

## ДИСКУССИИ, ПОИСКИ, ГИПОТЕЗЫ

УДК 616.727.2–001:612.76:611.08

### Осложненные верхними плечевыми параличами повреждения вращающей манжеты: миф дельтовидной мышцы и механика плечелопаточного сустава

О.Е. Прудников, Е.Е. Прудников, Д.О. Прудников

Медико-санитарная часть № 168, Новосибирск. Россия

#### Введение

Незнание основ обесценивает любые «новые» и «высокие» технологии. Яркий пример — закрепленное в руководствах общее мнение о том, что дельтовидная мышца (*n. axillaris*) — главный движитель плечелопаточного сустава, тогда как в действительности его главный движитель — вращающая манжета, а главный абдуктор плеча — надостная мышца (*n. suprascapularis*). Плечевые последствия этого заблуждения многочисленны:

- неумение распознать изолированные «подкрыльцовый» и «надлопаточный» параличи и, следственно, ошибки топической диагностики «верхних плечевых» параличей [3, 4, 26, 66];
- омартродез [1, 10, 58, 61, 68] или миопластика [2, 42] при якобы изолированном чистом (неосложненном) «подкрыльцовом» параличе — *la double méprise* — двойная ошибка: неверная диагностика и ошибочная тактика, в результате — ненужные и бесполезные операции;
- неоправданные надежды вернуть функцию плечелопаточному суставу восстановлением подкрыльцового нерва без восстановления надлопаточного [17, 48];
- пренебрежительное отношение к переломам большого бугорка плечевой кости, по сути являющимся чрескостным отрывом вращающей манжеты плеча [6];
- ятрогенные повреждения вследствие бездумного применения заведомо агрессивных по отношению к вращающей манжете «новых» технологий (например, интрамедуллярного синтеза плечевой кости блокирующими гвоздями, фиксации переломов верхнего конца плечевой кости мощными пластинами) [7, 54, 74];
- пластика посторонними (*extrinsic*) по отношению к плечелопаточному суставу мышцами

(широчайшей мышцей спины, грудными и т.п.) при так называемых «невосстановимых» разрывах вращающей манжеты плеча [11, 29];

- наконец, неумение распознать разрывы вращающей манжеты, осложненные верхними параличами плечевого сплетения.

Перечисленные ошибки — правило, а не исключение, и о сколько-нибудь достоверной статистике разрывов вращающей манжеты, осложненных «верхними плечевыми параличами», говорить не приходится. Поэтому, представляя действительную механику плечелопаточного сустава и основы диагностики и лечения разрывов вращающей манжеты плеча, осложненных поражениями плечевого сплетения, мы прибегли к единственно возможному пути — демонстрации наблюдений и фактов.

#### Материал и методы

Материал состоит из многочисленных и разнородных наблюдений, сделанных нами за более чем двадцатипятилетний период. Они касаются поражений плечевого сустава, плечевого пояса и плечевого сплетения. Мы выбрали наиболее наглядные и документированные из них. В контрольную, I группу вошли 12 пациентов с изолированным неосложненным «подкрыльцовым параличом», пациент с тотальным поражением плечевого сплетения, но сохранным надлопаточным нервом, 4 пациента с «надлопаточным параличом», 3 пациента с изолированным «подкрыльцовым параличом», сочетанным с частичным внутренним разрывом вращающей манжеты. В основной материал вошли две группы оперированных больных. II группу составили 63 пациента с повреждениями вращающей манжеты, осложненными «верхними плечевыми параличами», включающими преходящий паралич дельтовидной мышцы. III группу со-

ставили 8 пациентов с повреждениями вращающей манжеты, осложненными «верхними плечевыми параличами», включающими необратимый паралич дельтовидной мышцы.

Больных тщательно исследовали клинически. Основным диагностическим «инструментом» служил сформулированный еще в 1906 году принцип Codman, гласящий, что: «Надостная мышца способна поднимать руку одна. Если при парализованной дельтовидной мышце надостная не повреждена, больной может поднимать руку, и наоборот, если надостная мышца тоже парализована или разорвана, он этого не может». Клиническое исследование дополняли стандартным рентгеновским, а при необходимости — контрастной омартографией, ультрасонографией, МР-томографией и электромиографией.

Изолированный «подкрыльцовый паралич» (паралич *mm. deltoidei et teretis minoris*). Вопреки всеобщему мнению, кочующему из руководства в руководство, ни один из 12 наблюдавшихся нами пациентов не утратил в сколько-нибудь заметной степени способности, объема и силы активных движений (сгибания, отведения, наружной и внутренней ротации) плеча в плечелопаточном суставе, хотя у всех двенадцати паралич был необратимым. У троих больных вообще не было никаких нарушений функции.

9 из 12 больных пострадали в дорожном происшествии, семеро из них — в мотоциклетной аварии. У 5 паралич наступил при переднем вывихе плеча и никак не сказался на сроках восстановления функции после вправления.

Это наблюдение лишь один из примеров диагностических ошибок — ни у одного из 12 пациентов «подкрыльцовый паралич» распознан не был. Поводом заподозрить несуществующее «повреждение трехглавой мышцы плеча» послужила слабость разгибания плеча. Она имела у 9 из 12 больных и проявлялась симптомом отставания разгибания (*deltoid extension lag sign*) [35] или «ласточкина хвоста» (“swallow-tail” sign) [53], считающихся патогномичным для «подкрыльцового паралича».

Патогномичность симптома «ласточкина хвоста» при «подкрыльцовом параличе» объясняют тем, что в разгибании плеча принимает участие исключительно задняя порция дельтовидной мышцы, заменить которую в этом движении не может никакая другая мышца. Это утверждение не подтверждается фактами. Слабость разгибания плеча — частое, но не обязательное и непостоянное проявление «подкрыльцового паралича».

Приведенное наблюдение свидетельствует о необходимости доверять МРТ и ЭМГ с большой осторожностью.

Наконец, если при тотальном поражении плечевого сплетения надлопаточный нерв (*mm. supraspinatus et infraspinatus*) остается интактным, надостная мышца в состоянии легко поднять руку.

Напротив, четверо пациентов с изолированным «надлопаточным параличом» (*n. suprascapularis, mm. supra- et infraspinatus*) обнаружили картину двигательных расстройств, тождественную картине, свойственной массивным полным разрывам вращающей манжеты плеча и названной Codman псевдопаралитическим плечевым суставом. Происходило выпадение активных и сохранение пассивных движений плеча, рука от туловища отводилась за счет движений лопатки по грудной стенке, закрывался плечелопаточный угол.

Трое пациентов, у которых дельтовидная мышца была парализована в результате изолированного поражения подкрыльцового нерва или более распространенного поражения плечевого сплетения, сохраняли способность, хоть и ограниченную, к активным движениям в плечелопаточном суставе даже при наличии сопутствующего частичного внутреннего разрыва вращающей манжеты плеча.

*Контрольная группа (группа I)* служит ключом к диагностике разрывов вращающей манжеты плеча, сочетанных с поражениями плечевого сплетения, пациенты с которыми составили основной материал нашей работы. В него вошел 71 больной (36 мужчин и 35 женщин) в возрасте от 20 до 76 лет с разрывами вращающей манжеты плеча, осложненными поражениями плечевого сплетения, включающими паралич дельтовидной мышцы. У 55 больных разрывы вращающей манжеты были чрессухожильными (46 разрывов были полными, 9 частичными), 16 чрескостными (отрыв большого бугорка плечевой кости). У 40 из них было сочетание переднего вывиха плеча, разрыва манжеты и поражение плечевого сплетения (так называемая «ужасная триада» плечевого сустава).

Все больные, включая девятих пациентов с частичными разрывами вращающей манжеты, демонстрировали классическую картину болтающегося плечевого сустава, определяющуюся отсутствием или незначительностью болей, нижним подвывихом плеча, симптомом Leclercq («недоуменное пожатие плеча»), закрытием плечелопаточного угла, образованного наружным краем лопатки и продольной осью плеча, при попытке поднять руку.

Среднее сгибание плеча составляло  $25^\circ$  ( $15-90^\circ$ ), отведение  $20^\circ$  ( $10-45^\circ$ ), наружная ротация  $10^\circ$  (от  $-10$  до  $+20^\circ$ ). У всех больных была атрофирована и не сокращалась дельтовидная мышца, независимо от вовлеченности надлопаточного нерва присутствовала заметная гипотрофия надостной и подостной мышц, проявлявшаяся западением над- и подостной ямок лопатки.

Все больные были подвергнуты нами хирургическому восстановлению вращающей манжеты. Нейрохирургических вмешательств не выполняли.

Хирургическое восстановление вращающей манжеты всем пациентам выполняли открытым способом.

При чрессухожильных разрывах выполняли анатомичную чрескостную реинсерцию оторванных сухожилий П-образными швами в продланную в анатомической шейке плечевой кости костную канавку. Если прямая анатомичная реинсерция без чрезмерного натяжения из-за ретракции вращающей манжеты и потери сухожильной ткани была невозможна, выполняли наружное перемещение надостной мышцы по способу Debeuge или одновременное перемещение снаружки над- и подостной мышц по способу Patte — Goutallier.

Мы пользовались классификацией Patte [55], различающей три типа переломов большого бугорка плечевой кости. Самый редкий и часто не распознающийся ни на рентгенограммах, ни даже во время операции I тип — «крышечный», или оперкулярный перелом (отрыв тонкой костной пластинки с прикреплением части сухожилия надостной мышцы). Этот тип проявляется и лечится совершенно так же, как полный разрыв вращающей манжеты. II тип — отрыв верхней  $\frac{1}{2}$  большого бугорка с прикреплением сухожилия надостной мышцы. Надостная мышца смещает отломок кверху, кнутри и кзади под акромион. Это самый частый тип. III тип — отрыв всего большого бугорка с прикрепленными сухожилиями надостной, подостной и малой круглой мышц. Отломок смещается кзади и часто книзу, так как подостная и малая круглая мышцы вместе сильнее надостной. Встречались и переломы, не укладывающиеся в рамки этой классификации. Хирургическое лечение переломов большого бугорка мы считали абсолютно показанным при I типе. При II и III типах показанием к хирургическому лечению служило смещение отломка на 3 мм и более — для предотвращения акромиально-бугоркового конфликта и ослабления вращающей манжеты вследствие ее ложного удлинения. При патогномичном для полного разрыва манжеты I типе выполняли те

же вмешательства, что и при «чистом» чрессухожильном разрыве вращающей манжеты, отломок удаляли. При II типе всегда имелся продольный разрыв интервала (клювоплечевой связки, закрывающей промежуток между надостным и подлопаточным сухожилиями) вращающей манжеты. При III типе разрыв интервала был гораздо менее протяженным. При II типе отломок фиксировали 8-образным натяжным чрескостным швом, а разрыв интервала манжеты закрывали отдельными узловатыми швами. При оскольчатом переломе фрагменты удаляли, и делали реинсерцию вращающей манжеты. При III типе выполняли фиксацию отломка 8-образным натяжным чрескостным швом и/или винтами и шов интервала.

Всем больным выполняли декомпрессию подакромиального пространства в виде передней акромиопластики по Neer или широкой передней декомпрессии по Patte — Goutallier, одновременно исполнявших роль хирургического доступа.

Диагностические ошибки были всеобщими. В направлениях других учреждений преобладали диагнозы «ушиб», «повреждения связок плечевого сустава», «плечелопаточный периартрит», «шейный остеохондроз», «брахиоплексит», цервикобрахиалгия», «повреждение вращающей манжеты» и т. п. Точный диагноз был только у 7 пациентов, обратившихся сразу в Центр.

Больных наблюдали не менее 2 лет (2–17 лет), они были разделены на две группы.

*Группу II* составили 63 оперированных больных с полным (54 человека) или частичным (9 человек) разрывом вращающей манжеты плеча и обратимым параличом дельтовидной мышцы. У 3 пациентов был отрыв большого бугорка I типа, у 6 II типа. Передний вывих плеча был у 35 больных («ужасная триада»). Только «подкрыльцовый паралич» был у 44 пациентов, у 19 были более распространенные поражения плечевого сплетения: у 8 — поражение первичного верхнего пучка (в 4 случаях с переходящим и в одном случае с необратимым надлопаточным параличом), у 7 больных поражение вторичного заднего пучка, у 4 поражение нескольких периферических нервов.

Перемещение надостной мышцы по Debeuge было выполнено 3 пациентам, перемещение над- и подостной мышц по способу Patte — Goutallier — двоим.

*Группу III* составили 8 оперированных больных с полными разрывами ВМП, с необратимым параличом дельтовидной мышцы (у 5 больных с передним вывихом плеча). У 2 пациентов был отрыв большого бугорка I типа, у 2 II типа (у 1 больного в сочетании со сросшимся переломом

шейки плечевой кости). Только «подкрыльцовый паралич» был у 4 пациентов, у 2 был поражен первичный верхний пучок сплетения (в том числе у одного с преходящим параличом надлопаточного нерва), у 2 вторичный задний пучок.

Перемещение надостной мышцы по способу Debeuge было выполнено одной пациентке.

### Результаты и их обсуждение

Результаты оценивали в сроки от 2 до 17 лет со дня операции (группы II, III) по критериям Bigliani et al. [15]. Отличным результат считали, если отсутствовали заметные боли, ограничение активной подвижности не превышало 10° нормального объема в любом направлении и не было ограничений к любому виду деятельности. При хорошем результате допускались незначительные боли при перемене погоды, отведение составляло не менее 140°, наружная ротация плеча не менее 30° и снижение силы не больше, чем на ¼, препятствующее преодолению только повышенных нагрузок и длительной работе рукой, поднятой над головой. Посредственным результат считали, если активное отведение было от 90 до 140°, наружная ротация от 0° до 30°, беспокоили периодические боли, требующие приема анальгетиков, и было снижение силы от ¼ до ½ нормальной, препятствующее выполнению физической работы. При отведении менее 90° и наружной ротации менее 0°, постоянных болях и отсутствии улучшения функции в сравнении с дооперационной результат признавали плохим.

*Группа II.* Все параличи разрешились в сроки от двух месяцев до полутора лет после травмы. Активные движения восстанавливались в сроки от 2 до 6 месяцев после операции (в среднем 2,5 месяца).

Всего было получено 37 отличных, 14 хороших, 8 посредственных и 4 плохих результата. 6 отличных, 2 хороших и один посредственный результат были получены у пациентов с частичным разрывом вращающей манжеты. Результат оказался отличным у 25, хорошим у 11, посредственным у 4 и плохим у одного больного с «чистыми» полными сухожильными разрывами манжеты, тогда как у пациентов с чрезбугорковыми разрывами было 4 отличных, 1 хороший, 1 посредственный и 3 плохих результата: отличные результаты получены у всех 3 больных с переломами I типа («крышечными»), а все 3 плохих результата — у пациентов с переломами II типа (у одного был необратимый «надлопаточный паралич», а у двоих других с застарелым повреждением — обильные грубые рубцы и избыточное мозолеобразование).

У 18 из 41 пациента с отличными и хорошими результатами восстановление активных движений значительно опережало восстановление сократимости дельтовидной мышцы.

*Группа III.* Несмотря на необратимость «подкрыльцового паралича» было получено 4 отличных, 3 хороших и только один плохой результат. Последний был получен у пациента с переломом большого бугорка II типа, который через 4 месяца после операции, уже достигнув практически полного объема активных движений, снова упал на оперированную руку и от повторной операции отказался. У одного пациента осталась парализованной только передняя порция дельтовидной мышцы, движения восстановились полностью, в том числе и передняя элевация — сгибание плеча. Отличные и хорошие результаты оказались вполне достижимы не только при разрывах манжеты, осложненных верхним брахиоплекситом, но и при пресловутой «ужасной триаде».

Сила разгибания (ретроверсии) плеча у 2 больных была снижена не более чем на ¼ нормальной и еще у двоих был положителен симптом «ласточкина хвоста».

Восстановление функции подкрыльцового нерва и дельтовидной мышцы (группа III) происходило в сроки от 3 недель до 12 месяцев после травмы (в среднем 3 месяца), восстановление других нервов наступало примерно вдвое быстрее. Заслуживает особого интереса то обстоятельство, что почти у половины оперированных больных (24 человека) активные движения плечевого сустава восстановились быстрее, чем сократимость дельтовидной мышцы.

Об «удивительной» способности больного с парализованной дельтовидной мышцей свободно поднимать руку писали неоднократно. Одним из первых такое наблюдение сделал Duchenne [27, 28], и это наблюдение часто цитируют французские авторы [18–20, 25] в подтверждение слабости отведения плеча при «подкрыльцовом параличе», забывая упомянуть, что паралич у больного, наблюдавшегося Duchenne, сопровождался «ревматизмом», за ярлыком которого в те времена, как убедительно доказал Codman [22–24], скрывались повреждения вращающей манжеты. Пациент Duchenne в течение года из-за «ревматических» болей не мог пошевелить рукой, но легко поднял руку после того, как после курса электролечения loco dolenti боли прошли, хотя от атрофированной дельтовидной мышцы не оставалось и следа. Тем не менее, Duchenne сделал ошибочный вывод, что дельтовидная мышца — главный абдуктор плеча, а надостная — вспомогательный, главная задача

которого удерживать головку плечевой кости в суставной ямке лопатки. Увы, это представление господствует и сегодня, подкрепляемое более чем сомнительным аргументом Duchenne: дельтовидная мышца в шесть раз больше и сильнее надостной. Это аргумент в пользу Голиафа против Давида. Последствия этого недоразумения сказываются до сих пор и лежат в основе мифа дельтовидной мышцы, кратко выраженного словами Neer [50]: «Дельтовидная мышца — главный движитель плечелопаточного сустава. Ее средняя порция действует в согласии с надостной мышцей. Однако, если средняя порция дельтовидной мышцы не действует, надостной мышце недостаточно, чтобы поднять руку».

Неудивительно поэтому, что сохранение активной подвижности плеча при неосложненном изолированном «подкрыльцовом параличе» и даже после удаления дельтовидной мышцы [41, 43] продолжает удивлять врачей, ожидающих висящей как плеть руки и болтающегося плечевого сустава, мешая диагностике и побуждая искать феномену объяснения, ненужные и умозрительные. Вот лишь некоторые.

Staples и Watkins [66] объясняют феномен совокупным действием надостной мышцы, длинной головки двуглавой, большой грудной и, возможно, клювоплечевой мышц, Dehne и Hall [26] — наружной ротацией, совершаемой подостной мышцей, Roper и Brooks [61] — тем, что при параличе дельтовидной мышцы отведение начинается надостной, до 70° выполняется длинной головкой двуглавой и трехглавой мышцами и завершается большой грудной мышцей, Watson [71] — действием большой грудной и других мышц и сухожилий, пересекающих плечелопаточный сустав. Наконец, Nakatsuchi [45] был вынужден признать, что удовлетворительного объяснения феномену до сих пор нет из-за малого числа наблюдений. Действительно, изолированный неосложненный «подкрыльцовый паралич» редок. Однако относительно объяснения феномена Nakatsuchi ошибается: оно существует более ста лет, вполне удовлетворительно, основано на фактах и полностью согласуется с действительностью и принадлежит перу Codman [22]: «Из моих занятий плечевым суставом я в 1906 сделал заключение, что надостная мышца сама способна поднимать руку. Если у больного парализована только дельтовидная мышца, а надостная не повреждена, он руку поднимает. Напротив, если надостная мышца парализована, или разорвано ее сухожилие, поднять руку больной не может. Поэтому я советую эксплоративную операцию (подакромияльной сумки) в каждом случае

изолированного паралича дельтовидной мышцы, если больной не может медленно и в полную силу поднять руку».

Это объяснение нуждается лишь в небольшом уточнении, после которого может быть положено в основу реальной, а не умозрительной теории функциональной анатомии плечелопаточного сустава. Надостная мышца поднимает и вращает плечо относительно лопатки в силовых парах с другими мышцами вращающей манжеты, играющими роль депрессоров головки плечевой кости и ее динамического стабилизатора в суставной впадине лопатки, а именно — с комплексом подостной и малой круглой мышц (наружная ротация) и с подлопаточной мышцей (внутренняя ротация).

Господствующие сегодня умозрительные «теории» дельтовидной мышцы противоречивы и несостоятельны, так как в свои схемы силовых пар произвольно включают мышцы, посторонние (extrinsic) плечелопаточному суставу. Так, Bonnel [18–20] считает дельтовидную мышцу абдуктором плеча выше 45° отведения и только в парах с подостной и подлопаточной мышцами, а надостную — динамическим стабилизатором головки плечевой кости и непрямым абдуктором, признавая, что действия одной дельтовидной мышцы недостаточно, чтобы объяснить феномен активного отведения плеча, почему она не может считаться абдуктором, и что, с другой стороны, при «подкрыльцовом параличе» можно наблюдать сохранение активного отведения, в то время как при разрыве сухожилий вращающей манжеты отвести руку невозможно, несмотря на здоровую дельтовидную мышцу. Итогом этих умозрений стало бессмысленное заключение, что нет мышцы, которую можно было бы считать прямым абдуктором плечелопаточного сочленения.

К сходной бессмыслице пришли Inman et al. [37]. Надостную, подостную, малую круглую, подлопаточную, дельтовидную и большую круглую мышцы они объединили в лопаточно-плечевую группу мышц плечевого пояса, утверждая, что отводящая мускулатура представлена преимущественно дельтовидной мышцей, в силовых функциональных парах с которой действуют подлопаточная, подостная и малая круглая мышца, работающие как депрессоры головки плечевой кости, без которых дельтовидная мышца не может отвести руку от туловища. Вывод вполне алогичен: никакого главного движителя нет, а есть лишь двигательные мышечные стереотипы (patterns).

Столь же произвольно и вопреки логике и нормальной анатомии Saha [63] делит мышцы плечевого пояса на три группы: группу главных

движителей, группу штурвальных, или рулевых (steering) мышц и группу мышц-депрессоров плеча. Главные движители — дельтовидная мышца и ключичная порция большой грудной; штурвальные мышцы — надостная, подостная и подлопаточная, их главное действие — стабилизация головки плечевой кости в гленоидной ямке; депрессоры — грудинная порция большой грудной мышцы, большая и малая круглые и широчайшая мышца спины.

Скорее всего, именно подобное нелогичное деление мышц плечевого пояса позволило Imhoff et al. [36] одновременно считать обе — дельтовидную и надостную — мышцы главными движителями плечевого сустава, образующими силовые пары с подостной, малой круглой и подлопаточной мышцами, прижимающими головку плечевой кости к гленоидной ямке, позволяя дельтовидной и надостной мышцам выступить в роли абдукторов, а Solonen [65] — считать, что активные движения в плечевом суставе вполне возможны без активного участия надостной мышцы, чье значение чисто количественное, а роль — удержание головки плечевой кости в гленоидной ямке. В полном соответствии с этими взглядами Visser et al. [70] утверждают, что «надлопаточный паралич» уменьшает отведение плеча всего на 4,8°, а Werner et al. [72], Werner et al. [73] и McMahon et al. [44] на основании некорректно поставленных экспериментов полагают само собой разумеющимся сохранение активных движений плеча при параличе над- и подостной мышц и утверждают, что паралич надлопаточного нерва мало или совсем не влияет на функцию плечевого сустава. Неудивительно поэтому, что и «надлопаточный паралич» в чистом виде не диагностируется: от него ждут проявлений, подобных синдрому лопаточной вырезки (suprascapular nerve entrapment): жгучих болей и некоторой слабости движений [40, 58, 67, 68], тогда как в действительности паралич над- и подостной мышц ведет к безусловной и полной потере активных движений плеча относительно лопатки [46, 47], совершенно такой же, как при ложном параличе (pseudoparalysis) вследствие полного отрыва вращающей манжеты, и сопровождается положительными симптомами Leclercq, «падающей руки» и закрытием плечелопаточного угла при попытке поднять руку.

Между тем взгляда на анатомию и здравого смысла достаточно, чтобы понять: собственных (intrinsic) мышц плечелопаточного сустава четыре: надостная, подостная, малая круглая и подлопаточная, которые составляют вращающую манжету плеча, а дельтовидная мышца не входит в их число.

О том, что этот мышечно-сухожильный комплекс является главным движителем плечелопаточного сустава, свидетельствуют как наши наблюдения, так и наблюдения Alnot [12], Alnot et al. [13] и Alnot и Valenti [14]: при изолированном повреждении подкрыльцового нерва всегда сохраняется активное отведение плеча, служа причиной ошибочной и поздней диагностики, при одновременном повреждении подкрыльцового и надлопаточного нервов отведение и наружная ротация полностью отсутствуют, а функциональный результат нейрохирургического лечения (невролиза, шва, пересадки нервов) зависит не столько от восстановления подкрыльцового, сколько надлопаточного: плохие результаты были получены у пациентов с силой надостной мышцы M0 и дельтовидной мышцы M3–M4, и отличные результаты были у больных с силой надостной мышцы M3 и дельтовидной M0–M1.

Ортопеды дружно жалуются на трудности [15, 21, 30–33, 39, 51, 52, 64] и даже невозможность [16] диагностики разрывов вращающей манжеты, якобы «маскируемых» параличом дельтовидной мышцы, и единодушны во мнении, что если осложненному повреждением плечевого сплетения разрыву манжеты сопутствует вывих плеча, то диагностические трудности возрастают многократно, тогда как в действительности вывих плеча — благоприятный неврологический признак, указывающий на менее тяжкие — ретро- и инфраклавикулярные — поражения плечевого сплетения, в 10% случаев сопровождающиеся разрывами вращающей манжеты и спонтанно полностью проходящие в 90% случаев, чем более тяжелые надключичные повреждения сплетения [13, 14, 46, 48]. Встретив 2 случая одновременных вывиха плеча, разрыва вращающей манжеты и «подкрыльцового паралича», Groh и Rockwood [32] назвали это сочетание «ужасной триадой» плечевого сустава, упомянув, что до них о 2 таких же случаях сообщали только Gonzalez и Lopez [30], побудив Güven [34] напомнить о 2 случаях Neviaser et al. [51, 52] и о единственном собственном наблюдении, названном «несчастной триадой» [33]. Справедливости ради нелишне заметить, что случаи пресловутой «ужасной триады» Codman распознавал и оперировал начиная с 1913 года [23]. Набрав за 9 лет в специализированной университетской клинике Gainesville (США) лишь 6 наблюдений — самый большой опубликованный ортопедами материал, Simonich и Wright [64] видят в «ужасной триаде» исключительно казуистику, явно не подозревая о десятках больных, оперированных Narakas [46]. Неудивительно:

по свидетельству Johnson и Bayley [38] и нашим данным [56, 57] о возможном наличии разрыва вращающей манжеты начинают думать не раньше, чем обнаружат, что паралич дельтовидной мышцы, якобы повинный в развитии болтающегося плечевого сустава, уже прошел, а больной все так же не способен поднять руку. Если вообще начинают — скудность публикуемых материалов [31] наводит на подозрения, что большинство осложненных параличами разрывов вращающей манжеты плеча остается нераспознанным.

Наконец, общепринято, что функциональный результат лечения разрывов вращающей манжеты, осложненных поражениями плечевого сплетения, заведомо хуже, чем неосложненных, и зависит не от успешности хирургического восстановления манжеты, а от того, восстановится или нет функция дельтовидной мышцы [15, 21, 64]. Наши наблюдения говорят обратное: полноценное восстановление вращающей манжеты дает благоприятные функциональные результаты даже в условиях необратимого паралича дельтовидной мышцы [3, 56, 57].

Напрашивающиеся выводы недвусмысленны и носят характер практических рекомендаций:

Дельтовидная мышца не является собственной мышцей плечелопаточного сустава, она посторонняя ему (*extrinsic*). Функция ее неизвестна и требует тщательного изучения.

При «подкрыльцовом параличе» функциональные расстройства незначительны или отсутствуют. Его диагностика должна основываться на установлении факта отсутствия сокращений дельтовидной мышцы и ее атрофии [60, 75]. Функциональные пробы, предлагаемые А.А. Скоромцом с соавт. [8] и А.В. Триумфовым [9], позволяют оценить функцию не дельтовидной, а надостной мышцы и аналогичны пробе Jobe, в 80–85% положительной при разрыве сухожилия надостной мышцы. Слабость разгибания (ретроверсии) плеча не является патогномичным признаком «подкрыльцового паралича».

Вращающая манжета плеча представлена собственными (*intrinsic*) мышцами плечелопаточного сустава — подлопаточной, надостной, подостной и малой круглой — и безусловно является главным двигателем этого сочленения. «Надлопаточный паралич» (*mm. supra- et infraspinatus*) ведет к полной утрате активных движений (элевации и наружной ротации) плеча относительно лопатки. Надостная мышца — главный абдуктор плечелопаточного сустава, действующий в силовых парах с подлопаточной или с подостной и малой круглой мышцами.

Ключ к топической диагностике «верхних» параличей плечевого сплетения — надостная мышца (*m. supraspinatus*) и надлопаточный нерв (*n. suprascapularis*), а не дельтовидная мышца (*m. deltoideus*) и подкрыльцовый нерв (*n. axillaries*)<sup>x</sup>, как гласят руководства [8, 9, 60, 75].

Повреждения вращающей манжеты, осложненные поражениями плечевого сплетения, включающими паралич дельтовидной мышцы, встречаются гораздо чаще, чем принято считать, в большинстве остаются нераспознанными и лечатся как «брахиоплекситы». Они проявляются болтающимся плечевым суставом смешанного происхождения вследствие одновременного выпадения функции как парализованной дельтовидной мышцы, так и вращающей манжеты (оторванной чрессухожильно или чрескостно — перелом большого бугорка). Подобная картина может возникнуть даже при частичном разрыве манжеты [49]. В основе диагностики должен лежать постулат о главенстве вращающей манжеты как главного движителя плечелопаточного сустава. Физикальное исследование должно последовательно дополняться рентгеновским (переломы большого бугорка), омартрографическим, ультрасонографическим, МР-томографическим, а с 4-й недели — электромиографическим. Сопутствующий вывих плеча (пресловутая «ужасная триада») — благоприятный признак, свидетельствующий о периферическом и в 90% случаев проходящем поражении плечевого сплетения.

Благоприятный результат хирургического восстановления вращающей манжеты вполне достижим даже при необратимом параличе дельтовидной мышцы, показана ранняя операция, позволяющая выиграть время для возможного в будущем нейрохирургического вмешательства, если имеется необратимый «надлопаточный паралич».

«Подкрыльцовый паралич» *per se* не может служить показанием ни к омартродезу, ни к миопластическим вмешательствам: висящая «как плеть» рука и болтающийся плечевой сустав обуславливаются разрывом сухожилий или параличом над- и подостной мышц, а миопластик, способных заместить их действие, попросту не существует [46]. Поэтому так скромны функциональные результаты модных в последнее время перемещений посторонних мышц для закрытия так называемых невосстановимых разрывов вращающей манжеты [5]; поэтому же так часты случаи ятрогенной нефункциональности плечелопаточного сустава после антеградного интрамедуллярного синтеза плечевой кости блокирующими гвоздями [7] —

модной методики, очевидная агрессивность которой явно перевешивает сомнительные выгоды устойчивой фиксации.

## Литература

1. Бойчев Б. Оперативная ортопедия и травматология / Б. Бойчев, Б. Конфорти, К. Чоканов. — София: Медицина и физкультура, 1962. — 832 с.
2. Мовшович И.А. Оперативная ортопедия / И.А. Мовшович. — Москва: «Медицина», 1994. — 446 с.
3. Прудников О.Е. К вопросу дифференциальной диагностики поражений вращающей манжеты плеча и неврологических расстройств в области плечевого сустава / О.Е. Прудников // Журнал невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. — 1992. — Т. 92, №3. — С. 19–23.
4. Прудников О.Е. Подкрыльцовый паралич и движения в плечевом суставе / О.Е. Прудников // Травматология и ортопедия России. — 1995. — №2. — С. 31–33.
5. Прудников Е.Е. Хирургическое лечение «невосстановимых» разрывов вращающей манжеты плеча / Е.Е. Прудников, О.Е. Прудников, Д.О. Прудников // Политравма. — 2007. — №3. — С. 19–26.
6. Прудников Д.О. Перелом большого бугорка плечевой кости / Д.О. Прудников, О.Е. Прудников, Е.Е. Прудников // Политравма. — 2007. — №3. — С. 27–36.
7. Прудников О.Е. Ятрогенные повреждения вращающей манжеты плеча / О.Е. Прудников, Е.Е. Прудников, Д.О. Прудников // Политравма. — 2007. — №3. — С. 60–68.
8. Топическая диагностика заболеваний нервной системы: рук. для врачей / А.А. Скоромец, А.П. Скоромец, Т.А. Скоромец. — 5-е изд. — Санкт-Петербург: Политехника, 2004. — 398 с.
9. Триумфов А.В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы / А.В. Триумфов. — Москва: Медицина, 1996. — 259 с.
10. Чаклин В.Д. Основы оперативной ортопедии и травматологии / В.Д. Чаклин. — Москва: Медицина, 1964. — 738 с.
11. Aldridge J.M. III. Combined pectoralis major and latissimus dorsi tendon transfer for massive rotator cuff deficiency / J.M. III Aldridge, T.S. Atkinson, W.J. Mallon // J. Shoulder Elbow Surg. — 2004. — Vol. 13, 6. — P. 621–629.
12. Alnot J.-Y. Indications and therapeutic perspectives: Traumatic brachial plexus injuries / J.-Y. Alnot and A.O. Narakas [editors]. — Paris: Expansion Scientifique Française, 1996. — P. 94–109.
13. Alnot J.-Y. Retro and infra clavicular lesions.: Traumatic brachial plexus injuries / J.-Y. Alnot and A.O. Narakas [editors]. — Paris: Expansion Scientifique Française, 1996. — P. 202–211.
14. Alnot J.-Y., Valenti P.H. Surgical Reconstruction of the Axillary Nerve / M. Post, B.F. Morrey, and R.J. Hawkins [editors]. — Surgery of the Shoulder. St Louis: Mosby Year Book, 1990. — P. 330–333.
15. Bigliani L.-U. Operative repair of massive rotator cuff tears: Long-term results / L.-U. Bigliani, F.A. Cordasco, S.J. McIlveen, E.S. Musso // Journal of Shoulder and Elbow Surgery. — 1992. — Vol. 1. — P. 120–130.
16. Böhler L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung / L. Böhler. — 12-13 Aufgabe. Ergänzungsband. Maudrich, Wien-Münster-Bern, 1977. — P. 2616–2629.
17. Complete palsies through supraclavicular lesions. 1. Surgical possibilities and results / C. Bonnard, Y. Allieu, J.-Y. [et al.]: Traumatic brachial plexus injuries / J.-Y. Alnot and A.O. Narakas [editors]. — Paris: Expansion Scientifique Française, 1996. — P. 126–155.
18. Bonnel F. L'épaule musculaire (de l'anatomie à la biomécanique): Epaule et médecine de rééducation / F. Bonnel [sous la direction de L. Simon]. — Paris: Masson, 1984. — P. 2–7.
19. Bonnel F. Le concept biomécanique de l'épaule. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT / F. Bonnel. — Conférences d'enseignement, 1993. — P. 1–16.
20. Bonnel F. Articulation scapulo-humérale (anatomie et biomécanique): L'épaule. L'épaule dégénérative, l'épaule traumatique, l'épaule du sportif. Diagnostic — Rééducation — Chirurgie — Arthroscopie / [sous la direction de F. Bonnel, F. Blotman et M. Mansat]. — Paris: Springer Verlag, 1993. — P. 23–51.
21. Brown T. Rotator cuff tears and associated nerve injuries / T. Brown, P. Newton, S. Steinmann [et al.] // Orthopaedics. — 2000. — Vol. 23. — P. 329–332.
22. Codman E.A. Rupture of the Supraspinatus Tendon / E.A. Codman // Surg Gynecol Obstet. — 1931. — Vol. 52. — P. 579–586.
23. Codman E.A. The Shoulder. Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or about the Subacromial Bursa / E.A. Codman. — Boston: Thomas Todd Company; 1934. — 513 с. (Reprint of 1984).
24. Codman E.A. Rupture of the Supraspinatus / E.A. Codman // American Journal of Surgery. — 1938. — XLII, №3. — P. 603–626.
25. Comtet J.-J. Physiologie des muscles éleveurs de l'épaule / J.-J. Comtet, Y. Auffray // Rev. Chir. Orthop. — 1970. — Vol. 56. — P. 108–112.
26. Dehne E. Active Shoulder Motion in Complete Deltoid Paralysis / E. Dehne, R.M. Hall // J. Bone Jt. Surg. — 1959. — Vol. 41-A. — P. 745–748.
27. Duchenne de Boulogne G.B.A. Physiologie des mouvements démontrée à l'aide de l'expérimentation électrique et de l'observation clinique, et applicable à l'étude des paralysies et des déformations / G.B.A. Duchenne de Boulogne. — Paris: Baillière G.B., 1867.
28. Duchenne de Boulogne G.B.A. Physiology of Motion / E.B. Kaplan [translator and editor]. — Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1949.
29. Gerber C. Massive rotator-cuff tears: European Instructional Course Lecture, 1997. — №3. — P. 85–89.
30. Gonzalez D. Concurrent Rotator-Cuff Tear and Brachial Plexus Palsy Associated with Anterior Dislocation of the Shoulder / D. Gonzalez, R.A. Lopez // J. Bone Jt. Surg. — 1991. — Vol. 73-A, №4. — P. 620–621.
31. Goubier J.-N. Anterior dislocation of the shoulder with rotator cuff injury and brachial plexus palsy. A case report / J.-N. Goubier, L.-D. Duranthon, E. Vandenbusche [et al.] // J. Shoulder Elbow Surg. — 2004. — Vol. 13, №3. — P. 362–363.
32. Groh G.I. The terrible triad: Anterior dislocation of the shoulder associated with rupture of the rotator cuff and injury to the brachial plexus / G.I. Groh, C.A. Rockwood // J. Shoulder Elbow Surg. — 1995. — Vol. 4, №1, part 1. — P. 51–53.
33. Güven O. Concomitant rotator cuff tear and brachial plexus injury in association with anterior shoulder dislocation: unhappy triad of the shoulder / O. Güven, Z. Akbar, S. Yalçın, // J. Orthop. Trauma. — 1994. — Vol. 8. — P. 429–430.
34. Güven O. "Terrible triad" or "Unhappy triad"? / O. Güven // J. Shoulder Elbow Surg. — 1995. — Vol. 4, №4. — P. 318.
35. Hertel R. The deltoid extension lag sign for diagnosis and grading of axillary nerve palsy / R. Hertel, S.M. Lambert, F.T. Ballmer // J. Shoulder Elbow Surg. — 2004. — Vol. 7, №2. — P. 97–99.
36. Imhoff A.B. An Atlas of Shoulder Arthroscopy / A.B. Imhoff, J.B. Ticker, F.H. Fu. — London: Martin Dunitz, 2003. — 384 с.
37. Inman V.T. Observations on the Function of the Shoulder Joint / V.T. Inman, M.Saunders, L.C. Abbot // J. Bone Jt. Surg. — 1944. — XXVI. — P. 1–30.
38. Johnson J.R. The Early Complications of Anterior Dislocation in the Middle Aged and Elderly Patient / J.R. Johnson,

- J.I.L. Bayley // Ian Bayley and Lipmann Kessel [editors]. — *Shoulder Surgery*. Springer-Verl.: Berlin, 1982. — P. 79–83.
39. Kay S.P. Acute Tear of the Rotator Cuff Masked by Simultaneous Palsy of the Brachial Plexus / S.P. Kay, J. Yaszemsky, Ch.A. Rockwood // *J. Bone Jt. Surg.* — 1988. — V. 70-A. — P. 611–612.
  40. Klawans H.L. Neurologic Aspects of the Shoulder / H.L. Klawans, J.L. Topel // *The Shoulder. Surgical and Nonsurgical Management* / [Ed. by Melvin Post]. — Second edition. Lea & Febiger: Philadelphia, 1988. — P. 154–186.
  41. Kruekarnchana P. Shoulder function after subtotal excision of the deltoid muscle and of the deltoid and infraspinatus muscles in extra-abdominal desmoid tumor: A long-term follow-up in two cases / P. Kruekarnchana, K. Suzuki, H. Fukuda // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2004. — Vol. 13. — P. 119–122.
  42. Lech O. Trapezius muscle transfer to the proximal humerus for the treatment of paralytic deltoid due to brachial plexus lesion: XIV Congreso de SLAHOC. — Santiago de Chile 6-8, de Agosto, 2008.
  43. Markhede G. Shoulder function after deltoid muscle removal / G. Markhede, J. Monastyrski, B. Stener // *Acta Orthop. Scand.* — 1985. — Vol. 56. — P. 242–244.
  44. McMahon P.J. Shoulder muscle forces and tendon excursions during glenohumeral abduction in the scapular plane / P.J. McMahon, R.E. Debski, W.O. Thompson // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 1995. — Vol. 4. — P. 199–208.
  45. Nakatsuchi Y. Nerve grafting for shoulder weakness / M.S. Watson [editor]. *Surgical Disorders of the Shoulder*. — Edinburgh: Churchill Livingstone, 1991. — P. 627–644.
  46. Narakas A.O. Lésions du nerf axillaire et lésions associées du nerf supra-scapulaire / A.O. Narakas // *Revue médicale de la Suisse romande*. — 1989. — Vol. 109. — P. 545–556.
  47. Narakas A. Clinical examination: Traumatic brachial plexus injuries / A. Narakas, C. Bonnard / J.-Y. Alnot and A.O. Narakas [editors]. — Paris: Expansion Scientifique Française, 1996. — P. 53–64.
  48. Narakas A. Les Paralysies suprascapulaires totales ; 1. Possibilités chirurgicales et résultats: Paralysies du plexus brachial / A. Narakas, Y. Allieu, J.-Y. Alnot [et al.] / J.-Y. Alnot et A.O. Narakas [editors]. — Paris: Expansion Scientifique Française, 1989. — P. 130–161.
  49. Narakas A.O. 1993 (communication personnelle).
  50. Neer II Ch.S. *Shoulder Reconstruction* / Ch.S. Neer II. — Philadelphia; W.B. Saunders Company, 1990. — 551 c.
  51. Neviaser R.J. Concurrent Rupture of the Rotator Cuff and Anterior Dislocation of the Shoulder in the Older Patient / R.J. Neviaser, Th.J. Neviaser, J.S. Neviaser // *J. Bone Jt. Surg.* — 1988. — Vol. 70-A. — P. 1308–1311.
  52. Neviaser R.J. Anterior dislocation of the shoulder and rotator cuff rupture / R.J. Neviaser, T.J. Neviaser, J.S. Neviaser // *Clin. Orthop.* — 1993. — Vol. 291. — P. 103–106.
  53. Nishijima N. The swallow-tail sign: a test of deltoid function / N. Nishijima, T. Yamamuro, K. Fujio [et al.] // *J. Bone Jt. Surg.* — 1994. Vol. 77-B. — P. 152–153.
  54. Park J.-Y. Open intramedullary nailing with tension band and locking sutures for proximal humeral fracture: Hot air balloon technique / J.-Y. Park, J.-W. An, J.-H. Oh. // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2006. — Vol. 15, №5. — P. 594–601.
  55. Patte D. Luxations traumatiques de l'épaule. *Encycl. Méd. Chir.* / D. Patte. — Paris. Appareil locomoteur, 14037 C10, 4. — 1980. — P. 1–10.
  56. Prúdnikov O.E. Lésions simultanées de la coiffe des rotateurs et du plexus brachial / O.E. Prúdnikov // *Rev. Chir. Orthop.* — 1994. — Vol. 80. — P. 602–609.
  57. Prúdnikov O.E. Roturas del manguito rotador asociadas con la parálisis del deltoides. Cien años de errores evitables / O.E. Prúdnikov, E.E. Prúdnikov, D.O. Prúdnikov // *Rev Cubana Ortop. Traumatol.* — 2007. — Vol. 21(1).
  58. Radin E.L. *Biomechanics and Functional Anatomy / E.L. Radin // The Shoulder. Surgical and Nonsurgical Management* [Ed. by Melvin Post]. — Second edition. Lea & Febiger: Philadelphia, 1988. — P. 54–60.
  59. Richards R.R. Shoulder Arthrodesis for the Treatment of Brachial Plexus Palsy: A Review of 32 Patients / R.R. Richards, R.M.P. Sherman, A.R. Hudson [et al.] // *Surgery of the Shoulder*. M. Post, B.F. Morrey, R.J. Hawkins [editors]. — St. Louis: Mosby Year Book, 1990. — P. 334–342.
  60. Ries M.D. *Biomechanics of the Shoulder / M.D. Ries // Principles of Orthopaedic Practice*. Vol. I. / R. Dee, E. Mango, L.C. Hurst [eds.] — New York: McGraw-Hill Book Company, 1989. — P. 511–515.
  61. Roper B.A. Restoration of function following paralysis of the deltoid and spinati / B.A. Roper, D. Brooks // *J. Bone Jt. Surg.* — 1972. — Vol. 54-B. — P. 172.
  62. Rowe C.R. Arthrodesis of the Shoulder Used in Treating Painful Condition / C.R. Rowe // *Clin. Orthop.* — 1983. — Vol. 173. — P. 92–96.
  63. Saha A.K. Surgery of the paralyzed and flail shoulder / A.K. Saha // *Acta Orthop. Scand.* — 1967. — Vol. 97. — P. 5–90.
  64. Simonich S.D. Terrible triad of the shoulder / S.D. Simonich, Th.W. Wright // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2003. — Vol. 12. — P. 566–568.
  65. Solonen K.A. A Method for Reconstruction of the Rotator Cuff After Rupture / K.A. Solonen // *Shoulder Surgery*. Ian Bayley and Lipmann Kessel [editors]. — Berlin-New York: Springer-Verlag, 1982. — P. 45–48.
  66. Staples O.S. Full active abduction in traumatic paralysis of the deltoid / O.S. Staples, A.L. Watkins // *J. Bone Jt. Surg.* — 1943. — XXV. — P. 85–89.
  67. Steinmann S.P. Nerve lesions / S.P. Steinmann, R.J. Spinner // *The Shoulder* [edited by Ch.A. Rockwood, F.A. Matsen III, M.A. Wirth, S.B. Lippit]. — 3<sup>rd</sup> edition. Saunders: Philadelphia, 2004. — P. 1009–1031.
  68. Stöhr M. Läsionen der Nerven des Schultergürtels / M. Stöhr // *Neurologie in Praxis und Klinik* [herausgegeben von H.Ch. Hopf, K. Poeck, H. Schliak. Band III]. — Georg Thieme Verlag: Stuttgart, 1993. — S. 6.87–6.88.
  69. Vastamäki M. Shoulder arthrodesis for paralysis and arthrosis / M. Vastamäki // *Acta Orthop. Scand.* — 1987. — Vol. 55. — P. 549–553.
  70. Visser C.P.J., Coene L.N.J.E.M., Brand R., Tavy D.L.J. The incidence of nerve injury in anterior dislocation of the shoulder and its influence on functional recovery / C.P.J. Visser, L.N.J.E.M. Coene, R. Brand [et al.] // *J. Bone Joint Surg [Br]*. — 1999. — Vol. 81-B. — P. 679–685.
  71. Watson M.S. *Surgical Disorders of the Shoulder* // M.S. Watson [editor]. — Edinburgh: Churchill Livingstone, 1991. — P. 29–38.
  72. Werner C.M. Effect of experimental suprascapular nerve block on active glenohumeral translations in vivo / C.M. Werner, D. Weishaupt, S. Blumenthal [et al.] // *J. Orthop. Res.* — 2006. — Vol. 24 (3). — P. 491–500.
  73. Werner C.M.L. Subacromial pressures in vivo and effects of selective experimental suprascapular nerve block / C.M.L. Werner, S. Blumenthal, A. Curt [et al.] // *J. Shoulder Elbow Surg.* — 2006. — Vol. 15. — P. 319–323.
  74. Wiater J.M., Kippe M., Novinsky G.P. Surgical Treatment of Displaced Proximal Humerus Fractures with a Short Intramedullary Nail: 23<sup>rd</sup> Open Meeting of the American Shoulder and Elbow Surgeons, San Diego, California, February 17, 2007. — P. 44.
  75. Wright II Ph.E. *Peripheral Nerve Injuries*. Volume Four. / Ph.E. Wright II, M.T. Jobe // *Campbell's Operative Orthopaedics* [Edited by A.H. Crenshaw]. — Eighth Edition. Mosby Year Book, 1992. — P. 2253–2254.