

УДК 611.737.21:616-001:612.76

ПОВРЕЖДЕНИЕ ДИСТАЛЬНОГО СУХОЖИЛИЯ ДВУГЛАВОЙ МЫШЦЫ ПЛЕЧА: ЭТИОЛОГИЯ, АНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Медведчиков А.Е., Жиленко В.Ю., Свешников П.Г., Буров Е.В., Есин Д.Ю.

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: medikea@mail.ru

Разрывы дистального сухожилия двуглавой мышцы плеча являются актуальным предметом клинических исследований, которые изучают анатомию локтевого сустава и эпидемиологию травматизма, диагностику и непосредственное лечение подкожных разрывов сухожилий. В данной статье представлен обзор возможных механизмов повреждения дистального сухожилия двуглавой мышцы плеча, а именно – теория гиповаскуляризации и механического повреждения. Показано, что для анатомического восстановления и достижения лучшего функционального результата необходимо обладать знаниями анатомических особенностей места прикрепления сухожилия двуглавой мышцы плеча и остеологии бугристости лучевой кости. Рассмотрены эталонные диагностические методы для выявления повреждения дистального сухожилия двуглавой мышцы плеча при физикальном осмотре пациента – «Hook»-тест O'Driscoll и «сжимающий»-тест Ruland локтевого сустава, а также возможности МРТ-исследования для визуализации и дифференциации интерстициальной дегенерации (дисторсии) от субтотального стволового повреждения сухожилия (авульсии).

Ключевые слова: повреждение дистального сухожилия двуглавой мышцы плеча, локтевой сустав, исследование биомеханики.

DISTAL BICEPS BRACHII TENDON INJURY: ETIOLOGY, ANATOMICAL CHANGES, AND A CLINICAL PICTURE

Medvedchikov A.E., Zhilenko V.Yu., Sveshnikov P.G., Burov E.V., Esin D.Yu.

Novosibirsk Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: medikea@mail.ru

Ruptures of the distal tendon of the biceps brachii are the topical problem of clinical studies that investigate the elbow joint anatomy, injury epidemiology, diagnosis, and treatment of subcutaneous tendon ruptures. The article presents a review of the possible mechanisms of distal biceps brachii tendon injury, namely a theory of hypovascularization and mechanical injury. We demonstrate that anatomical recovery and achievement of better functional outcomes require knowledge of the anatomical features of biceps brachii tendon attachments and osteology of the radial tuberosity. We describe the reference diagnostic methods for detection of distal biceps brachii tendon injury on a physical examination of the patient (O'Driscoll's hook test and Ruland's squeeze test for the elbow joint) and the opportunities of a MRI study for visualization and differentiation of interstitial degeneration (distortion) from subtotal tendon injury (avulsion).

Keywords: distal biceps brachii tendon injury, elbow joint, biomechanics study.

В последние годы отмечается рост удельного веса подкожных разрывов крупных мышц и их сухожилий в структуре различных повреждений опорно-двигательного аппарата. Так, например, разрывы сухожилий двуглавой мышцы плеча (далее – ДМП) составляет от 30 до 55 % среди всех повреждений сухожилий [1, 2, 3, 4].

Ретроспективное исследование 14 пациентов за 5-летний период, проведенное Safran M.R. и Graham S.M. [14], позволило определить демографическую вариабельность и вероятность получения травмы дистального сухожилия ДМП на фоне общей популяции страны, которая составила 1,2 % из 100 000 пациентов в год. Средний возраст больных составил 47 лет, при этом 86 % исследуемых были пациенты мужского пола, 14 % – женского. Подобная статистика в Российской Федерации не имеет общенационального

масштаба и представлена лишь единичными междисциплинарными исследованиями в отдельных регионах. Однако и в данных исследованиях показаны схожие цифровые соотношения.

Этиология и патогенез повреждения. Согласно данным литературы, повреждения ДМП в 96 % случаев представлены разрывами длинной головки, в 3 % – дистального сухожилия и в 1 % – короткой головки. Данные повреждения, как правило, наблюдаются у пациентов мужского пола в возрасте от 30 до 60 лет на доминантной конечности.

К факторам риска относят курение и применение анаболических стероидов. Механизм повреждения представлен эксцентрическим действием силы натяжения при согнутом примерно до 90° локтевом суставе, испытывающем разгибательное воздействие. При этом если повреждения длинной головки возникают в основном в результате действия не прямой травмы (87,3 %), то разрывы дистального сухожилия довольно часто встречаются при прямом воздействии травмирующего фактора (34,8 %) [2].

Этиология и патогенез разрыва дистального сухожилия ДМП до сих пор не ясны. Ряд общепринятых теорий сходятся на двух механизмах – наличие гиповаскулярной зоны и механический механизм, как причина разрыва дистального сухожилия ДМП. Для понимания данных механизмов Seiler и др. выполнили анатомическое и рентгенологическое исследование [15].

Анатомическая часть исследования проводилась на 27 трупных локтевых суставах с визуализацией сосудов. На основании анализа полученных результатов авторы нашли подтверждение теории о наличии гиповаскулярной зоны сухожилия длиной примерно 2,15 см в центральной зоне сухожилия. Это может приводить к дегенеративным изменениям сухожилия на фоне повторяющихся микротравм. Радиологическая часть исследования заключалась в проведении компьютерной томографии тканей предплечья в положении максимальной супинации, нейтральной позиции и максимальной пронации. Было установлено, что в положении максимальной пронации предплечья расстояние от локтевой кости до бугристости лучевой кости, в пространстве которых расположено изучаемое сухожилие, было на 48 % меньше, чем данное расстояние в положении максимальной супинации. Кроме того, в положении максимальной пронации предплечья, сухожилие ДМП занимает до 85 % межкостного пространства, подвергаясь импиджменту, без статического и динамического усилия окружающих мышц, что по всей вероятности является причиной разрыва отдельных волокон.

Таким образом, трофические нарушения, как следствие гиповаскуляризации и гипоксигинации тканей сухожилия, могут являться причиной последующего

дегенеративного разрыва анатомического образования, а механическая теория была предложена как второй механизм разрыва дистального сухожилия ДМП.

Анатомические изменения. ДМП представлена в виде двух головок и в 61 % иннервируется ветвью мышечно-кожного нерва плеча, выходящего на 134 мм ниже акромиона. Вторая ветвь мышечно-кожного нерва иннервирует предплечье на протяжении 24 мм дистальнее прикрепления сухожилия. Длинная головка ДМП крепится к передне-верхнему сегменту суставной впадины лопатки (гленоиду), короткая головка, в свою очередь, крепится к клювовидному отростку лопатки. Дистальное сухожилие ДМП крепится к одноименной бугристости проксимальной трети диафиза лучевой кости. Оно ассоциировано с так называемым двуглавым апоневрозом, который в свою очередь сплетается с общей фасцией предплечья (рис. 1).

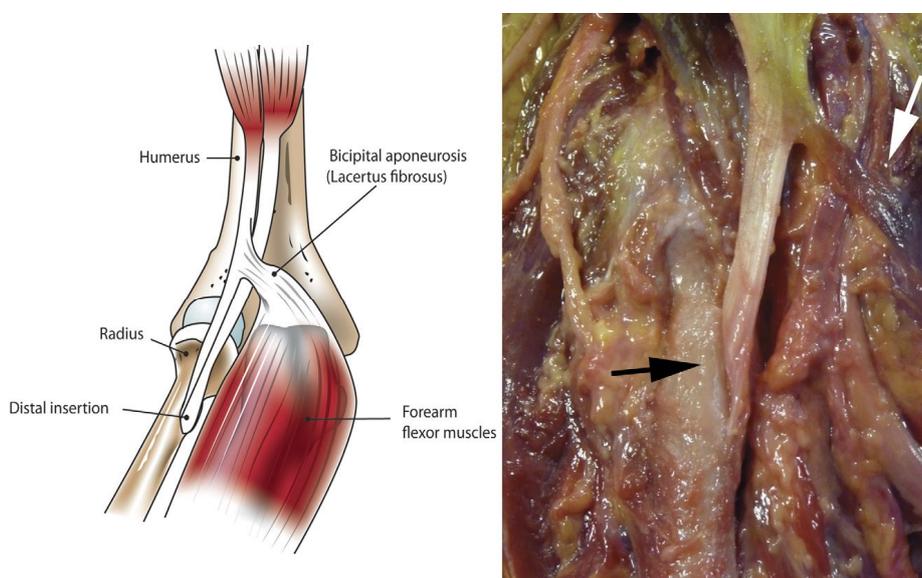


Рис. 1. Схема анатомии двуглавой мышцы плеча (слева) и анатомия двуглавой мышцы плеча на трупном препарате (справа)

Сухожилие ДМП прикрепляется к локтевой стороне бугристости скорее подобно ленте, а не в качестве цилиндра в центре (рис. 2).



Рис. 2. Трупный препарат с обнажением места начала дистального сухожилия ДМП демонстрирует его прикрепление в виде ленты в локтевой и задней областях

Дистальное прикрепление короткой головки делает ее наиболее мощным сгибателем предплечья, а смещенная от оси ротации предплечья точка фиксации длинной головки усиливает действие рычага супинации. Средняя длина зоны прикрепления сухожилия ДМП составляет 21 мм при средней ширине 7 мм и указывает на то, что область прикрепления ДМП не выполняет бугристость лучевой кости полностью. Бугристость может быть представлена анатомическими вариантами при средней длине 22–24 мм и ширине 15–19 мм и располагается в локтевом, заднем отделе проксимальной части лучевой кости на расстоянии от головки, в среднем, составляющем 25 мм. Место прикрепления представлено в форме ленты, расположено в наиболее локтевом отделе бугристости и занимает 63 % ее длины и 13 % ширины.

Апоневроз ДМП обычно берет начало в дистальной части короткой головки, проходит спереди от локтевого сустава и расширяется в локтевую сторону, вплетаясь в фасцию предплечья (рис. 3). Он состоит из трех слоев, берущих начало у короткой головки сухожилия, и способствует дистальной стабилизации сухожилия.

При сокращении сгибателей, расположенных на предплечье, апоневроз натягивается, создавая медиальное натяжение сухожилия ДМП, что, возможно, способствует его разрыву и часто может скрывать полный разрыв при клиническом обследовании.

Зарубежные исследователи секционно подтвердили наличие двух разобщенных порций сухожилия ДМП. При этом Kulshreshtha и соавт. подтвердили наличие передне-внутренней и задне-наружной порций дистального сухожилия, которые крепятся к одноименной бугристости [9], Eames и соавт. – наличие двух разобщенных порций сухожилия ДМП, которые крепятся по разные стороны бугристости лучевой кости [6]. Обеим порциям дали название по короткой и длинной головкам мышцы. Однако разделили их функции в биомеханическом плане, так, что часть, относящаяся к короткой головке, инициирует сгибание локтевого сустава, а ее антагонист (порция длинной головки) является супинатором предплечья. Апоневрозу ДМП отнесли функцию стабилизатора. При напряжении группы мышц сгибателей предплечья происходит натяжение апоневроза и медиализация обеих порций сухожилия ДМП, что также является причиной тракционного повреждения волокон.

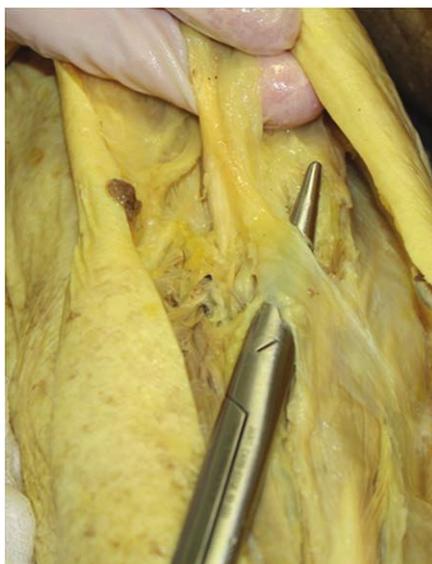


Рис. 3. Группный препарат, демонстрирующий апоневроз ДМП

Совсем недавно разные группы исследователей, независимо друг от друга, описали различие в угловой ориентации бугристости лучевой кости [5], что также важно для хирургов, стремящихся к восстановлению истинной анатомии при реконструктивных операциях.

Таким образом, для анатомического восстановления и достижения лучшего функционального результата необходимо обладать знаниями анатомических особенностей места прикрепления сухожилия ДМП и остеологии бугристости лучевой кости.

Клиническая картина и диагностика. Пациенты с повреждением сухожилия ДМП часто описывают воздействие спонтанных разгибательных сил в положении согнутого локтевого сустава. Эта сила потенцирует напряжение волокон ДМП и транслирует его на дистальное сухожилие (в области локтевого сгиба). После стихания острой боли пациент обращается с жалобами на слабость верхней конечности при попытках сгибания в локтевом суставе и супинации предплечья. Визуально становится очевидна деформация анатомических контуров даже у гиперстеников. И все же, несмотря на жалобы пациента, повреждение не всегда легко определить. Это связано с интактностью апоневроза ДМП при большинстве травм. Промедление в диагностике или отсутствие, как таковой, может привести к мышечной гипотрофии и хроническим болям. Согласно данным литературы, диагностические ошибки при разрывах мышц и сухожилий составляют от 18 до 70 % [2].

Последние исследования по данной тематике направлены именно на раннюю диагностику повреждения дистального сухожилия ДМП. Так, Ruland R.T. и соавт. предложили специальный «сжимающий» тест, чтобы выявить нарушение целостности дистального сухожилия ДМП [13]. Предложенный тест во многом подобен тесту Thompson T.S., который проводится для диагностики повреждений ахиллова сухожилия.

Суть теста Ruland R.T. и соавт. заключается в сжатии тканей предплечья, которое супинируется, если дистальное сухожилие ДМП не повреждено – тест считается «отрицательным», и соответственно остается в нейтральном положении при повреждении – тест считается «положительным». У 22 из 23 пациентов, у которых данный тест был «положительным», повреждение подтвердилось при хирургическом вмешательстве или МРТ-исследовании. После хирургического вмешательства у 21 пациента отмечено восстановление возможности супинации предплечья при повторении Ruland-теста.

О’Driscoll S.W. и соавт. позже описали так называемый «крючковидный» тест («hook»-тест) при авульсии сухожилия [11]. Этот тест выполняется при помещении пальца под латеральный край сухожилия ДМП в положении сгибания 90° локтевого сустава (рис. 4).



Рис. 4. Проведение «hook»-теста

Сравнительная рентгенография травмированного и контралатерального локтевого суставов в двух стандартных проекциях может выявить расширение диастаза между лучевой и локтевой костью в зоне бугристости ДМП и признаки гетеротопической оссификации в случае застарелого повреждения мягких тканей этой области; а также краевой отрывной перелом кортекса бугристости в случае высокоэнергетической травмы. МРТ локтевого сустава способно визуализировать разницу дегенерированной ткани от авульсии сухожилия ДМП с высокой долей вероятности.

В 2004 году Giuffre В.М. и Moss М.Ј. предложили положение сгибания, супинации и отведения верхней конечности для проведения МРТ-исследования дистального сухожилия ДМП [7]. Это положение верхней конечности пациента подразумевает сгибание локтевого сустава под 90° , отведение до 180° конечности в плечевом суставе и супинацию предплечья. В данном положении визуализация зоны бугристости и перехода сухожилия в кортекс

является наиболее результативной, что позволяет визуализировать и дифференцировать интерстициальную дегенерацию (дисторсию) от субтотального стволового повреждения сухожилия (авульсии).

Выводы

Пациенты с повреждением сухожилия ДМП чаще всего получают травму, связанную с форсированным разгибанием согнутого локтевого сустава, как низкоэнергетического, так и противоположного характера.

Обычно травма сопровождается острой болью в области локтевого сгиба, визуальной деформацией мягких тканей плеча (мышечный контур), ограничением амплитуды движений в локтевом суставе и динамически нарастающей слабостью ДМП.

«Hook»-тест O'Driscoll и «сжимающий» тест Ruland локтевого сустава являются эталонными диагностическими методами при физикальном осмотре пациента, которые желательно проводить на обеих конечностях.

Магнитно-резонансная томография позволяет визуализировать и дифференцировать интерстициальную дегенерацию (дисторсию) от субтотального стволового повреждения сухожилия (авульсии).

Список литературы

1. Архипов С.В., Кавалерский Г.М. Плечо. Современные хирургические технологии. – М.: Медицина, 2009. – 192 с.
2. Никитин Г.Д., Филиппов К.В. Современные методы диагностики и лечения подкожных разрывов мышц и сухожилий у спортсменов // 5-й Всероссийский съезд травматологов-ортопедов, Ленинград, 2-4 октября 1990: Тез. докл. – Ярославль, 1990. – Ч. 2. – С. 30-31.
3. Ночевкин В.А. Подкожные разрывы сухожилий и мышц конечностей и особенности их лечения. Клинико-экспериментальное исследование: автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.А. Ночевкин. – Харьков, 1983. – 21 с.
4. Трубников В.Ф. Подкожные повреждения мышц // Многотомное руководство по ортопедии и травматологии. – М.: Медицина, 1968. – Т. 3. – Гл. 8. – С. 255-261.
5. Athwal G.S., Steinmann S.P., Rispoli D.M. The distal biceps tendon: footprint and relevant clinical anatomy. – J. Hand Surg Am. – 2007. – Vol. 32. – P. 1225-1229.
6. Eames M.H., Bain G I., Fogg Q.A., van Riet R.P. Distal biceps tendon anatomy: a cadaveric study. – J. Bone Joint Surg Am. – 2007. – Vol. 89. – P. 1044-1049.

7. Giuffre B.M., Moss M.J. Optimal positioning for MRI of the distal biceps brachii tendon: flexed abducted supinated view. – *AJR. Am J. Roentgenol.* – 2004. – Vol. 182. – P. 944-946.
8. Hutchinson H.L., Gloystein D., Gillespie M. Distal biceps tendon insertion: an anatomic study. – *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2008. – Vol. 17. – P. 342-346.
9. Kulshreshtha R., Singh R., Sinha J., Hall S. Anatomy of the distal biceps brachii tendon and its clinical relevance. – *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2007. – Vol. 456. – P. 117-120.
10. Mazzocca A.D., Cohen M., Berkson E., Nicholson G., Carofino B.C., Arciero R., Romeo A.A. The anatomy of the bicipital tuberosity and distal biceps tendon. – *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2007. – Vol. 16. – P. 122-127.
11. O'Driscoll S.W., Goncalves L.B., Dietz P. The hook test for distal biceps tendon avulsion. – *Am J. Sports Med.* – 2007. – Vol. 35. – P. 1865-1869.
12. Pacha V.D, Forcada C.P, Carrera B.A., Llusá P.M. Innervation of biceps brachii and brachialis: anatomical and surgical approach. – *Clin Anat.* – 2005. – Vol. 18. – P. 186-194.
13. Ruland R.T., Dunbar R.P., Bowen J.D. The biceps squeeze test for diagnosis of distal biceps tendon ruptures. – *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2005. – Vol. – 437. – P. 128-131.
14. Safran M.R, Graham S.M. Distal biceps tendon ruptures: incidence, demographics, and the effect of smoking. *Clin Orthop Relat Res.* – 2002. – Vol. 404. – P. 275-283.
15. Seiler J.G. 3rd, Parker L.M., Chamberland P.D., Sherbourne G.M., Carpenter W.A. The distal biceps tendon. Two potential mechanisms involved in its rupture: arterial supply and mechanical impingement. – *J. Shoulder Elbow Surg.* – 1995. – Vol. 4. – P. 149-156.
16. Thompson T.C. A test for rupture of the tendo achillis. – *Acta Orthop Scand.* – 1962. – Vol. 32. – P. 461-465.