

ЛЕКЦИЯ

© И.О. Голубев, А.В. Фомина, 2012

ПЯСТНО-ФАЛАНГОВЫЕ СУСТАВЫ II–IV ПАЛЬЦЕВ. АНАТОМИЯ. БИОМЕХАНИКА

И.О. Голубев, А.В. Фомина

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздравсоцразвития России, Москва



Ключевые слова: пястно-фаланговый сустав, анатомия, биомеханика, силовое ядро.

Metacarpophalangeal Joint. Anatomy. Biomechanics.

I.O. Golubev, A.V. Fomina

Key words: Metacarpophalangeal joint, anatomy, biomechanics, force nucleus.

Пястно-фаланговые суставы (ПФС) образованы головками пястных костей и основаниями проксимальных фаланг. Головки пястных костей относительно большие, выпуклые, а суставные поверхности соответствующих проксимальных фаланг небольшие, вогнутые [6]. Пястно-фаланговые суставы относятся к многоосевым мышечковым суставам, в которых возможны сгибание, разгибание, отведение, приведение и циркумдукция [11, 15]. По своей форме ПФС являются эллипсоидными [27, 34].

Сгибание и разгибание в ПФС происходят в результате вращения проксимальных фаланг в сагиттальной плоскости вокруг фронтальной оси; отведение и приведение, вторая степень свободы сустава, — за счет вращения проксимальных фаланг в пределах фронтальной плоскости вокруг переднезадней оси. Большой объем движений в ПФС в двух плоскостях позволяет кисти манипулировать объектами различных форм и размеров.

Капсульно-связочный аппарат ПФС и связанные с ним мышцы ограничивают активные движения вдоль продольной оси сустава (ротацию). Однако пассивный объем ротационных движений в ПФС относительно большой. Он больше у пальцев, расположенных ближе к локтевой стороне, что можно наблюдать при хвате, напоминающем удержание пистолета.

Стабильность ПФС обеспечивается преимущественно околосуставными структурами: суставной капсулой, разгибательным аппаратом, коллатеральными связками и ладонной пластинкой. Эти ткани увеличивают глубину мелкой суставной впадины, обеспечивая надежное удержание выступающей головки пястной кости.

Кости

Поверхности головок пястных костей имеют характерную асимметричную форму. В ладонном на-

правлении головки пястных костей расширяются. Проксимально они заканчиваются двумя небольшими суставными бугорками на лучевой и локтевой сторонах, которые относятся к рудиментам истинного двухмышечкового сустава. Между бугорками есть небольшое углубление, не покрытое хрящом [8]. В области ПФС II и V пальцев встречаются лучевые (у 43,5% популяции) и локтевые (у 72,8%) сесамовидные кости [14, 21].

Радиус кривизны головок пястных костей составляет 7–10 мм [2, 24, 34]. Ладонная часть суставной поверхности более плоская.

Толщина хряща варьирует от 0,5 до 1,4 мм. На ладонной поверхности она значительно больше, чем на тыльной.

Основания проксимальных фаланг имеют вогнутую форму, и они меньше по площади, чем головки пястных костей. Очертания их суставных поверхностей эллиптические, а поперечная (луче-локтевая) ширина примерно соответствует ширине суставной поверхности головки пястной кости. Граница между костью и хрящом, как правило, хорошо различима, и можно отметить ладонную вогнутость и тыльную выпуклость.

Площадь суставных поверхностей головок пястных костей, покрытых хрящом, примерно в 2 раза больше таковой оснований соответствующих проксимальных фаланг. Области контакта в каждом ПФС в различных положениях сильно варьируются [27, 34].

Капсула сустава

Капсула сустава прикрепляется к гребню, который окружает суставную поверхность головки пястной кости, и к основанию проксимальной фаланги. Свободная капсула позволяет выполнять обширные движения проксимальной фалангой относительно головки пястной кости, а также делает возможной distraction и небольшую ротацию [11].

Натяжение капсулы помогает реализовать естественную кинематику сустава. Во время сгибания натяжение в растянутой тыльной части капсулы предотвращает неестественное вращение, направленное наружу по тыльной стороне сустава. Кроме того, натяжение способствует сохранению контакта между суставными поверхностями, так как проксимальная фаланга стремится соскользнуть в ладонном направлении [23].

Изнутри капсула ПФС покрыта синовиальной оболочкой [6]. Она распространяется в виде «карманов» проксимально и дистально на диафизы пястных костей и фаланг пальцев. Ладонный синовиальный «карман» обычно глубже (7–12 мм), чем тыльный (5–10 мм). С локтевой стороны «карман» немного больше, чем с лучевой. Небольшие синовиальные углубления иногда определяются в месте прикрепления ладонной пластинки к проксимальной фаланге [16, 27].

Связки

ПФС стабилизируется за счет коллатеральных связок, которые расположены на лучевой и локтевой сторонах сустава. Их размер составляет от 1,5 до 3 мм в толщину и от 4 до 8 мм в ширину [11]. Собственная коллатеральная связка начинается из углубления в области шейки пястной кости, ближе к тыльной поверхности, следует косо в ладонном направлении и фиксируется к боковым бугоркам в основании проксимальной фаланги рядом с местом прикрепления ладонной пластинки (рис. 1). Связка расширяется в дистальном направлении и имеет длину 12–14 мм. Лучевые связки идут более косо, чем локтевые из-за асимметрии костей.

Добавочная коллатеральная связка присоединяется к собственной коллатеральной связке. Она отделена от последней неглубокой бороздой в ткани (см. рис. 1). Добавочная коллатеральная связка заполняет пространство между ладонной пластин-

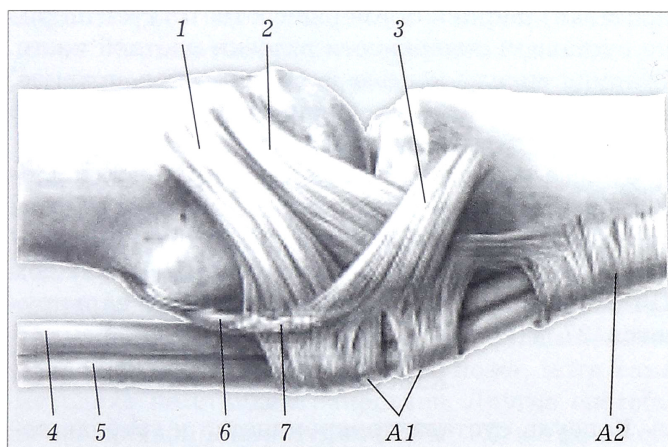


Рис. 1. Связки ПФС [27].

1 — добавочная коллатеральная связка, 2 — коллатеральная связка, 3 — фалангогленоидальная связка, 4 — глубокий сгибатель пальцев, 5 — поверхностный сгибатель пальцев, 6 — ладонная пластинка, 7 — глубокая поперечная пястная связка; A1, A2 — кольцевидные связки.

кой и коллатеральной связкой. Она начинается чуть проксимальнее начала коллатеральной связки и веерообразно расширяется в дистальном направлении, после чего вплетается в латеральный край ладонной пластинки. Ее внешний вид заметно отличается от белой, блестящей коллатеральной связки — добавочная связка значительно более тусклая [5, 27].

Наиболее поверхностная связка — фалангогленоидальная [12]. Она начинается от ладонной пластинки и связки A1, идет к тылу, пересекая коллатеральную связку, и крепится к основанию проксимальной фаланги (см. рис. 1).

Лучевые и локтевые коллатеральные связки обеспечивают стабильность сустава, натягиваясь в положении крайнего локтевого или лучевого отклонения [6]. Традиционно считается, что коллатеральные связки расслабляются при разгибании, а при сгибании натягиваются над большим мышцелком головки пястной кости в результате тыльного смещения из-за эксцентричного прикрепления к головке пястной кости и ее расширения к ладони [9, 38]. Однако более точный анализ движений в суставе показывает, что во время сгибания степень натяжения связок изменяется от ладонных волокон к тыльным. Добавочная коллатеральная связка находится в натяжении и при разгибании, и при сгибании. Это стабилизирует ладонную пластинку и присоединенную к ней связку A1 [35]. При этом более крутое направление натянутых волокон обеспечивает вращение и смещение ладонной пластинки. Благодаря этому сохраняется боковая подвижность при разогнутом пальце, но невозможно значительное поперечное отклонение сухожилий сгибателей.

Вращательные движения в ПФС при сгибании возможны, главным образом, из-за асимметрии мышцелков и коллатеральных связок [19]. Фалангогленоидальная связка и добавочная коллатеральная связка противодействуют растягивающим силам, которые при сгибании направлены в ладонную сторону. Без фалангогленоидальных связок сухожилия сгибателей отклонялись бы в сторону, но не на уровне ПФС, а дистальнее, на уровне связки A2. Также натяжение фалангогленоидальных связок обеспечивает контакт двух суставных поверхностей во время движения [25]. Имобилизация пальцев должна осуществляться таким образом, чтобы ПФС были согнуты под углом 80°, т.е. в положении, когда коллатеральные связки натянуты. Это позволяет впоследствии избежать тугоподвижности ПФС [27].

Ладонная пластинка

Ладонная капсула каждого ПФС укреплена утолщенным волокнистым хрящом, известным как ладонная пластинка [6]. Каждая размером приблизительно 1,5 см в длину и 1 см в ширину, ладонная пластинка состоит из дистальной волокнистой хрящевой части и проксимальной со-

единительнотканной части [27]. Эта особая фиброзно-хрящевая часть суставной капсулы отделяет полость сустава от сухожилия сгибателя [5]. Ладонная пластинка ПФС сформирована перекрещивающимися волокнами, которые способны сокращаться при переходе из положения разгибания в положение сгибания, при этом ее длина при полном сгибании уменьшается почти в 2 раза [37]. Ладонная пластинка — структура, которая в конечном счете ограничивает переразгибание. Уровень переразгибания варьирует в широких пределах у разных людей [11].

Наибольшую толщину ладонная пластинка имеет у места прикрепления, рядом с краем хряща проксимальной фаланги. Она продолжается проксимально в виде клина и свободно скользит в пределах мягкотканного выпячивания под головкой пястной кости во время сгибания и разгибания сустава (рис. 2). Этим объясняется выраженная способность к переразгибанию в ПФС [5, 27].

Функционально ладонная пластинка, являясь своего рода суставной губой, увеличивает суставную впадину и обеспечивает расширенную поддерживающую поверхность. Кроме этого, ее ладонная поверхность является фиброзной частью влагалища сухожилия сгибателя. Вместе с добавочной коллатеральной связкой ладонная пластинка с ее толстой дистальной частью и пястно-запястными фасциальными листками предупреждает чрезмерное переразгибание.

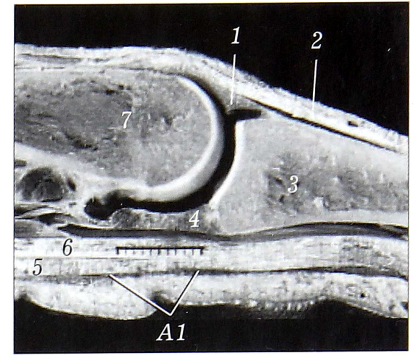
Глубокая поперечная пястная связка тянется от лучевой до локтевой стороны ладони в области ПФС. Прочно прикрепленная к ладонным пластинкам и связкам A1 сухожильного влагалища, эта структура представляет важный усилитель в дистальной части ладони. Она стабилизирует поперечную пястную дугу и помогает направлять сухожилия сгибателей. Благодаря ее прочным связям с пястными костями, ладонным апоневрозом и кожей, при захвате рукой объектов мягкие ткани практически не смещаются [4].

Поверхностная поперечная пястная связка лежит на уровне оснований проксимальных фаланг со II по V палец. Вместе с продольными волокнами ладонного апоневроза эта связка прикрепляется к влагалищу сухожилия сгибателя. Она предотвращает чрезмерное разведение пальцев, а также излишнее изолированное сгибание ПФС III и IV пальцев, когда другие пальцы разведены и удерживаются в этом положении.

ПФС окружен сложной системой фасциальных структур. Эти структуры стабилизируют сустав во время его движений, направляют сухожилия сгибателей, формируют поверхность для прикрепления собственных мышц кисти, фиксируют связку A1 и ладонную пластинку и удерживают поперечную пястную дугу. Структура этой циркулярной системы поддержки ПФС описана Занколли в 1979 г. и известна как «силовое ядро» (рис. 3). Поперечная удерживающая связка (связ-

Рис. 2. Продольный разрез через ПФС III пальца [27].

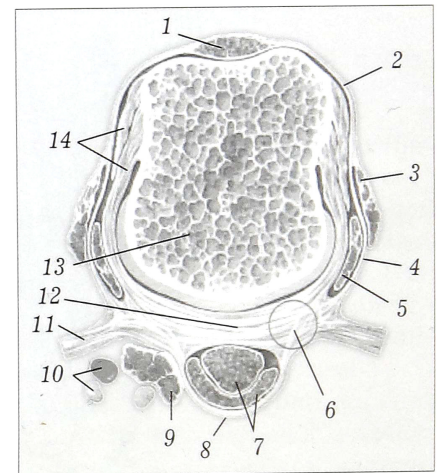
1 — тыльная пластинка, 2 — тыльный апоневроз, 3 — проксимальная фаланга, 4 — ладонная пластинка, 5 — поверхностный сгибатель пальцев, 6 — глубокий сгибатель пальцев, 7 — головка пястной кости.



ка Ландсмеера) начинается от сухожилия разгибателя пальцев, в том числе от его волокон, прикрепляющихся к основанию проксимальной фаланги. Связка Ландсмеера входит в состав волокон межкостных мышц, прикрепляющихся по бокам сустава («разгибательный капюшон») и волокнистого слоя (сагиттальная связка) [18]. Эти образования вместе с коллатеральной связкой, глубокой поперечной пястной связкой, ладонной пластинкой и связкой A1 формируют пястно-фаланговое «силовое ядро». «Ядро» является своеобразной границей между двумя пространствами: в тыльном пространстве находится ПФС, в ладонном — влагалища сухожилий сгибателей [41]. Повреждение одной или нескольких составных частей этой системы может нарушить равновесие сил, действующих в области сустава, что приводит к его деформации [10, 12, 22, 30, 39, 41]. При этом направление тяги сухожилий сгибателей имеет решающее значение. Силы, действующие в соответствующем ПФС во время сгибания, характеризуются выраженным локтевым вектором, особенно в указательном и среднем пальцах. Это приводит к локтевой девиации, если связочный аппарат скомпрометирован [10].

Рис. 3. Циркулярный комплекс связок, стабилизирующих ПФС (комплекс Занколли). Проксимальная часть [27].

1 — сухожилие разгибателя пальцев, 2 — межсухожильная пластинка (поперечная часть), 3 — тыльная межкостная мышца (волокна, прикрепляющиеся к сухожилию разгибателя),



4 — сагиттальная связка, 5 — тыльная межкостная мышца (волокна, прикрепляющиеся к кости), 6 — «пястно-фаланговое силовое ядро» Занколли (отмечено кружком), 7 — сухожилия глубокого и поверхностного сгибателей пальцев, 8 — кольцевидная связка A1, 9 — червеобразная мышца, 10 — собственно пальцевые ладонные нерв и артерия, 11 — глубокая поперечная пястная связка, 12 — ладонная пластинка, 13 — головка пястной кости, 14 — коллатеральные связки.

Капсульные связки ПФС в проксимальном отделе иннервируются ветвями, отходящими от глубокой ветви локтевого нерва. Они формируют анастомозы с возвратными ветвями от собственных пальцевых нервов и, кроме этого, иннервируют коллатеральные связки и ладонную пластинку. Тыльная часть капсулы ПФС иннервируется ветвями от межпоястных ветвей, отходящих от поверхностной ветви лучевого нерва и заднего межкостного нерва [1]. Другие иннервирующие ветви отходят от собственных и общих пальцевых нервов [7, 27, 33].

Тыльная поверхность капсулы укреплена разгибательным капюшоном и включенным в него сухожилием разгибателя. Косые волокна капюшона служат дистальным местом прикрепления для червеобразных и межкостных мышц [17]. Поперечные волокна капюшона помогают центрировать сухожилие общего разгибателя пальцев над тыльной стороной ПФС [6].

Мышцы

Стабильность ПФС в разогнутом состоянии определяется межкостными мышцами, идущими по бокам сустава [5].

Как внутренние (начинающиеся в пределах кисти), так и внешние (начинающиеся вне кисти) мышцы обеспечивают тонкое и грубое управление движениями пальцев в целом, служат источником проприоцепции и обеспечивают динамическую стабильность ПФС.

Внутренние мышцы. ПФС пересекают три группы внутренних мышц: червеобразные, межкостные и мышцы из группы гипотенара [6, 38].

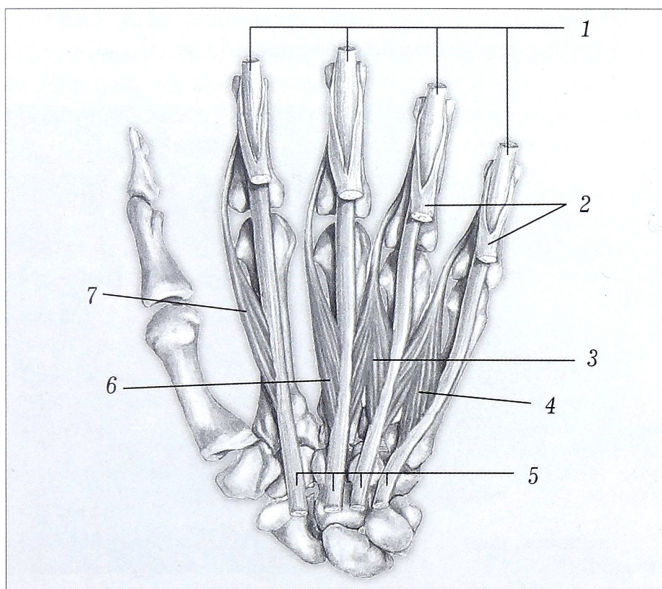


Рис. 4. Червеобразные мышцы (левая кисть) [32].

1 — сухожилия глубоких сгибателей пальцев, 2 — сухожилия поверхностных сгибателей пальцев, 3 — 3-я червеобразная мышца, 4 — 4-я червеобразная мышца, 5 — сухожилия глубоких сгибателей пальцев, 6 — 2-я червеобразная мышца, 7 — 1-я червеобразная мышца, 8 — сухожилия поверхностных сгибателей пальцев.

Имеется 7 межкостных мышц: 4 тыльные и 3 ладонные. Тыльные межкостные мышцы являются отводящими. Они лежат с лучевой стороны II и III пальцев и с локтевой стороны III и IV пальцев. V палец отводит мышца, отводящая мизинец. Ее функция подобна таковой межкостных мышц. Ладонные межкостные мышцы являются приводящими; располагаются вдоль локтевой стороны II пальца и лучевой стороны IV и V пальцев. У III пальца, таким образом, есть две тыльные межкостные (отводящие) мышцы и нет ни одной ладонной межкостной (приводящей) [15, 31].

У каждой тыльной межкостной мышцы, за исключением третьей, есть две мышечные головки. Поверхностная головка начинается более тыльно от диафиза смежной пястной кости и прикрепляется при помощи медиального сухожилия к основанию проксимальной фаланги (к латеральному бугорку). Поверхностная головка отводит и слегка сгибает проксимальную фалангу. Глубокая головка каждой межкостной мышцы формирует боковое сухожилие, или боковой пучок, на уровне ПФС. Она сгибает и немного отводит проксимальную фалангу и разгибает среднюю и дистальную фаланги. На уровне средней трети проксимальной фаланги поперечные волокна дугообразно отходят от каждого бокового пучка, чтобы соединиться друг с другом по тыльной поверхности пальца. Эти волокна сгибают проксимальную фалангу [17]. Короткий сгибатель V пальца по структуре и функции похож на глубокую головку тыльной межкостной мышцы. Он формирует локтевой боковой пучок V пальца.

Три ладонные межкостные мышцы начинаются от смежных поверхностей соседних диафизов пястных костей. В отличие от тыльных межкостных мышц они имеют только одну мышечную головку; ни одна из них не прикрепляется к проксимальной фаланге. Ладонные межкостные мышцы формируют локтевой боковой пучок II пальца и лучевые боковые пучки IV и V пальцев. Так же как латеральные пучки тыльных межкостных мышц, поперечные волокна дугообразно располагаются по тыльной поверхности проксимальной фаланги и соединяются с такими же волокнами противоположной стороны, обеспечивая сгибание проксимальной фаланги.

К мышцам гипотенара относятся мышца, отводящая V палец, и короткий сгибатель V пальца. Эти мышцы по структуре и функции подобны поверхностным и глубоким головкам тыльных межкостных мышц соответственно и начинаются от V пястной кости. Отводящая мышца прикрепляется к локтевому бугорку на основании проксимальной фаланги V пальца. Короткий сгибатель V пальца формирует локтевой боковой пучок. Третья мышца — мышца, противопоставляющая V палец — лежит глубже. Она начинается от гороховидно-крючковидной связки и крючка крючковидной кости и прикрепляется к локтевой

стороне диафиза V пястной кости, которую она сгибает и супинирует [11].

Червеобразные мышцы начинаются от сухожилия глубокого сгибателя пальцев в области ладони (рис. 4). Червеобразные мышцы ко II и III пальцам начинаются от лучевой стороны глубоких сгибателей к этим пальцам. Червеобразные мышцы к IV и V пальцам начинаются от глубоких сгибателей смежных пальцев. Сухожилие каждой червеобразной мышцы следует к глубокой поперечной пястной связке и вплетается в лучевой боковой пучок в средней трети проксимальной фаланги. Червеобразные мышцы разгибают проксимальный и дистальный межфаланговые суставы. Также они участвуют в сгибании ПФС [3, 11, 15].

Внешние мышцы. Внешними сгибателями ПФС являются глубокий и поверхностный сгибатели пальцев. Сухожилие глубокого сгибателя пальцев прикрепляется в области основания ногтевой фаланги, сухожилие поверхностного сгибателя пальцев — к средней фаланге к каждой стороне диафиза в его дистальной части. Оба сухожилия следуют дистально через ряд костно-фиброзных связок [36].

Внешними разгибателями ПФС являются общий разгибатель пальцев и разгибатель II пальца. Сухожилия общего разгибателя пальцев сливаются с разгибательным аппаратом пальцев и вместе с этими структурами прикрепляются к тыльной стороне дистальной фаланги.

Сокращение общего разгибателя пальцев и разгибателя II пальца приводит к разгибанию запястья и переразгибанию ПФС [6].

Внешние разгибатели вплетаются в тыльный апоневроз на уровне ПФС (рис. 5) [13]. Четыре сухожилия общего разгибателя пальцев и сухожилия собственных разгибателей II и V пальцев разгибают только проксимальные фаланги. Эти сухожилия слабо связаны с тыльной стороной суставной капсулы и основанием проксимальной фаланги короткими суставными волокнами, которые помогают удерживать разгибатели по средней линии ПФС. Обычно суставные волокна оказывают небольшой эффект на разгибание ПФС [15]. В области ПФС пучок сагиттальных (поперечных) волокон — сагиттальный пучок — идет в ладонном направлении от разгибателей и вплетается в ладонную пластинку и основание проксимальной фаланги. Сагиттальные пучки лежат глубже латеральных сухожилий всех межкостных мышц и более поверхностно медиальных сухожилий тыльных межкостных мышц и суставной капсулы. При сокращении общего разгибателя сухожилия разгибателя тянут проксимальную фалангу через петлю из сагиттальных пучков. Переразгибание проксимальной фаланги ограничивается ладонной пластинкой и тонусом внутренних мышц [11, 28].

При вскрытии тыльной поверхности пальца сагиттальные пучки можно перепутать с поперечными волокнами сухожилий коротких мышц. Обе

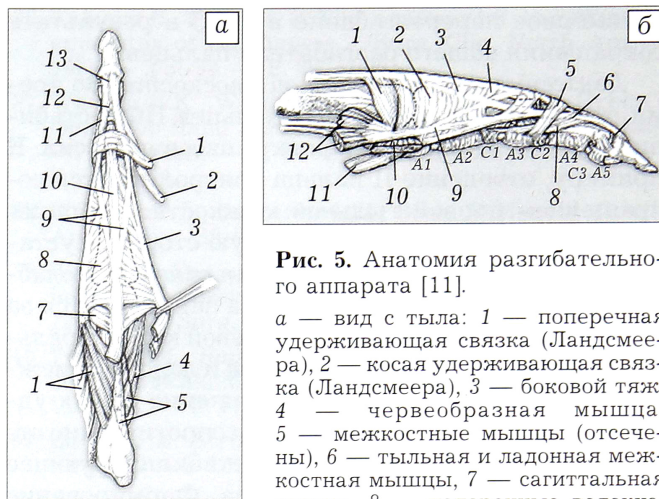


Рис. 5. Анатомия разгибательного аппарата [11].

a — вид с тыла: 1 — поперечная удерживающая связка (Ландсмейера), 2 — косая удерживающая связка (Ландсмейера), 3 — боковой тяж, 4 — червеобразная мышца, 5 — межкостные мышцы (отсечены), 6 — тыльная и ладонная межкостная мышцы, 7 — сагиттальная связка, 8 — поперечные волокна, 9 — боковые пучки, 10 — центральный пучок, 11 — объединенный боковой тяж, 12 — треугольная связка, 13 — терминальное сухожилие.

б — вид сбоку: 1 — сагиттальная связка, 2 — поперечные волокна, 3 — боковые пучки, 4 — центральный пучок, 5 — поперечная удерживающая связка (Ландсмейера), 6 — объединенный боковой тяж, 7 — терминальное сухожилие, 8 — косая удерживающая связка (Ландсмейера), 9 — боковой тяж, 10 — глубокая поперечная пястная связка, 11 — червеобразная мышца, 12 — тыльная и ладонная межкостные мышцы, A1—A5 — кольцевидные связки, C1—C3 — крестообразные связки.

структуры расположены поперечно и лежат на тыльной поверхности пальца. Однако сагиттальные пучки отходят от сухожилия разгибателя в области ПФС и следуют в ладонном направлении к ладонной пластинке и основанию проксимальной фаланги; они участвуют в разгибании. Поперечные волокна, более дистальные, дугообразно отходят от боковых пучков. Они не прикрепляются к кости и участвуют в сгибании проксимальной фаланги [29].

Механическое взаимодействие мышц и периартикулярных тканей

Стабильность ПФС обеспечивается специфическим взаимодействием мышц и периартикулярных структур.

Движения в сагиттальной плоскости. Активное сгибание в ПФС происходит в результате совместного действия внешних и внутренних мышц [21]. При этом коллатеральные связки натягиваются, что способствует стабилизации сустава. При чрезмерной слабости связок вследствие заболевания или травмы стабильность сустава обуславливается преимущественно мышечной системой.

Глубокий и поверхностный сгибатели пальцев сгибают ПФС, при этом проксимальная фаланга стремится к соскальзыванию в ладонном направлении к связке A1. Повреждение связочной системы может способствовать ладонному вывиху ПФС. Сила общего разгибателя пальцев и разгибателя II пальца направлена на разгибание ПФС. Одновременное сокращение внутренних мышц (червеобразных или межкостных) формирует сгибательный крутящий момент, который предотвращает

чрезмерное переразгибание в ПФС в результате сокращения общего разгибателя пальцев.

Движения во фронтальной плоскости. Во время отведения и приведения пальцев ПФС стабилизируется за счет активных и пассивных сил. К примеру, отведение II пальца контролируется сокращением первой тыльной межкостной мышцы. Эти силы стабилизируют лучевую сторону сустава, когда лучевая коллатеральная связка расслабляется. Локтевая сторона сустава закрепляется за счет пассивного натяжения локтевой коллатеральной связки, прилежащей капсулы и ладонной межкостной мышцы. Пассивное натяжение в этих удлиненных структурах оказывает сопротивление отведению, тем самым генерируя стабилизирующее напряжение в пределах сустава. Формирование пассивного сопротивления при растяжении здоровых тканей — прекрасный пример «продуктивного антагонизма», который характерен для всех здоровых суставов [23].

Во время отведения и приведения сухожилия внешних сгибателей и разгибателей, которые пересекают ПФС, обычно остаются лежать по центру сустава из-за их связей или с разгибательным аппаратом, или с волокнами сухожильного влагалища. Нарушение централизации приводит к избыточному вращающему моменту во фронтальной плоскости, что может заканчиваться локтевой девиацией [6].

Знание и понимание особенностей анатомии и биомеханики ПФС позволит полноценно восстанавливать функцию кисти в ходе оперативных вмешательств на кисти и проводить эффективные реабилитационные мероприятия после ее повреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Abrams R.A., Brown R.A., Bottle M.J.* The superficial branch of the radial nerve: an anatomic study with surgical implications // *J. Hand Surg.* — 1992. — Vol. 17A. — P. 1037–1042.
2. *Aleksandrowicz R., Pagowski S., Seyfried A.* Anatomic geometric and kinematic analysis of the metacarpophalangeal articulation of the III digit of human hand // *Folia Morph.* — 1974. — Vol. 33. — P. 353–361.
3. *Backhouse K.M., Catton W.T.* An experimental study of the function of the lumbrical muscles in the human hand // *J. Anat.* — 1954. — Vol. 88. — P. 133–141.
4. *Bade H., Schubert M., Koebke J.* Functional morphology of the deep transverse metacarpal ligament // *Ann. Anat.* — 1994. — Vol. 176. — P. 443–450.
5. *Beasley R.W.* Beasley's surgery of the hand. — Thieme Medical Publishers, Inc., 2003. — P. 5–25.
6. *Bielefeld T., Neumann D.A.* The unstable metacarpophalangeal joint in rheumatoid arthritis: anatomy, pathomechanics, and physical rehabilitation considerations // *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* — 2005. — Vol. 35, N 8. — P. 505–520.
7. *Chen Y.-G., McClinton M.A., Da Silva M.F., Wilgis E.F.S.* Innervation of the metacarpophalangeal and interphalangeal joints: a microanatomic and histologic study of the nerve endings // *J. Hand Surg.* — 2000. — Vol. 25A. — P. 128–133.
8. *Dubouset J.F.* The digital joints // *The Hand/ Eds. R. Tubiana, W. Saunders.* — Philadelphia, 1981. — Vol. 1.
9. *Flatt A.E.* The Care of the Rheumatoid Hand. — St. Louis, MO, 1983.
10. *Flatt A.E.* The pathomechanics of the ulnar drift. A biomechanical and clinical study. The University of Iowa, Iowa City Research Grant No. RD 2226 M, Social and Rehabilitation Services, 1971.
11. *Green D.P.* Operative Hand Surgery. — 5-th Ed. — Elsevier Inc., 2008.
12. *Hakstian R.W., Tubiana R.* Ulnar deviations of the fingers // *J. Bone Jt. Surg. (Am).* — 1967. — Vol. 49. — P. 299–316.
13. *Harris Jr C., Rutledge Jr G.L.* The functional anatomy of the extensor mechanism of the finger // *J. Bone Jt. Surg. (Am).* — 1972. — Vol. 54. — P. 713–726.
14. *Joseph J.* The sesamoid bones of the hand and the time of fusion of the epiphyses of the thumb // *J. Anat.* — 1951. — Vol. 85. — P. 230–241.
15. *Kaplan E.B.* Functional and surgical anatomy of the hand. — Philadelphia, 1965. — P. 53–86.
16. *Kuszynski K.* The synovial structures of the normal and rheumatoid digital joints // *Hand.* — 1971. — Vol. 3, N 1. — P. 41–54.
17. *Landsmeer J.M.F.* The anatomy of the dorsal aponeurosis of the human finger and its functional significance // *Anat Rec.* — 1949. — Vol. 104. — P. 31–44.
18. *Landsmeer J.M.F.* Anatomical and functional investigations on the articulations on the articulation of the human fingers // *Acta. Anat.* — 1955. — Vol. 25 (Suppl. 25). — P. 1–69.
19. *Landsmeer J.M.F., Ansingh H.R.* X-Ray observation on rotation of the fingers in the metacarpophalangeal joints // *Acta anat.* — 1957. — Vol. 30. — P. 404–410.
20. *Le Minor J.-M.* The ventral metacarpophalangeal sesamoid bones: Comparative and evolutionary aspects // *Gegenbaurs morph. Jahrb.* — 1988. — Vol. 134. — P. 693–731.
21. *Long C. 2nd.* Intrinsic-extrinsic muscle control of the fingers. Electromyographic studies // *J. Bone Jt. Surg. (Am).* — 1968. — Vol. 50. — P. 973–984.
22. *Minami A., An K.A., Cooney III W.P. et al.* Ligament stability of the metacarpophalangeal joint: A biomechanical study // *J. Hand Surg.* — 1985. — Vol. 10A. — P. 255–260.
23. *Neumann D.A.* Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation. — St. Louis, MO, 2002.
24. *Pagowski S., Piekarski K.* Biomechanics of metacarpophalangeal joint // *J. Biomech.* — 1977. — Vol. 10. — P. 205–209.
25. *Pahnke J.W.* Ueber die Articulationes metacarpophalangeales und interphalangeales der menschlichen Hand. — Wuerzburg, 1987.
26. *Platzer W., Kahle W.* Color atlas and textbook of human anatomy: locomotor system. — 7-th German Ed. — Thieme, 2004. — P. 178–179.
27. *Schmidt H.-M., Lanz U.* Surgical anatomy of the hand. — Thieme, 2003. — P. 164–172.
28. *Shrewsbury M.M., Johnson R.K.* A systemic study of the oblique retinacular ligament of the human finger: Its structure and function // *J. Bone Jt. Surg. (Am).* — 1977. — Vol. 2. — P. 194–199.
29. *Smith R.J.* Balance and kinetics of the fingers under normal and pathological conditions // *Clin. Orthop.* — 1974. — Vol. 104. — P. 92–111.

30. Smith R.J., Kaplan E.B. Rheumatoid deformities at the metacarpophalangeal joints of the fingers // *J. Bone Jt Surg. (Am)*. — 1967. — Vol. 49. — P. 31–47.
31. Stack H.G. Muscle function in the fingers // *J. Bone Jt Surg. (Br)*. — 1962. — Vol. 44. — P. 899–909.
32. *Standring S. et al. Gray's Anatomy*. 40-th Ed. — Elsevier, 2008.
33. *Stopford J.S.B.* The nerve supply of the interphalangeal and metacarpophalangeal joints // *J. Anat.* — 1921. — Vol. 56. — P. 1–11.
34. *Tamai K., Ryn J., An K.N. et al.* Three-dimensional geometric analysis of the metacarpophalangeal joint // *J. Hand Surg.* — 1988. — Vol. 13A. — P. 521–529.
35. *Tubiana R.* Architecture and functions of the hand // *The Hand* / Eds. R. Tubiana, W. Saunders. — Philadelphia, 1981. — Vol. 1.
36. *Tubiana R., Valentin P.* The anatomy of the extensor apparatus of the fingers // *Surg. Clin. North Am.* — 1964. — Vol. 44. — P. 897–906.
37. *Watson H.K., Weinzweig J.* Stiff joints // *Green's Operative Hand Surgery* / Eds. D. Green, R. Hotchkiss, W. Pederson. — 4-th Ed. — Philadelphia, 1999. — P. 552–562.
38. *Williams P.L., Bannister L.H., Berry M.M. et al.* *Gray's Anatomy*. — 38-th Ed. — New York, 1995.
39. *Wise K.S.* The anatomy of the metacarpophalangeal joints, with observations of the aetiology of ulnar drift // *J. Bone Jt Surg. (Br)*. — 1975. — Vol. 57. — P. 485–490.
40. *Young C.M., Rayan G.M.* The sagittal band: anatomic and biomechanical study // *J. Hand Surg.* — 2000. — Vol. 25A. — P. 1107–1113.
41. *Zancolli E.* Structural and dynamic bases of hand surgery. — 2-d Ed. — Philadelphia, 1979.

Сведения об авторах: Голубев И.О. — доктор мед. наук, зав. отделением отделения микрохирургии и травмы кисти ЦИТО, Фомина А.В. — травматолог-ортопед того же отделения.

Для контактов: Голубев Игорь Олегович. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: 8 (495) 450-37-56. E-mail: hand-clinic@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ

В рамках XI Российского конгресса
«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕДИАТРИИ»
будет проведена научная конференция
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИРУРГИИ, ОРТОПЕДИИ И ТРАВМАТОЛОГИИ
ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА»
(23–25 октября 2012 г.)

Организаторы: Министерство здравоохранения и социального развития РФ;
Российская Ассоциация детских хирургов;
ФГБУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии»;
ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздравсоцразвития России;
ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздравсоцразвития России

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

- Детский дорожно-транспортный травматизм: анализ ситуации в России, организация экстренной медицинской помощи, предупреждение смертности и инвалидности при ДТП.
- Междисциплинарный подход к лечению детей с множественными и сочетанными повреждениями костно-мышечной системы и их последствий.
- Лечение ожогов и их последствий. Профилактика инфекционных осложнений и рубцовых изменений.
- Ошибки в диагностике, в выборе сроков и тактики медицинской помощи при лечении повреждений и заболеваний костно-мышечной системы.
- Новые технологии в диагностике, лечении и реабилитации детей с врожденными и приобретенными заболеваниями костно-мышечной системы.
- Ортопедия раннего возраста (диагностика, сроки лечения, раннее оперативное лечение).

Более подробная информация о конференции на сайте Конгресса
www.congress2012.pedklin.ru

Адрес проведения конференции: г. Москва, проспект Мира, д. 150,
гостиничный комплекс «Космос»

Секретариат: 125412, Москва, ул. Талдомская, д. 2, МНИИ педиатрии и детской хирургии.
Тел./факс: (495) 484-58-02. E-mail: congress@pedklin.ru. www.congress2012.pedklin.ru