

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПРОКСИМАЛЬНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

УЗ «6-я городская клиническая больница»¹,
ГУ «Белорусская медицинская академия последипломного образования»²

Переломы проксимального отдела плечевой кости у детей составляют от 15 % до 25 %, нередко приводят к ограничению необходимых действий в самообслуживании, трудовой и спортивной работе.

Применяемые методы консервативного лечения длительны по времени, а внешняя иммобилизация является одним из рисков развития контрактур в смежных суставах. Как было отмечено при наблюдении за лечением у взрослых пациентов, для создания полноценных условий остеосинтеза, ранней реабилитации, восстановления функции конечности, хорошие результаты даёт хирургическое лечение с применением малоинвазивных технологий, в частности погружной остеосинтез.

Современные требования к здоровью и качеству жизни детей обосновывают изучение этой проблемы в плане выяснения зависимости результатов лечения переломов проксимального отдела плечевой кости от состояния нервно-мышечного аппарата травмированного и смежных сегментов.

Ключевые слова: проксимальные переломы, плечевая кость.

A. A. Beletskiy, M. A. Gerasimenko, S. I. Tratsiak, V. N. Gurko

FEATURES OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF PROXIMAL FRACTURES OF THE HUMERUS IN CHILDREN

Fractures of the proximal humerus in children range from 15 % to 25 %, often lead to a restriction of the necessary actions in self-service, work and sports work.

The applied methods of conservative treatment are time-consuming, and external immobilization is one of the risks of developing contractures in adjacent joints. As was noted in the observation of treatment in adult patients, surgical treatment with the use of minimally invasive technologies, in particular, submerged osteosynthesis, provides good results for the creation of full-value conditions for osteosynthesis, early rehabilitation, restoration of limb function.

Modern requirements to the health and quality of life of children justify the study of this problem in terms of determining the dependence of the results of treatment of fractures of the proximal humerus on the state of the neuromuscular system of the injured and adjacent segments.

Key words: proximal humerus fractures.

Переломы проксимального отдела плечевой кости у детей составляют от 15 % до 25 %, нередко приводят к ограничению необходимых действий в самообслуживании, трудовой и спортивной работе. Применяемые методы консервативного лечения длительны по времени, а внешняя иммобилизация является одним

из рисков развития контрактур в смежных суставах. Неослабевающее внимание отечественных и зарубежных травматологов к проблеме лечения переломов проксимального отдела плеча, связано с тем, что, несмотря на использование в лечебной практике самых современных методов консервативного и оперативного лече-

ния до 60 % случаев травм проксимального отдела плеча приводят к значительному ограничению функции верхней конечности из-за развития тугоподвижности в плечевом суставе. Как было отмечено при наблюдении за лечением у взрослых пациентов, для создания полноценных условий остеосинтеза, ранней реабилитации, восстановления функции конечности, хорошие результаты даёт хирургическое лечение с применением малоинвазивных технологий, в частности, погружной остеосинтез при переломах проксимального отдела плечевой кости [1]. Характерными особенностями переломов в проксимальном отделе плечевой кости у детей является наличие типичного углового смещения в результате непрямого механизма травмы и воздействия на отломки довольно массивных прикрепляющихся к ним мышц. Так, при переломах в области хирургической шейки на коротком участке располагаются и прикрепляются дельтовидная, большая грудная, подлопаточная, большая круглая, широчайшая мышца спины, что оказывает влияние на разнообразие и сложность угловых и ротационных смещений костных отломков на указанном уровне, трудность их устранения и неустойчивость при репозиции. Мышцы плечевого пояса, плеча, предплечья и кисти получают моторную и сенсорную иннервацию из ветвей плечевого сплетения, которое подвергается травматическому воздействию в виде тракции, контузии, ишемии. Не редким осложнением переломов проксимального отдела плеча и особенно переломовывихов, является повреждение периферических сосудов и нервов. Наиболее часто встречаются травмы подмышечного нерва, подмышечной артерии и шейно-плечевого сплетения [2]. Клиническая картина повреждения подмышечного нерва включает в себя: паралич дельтовидной мышцы – невозможность отвести руку, потерю кожной и болевой чувствительности в области наружной поверхности плеча. Повреждение подмышечной артерии сопровождается: снижением кожной температуры, побледнением кожных покровов, плотный отек плеча и предплечья, ослабление пульса на артериях предплечья, обширные подкожные гематомы в над- и подключичных областях. Поэтому, переломы плечевой кости являются сложной травмой костных и нервно-мышечных структур плечевого пояса и верхней конечности. Современные требования к здоровью и качеству жизни детей обосновывают изучение этой проблемы в плане выяснения зависимости результатов лечения переломов проксимального отдела плечевой кости от тяжести повреждения, величины смещения отломков, состояния нервно-мышечного аппарата травмированного и смежных сегментов конечности. Внедрение клинических рекомендаций в практическое здравоохранение позволит улучшить качество оказания хирургической помощи пациентам с травматическими повреждениями проксимального отдела плечевой кости [3].

Цель исследования: провести сравнительную оценку состояния нейромышечной функции верхних конечностей и плечевой области (травмированной и интактной) для определения диагностических критериев возможного изменения состояния мышц и их иннервации в результате травмы плечевой кости [4].

Материалы и методы. Постановка диагноза – процесс комплексный и строится на основании жалоб пострадавшего, анамнеза, осмотра, пальпации, определения движения в суставах, измерения длины и окружности сегмента конечности, рентгенографии, компьютерной

томографии и специальных методов исследования кровоснабжения и иннервации [5].

Движение является результатом сложных процессов в нервной и мышечной системе, в котором принимает участие ряд органов и образований, последовательно выполняющих отдельные и взаимосвязанные функциональные задачи. При этом основная роль отводится нервно-мышечной системе, так как основными свойствами мышц и иннервирующих их структур являются возбудимость, способность сокращения и расслабления [6]. Активность мышц регулируется супраспинальными и спинальными структурами, создающими импульсы, которые проводятся по периферическим нервам к мышцам и выражаются в виде биоэлектрических колебаний [7].

Клиническая симптоматика и данные рентгенографического обследования являются основными методами диагностики при травмах проксимального отдела плеча. Электромиография верхней конечности проводится при наличии клинических проявлений нейропатии периферических нервов верхней конечности.

В настоящее время разработаны и широко применяются различные приемы метода электромиографии для характеристики свойств мышц, нарушений двигательной функции. Так, суммарная электромиография является доступной, неинвазивной клинко-диагностической методикой, дающей документированную информацию о моторной активности мышц, возможном их утомлении, о степени восстановления после нарушения функции, а также косвенно судить о состоянии сегментарных структур и нисходящих путей спинного мозга. Другой важной методикой для изучения двигательной функции является стимуляционная ЭМГ, основанная на характеристике вызванных ответов мышц при электрической стимуляции периферических нервов. В нашей работе применены эти электромиографические методики для получения информации о сопутствующих нарушениях мышц и нервов при переломах костей верхних конечностей (8).

Проведены обследования у 8 лиц детского возраста с интактными плечевыми суставами методами суммарной и стимуляционной электромиографии: регистрировали биоэлектрическую активность (БА) мышц кисти (*m. abductor pollicis brevis*, *m. abductor digiti minimi*, *m. extensor pollicis brevis*), предплечья (*m. flexor digitorum prof.*, *m. extensor digitorum*) и области плеча (*m. biceps brachii*, *m. triceps brachii*, *m. deltoideus*, *m. supraspinatus*) при выполнении произвольного максимального изометрического напряжения или движения, соответствующего функции каждой мышцы. Эти данные необходимы для оценки состояния мышц на этапе восстановления после перелома плечевой кости и снятия иммобилизации. У пациентов с переломами плечевой кости после вправления и наложения иммобилизации ЭМГ-обследование было более локальным – *m. abductor pollicis brevis*, *m. abductor digiti minimi*, *m. deltoideus* (электроды фиксировались в предварительно вырезанном окошке). При стимуляционной ЭМГ для оценки моторной возбудимости подмышечного нерва (*n. axillaris*) плечевого сплетения регистрировали моторные (М-ответы) дельтовидной мышцы (*m. deltoideus*) при надпороговой стимуляции в анатомической точке Эрба одиночными электрическими импульсами длительностью 1,0 мс на интактной и травмированной конечности. Оборудование: электрофизиологическая установка «Нейрософт», Россия [9].

Результаты и обсуждение. Клиническая картина и диагностика переломов плечевой кости определяются, главным образом, тяжестью травмы, величиной смещения отломков, от которых зависят размеры отёка, интенсивность болевого синдрома, степень нарушения функции верхней конечности. Рентгенологическое обследование в традиционной переднезадней и аксиальной проекции даёт полную информацию о характере перелома и определения направления боковых и угловых смещений. Клинико-рентгенологические данные определяют выбор метода репозиции отломков, сроки и виды иммобилизации верхней конечности [10].

Процессы генерации биоэлектрической активности мышц и нервных проводниковых образований характеризуются сбалансированным взаимодействием восходящих и нисходящих потоков импульсов на сегментарных уровнях и затем симметричным распределением их в билатеральных биологических структурах. Поэтому, состояние нервов и мышц при травме одной из конечностей оценивается, главным образом, по данным параметров ЭМГ контрлатеральной конечности (14). Проведенные в работе ЭМГ-обследования у лиц с интактными верхними конечностями определили группы мышц, осуществляющих важные двигательные и стабилизирующие функции области плечевого и локтевого сустава, определены наиболее информативные параметры для применения их в динамических наблюдениях. К ним относятся *m. biceps brachia*, *m. deltoideus*, *m. supraspinatus*, *m. triceps brachia*. Параметры амплитуды и частоты БА этих мышц, а также мышц предплечья и кисти справа и слева у обследуемых детей были симметричными или с асимметрией на 10–15 % с учётом право- или леворукости, которая относилась к норме. Переломы плечевой кости в проксимальном отделе клинически сопровождалась отеком в области сегмента, болезненными ощущениями при пальпаторном надавливании и движениях. У наблюдаемых пациентов с переломами плечевой кости без смещения или незначительном смещении отломка на 1/3–1/4 диаметра по отношению к другому лечению осуществлялось иммобилизацией верхней конечности в положении сгибания до угла 25–30° и отведении плеча до 50–60° (среднефизиологическое положение конечности) сроком до 2–3 недель. В связи с этим ЭМГ-обследование *m. deltoideus*, *m. biceps br.* проводилось при фиксации электродов в заранее сформированном окошке [11].

Амплитуда БА *m. biceps br.*, *m. deltoideus* была снижена на 80–90 %, частота активности – на 25–40 %. Необходимо отметить, что на выраженность изменений параметров БА влияет ограничение степени выполнения произвольного моторного напряжения мышц в условиях иммобилизации. Полученные результаты о значительном снижении амплитуды БА дельтовидной мышцы в сочетании с ограничением её двигательной функции инициировали проведение обследования методом стимуляционной ЭМГ, позволяющей получить информацию о состоянии возбудимости иннервирующего её нерва (*n. axillaries*) без проведения произвольного двигательного теста. Как известно, подмышечный нерв может повреждаться от сильного удара в область плечевого сустава, травмироваться плечевой костью при её переломах в проксимальном отделе, развитием в последующем плексопатий [2]. У обследованных нами пациентов амплитуды М-ответов дельтовидной мышцы на стороне перелома плечевой кос-

ти составляли 0,5–3,8 мВ и были ниже нормы из группы сравнения (4,0–6 мВ), латентное время М-ответа дельтовидной мышцы при стимуляции подмышечного нерва не имело значимых отклонений от нормы (3,9–4,0 мс), что, в совокупности, квалифицируется как посттравматические частичные нарушения возбудимости и моторной проводимости по аксональному типу. Как известно, наряду с *n. axillaris* дистальными ветвями латерального пучка плечевого сплетения является срединный и локтевой нерв, иннервирующие мышцы предплечья и кисти, последние методически доступны и при иммобилизации после перелома плечевой кости. При обследовании мышц кисти наиболее информативной для определения посттравматического влияния в зоне *n. medianus* служит *m. abductor pol. br.*, произвольное напряжение которой в остром периоде после травмы сопровождалось БА с амплитудой 317 ± 78 мВ (ниже амплитуды интактной стороны на 51 %) в сочетании со снижением частоты потенциалов на 33 %. Амплитуда активности *m. abductor digiti minimi (n. ulnaris)* различалась в направлении снижения на 65 %, частота – на 71 %.

Наряду с этим, на стороне травмы при произвольной активизации мышц зоны повреждения, а также дистальных участков (кисти) наблюдается изменение структуры ЭМГ по редуцированному типу (удлинённые потенциалы редкого ритма), что характерно для частичной травмы (ушиб, сотрясение) соответствующих нервов и отражают адаптационную перестройку нейромоторных единиц в посттравматических условиях дооперационного периода [12].

Таким образом, переломы проксимального отдела плечевой кости относятся к сложным повреждениям опорно-двигательного аппарата, лечение которых у детей представляет значительные трудности вследствие анатомо-биомеханических и адаптационных особенностей этого сегмента верхней конечности. При лабораторных обследованиях пациентов выявлены нервно-мышечные дисфункции параметров произвольной и вызванной биоэлектрической активности мышц верхней конечности преимущественно в проксимальном сегменте в результате травмы, болевого синдрома. Интегральным критерием дисфункции мышц является разница (в процентах) амплитуды суммарной биоэлектрической активности мышц интактной и травмированной конечности и снижение амплитуды вызванных моторных ответов мышц при стимуляции периферических нервов. Выявленные первичные мышечные дисфункции непосредственно после перелома в дальнейшем могут вызвать вторичные нарушения моторной активности [2, 4], стабильности суставов и сегментов верхней конечности, что в сочетании с клиническими данными является объективным обоснованием для расширения послеоперационной реабилитации пациентов с применением неврологических и физиотерапевтических средств.

Литература

1. Гуркин, Б. Е. Обоснование тактики лечения больных с переломами проксимального отдела плечевой кости: автореф. канд. дис. – М., 2016, – 24 с.
2. Гольназарова, С. В., Мамаев В. И., Зубарева Т. В. Осложнения при эндопротезировании плечевого сустава у пациентов с застарелыми переломами и переломами-вывихами проксимального отдела плечевой кости // журн. Генерал ортопедии. – 2016. – № 1. – С. 48–51.

3. Николаев, С. Г. Практикум по клинической электромиографии. – Иваново, 2003. – 264 с.

4. Voileau, P. Pennington S. D. Alami G. Proximal humeral in younger patient fixation technique and arthroplasty // J. Shoulder. Elbow Surg. – 2011. – Vol. 20, Suppl. – P. 47–60.

5. Ломтатидзе, Е. Ш. и соавт. Анализ функциональных результатов внутреннего остеосинтеза при переломах проксимального отдела плечевой кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2003. № 3. – С. 62–66.

6. Лазарев, А. Ф., Солод Э. И. Биологический погружной остеосинтез на современном этапе // Вестник травматологии и ортопедии. – 2003. – № 3. – С. 20–26.

7. Гаврилов, И. И. и соавт. Остеосинтез переломов проксимального отдела плечевой кости пластинами с угловой стабильностью // И. И. Гаврилов, Г. П. Брысук, М. В. Гайдук, А. В. Гальян, И. И. Гаврилов (мл.) // Травма. – 2011. – № 3. – С. 30–33.

Оригинальные научные публикации

8. Ruedi, T. P., Murphy W. M. AO Principles of Fracture Management // Thieme. – 2001. – P. 274–293.

9. Макарова, С. И. Лечение переломов проксимального отдела плечевой кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Нижний Новгород, 2007. – 19 с.

10. Mighell, M. A., Kolm G. P., Collinge C. A., Frankle M. A. Outcomes of hemiarthroplasty for fractures of the proximal humerus // J. Shoulder. Elbow. Surg. – 2003. – Vol. 12. – P. 569–577.

11. Zyto, K., Wallace W. A. Frostick S. P., Preston B. J. Outcome after hemiarthroplasty for three- and four-part fractures of the proximal humerus // J. Shoulder Elbow Surg. – 1998. – Vol. 7. – P. 85–89.

12. Neubauer, Th., Wagner M., Hammerbauer Ch. Пластины с угловой стабильностью LCP – новый АО стандарт накостного остеосинтеза // Вестник травматологии и ортопедии. – 2003. – № 3. – С. 27–35.

Поступила 08.01.2018 г.