

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт
травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена»
Минздрава России

Л.А. Родоманова, Д.И. Кутянов, К.С. Мелихов

Профилактика ишемических контрактур кисти после тяжелых травматических повреждений

Пособие для врачей

Санкт-Петербург
2013

УДК 616.717.7/.9-001-009.12-084

Рецензенты:

В.П. Москалев – д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И.П. Павлова

В.В. Хоминец – д.м.н. заместитель начальника кафедры военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии

Родоманова, Л.А. Профилактика ишемических контрактур кисти после тяжелых травматических повреждений : пособие для врачей / Л.А. Родоманова, Д.И. Кутянов, К.С. Мелихов. – СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2013. – 24 с.

Пособие подготовлено на основе многолетнего опыта авторского коллектива по лечению пострадавших с тяжелыми травмами кисти. В нем изложены основные сведения об анатомии фасциальных пространств кисти, этиологии и патогенезе ишемических поражений данного сегмента при травматических повреждениях, диагностике, лечении и реабилитации таких пациентов.

Пособие предназначено для врачей травматолого-ортопедического и хирургического профиля, специалистов, работающих в сфере медицины катастроф, врачей скорой помощи, а также организаторов здравоохранения.

Введение

В структуре повреждений опорно-двигательной системы травмы кисти составляют около 1/3 и часто приводят к инвалидности пострадавших (21–28% от всех первично освидетельствованных в экспертных комиссиях). При этом в последние годы отмечается существенное увеличение доли тяжелых повреждений кисти (до 12–15%), что обуславливает заметный рост частоты встречаемости осложнений (до 35%). К наиболее тяжелым повреждениям кисти относятся множественные переломы костей, разможнение кисти, сдавление кисти и т.д. Подобные травмы зачастую сопровождаются значительным отеком мягких тканей и повышением давления в фасциальных футлярах, что приводит к ишемическому повреждению мышц кисти.

Эффективность восстановления анатомии и функции кисти после тяжелых травм этого сегмента зависит от полноты и своевременности лечебных мероприятий. Однако вследствие первичного обращения пациентов в непрофильные лечебные учреждения либо вследствие тяжести состояния пострадавших, повреждение кисти у которых является компонентом политравмы, адекватное лечение зачастую не проводится или же оказывается несвоевременным. Ошибки в диагностике и оказании экстренной помощи пострадавшим с тяжелыми травмами кисти в 28–75% случаев являются причиной повторных оперативных вмешательств, увеличения сроков стационарного лечения и реабилитации, а также инвалидизации таких больных.

Одной из наиболее часто встречающихся таких ошибок является недооценка возможности развития внутритканевого гипертензивного синдрома (ВГС), характеризующегося увеличением давления в замкнутых фасциальных пространствах кисти и снижением перфузии ее собственных мышц. Это приводит к их гибели в течение 6–8 часов после превышения пороговой величины внутрифасциального (внутритканевого) давления в 30 мм рт.ст. Последствием развития ВГС на кисти является ее ишемическая контрактура, обусловленная рубцовым перерождением вовлеченных в патологический процесс

мышц, которая, по нашим наблюдениям, в 60% случаев приводит к стойкой функциональной декомпенсации. Причем, если традиционно считается, что ишемические поражения мышц возникают только при закрытых травмах сегмента, наши данные свидетельствуют, что у 76,1% больных с ишемическими контрактурами кисти исходная травма носила открытый характер. Лишь активная хирургическая тактика, направленная на профилактику и лечение ВГС у пострадавших с тяжелыми травмами кисти, позволяет наиболее полно восстановить поврежденные структуры, значительно улучшить результаты и повысить эффективность лечения.

Анатомия фасциальных пространств кисти

Важнейшими анатомическими условиями, определяющими возможность развития ВГС при травмах кисти, являются особенности строения ее глубокой фасции, которая образует прочные и относительно жесткие оболочки вокруг отдельных мышц, а также перегородки между мышцами и фасциальными пространствами. Фасция может быть связана с эпимизием, но в большинстве случаев определяется как отдельная анатомическая структура. Значительно более тонкая поверхностная фасция предплечья, переходя на переднюю поверхность кисти, образует ладонный апоневроз, который участвует в формировании срединного фасциального ложа ладони. В случаях термических или электрических ожогов поверхностная фасция и кожа могут формировать жесткий сжимающий струп по всей окружности кисти, что также может играть роль в развитии ВГС.

На кисти выделяют следующие фасциальные пространства: запястный канал (карпальный канал), срединное фасциальное ложе, ложе тенара (наружное фасциальное ложе), гипотенара (внутреннее фасциальное ложе), фасциальный футляр мышцы, приводящей большой палец, и фасциальные футляры межкостных мышц.

Карпальный канал не является истинным фасциальным футляром, так как он имеет сообщения со смежными пространствами и содержит только сухожилия мышц сгибателей пальцев и срединный нерв. Но нарастающий отек тканей кисти и предплечья может привести к формированию в этой области замкнутого пространства, что способствует развитию острого синдрома запястного канала.

Срединное фасциальное ложе ладони имеет треугольную форму с вершиной, расположенной проксимально. Оно начинается от дистального края запястья и заканчивается чуть проксимальнее межпальцевых промежутков. Ложе включает единое пространство в проксимальной части ладони и восемь меньших футляров, расположенных в ее дистальной части. Эти анатомические пространства можно рассматривать как отдельные фасциальные футляры. Срединное ложе ограничено с лучевой и локтевой стороны от пространств

тенара и гипотенара перегородками, идущими из ладонного апоневроза. По лучевому краю кисти перегородка является продолжением стенки канала запястья и распространяется дистально на фасцию, охватывающую мышцу, приводящую первый палец и первую тыльную межкостную мышцу. Она заканчивается у проксимальной фаланги второго пальца, формируя лучевой и волярный края канала первой червеобразной мышцы. По локтевому краю кисти фасциальная перегородка срединного ладонного ложа начинается от локтевой стороны запястного канала и прикрепляется по оси пятой пястной кости, отделяя центральное ложе от гипотенара. С ладонной стороны срединное ложе ограничено продольными и поперечными волокнами ладонного апоневроза. Дно его формируют фасции ладонных межкостных мышц, глубокие поперечные межпястные связки и фасция приводящей мышцы. Между этими двумя перегородками есть семь сагиттально расположенных промежуточных пластинок, которые идут параллельно с боковыми перегородками и разделяют дистальную часть срединного пространства на четыре канала для размещения сухожилий сгибателей пальцев на четыре канала для размещения червеобразных мышц и сосудисто-нервных пучков. Помимо этого в поверхностной (подапоневротической) и глубокой (подсухожильной) клетчаточных щелях срединного ладонного пространства также расположены поверхностная и глубокая ладонные сосудистые дуги, общепальцевые кровеносные сосуды и общепальцевые нервы.

Фасциальное пространство возвышения первого пальца (тенара) содержит короткую отводящую мышцу, короткий сгибатель первого пальца и мышцу, противопоставляющую первый палец. С ладонной стороны футляр ограничен фасцией тенара, которая начинается от ладонной поверхности первой пястной кости, огибает мышцы тенара и крепится к локтевой стороне первой пястной кости. При этом первая пястная кость формирует лучевой край наружного фасциального ложа ладони.

Ложе гипотенара содержит в себе мышцу, отводящую пятый палец, его короткий сгибатель и противопоставляющую мышцу. Полость футляра с лучевой стороны ограничивается локтевой перегородкой срединного ладонного ложа. Фасция гипотенара огибает локтевой край составляющих его мышц и достигает ладонно-локтевой стороны пятой пястной кости. Пятая пястная кость формирует заднюю стенку костно-фасциального футляра гипотенара.

Фасциальный футляр мышцы, приводящей первый палец, простирается в лучевом направлении от третьей пястной кости и крепится к локтевой стороне первой пястной кости. Дистальной его границей

является вершина конуса, где сходятся листки фасции над первой тыльной межкостной мышцей. С тыльной стороны стенку футляра формирует фасция первого и второго межпостных промежутков.

Каналы межкостных мышц образованы тыльной и ладонной межкостными фасциями и пястными костями. Каналы включают в себя четыре тыльных и три ладонных фасциальных пространства. Второй, третий и четвертый фасциальные футляры тыльных межкостных мышц и связанные с ними первый, второй и третий футляры ладонных межкостных мышц по отдельности ограничены с лучевой и локтевой сторон пястными костями. Первый межкостный фасциальный футляр уникален тем, что содержит только первую тыльную межкостную мышцу. Он ограничен первой пястной костью с лучевой стороны и второй пястной костью – с локтевой. Тыльная стенка данного фасциального футляра образована тыльной межкостной фасцией. Ладонную сторону ограничивает фасция, которая отделяет первую тыльную межкостную мышцу от мышцы, приводящей первый палец.

Пальцы кисти не содержат истинных фасциальных футляров, поскольку в них не проходят мышечные брюшки. Однако, как и в карпальном канале, пальцевые сосуды и нервы проходят в пространстве, ограниченном связками Келланда и Грейсона, что обуславливает возможность возникновения их компрессии.

Этиология и патогенез ишемических поражений кисти при травматических повреждениях

Ишемические поражения кисти наиболее часто являются следствием травм, обусловленных воздействием на кисть тупой травмирующей силы. Подобные травмы возникают как при длительном воздействии на кисть травмирующей силы (сдавление грузом, упавшим с домкрата автомобилем и др.), так и при кратковременном, но значительном по силе воздействии (удары, взрывные травмы). Следует отметить, что даже перелом одной пястной кости (чаще первой) в некоторых случаях может привести к повышению давления в фасциальных футлярах кисти.

В зависимости от обстоятельств и механизма можно выделить три типа тяжелых травм кисти, возникающих в результате действия на нее тупой травмирующей силы:

1. Травмы, обусловленные мгновенным действием значительной тупой травмирующей силы и возникающие, как правило, при ударе кистью о твердую поверхность либо ударе по кисти тяжелым предметом. Данные повреждения характеризуются преобладанием закрытых повреждений мышц кисти и переломов пястных костей.

2. Травмы, вызванные более длительным воздействием на кисть значительной тупой травмирующей силы в виде ее сдавления различными внешними предметами. Подобные повреждения носят преимущественно открытый характер, для них характерна довольно высокая частота изолированных переломов пястных костей (60%). Помимо этого примерно у 15% таких пострадавших травмы кисти характеризуются полным отсутствием повреждений костных структур. Сочетанные повреждения скелета и мягкотканых образований кисти являются исключительно открытыми и отмечаются у каждого десятого пострадавшего с травмами данного типа.

3. Взрывные травмы характеризуются одновременным воздействием на кисть нескольких травмирующих факторов и во всех случаях носят открытый характер. При этом в структуре подобных травм

чаще всего наблюдаются сочетания повреждений скелета кисти и ее мягкотканых образований (55%). В ряде случаев имеют место сочетания травм кисти и более проксимальных сегментов конечности.

Следует отметить, что при открытых тупых травмах вне зависимости от их механогенеза фасции кисти довольно часто остаются интактными или повреждаются лишь частично, что обуславливает сохранение замкнутого пространства внутри фасциальных футляров сегмента. В ряде случаев при закрытых травмах фасциальные футляры кисти все же могут частично повреждаться, однако нарастающий отек подкожной жировой клетчатки на фоне неповрежденных кожных покровов способен вызвать значительное сдавление подлежащих мягкотканых структур и привести к внутритканевой гипертензии. Важную роль в повышении давления в фасциальных футлярах кисти и развитии ишемии ее собственных мышц играет содержимое карпального канала. В норме через карпальный канал происходит сброс избыточного давления с кисти через срединное ладонное ложе на предплечье. Однако посттравматический отек проходящих через него структур приводит к формированию замкнутого пространства на кисти и повышению давления в ее фасциальных футлярах.

Пусковым механизмом развития ишемии собственных мышц кисти является внутритканевая гипертензивный синдром, который представляет собой группу симптомов, возникающих в комплексе как результат увеличения давления в пределах замкнутого фасциального пространства и компрометирующих микроциркуляцию и функцию тканей, расположенных в этом пространстве. ВГС возникает, когда внутритканевое давление в пределах замкнутого пространства повышается до точки, при которой уменьшается тканевой кровоток и оксигенация тканей. При этом нормальным уровнем давления в фасциальных футлярах собственных мышц кисти считается величина от 0 до 15 мм рт. ст. Увеличение давления в указанных пределах происходит в норме при физической нагрузке. Предрасполагающими факторами к возникновению ВГС у пострадавших с травмами кисти являются особенности ее строения, характеризующиеся наличием небольших по объему замкнутых фасциальных футляров, содержащих значительное количество плотно расположенных мягкотканых анатомических структур.

Под действием повреждающего агента происходит высвобождение биологически активных веществ в сосудах, что приводит к увеличению их проницаемости и выделению жидкости в межклеточное пространство. Это обстоятельство обуславливает развитие отека

мягких тканей: прежде всего, собственных мышц кисти и подкожной клетчатки. Нарастание отека приводит к повышению давления в замкнутых костно-фасциальных пространствах до уровня артериального диастолического, а при дальнейшем его увеличении вызывает прогрессивное снижение перфузии тканей вплоть до полного ее прекращения. При этом кровоток в магистральных сосудах кисти, как правило, сохраняется. Возникающая при снижении тканевой перфузии ишемия мышц кисти способствует дальнейшему прогрессированию отека и формированию тем самым, так называемого порочного круга данного патологического процесса. Возникновение ишемии мышц кисти возможно даже после хирургической декомпрессии ее фасциальных футляров. Причинами этого являются недостаточный объем вмешательства, а также наличие компрессирующего влияния на мышцы кожи и подкожной жировой клетчатки кисти, возникающего при их отеке (Ling M.Z.X., Kumar V.P., 2009).

Для объяснения патогенеза ВГС F. Matsen (1980) предложил теорию артериовенозного градиента, которая определяет взаимоотношение между локальным кровотоком (LBF) и артериовенозным градиентом (A-V) с помощью следующего уравнения:

$$LBF = (P_a - P_v) / R,$$

где P_a – местное артериальное давление,

P_v – местное венозное давление,

R – местное сосудистое сопротивление.

При этом, если артериовенозный градиент значительно уменьшается, роль местного сосудистого сопротивления становится минимальной и ей можно пренебречь. Происходящее при отеке мягких тканей повышение тканевого давления способствует увеличению давления на вены, что приводит к уменьшению местного артериовенозного градиента. Это обуславливает снижение тканевого кровотока до уровня, не позволяющего поддерживать адекватный уровень метаболизма мышечных и нервных структур. Следствием этого является прогрессирующая ишемия мышц, вплоть до полной гибели мышечных волокон, с последующим их замещением плотной фиброзной тканью, которая, в свою очередь, вызывает дополнительную так называемую странгуляционную невропатию и без того ишемизированных нервных структур.

Обследование пострадавших с тупыми травмами кисти

Субъективное и объективное обследование

Основными жалобами больных с тупыми травмами кисти являются боль, отек, а также нарушения чувствительности и функции травмированной конечности. При расспросе пациента следует уточнить локализацию боли, ее интенсивность в покое и при движениях в суставах кисти. Также выясняют степень ограничения двигательной функции и изменения чувствительности пальцев и кисти.

При сборе анамнеза уточняют обстоятельства и механизм травмы, характер мероприятий первой помощи, а также время, прошедшее с момента получения травмы до поступления на этап оказания специализированной медицинской помощи. Внимание акцентируют на вид, продолжительность и силу воздействия травмирующего агента, а также длительность сдавления кисти. Из общих анамнестических данных следует выделить информацию, касающуюся наличия и характера общесоматической патологии, которая характеризуется повышенным риском развития внутритканевой гипертензии, что может усугубить ишемию травмированной конечности (гипертоническая болезнь, нарушения свертываемости крови, сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность и др.).

Общий осмотр пациента проводят по классической методике с целью определения возможности и выявления противопоказаний к выполнению анестезиологического пособия и хирургическому лечению.

При исследовании местного статуса обращают внимание на наличие отека тканей, проводят измерение окружности здоровой и травмированной кистей в положении приведения первого пальца и разогнутых 2–5 пальцах на уровне середины первой и пятой пястных костей. На основании этого определяют разницу в длине периметров, что является важной объективной характеристикой отека тканей. Также учитывают наличие и характер ран и деформаций контуров кисти и пальцев, оценивают цвет неповрежденных кожных покровов.

При пальпации выявляют участки болезненности, плотность и консистенцию тканей, наличие флюктуации, крепитации костных отломков и их патологической подвижности, разницу температур кожных покровов поврежденной и интактной кисти. Также определяют наличие капиллярного ответа на кончиках пальцев, пульсацию лучевой и локтевой артерий в области запястья. При обследовании также оценивают возможность выполнения и амплитуду пассивных и активных движений в суставах кисти и пальцев, что позволяет уточнить локализацию и характер повреждений сухожилий, нервов и суставов.

Для выявления ишемического поражения собственных мышц кисти выполняют тест на их пассивное растяжение, при котором происходит появление или усиление боли. Патологию межкостных мышц диагностируют путем разведения разогнутых в пястно-фаланговых суставах трехфаланговых пальцев. Ишемию мышц тенара и мышцы, приводящей первый палец, определяют соответственно при разгибании и отведении пальца.

Общую оценку чувствительности травмированной кисти осуществляют путем прикосновения к ней острым предметом (болевая чувствительность) в топографических зонах иннервации срединного, локтевого и лучевого нервов. Объективную оценку сенсорных нарушений проводят посредством измерения дискриминационной чувствительности (тест Вебера на способность различать два раздражителя, одновременно прилагаемых к коже) в зонах иннервации того или иного нерва. Для этого используют П-образно изогнутую канцелярскую скрепку (в неврологии для аналогичных целей применяется циркуль Вебера). При фиксированном исследуемом пальце производят одновременное прикосновение к ладонной поверхности концевой фаланги браншами скрепки с постепенным приближением их друг к другу. Определяют возможность различения пациентом ощущения двух прикосновений. В момент, когда больной начинает чувствовать только одно прикосновение, проводят измерение расстояния между концами скрепки. В норме на ладонной поверхности пальцев кисти оно составляет 1–3 мм и зависит от состояния кожных покровов и возраста пациента.

Инструментальные исследования

В объем клинического обследования пострадавших с тупыми травмами кисти крайне целесообразно включать специальные инструментальные методики исследования.

Для объективной оценки изменения температуры кожных покровов проводят термометрию кожи ладонной поверхности кисти контактным электронным термометром.

Прямое измерение давления внутри фасциальных футляров кисти позволяет диагностировать ВГС даже у тех пациентов, у которых он не может быть выявлен по результатам объективного обследования. Эти методики находят все большее число сторонников среди соответствующих специалистов (Ouellette E.A., Kelly R., 1996; Abouzahr M.K., 1997; Botte M.J., 2004; Jobe M.T., 2007). Однако необходимо подчеркнуть, что эти исследования не должны иметь приоритета перед клиническими признаками и симптомами ВГС, поскольку существует множество причин, способных вызвать те или иные ошибки измерений.

Методики прямого измерения внутрифасциального давления основаны на оценке величины внешнего усилия, необходимого для преодоления сопротивления тканей во время инъекции физиологического раствора в замкнутый футляр. В первоначально предложенном варианте для проведения данного исследования используют адаптированный прибор, состоящий из инъекционной иглы 18 размера (18G) с дополнительным боковым отверстием, системы поливинилхлоридных трубок и тройника с переключателем от систем для внутривенных инфузий, шприца объемом 20 см³ и манометра от аппарата для измерения артериального давления. При сборке прибора шприц соединяют с центральным выводом тройника; манометр и иглу подсоединяют посредством поливинилхлоридных трубок к его боковым выводам (Abouzahr M.K., 1997). Данная методика измерения внутрифасциального давления основана на принципе сообщающихся сосудов. В ходе ее выполнения при закрытом в сторону манометра тройнике через иглу производят забор физиологического раствора в систему до половины длины соответствующей трубки, после чего для исключения экскурсии жидкости перекрывают тройник в сторону иглы. После введения иглы в исследуемое фасциальное пространство тройник полностью открывают во все направления и движением поршня шприца повышают давление в системе. При преодолении сопротивления внутрифасциального давления давлением внутри системы происходит смещение мениска физиологического раствора внутри трубки. Показания манометра в данный момент характеризуют величину давления в исследуемом фасциальном футляре (рис. 1).

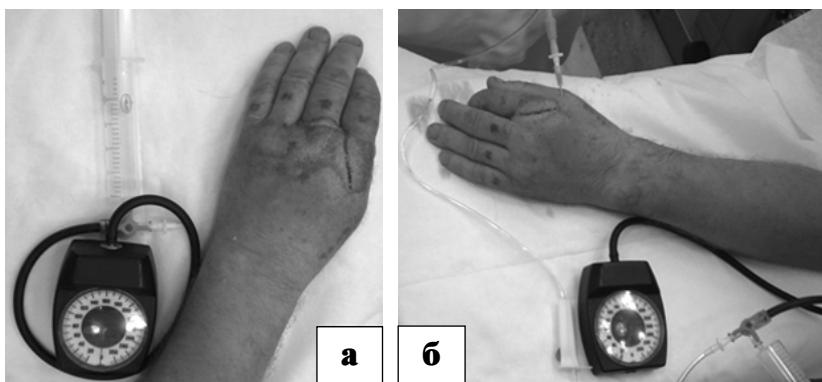


Рис. 1. Адаптированный прибор для измерения давления в фасциальных футлярах: а – внешний вид; б – игла введена в фасциальное пространство мышцы, приводящей первый палец кисти

S. Mubarak (1978) модифицировал эту методику, предложив подсоединять полиэтиленовую трубку с катетером к любому клиническому электронному манометру и записывающему устройству. По мнению автора, специальное оборудование для измерения артериального давления имеется практически в любой операционной и поэтому осуществить измерение внутрифасциального давления таким способом представляется достаточно несложным.

Дальнейшее развитие систем измерения внутритканевого давления привело к созданию электронного прибора STIC (Stryker, США) специально предназначенного для измерения давления в фасциальных футлярах конечностей. Прибор включает в себя электронный модуль и комплект одноразовых принадлежностей, в который входят игла размера 18G с боковым отверстием, мембранная камера и шприц с физиологическим раствором. Перед проведением измерений игла и шприц соединяются с мембранной камерой, затем собранную систему устанавливают в электронный модуль. После предварительного обезболивания кожи конечности иглу под прямым углом вводят в соответствующее фасциальное пространство. Показатели прибора обнуляют нажатием на кнопку «ZERO». Далее вводят 0,3 мл жидкости внутрь исследуемого пространства. Считывают показатели прибора. Затем показатели прибора обнуляют и проводят повторное измерение давления для подтверждения достоверности полученных показателей (рис. 2).



Рис. 2. Аппарат STIC для измерения внутрифасциального давления (Stryker, США) (Thomsen T.W. et al. Compartment syndrome evaluation [Procedures consult] // www.clinicalkey.com)

По данным научной литературы, основными клиническими проявлениями нарастающей ишемии мышц кисти при повышении давления в ее фасциальных футлярах являются: увеличение отека мягких тканей; снижение общей и болевой чувствительности; мышечная слабость, а также усиление боли в ответ на пассивное растяжение ишемизированных мышц. Исходя из этого на основании данных, полученных при прямом измерении внутрифасциального давления, нами были определены косвенные признаки угрожающей ишемии собственных мышц кисти. При этом была выявлена прямая зависимость между уровнем внутрифасциального давления и выраженностью вышеперечисленных признаков ишемии соответствующих коротких мышц кисти (табл.).

Таблица

Зависимость косвенных признаков ишемии коротких мышц кисти от величины давления в костно-фасциальных мышечных футлярах

| Симптомы | | Давление в фасциальном футляре, мм рт. ст. | | |
|--|------------|--|-------|------------|
| | | 0–30 | 30–70 | 70 и более |
| Боль в покое в области собственных мышц кисти | | +/- | + | + |
| Боль при пассивном растяжении собственных мышц кисти | | - | + | + |
| Разница окружности поврежденной кисти по сравнению со здоровой, см | <3 | + | + | + |
| | >3 | - | + | + |
| Дискриминационная чувствительность, мм | 1–3 | + | + | - |
| | 4–9 | - | + | + |
| | 10 и более | - | - | + |
| Разница кожной температуры поврежденной и интактной конечности, °С | <2 | + | + | + |
| | >2 | - | - | + |

Так, при величине давления, незначительно превышающей 30 мм рт. ст., у пострадавших отмечается усиление боли в ответ на пассивное растяжение соответствующих мышц, что принято считать наиболее ранним и постоянным признаком их ишемии. С повышением внутрифасциального давления развиваются отек мягких тканей, проявляющийся увеличением окружности пястной области травмированной кисти на 2,5–3,5 см, снижение температуры кожных покровов на 1,5–2,0°С и ухудшение чувствительности на первом пальце вплоть до полной его анестезии.

В научной литературе имеются рекомендации проводить прямые измерения внутрифасциального давления в течение 3 дней после травмы. Не оспаривая обоснованность такого мониторинга, следует все же отметить, что на практике вышеуказанный подход малоприменим, и решение о декомпрессии фасциальных футляров кисти в большинстве случаев принимается на основе клинических признаков угрожающей ишемии ее собственных мышц.

Лечение пострадавших с тяжелыми тупыми травмами кисти

На основании результатов прямого измерения давления внутри фасциальных футляров кисти выполнение их хирургической декомпрессии показано в следующих основных случаях:

1) у пострадавших с нормальным артериальным давлением и давлением внутри фасциального футляра более 30 мм рт. ст., когда продолжительность повышенного внутрифасциального давления составляет не менее 8 часов;

2) у больных с низким артериальным давлением, когда внутрифасциальное давление на 20 мм ниже диастолического, а продолжительность такого состояния составляет от 8 до 10 часов;

3) во всех случаях, когда уровень внутрифасциального давления составляет более 30 мм рт. ст., однако выяснить продолжительность такого превышения не представляется возможным.

Однако наличие косвенных признаков ишемии мышц кисти во всех случаях является показанием к хирургической декомпрессии ее фасциальных футляров. Подобная установка действует и при невозможности выполнения прямого измерения внутрифасциального давления, а также при полученных при этом нормальных его показателях.

Противопоказанием к выполнению хирургической декомпрессии фасциальных футляров кисти является невозможность проведения адекватного анестезиологического пособия, которая может быть обусловлена, прежде всего, наличием у пострадавшего тяжелой общесоматической патологии. Относительным противопоказанием является наличие длительно существующего инфекционного процесса в области планируемого вмешательства.

При выполнении декомпрессирующих операций на кисти необходимо придерживаться следующих основных правил:

– выполнение на уровне запястья фигурных доступов к глубже лежащим структурам с формированием кожных лоскутов для укрытия срединного нерва. Использование прямолинейных продольных разрезов на уровне запястья не допускается;

– минимизация объема повреждения кожных нервов и поверхностных вен кисти;

– доступы должны позволять выполнить ревизию сосудисто-нервных пучков конечности, а также, по возможности, осуществить хирургическое восстановление поврежденных костных и сухожильных структур;

– освобождение срединного и локтевого нервов следует проводить соответственно на уровне карпального и Гийонова каналов.

Декомпрессирующие операции на кисти включают в себя фасциотомию футляров ее собственных мышц, а также рассечение карпальной связки. Фасциотомию футляров тыльных межкостных мышц целесообразно выполнять из продольных разрезов над тыльной поверхностью второй и четвертой пястных костей (рис. 3). Эти доступы позволяют сохранить поверхностное венозное русло кисти и не усугубляют ее контрактуру. Из доступа над второй пястной костью также проводят и рассечение фасции мышцы, приводящей первый палец, скользя сосудистыми ножницами по локтевому краю второй пястной кости. Вскрытие фасциальных пространств второй и третьей ладонных межкостных мышц осуществляют скольжением ножниц по лучевому краю четвертой и пятой пястных костей. Декомпрессию фасциальных пространств тенара и гипотенара проводят по лучевому краю первой пястной кости и по локтевому краю пятой пястной кости соответственно (рис. 4, 5). Следует отметить, что рассечение кожи лучше выполнять на протяжении всей длины мышечного брюшка, что позволяет проконтролировать полноту вскрытия фасций, а также исключить сдавливание подлежащих структур при развитии послеоперационного отека мягких тканей.

Однако при значительном отеке мягких тканей выполнить полноценную декомпрессию первого межпястного промежутка из тыльного доступа над второй пястной костью затруднительно. В этих случаях для декомпрессии мышцы, приводящей первый палец, и полноценной эвакуации гематомы лучше выполнять фигурный доступ по складке первого межпальцевого промежутка.

Декомпрессию срединного ладонного ложа осуществляют путем продольного рассечения ладонного апоневроза и пересечения связок карпального и Гийонова каналов из срединного фигурного ладонного доступа, начало которого расположено между возвышениями тенара и гипотенара. Затем разрез продолжают проксимально через поперечные складки запястья до локтевого края кистевого сустава. Далее разрез проводят таким образом, чтобы выкроить кожный лоскут длиной около 5 см, необходимый для укрытия срединного нерва (см. рис. 4). Такая конфигурация доступа исключает повреждение

ладонных кожных ветвей срединного нерва, предупреждает развитие сгибательной контрактуры кистевого сустава и обеспечивает доступ к Гийонову каналу для декомпрессии локтевого нерва.

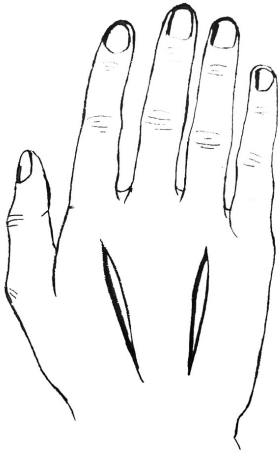


Рис. 3. Схема хирургических тыльных доступов над второй и четвертой пястными костями для декомпрессии костно-фасциальных футляров тыльных и ладонных межкостных мышц, а также мышцы, приводящей первый палец кисти

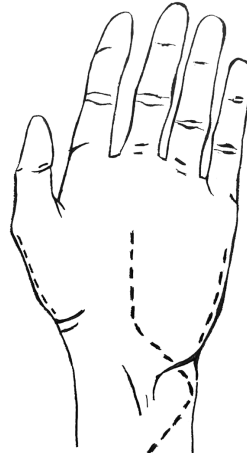


Рис. 4. Хирургические доступы для рассечения фасций мышц тенара, гипотенара, срединного ладонного ложа, связок карпального и Гийонова каналов

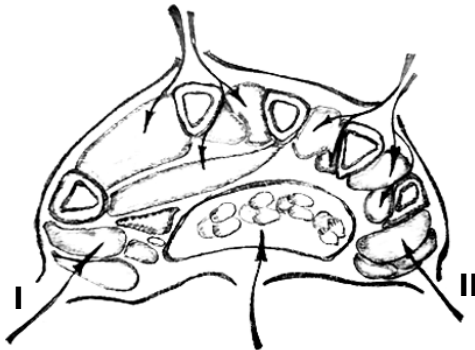


Рис. 5. Топографо-анатомическое обоснование хирургических доступов для декомпрессии фасциальных пространств кисти: I – мышцы тенара; II – мышцы гипотенара

Решение вопроса о выполнении фасциотомии на первом пальце и трехфаланговых пальцах должно приниматься на основании клинических данных и основываться на степени выраженности отека. Самой частой ошибкой является отказ от выполнения декомпрессии пальцев после выполнения адекватного проксимального релиза. С целью сохранения тыльных ветвей собственно пальцевых нервов для фасциотомии выбирается недоминантная сторона сегментов, которая может варьировать в зависимости от профессии больного. Однако у большинства пострадавших фасциотомия выполняется на локтевой стороне 2-го, 3-го и 4-го пальцев и на лучевой стороне 5-го и 1-го пальцев. Декомпрессию собственных сосудисто-нервных пучков пальцев кисти осуществляют из доступов по нейтральной линии, при этом рассекаются связки Клееланда (рис. 6).

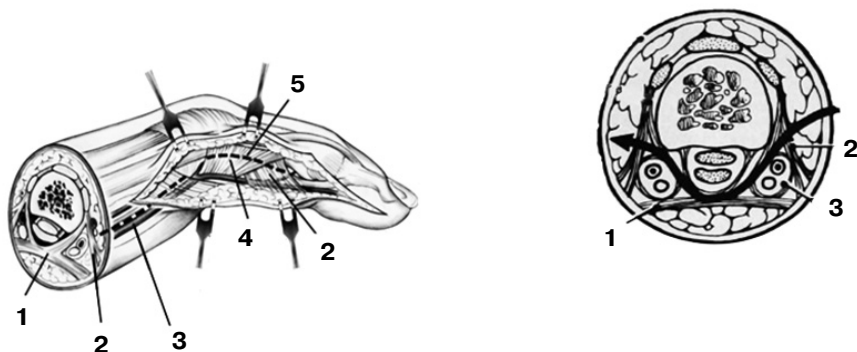


Рис. 6. Схема хирургического доступа к связкам Клееланда и Грейсона для декомпрессии собственных пальцевых сосудисто-нервных пучков: доступ выполняется по среднебоковой (нейтральной) линии, которая соответствует оси движения межфаланговых суставов:
 1 – связка Грейсона; 2 – связка Клееланда; 3 – сосудисто-нервный пучок;
 4 – поперечная связка; 5 – линия разреза

В объем неотложных мероприятий специализированной хирургической помощи пострадавшим с тяжелой тупой травмой кисти, помимо декомпрессии ее фасциальных футляров, в обязательном порядке должно входить также, по возможности, максимально полное восстановление поврежденных структур. При этом наибольшее внимание следует уделять восстановлению скелета кисти путем хирургической фиксации переломов костей, что исключает возникновение вторичного

смещения отломков, позволяет устранить сдавление сосудисто-нервных структур кисти и, тем самым, снижает выраженность отека тканей и предотвращает повышение внутрифасциального давления.

Открытая репозиция отломков обеспечивает максимальное восстановление анатомической целостности скелета кисти, а также способствует полноценному вскрытию костно-фасциальных футляров и ревизии поврежденных структур. Фиксацию отломков допустимо выполнять как с использованием спиц и внешних аппаратов, так и погружными металлоконструкциями. Шов сухожилий сгибателей производят внутривольными способами с помощью монофиламентных нитей. Восстановление сухожилий разгибателей возможно выполнять как внутривольными, так и П-образными швами. Использование монофиламентных нитей позволяет уменьшить травматизацию сшиваемых структур, а также снизить риск нагноения послеоперационной раны. Восстановление нервов на кисти желательно выполнять при помощи средств оптического увеличения эпиневральным швом с использованием монофиламентных нитей размерами 5/0 – 9/0. Выбор размера нити ограничивается возможностями средств оптического увеличения, однако необходимо помнить, что чем тоньше нить, тем выше качество нервного шва. Шов сосудов кисти возможен только с помощью средств оптического увеличения с использованием монофиламентных нитей размером 9/0.

Кожные раны после фасциотомии и других вмешательств по восстановлению поврежденных структур кисти оставляют открытыми или сближают их края наводящими швами. С целью предупреждения повышения внутрифасциального давления в послеоперационном периоде, а также ретракции кожи не следует пытаться наглухо ушить раны, однако срединный нерв во всех случаях необходимо укрыть кожным лоскутом, выкроенным на уровне запястья. Также недопустимо оставлять открытыми кости, сухожилия и сосудисто-нервные структуры. Для закрытия ран можно использовать свободные полнослойные перфорированные кожные аутоотрансплантаты или выполнить отсроченный шов через 6–8 дней с момента первичной операции. Подобный подход также способствует профилактике избыточного образования в ране грануляционной ткани.

После выполнения неотложных хирургических мероприятий у пострадавших с тяжелой тупой травмой кисти в обязательном порядке производят ее иммобилизацию, основной целью которой является профилактика развития контрактур. Иммобилизацию осуществляют ладонной и тыльной лонгетными гипсовыми повязками от кончиков пальцев

до средней трети предплечья, обеспечивающими положение сгибания в пястно-фаланговых суставах и разгибания – в межфаланговых суставах трехфаланговых пальцев; первому пальцу придают положение отведения и противопоставления. Лучезапястный сустав устанавливают в положение легкого тыльного разгибания. Если при использовании гипсовых повязок не удастся добиться требуемого положения пястно-фаланговых суставов, возможна их фиксация спицами до исчезновения отека или на срок до трех недель с момента операции (рис. 7).

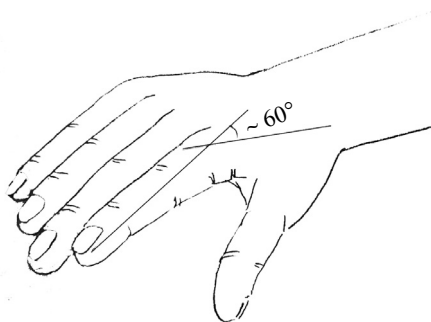


Рис. 7. Положение пальцев кисти при иммобилизации лонгетными повязками

После выполнения фасциотомии рекомендуется придавать конечности возвышенное положение, что способствует улучшению венозного оттока и уменьшению отека тканей. Однако при невыполненной декомпрессии фасциальных футляров кисти возвышенное положение конечности усугубляет ВГС вследствие уменьшения тканевой перфузии, что, соответственно, приводит к увеличению ишемии тканей.

Для улучшения микроциркуляции и уменьшения отека тканей в послеоперационном периоде также показано проведение медикаментозного лечения, включающего в себя инфузии плазмозамещающих растворов и низкомолекулярных декстранов, инъекции спазмолитических препаратов и антиоксидантов. Для снятия спазма микроциркуляторного русла большое значение имеет адекватное обезболивание, заключающееся в использовании пролонгированной проводниковой анестезии и применении в послеоперационном периоде современных анальгезирующих средств.

В раннем послеоперационном периоде повышенное внимание следует уделять мониторингу внутритканевого давления на кисти. Однако в связи со сложностью использования аппаратных методик его регистрации вполне допустимо оценивать косвенные признаки его повышения, при выявлении которых необходимо выполнить снятие швов с послеоперационных ран, а в случаях нарастания соответствующих симптомов – произвести хирургическое вмешательство по дополнительной декомпрессии фасциальных футляров.

Занятия лечебной физкультурой начинают с первого дня после операции. Основными их элементами являются пассивные и легкие активные упражнения на сгибание пальцев в межфаланговых суставах. Крайне желательна индивидуализация комплекса упражнений и их выполнение под руководством методиста лечебной физкультуры. Восстановительное лечение также дополняют методиками физиотерапии, действие которых направлено на снижение отека тканей (магнитотерапия, виброакустические воздействия и др.).

Рекомендуемая литература

1. Белоусов, А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов. – СПб. : Гиппократ, 1998. – 744 с.
2. Волкова, А.М. Хирургия кисти / А.М. Волкова. – Екатеринбург : Средне-Уральское кн. изд-во, 1991. – Т. 1. – 304 с.
3. Кованов, В.В. Хирургическая анатомия конечностей человека / В.В. Кованов, А.А. Травин. – Москва : Медицина, 1983. – 450 с.
4. Усольцева, Е.В. Хирургия заболеваний и повреждений кисти / Е.В. Усольцева, К.И. Машкара. – Л. : Медицина, 1986. – 352 с.
5. Botte, M.J. Compartment syndromes and ischemic contracture / M.J. Botte // *Hand Surgery* / ed by R.A. Berger, A.P.C. Weiss. – Lippincott Williams & Wilkins, 2004. – Ch. 92. – P. 1555–1573.
6. DiFelice, A. Jr. The compartments of the hand: an anatomic study / A. DiFelice Jr., J.G. Seiler III, T.E. Whitesides Jr. // *J. Hand Surg. Am.* – 1998. – Vol. 23. – P. 682–686.
7. Jobe, M.T. Compartment syndrome and Volkmann contracture / M.T. Jobe, P.E. Wright // *Campbell's operative orthopedics*, 11th ed. / ed. by S.T. Canale, J.H. Beaty. – Mosby, 2007. – Vol. 4, Ch. 71. – P. 4259–4268.
8. Ling, M.Z. Myofascial compartments of the hand in relation to compartment syndrome: a cadaveric study / M.Z. Ling, V.P. Kumar // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2009. – Vol. 123, N 2. – P. 613–616.
9. Ouellette, E.A. Compartment syndromes of the hand / E.A. Ouellette, R. Kelly // *J. Bone Joint Surg.* – 1996. – Vol. 78-A, N 10. – P. 1515–1522.
10. Rowland, S.A. Fasciotomy: The treatment of compartment syndrome / S.A. Rowland // *Green's operative hand surgery*, 4th ed. / ed. by D.P. Green, R.N. Hotchkiss, W.C. Pederson. – Churchill Livingstone, 1999. – Ch. 24. – P. 689–710.
11. Tajima, T. Treatment of post-traumatic contracture of the hand / T. Tajima // *J. Hand Surg.* – 1988. – Vol. 13-B, N 2. – P. 118–129.

Подписано в печать 15.03.13. Формат 60×84/8

Объем 1,5 печ.л. Тираж 200 экз. Заказ 138

Отпечатано в ООО «Литография»

СПб., Днепропетровская ул., д. 8