие дистрофических изменений);

– непостоянный диаметр (тракция нерва).

5. Отсутствие четкости контуров нерва (признак сдавления нерва, нейропатии, дистрофических изменений, частичного повреждения или тракции).

6. Изменение дифференцированной сонографической структуры нерва:

– исчезновение дифференцированной структуры нерва (наблюдается при дистрофических изменениях, тракции, сдавлении нерва);

– снижение эхогенности (встречается при дистрофическом процессе, тракции, сдавлении нерва, нейропатии).

7. Изменение сонографической характеристики мягких тканей, окружающих нервный ствол:

– неоднородность структуры (наблюдается при отеке мягких тканей и дистрофических изменениях);

– аномальное повышение эхогенности (обнаруживается при разрастании рубцовой или костной ткани, хронических воспалительных процессах);

– аномальное понижение эхогенности (определяется при отеке мягких тканей и дистрофических изменениях);

– появление зон резко пониженной эхогенности – “озерцеподобных” дефектов однородной и неоднородной структуры, соответствующих полостям, заполненным жидкостью (гематома, синовиальная полость, область воспалительного процесса).

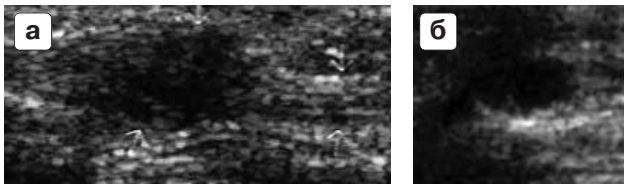


Рис. 2. Сонограммы больной Н. с повреждением локтевого нерва на уровне дистальной трети предплечья (4 нед после травмы). а – продольная сонограмма. б – поперечная сонограмма.

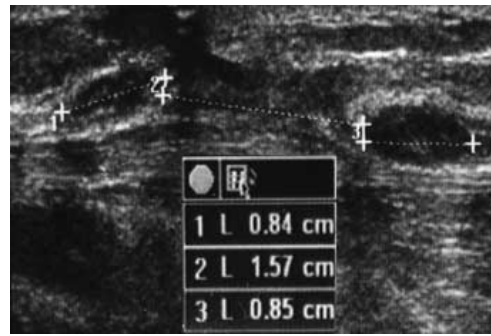


Рис. 3. Продольная сонограмма больного А. с повреждением локтевого нерва на уровне дистальной трети предплечья (8 нед после травмы). Проксимальный фрагмент локтевого нерва заканчивается невромой, ее диаметр – 85 мм (3). Дистальный фрагмент нерва заканчивается образованием, подобным невrome, его диаметр – 84 мм (1). Область диастаза составляет 157 мм (2).

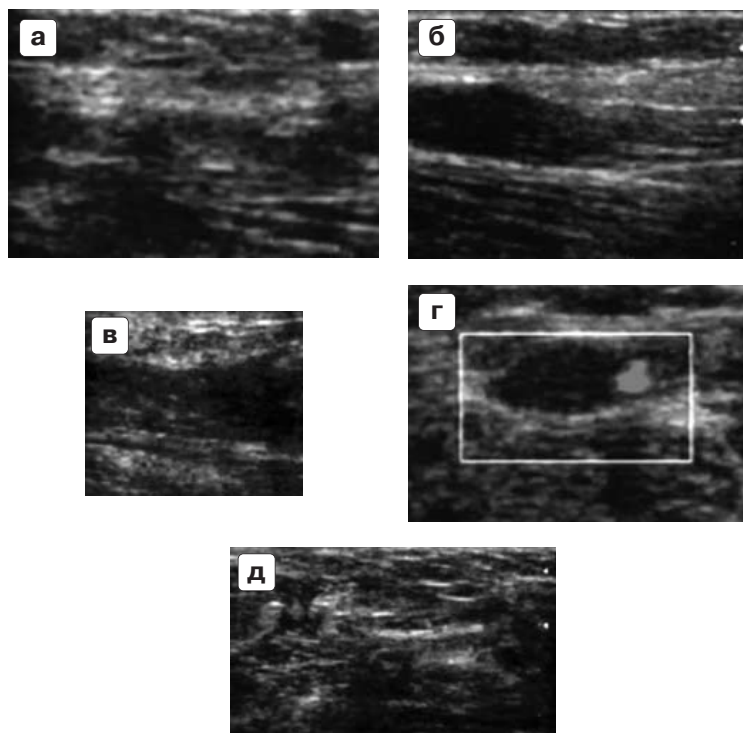


Рис. 4. Сонограммы больной А. с повреждением локтевого нерва на границе верхней и средней трети предплечья (11 мес после травмы).

а – Продольная сонограмма на уровне нижней трети предплечья. Дистальный фрагмент нерва на протяжении 17 мм дистрофически изменен; б – Продольная сонограмма. Дистрофически измененный дистальный фрагмент нерва в средней трети предплечья; в – Продольная сонограмма на границе верхней и средней трети предплечья. Проксимальный фрагмент локтевого нерва заканчивается невромой, ее диаметр – 16 мм; г – Поперечная сонограмма невromы; д – Продольная сонограмма на уровне средней трети предплечья. Область диастаза выполнена недифференцированной тканью; общая протяженность ее составляет 77 мм.

8. Асимметрия геометрических характеристик (подтверждение наличия патологических изменений).

При полном повреждении на сонограмме определялся перерыв контура нерва с появлением гипозоногенной зоны дефекта. На конце центрального фрагмента определялась неврома — образование овальной формы резко сниженной эхогенности, диаметр которого в 1,5–3 раза превышал диаметр нерва. Подтверждением наличия невромы служило наличие резкой болезненности при осторожном пальпаторном исследовании этого патологического образования под контролем экрана монитора (рис. 2).

По прошествии двух и более месяцев с момента травмы отмечались дистрофические изменения периферического фрагмента, в меньшей степени центрального, проксимальнее невром, характеризующиеся нечеткостью контура, уменьшением диаметра, снижением эхогенности, нарушением дифференцированной структуры. В некоторых случаях на конце периферического фрагмента обнаруживалось образование овальной формы гипозоногенной структуры, подобное невrome. С течением времени прогрессирующее перерождение структуры поврежденного нерва приводило к увеличению диастаза между его фрагментами. УСГ давала возможность определить размеры диастаза фрагментов поврежденного нерва, место их расположения, степень отдаленности от кожного рубца (рис. 3, 4).

УСГ-признаками частичного повреждения нерва мы считали уменьшение диаметра нервного ствола на ограниченном участке, нечеткость его контура, образование боковой невром. УСГ давала возможность определить размер повреждения соответственно диаметру нерва (рис. 5).

Внутриствольное повреждение нерва на сонограмме характеризовалось нечеткостью контура, изменением его диаметра, эхогенности и сонографической структуры, в некоторых случаях — наличием внутриствольной невром (рис. 6, 7). УСГ позволяла определить причину внутриствольного повреждения нерва (гематома, оссификат, опухолевидное образование, инородное тело и так далее).

Признаками тракции нерва (при насильственной ротации или вытяжении конечности, травматичном устранении вывиха, застарелых вывихах) являлось отсутствие четкости контуров и непостоянство его диаметра на большом протяжении, снижение эхогенности и исчез-

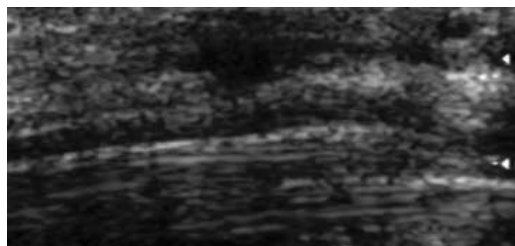


Рис. 5. Сонограмма больного Д. с частичным повреждением локтевого нерва на уровне дистальной трети предплечья (повреждение составляет 1/2 диаметра).

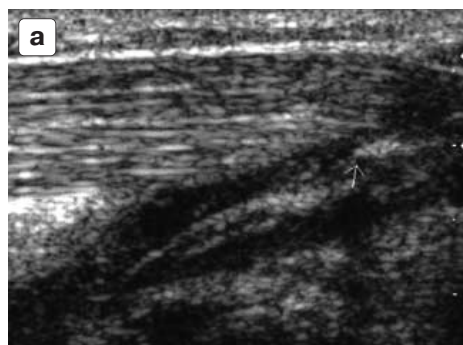


Рис. 6. Сонограммы больного Г. с повреждением лучевого нерва на уровне верхней трети предплечья (через 3 мес после операции по поводу застарелого повреждения сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча). а — Продольная сонограмма. Диаметр нерва уменьшен на 1/3. б — Поперечная сонограмма нерва на участке наименьшего диаметра. В окружающих тканях визуализируется зона пониженной эхогенности с четкими краями — гематома (НЕМ), являющаяся причиной сдавления нерва.

новения дифференцированной структуры, иногда образование одной или нескольких внутриствольных невром.

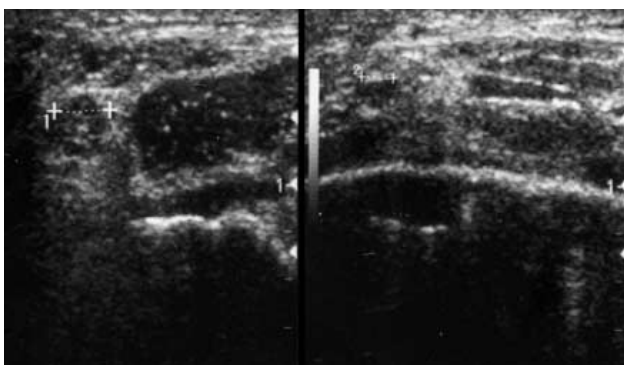
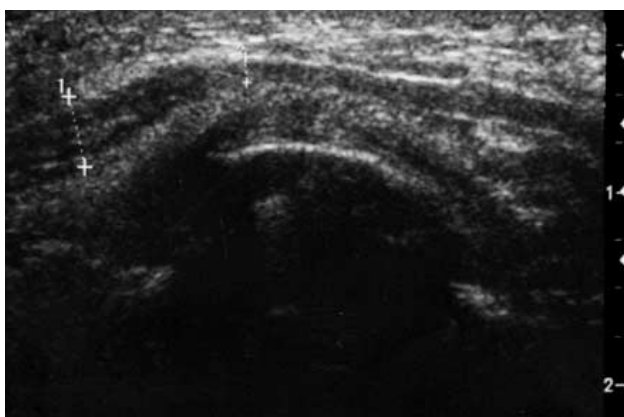
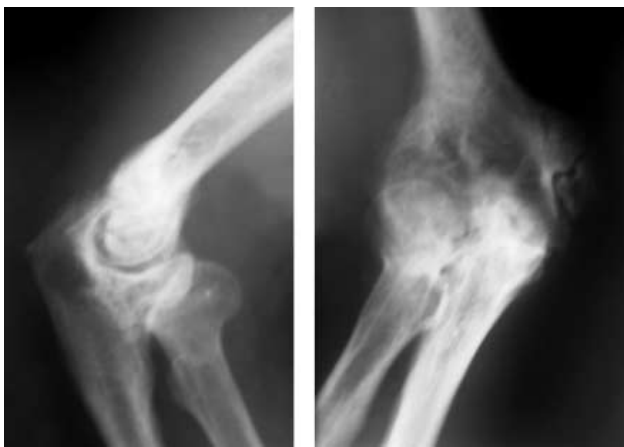


Рис. 7. Сонограммы и рентгенограммы больного Б. с повреждением локтевого нерва в Гуйоновом канале. а – Рентгенограмма больного Б. – деформирующий артроз локтевого сустава. б – Продольная сонограмма. Диаметр нерва уменьшен в 2 раза в результате сдавления, причиной которого являются оссификаты. в – Две совмещенные поперечные сонограммы. Слева – диаметр нерва на здоровом участке. Справа – диаметр нерва уменьшен в 2 раза в результате сдавления, причиной которого являются оссификаты.

Результаты исследований

При ультразвукографическом исследовании 252 нервов (срединного, локтевого, лучевого нервов и их ветвей) было обнаружено 238 повреждений. Из 197 (78,2%) нервов (открытые повреждения) 183 (92,9%) нервов имели признаки полного повреждения, 14 (7,1%) нервов были повреждены частично. Обнаружены внутривольные повреждения 48 (19,0%) нервов. Причиной являлись: сдавление гематомой, очагом воспалительного процесса, рубцово-измененными тканями, патологическими разрастаниями костной ткани, тракцией нерва.

У 7 (3,7%) больных симптомы повреждения нервов на сонограмме отсутствовали. Сочетанные повреждения нервов и сухожилий (длинного сгибателя I пальца, глубоких и поверхностных сгибателей II–V пальцев кисти, локтевого сгибателя кисти) были выявлены у 61 (32,7%) пациента, нервов и мышц предплечья – у 14 (7,5%).

Тактику лечения больных определяли в соответствии с разработанными в клинике методиками. Оперативное лечение было выполнено 143 (76,4%) больным. Предоперационное планирование осуществлялось на основании данных УСГ: одноэтапное восстановление нерва, двухэтапное оперативное лечение с предварительным вытяжением центрального фрагмента за неврому с помощью шины внешней фиксации. Результаты ультразвукографии во всех случаях были подтверждены во время операции. 44 пациента, у которых на УСГ не было обнаружено перерыва нервного ствола, прошли курс консервативного лечения, включающий проводниковые блокады, медикаментозную терапию, физиотерапию, занятия лечебной физкультурой. У всех больных отмечалась положительная динамика.

Заключение

Результаты проведенной работы позволяют утверждать, что УСГ является высокоинформативным инструментальным методом исследования у больных с повреждениями периферических нервов верхней конечности. Она дает возможность получить объективные, документально подтвержденные диагностические сведения, характеризующие анатомо-морфологическое состояние нервных стволов и окружающих тканей, которые могут быть использованы при определении тактики лечения. Все вышеизложенное позволяет рекомендовать УСГ для

