5

Хирургия периферических нервов

Gorav Datta, Max Horowitz, Mike Fox

Декомпрессия карпального канала 46
Декомпрессия локтевого нерва на уровне запястья 49
Декомпрессия локтевого нерва на уровне локтевого сустава 52
Принципы хирургии периферических нервов 54
Принципы хирургии плечевого сплетения 57
Контрольные вопросы 59

ДЕКОМПРЕССИЯ КАРПАЛЬНОГО КАНАЛА

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Показания

- Компрессионная невропатия срединного нерва на уровне запястья
- Как часть фасциотомии при синдроме повышенного внутрифасциального давления/декомпрессия при переломе дистального метаэпифиза лучевой кости
- Дренирование при нагноении.

Противопоказания

- Острая инфекция покрывающей кожи
- Неопределенный диагноз — до выполнения операции может потребоваться дополнительное обследование.

Согласие и риски

- Повреждение нерва: срединный нерв < 1%; ладонный кожный нерв < 1%
- Повреждение лучевой артерии: < 1%
- Не удается устранить симптомы: 1–10%; встречается чаще у рабочих тяжелого физического/монотонного труда
- Боль при опоре: встречается до 10%; это болезненность при пальпации вокруг места рассечения связки
- Болезненные рубцы: уменьшаются путем массажа в послеоперационном периоде
- Комплексный региональный болевой синдром (редко)
- Инфекция

Планирование операции

Анамнез и клиническое обследование остаются основой диагностики. Важно обследовать всю конечность, а также шейный отдел позвоночника, чтобы исключить сдавление на двух уровнях. Изучение проводимости нерва полезно и должно быть выполнено в день операции. Обследование необходимо при рецидиве синдрома карпального канала и тяжелых заболеваниях верхней конечности. Длительный чувствительный латентный период является самым ранним и наиболее частым проявлением нарушения проводимости нерва. МРТ показана редко, если нет клинических признаков объемных образований, являющихся причиной симптомов. Обычная рентгенография чаще всего не показана. Следует учитывать внешние причины, такие, как сахарный диабет, ревматоидный и другие артриты, амилоидоз и дисфункция щитовидной железы, диагностика которых также может потребовать предоперационного обследования.

Анестезия и положение пациента на операционном столе

Операция может быть выполнена под местной, региональной или общей анестезией. В большинстве случаев первичная декомпрессия выполняется под местной анестезией. Местная анестезия заключается во введении 1% раствора лидокаина и 0,5% раствора бупивакаина в соотношении 1:1 в область разреза до того, как ограничивают рану стериль-

ным бельем. Общую анестезию обычно используют при ревизионном вмешательстве.

Пациент лежит на спине с рукой, уложенной на приставной столик в положении супинации, с фиксированной кистью в положении полного разгибания пальцев. Манжету жгута раздувают до 250 мм рт. ст. Тучным пациентам рекомендуется накладывать жгут на предплечье.

ОПЕРАТИВНАЯ ТЕХНИКА

Ориентиры

Сухожилие длинной ладонной мышцы (в 10% случаев отсутствует) легко определяется и пальпируется при противопоставлении I и V пальцев и сгибании запястья до 30°.

Дистальный конец сухожилия делит пополам переднюю поверхность карпального канала. К другим полезным ориентирам относится тенарная кожная складка (идущая от основания возвышения большого пальца) и поперечная кожная складка запястья (идущая параллельно линии сустава). Поперечная складка запястья соответствует проксимальному краю удерживающей связки сгибателей. При отведении первого пальца на 90° линия, проведенная через ладонь параллельно его дистальному краю, соответствует положению поверхностной дуги, и эта линия известная как основная линия Каплана (рис. 5.1).

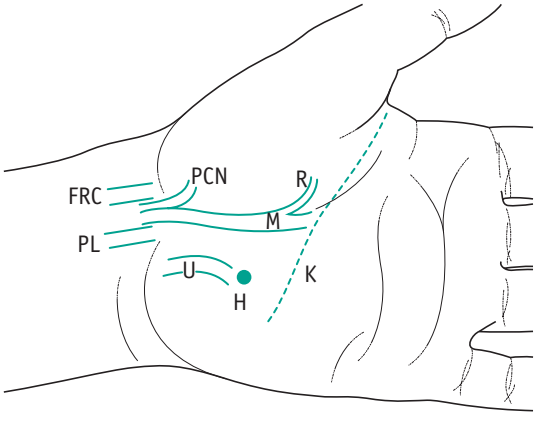


Рисунок 5.1 *Поверхностная анатомия запястья и кисти. K — основная линия Каплана; M — срединный нерв; R — возвратная двигательная ветвь; PCN — ладонный кожный нерв; U — локтевой нерв; H — крючок крючковидной кости; PL — сухожилие длинной ладонной мышцы; FCR — сухожилие лучевого сгибателя запястья.*

Разрез

Разрез выполняют с отступом в несколько миллиметров в локтевую сторону от тенарной ладонной складки по линии продольной оси четвертого пальца. Это гарантирует, что рубец будет в стороне от срединного, а при проксимальном продолжении не повредит ладонной кожной ветви срединного нерва. Разрез тянется от дистальной ладонной складки запястья и не доходит несколько миллиметров до уровня поверхностной ладонной дуги. При ревизионном вмешательстве проксимальная граница разреза смещается, он изгибается и идет вдоль локтевого края сухожилия длинной ладонной мышцы (рис. 5.2). При этом ладонная складка запястья не пересекается под прямым углом, и ладонная кожная ветвь срединного нерва не повреждается.

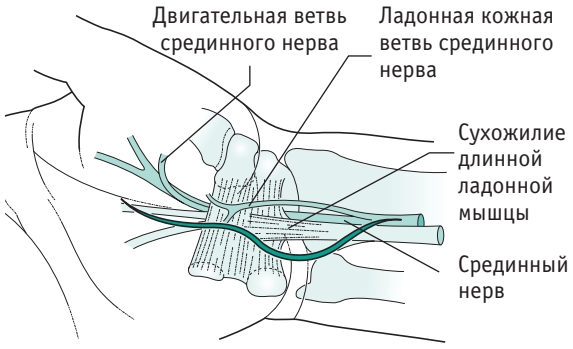


Рисунок 5.2 *Расширенный разрез для ревизионной/сложной декомпрессии карпального канала.*

Выделение

Зоны риска

- При разрезе с изгибом в лучевую сторону предплечья возникает риск повреждения ладонной кожной ветви срединного нерва
- Риск повреждения глубокой двигательной ветви срединного нерва (с изменчивым прохождением) уменьшается, если не выходить за локтевую сторону срединного нерва
- Поверхностная ладонная дуга
- Срединный нерв

Разрез углубляют по линии кожного разреза до поверхностной ладонной фасции, которая находится

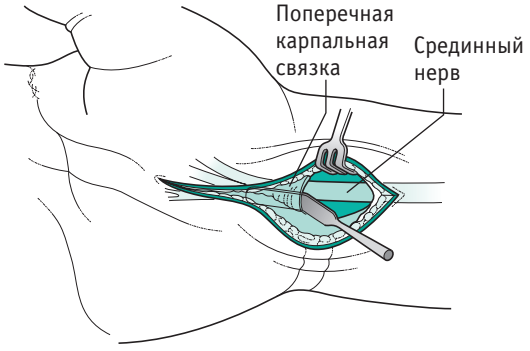


Рисунок 5.3 *Рассечение удерживающей связки сгибателей*

под слоем клетчатки. Иногда над фасцией лежит мышечное брюшко короткой ладонной мышцы, которая рассекается. Фасция рассекается по той же линии. При разведении краев кожи открывается место прикрепления сухожилия длинной ладонной мышцы к удерживающей связке сгибателей. Если оно есть, то его можно отвести в лучевую сторону, тем самым открывая срединный нерв. Рекомендуется осторожное выделение под удерживающей связкой, пока не визуализируется срединный нерв. Тканевой диссектор MacDonald вводят между удерживающей связкой и срединным нервом. Диссектор используют с коагуляцией, поднимая связку, а не прижимая нерв. Удерживающую связку рассекают скальпелем, выполняя разрез над тканевым диссектором, который лежит на нерве и защищает его (рис. 5.3).

Нерв освобождают в дистальном направлении. При ревизионном вмешательстве нерв должен быть выделен проксимальнее запястной складки. Периваскулярная клетчатка расположена дистальнее края удерживающей связки сгибателей. Ее нужно отвести, чтобы увидеть дистальный край связки для гарантии полной декомпрессии. На проксимальном конце раны края также следует развести, чтобы завершить под непосредственным наблюдением полное освобождение нерва ножницами для тенотомии или скальпелем.

Глубокая двигательная ветвь срединного нерва может иметь различное расположение. Обычно она отходит с лучевой стороны срединного нерва у места выхода его из-под связки. Нерв продолжается в лучевую сторону и входит в мышцы тенара между короткой приводящей первый палец мышцей и коротким сгибателем первого пальца. Однако встречаются и варианты анатомии: двигательная ветвь отходит от срединного нерва в пределах карпального канала, продолжается дистально, проникает через связку и иннервирует мышцы тенара. Это следует учитывать при выполнении операции. Целесообразнее придерживаться локтевой стороны срединного нерва для предупреждения повреждения двигательной ветви. Наружный невролиз необходим только в том случае, если нерв спаян с окружающими тканями. Внутренний невролиз не выполняется.

Жгут следует снять до ушивания раны. Перед тем как ушить кожу, важно проконтролировать состояние кровоснабжения нерва и убедиться в адекватности гемостаза.

Расширенное вмешательство

Обычно нет необходимости расширять вмешательство при стандартной лигаментотомии. Такое расширение выполняется только по особым показаниям.

Проксимальный уровень

Разрез может быть продолжен проксимально, открывая срединный нерв на предплечье. Это может потребоваться в случае фиксации перелома с одновременной декомпрессией карпального канала. Разрез продлевают между сухожилиями лучевого сгибателя запястья и длинной ладонной мышцы. Нерв лежит под сухожилиями поверхностных сгибателей пальцев. Срединный нерв отводят в локтевую сторону и рассекают квадратный пронатор для доступа к дистальному метаэпифизу лучевой кости.

Дистальный уровень

Разрез может быть продлен дистально зигзагообразно (по Brunner) до любого пальца, обеспечивая доступ ко всей ладонной поверхности кисти. Такой разрез может быть необходим при дренировании гнойных затеков на кисти.

Ушивание раны

На кожу накладывают узловые швы нейлоновой нитью 4/0. Накладывают асептическую повязку и компрессирующий бинт. Повязка не должна мешать движению пальцев и запястью сразу после операции и не должна быть излишне массивной.

ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ДЕКОМПРЕССИЯ

Эндоскопическая декомпрессия может быть выполнена через два порта по Brown или один порт по Agree. Основное преимущество эндоскопической операции — это восстановление нормального захвата и отсутствие болезненного рубца в раннем послеоперационном периоде. Однако потребуется поэтапное обучение с возможными осложнениями, от повреждения нерва и невозможности увидеть варианты анатомии до неполной декомпрессии.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Повязку снимают через 3–7 дней после операции. Швы удаляют на 10–14 день и назначают массаж рубца. Обязательно начинать движения пальцами, начиная с третьего дня. Пациентов предупреждают, что потребуется шесть недель до восстановления щипкового захвата и три месяца до восстановления силового схвата.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Cobb T, Dalley B, Posteraro R, et al. Anatomy of the flexor retinaculum. J Hand Surg Am, 1993; 18:91–9.

Graham B. The value added by electrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg Am, 2008; 90:2587–93.

Green DP. Green's Operative Hand Surgery, 5th edn Philadelphia: Elsevier, 2005.

Hankins CL, Brown MG, Lopez RA, et al. A 12-year experience using the brown two-portal endoscopic procedure of transverse carpal ligament release in 14,722 patients: defining a new paradigm in the treatment of carpal tunnel syndrome. Plast Reconstr Surg, 2007; 120: 1911–21.

Rotman MB, Donovan JP. Practical anatomy of the carpal tunnel. Hand Clin, 2002; 18:219–30.

Smit A, Hooper G. Elective hand surgery in patients taking warfarin. J Hand Surg Br, 2004; 29:206–7.

Sreinberg DR, Surgical release of the carpal tunnel. Hand Clin, 2002; 18:291–8.

Thoma A, Veltri K, Haines T, et al. A systematic review of reviews comparing the effectiveness of endoscopic and open carpal tunnel decompression. Plast Reconstr Surg, 2004; 113:1184–91.

Upton ARM, McComas AJ. The double crush in nerve entrapment syndromes. Lamcet, 1973; ii:359–62.

ДЕКОМПРЕССИЯ ЛОКТЕВОГО НЕРВА НА УРОВНЕ ЗАПЯСТЬЯ

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Декомпрессия локтевого нерва на уровне запястья выполняется относительно редко. Компрессия нерва может быть связана с объемным образованием, аномалиями мышц или травмой. Обязательно обследование от шейного отдела позвоночника вниз, при этом клинические проявления должны соответствовать нейрофизиологическим данным.

Показания

- Декомпрессия гийонова канала
- Восстановление локтевого нерва на уровне запястья (например, повреждение).

Противопоказания

Острая инфекция покрывающей кожи.

Согласие и риски

- Повреждение нерва
- Повреждение сосудов
- Инфекция
- Сохранение симптоматики
- Тугоподвижность
- Болезненные рубцы и гиперчувствительность

Анестезия и положение пациента на операционном столе

Операция может быть выполнена под местной, региональной или общей анестезией. Местная анестезия заключается во введении 1% раствора лидокаина и 0,5% раствора бупивакаина в соотношении 1:1 в область разреза до изоляции операционного поля стерильным бельем. Если планируется не только простая ревизия, следует выбрать общую анестезию.

Пациент располагается на спине на операционном столе, руку укладывают на приставной столик в положении супинации с подушкой, подложенной под кисть для удержания пальцев в разгибании. Манжету жгута раздувают до 250 мм рт. ст.

ОПЕРАТИВНАЯ ТЕХНИКА

Ориентиры

Возвышение мизинца и поперечная кожная складка запястья являются важными поверхностным ориентирами. Костные ориентиры гийонова канала (табл. 5.1) определяют пальпаторно и помечают: крючок крючковидной кости расположен на 1 см в лучевую сторону и дистальнее гороховидной кости, которая легко определяется в основании гипотенара.

Таблица 5.1 Границы гийонова канала

Дно	*Гороховидно-крючковидная и гороховидно-пястная связки, удерживающая связка сгибателей и противопоставляющая пятый палец мышца*
Крыша	*Ладонная карпальная связка и короткая ладонная мышца*
Медиальная стенка	*Гороховидная кость, локтевой сгибатель запястья и отводящая пятый палец мышца*
Латеральная стенка	*Сгибатель пятого пальца, крючок крючковидной кости и удерживающая связка сгибателей*
Проксимальная граница	*Удерживающая связка сгибателей*
Дистальная граница	*Фиброзная арка мышц гипотенара*

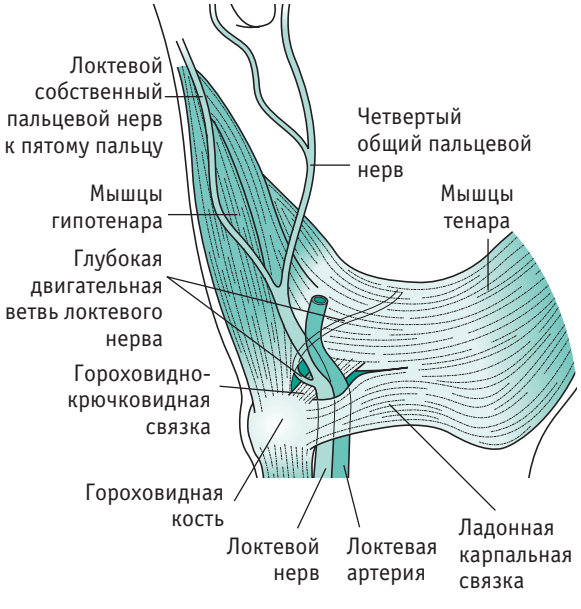


Рисунок 5.4 *Положение гийонова канала.*

Разрез

Разрез располагают между двумя ориентирами (крючком крючковидной кости и гороховидной костью) и продолжают дистально приблизительно на 4 см и проксимально на 3 см (рис. 5.5). Разрез изгибается в локтевую сторону на пересечении сгибательной складки запястья и проходит над сухожилием локтевого сгибателя запястья.

Поверхностное выделение

Структуры, которые могут быть повреждены

Необходимо сохранить перекрест кожного нерва между локтевым нервом и кожей, встречающийся в 15% случаев.

Подкожная клетчатка рассекается до глубокой фасции предплечья. Сухожилие локтевого сгибателя запястья идентифицируется, и фасция рассекается по его лучевому краю. Сухожилие локтевого сгибателя запястья отводится в локтевую сторону, обнажая локтевой нерв и артерию (артерия лежит с лучевой стороны от нерва). При необходимости разрез продлевают проксимально, чтобы рассечь дистальный отдел фасции предплечья.

Глубокое выделение

После идентификации на проксимальном уровне артерии и нерва их прослеживают в дистальном направлении до входа в гийонов канал. Рассекают ладонную карпальную связку, стараясь не повредить нерв и артерию (рис. 5.6). Затем идентифицируют крючок крючковидной кости. Отсечение края мышц гипотенара позволяет увидеть глубокую двигательную ветвь, огибающую крючок крючковидной кости.

Путем рассечения ладонной карпальной связки, короткой ладонной мышцы и фиброзной ткани в области мышц гипотенара осуществляется декомпрессия локтевого нерва в пределах гийонова канала. Не следует мобилизовать нерв циркулярно, так как это может привести к нарушению его кровоснабжения. Выполняют дистальную ревизию промежутка между гороховидно-крючковидной и гороховидно-пястной связками на наличие объемного образования, фиброзного тяжа или костного отломка при переломе. Поверхностная ветвь

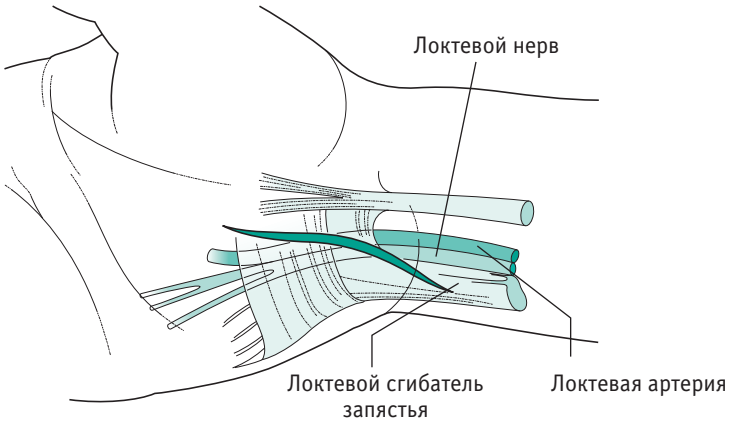


Рисунок 5.5 *Разрез для декомпрессии локтевого нерва на уровне запястья.*

проходит поверхностнее фиброзной арки мышц гипотенара. На этом этапе необходимо осмотреть локтевую артерию на предмет наличия аневризмы или тромбоза — она должна быть гладкой и не извитой.

Даже при точной диагностике места сдавления хирургическая декомпрессия проводится на протяжении нерва от дистальной части предплечья до кисти дистальнее бифуркации. Самой частой причиной сдавления нерва является ганглий, другие объемные образования, костный фрагмент при переломах и тромбоз локтевой артерии. После декомпрессии нерва необходимо снять жгут, чтобы убедиться в отсутствии ятрогенных повреждений локтевой артерии и выполнить гемостаз.

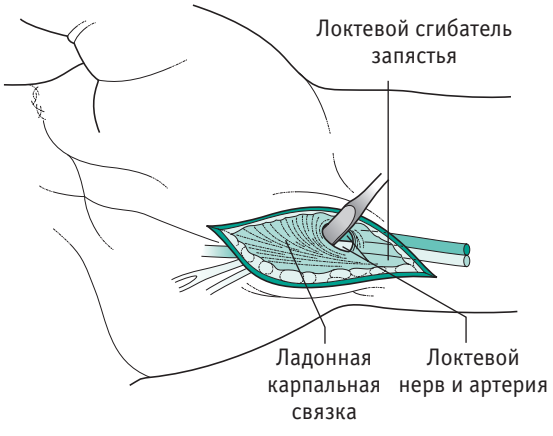


Рисунок 5.6 *Рассечение ладонной карпальной связки.*

Расширенные вмешательства

Разрез может быть продолжен проксимально на предплечье. Рассекают глубокую фасцию по лучевому краю сухожилия локтевого сгибателя запястья. Входят в промежуток между локтевым сгибателем запястья и поверхностным сгибателем, отводят локтевой сгибатель в локтевую сторону, открывая локтевой нерв.

Ушивание раны

Кожу ушивают узловыми швами нейлоном 4/0 и накладывают мягкую компрессирующую повязку.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Повязку снимают через 3–7 дней после операции и начинают активные движения пальцев. Швы удаляют на 10–14 день после операции.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Green DP. Green's Operative Hand Surgery, 5thedn. Philadelphia: Elsevier, 2005.
Polatsch DB, Melone CP, Beldner S, et al. Ulnar nerve anatomy. Hand Clin, 2007; 23:283–9.
Waugh RP, Pellegrini DV. Ulnar tunnel syndrome. Hand Clin, 2007; 23:301–10.

ДЕКОМПРЕССИЯ ЛОКТЕВОГО НЕРВА НА УРОВНЕ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Показания

- Компрессия локтевого нерва с хроническим подвывихом локтевого нерва или без него
- Ревизия локтевого нерва при травме.

Противопоказания

Острая инфекция покрывающей кожи.

Согласие и риски

- Повреждение локтевого, срединного или медиального кожного нерва предплечья (самое частое в 4% случаев)
- Болезненность при пальпации медиальной поверхности локтя: 10%
- Сохранение симптоматики или рецидив: 10%
- Тугоподвижность локтевого сустава: 5–10%
- Нестабильность локтевого сустава, связанная с резекцией медиального надмыщелка: 1–5%

Планирование операции

Должно быть выполнено полное неврологическое обследование верхней конечности. Оно должно включать обследование шейного отдела позвоночника, а также проверку симптома Тиннеля на уровне локтевого сустава и запястья. В отличие от туннельного синдрома карпального канала, нейрофизиологическое исследование проводится почти во всех случаях.

Авторы предпочитают выполнять в большинстве случаев простую декомпрессию. Другое мнение — частичная резекция медиального надмыщелка или транспозиция нерва (которая может быть подкожной или подмышечной). Частичная резекция медиального надмыщелка целесообразна в тех случаях, когда имеется значительное внешнее давление на нерв (например, остеофит). Транспозиция остается спорным вопросом, так как существует риск образования гематомы и инфекции без убедительного улучшения клиники.

Анестезия и положение пациента на операционном столе

Операция может быть выполнена под региональной или общей анестезией.

Авторы предпочитают медиальный доступ, так как при этом исключаются разрезы прямо над нервом. При этом облегчается визуализация медиального кожного нерва предплечья. Пациент лежит на спине на операционном столе, руку располагают на приставном столике в положении супинации с ротацией плеча кнаружи. При заднем доступе пациента укладывают в положении на боку, руку располагают на передней грудной стенке в специальном желобе с прокладкой. При использовании жгута манжету раздувают до 250 мм рт. ст. Авторы обычно не используют жгут, так как инфильтрация операционного поля раствором местного анестетика с адреналином обеспечивает отличную анальгезию в послеоперационном периоде и сухую рану во время операции.

ОПЕРАТИВНАЯ ТЕХНИКА

Ориентиры

Локтевой отросток легко пальпируется по задней поверхности сустава, так как он расположен прямо под кожей. Так же легко пальпируется медиальный надмыщелок. Нерв проходит между этими двумя образованиями, и в этой зоне он расположен наиболее поверхностно. На рис. 5.7 представлено положение локтевого нерва на уровне локтевого сустава.

Медиальный доступ

Медиальный разрез начинается на 5 см проксимальнее медиального надмыщелка и продолжается дистально медиальнее локтевой кости и дистальнее локтевого сустава. Рекомендуется располагать кожный разрез кпереди от медиального надмыщелка, чтобы нерв не лежал прямо под кожным разрезом. Это позволяет избежать формирования рубца над нервом и визуализировать медиальный кожный нерв предплечья. Кроме того, меньше вероятность возникновения болезненной зоны по медиальной поверхности сустава. Подкожные ткани разводят в проксимальном и дистальном направлениях и открывают удерживающую связку кубитального канала.

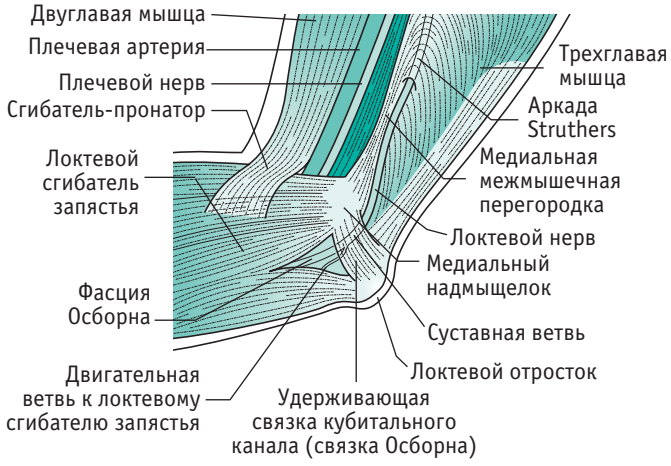


Рисунок 5.7 *Положение локтевого нерва*

Задний доступ

Его рекомендуют выполнять для выделения нерва при сложной травме локтевого сустава.

Выполняют продольный разрез по средней линии приблизительно на 5 см выше локтевого отростка. Разрез изгибают в латеральном направлении вокруг локтевого отростка с его латеральной стороны, продолжив в медиальном направлении, так чтобы разрез проходил над серединой локтевой кости дистально. Латеральный изгиб разреза сдвигает линию швов в сторону от средней линии и исключает давление рубца на локтевой отросток. Затем подкожные ткани раздвигают, открывая медиальный надмыщелок. Преимущество заднего доступа заключается в том, что часто выявляются и другие патологические изменения локтевого сустава, при которых требуется оперативное вмешательство (например, ревматоидный артрит), и при выполнении последующих операций разрез можно сделать по старому рубцу. Недостатком является то, что для адекватного доступа к медиальной стороне необходима значительная диссекция тканей.

Глубокое выделение

Локтевой нерв идентифицируют проксимальнее кубитального канала путем тупого разведения тканей. Сначала мобилизуют нерв на уровне аркады Struthers (отверстие в медиальной межмышечной перегородке, через которое локтевой нерв входит в задний мышечный футляр). Крыша кубитального канала — это связка Осборна (удерживающая связка кубитального канала) с проксимальной стороны и фасция Осборна (глубокий компонент апоневроза двух головок локтевого сгибателя запястья) с дистальной стороны. Нерв прослеживается в дистальном направлении, и связка Осборна рассекается из проксимального в дистальном направлении. Вены, расположенные на задней поверхности медиальной межмышечной перегородки, коагулируют. Нерв прослеживается в двух головках локтевого сгибателя запястья и мобилизуется в дистальном направлении. На этом этапе важно идентифицировать и защитить двигательную ветвь к локтевому сгибателю запястья. Нерв не следует выделять из борозды, так как это может привести к подвывиху и деваскуляризации. После выполнения декомпрессии выполняют движения в локтевом суставе в полной амплитуде, при этом нерв должен быть расслаблен при полном разгибании и оставаться в борозде при полном сгибании. Оставшиеся спайки рассекают, а при склонности к подвывиху выполняют резекцию медиального надмыщелка или подкожную транспозицию нерва.

Резекция медиального надмыщелка

Эта операция показана пациентам с несросшимся переломом медиального надмыщелка или объемным образованием в пределах кубитального канала (например, остеофит по медиальной поверхности, экзостоз или ганглий). Выполняется обычная декомпрессия, после которой место прикрепления

сгибателей отслаивается поднадкостнично от медиального надмыщелка. Вокруг кости оставляется манжета, чтобы обеспечить гладкое покрытие и гемостаз. Выполняют частичную резекцию медиального надмыщелка узким остеотомом, открытая губчатая кость может быть покрыта костным воском. Надкостницу ушивают над культей надмыщелка плотным викриловым швом. Это следует выполнить при полном разгибании, чтобы избежать расхождения швов при разгибании.

Передненижние медиальные коллатеральные связки сохраняют и резецируют не более 20% толщины надмыщелка, чтобы предупредить нестабильность локтевого сустава.

Подкожная транспозиция

Теоретически, после транспозиции нерва натяжение уменьшается. При сгибании нерв натягивается, что ведет к повышению интраневрального давления и смещению нерва вокруг медиального надмыщелка и может привести к кратковременной ишемии.

Медиальная межмышечная перегородка пересекается для обеспечения ненатянутого перемещения нерва. Существенно, что кровоснабжение нерва остается интактным, а защищенные двигательные ветви способны перемещаться вместе со стволом нерва.

После декомпрессии нерва и легкой транспозиции его кпереди от медиального надмыщелка поднимают фасциально-жировой лоскут скальпелем. Нерв помещают над лоскутом, и дистальный край лоскута подшивают к дерме рассасывающейся викриловой нитью 3–0. Рану ушивают обычным способом.

Ушивание раны

Рану ушивают послойно: узловыми швами подкожную клетчатку, используя викриловую нить 2–0, кожу непрерывным подкожным швом мононфиламентной нитью. Если использован жгут, то до ушивании раны его нужно снять и выполнить тщательный гемостаз. Накладывают стерильную повязку и давящую повязку.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Повязку снимают через 3–4 дня. Тогда же начинают движения в суставе в комфортной амплитуде. Активные движения кисти и запястья разрешают сразу. Рану следует осмотреть через две недели, пациенту дают рекомендации по надлежащему уходу за рубцом. Следует избегать подъема тяжестей в течение месяца. Важно предупредить пациента, что не все симптомы могут пройти после операции, а восстановление может продолжаться шесть месяцев.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Catalano LW, Barron OA. Anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve. Hand Clin, 2007; 23: 339–44.

Mowlavi A, Andrews K, Lille S et al. The management of cubital tunnel syndrome: a metaanalysis of clinical studies. Plast Reconstr Surg, 2000; 106:327–34.

O'Driscoll SW, Jaloszynski R, Morrey BF, et al. Origin of the medial ulnar collateral ligament. J Hand Surg Am, 1992; 17:164–8.

Osterman AL, Spiess AM. Medial epicondylectomy. Hand Clin 2007; 23:329–37.

Waugh RP, Zlotolow DA. In situ decompression of the ulnar nerve at the cubital tunnel. Hand Clin, 2007; 23: 319–27.

ПРИНЦИПЫ ХИРУРГИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Цель оперативного вмешательства:

- Подтвердить диагноз и определить прогноз
- Восстановить функцию
- Устранить боль.

Показания

- Закрытое тракционное повреждение плечевого сплетения, ведущее к тяжелому параличу
- Сочетанное повреждение сосудов и нервов
- Повреждение нерва в сочетании с переломом, требующим ранней внутренней фиксации
- Усугубляющиеся неврологические нарушения или компрессионная невропатия
- Отсутствие восстановления поврежденного нерва в ожидаемый промежуток времени
- Отсутствие восстановления при блоке проводимости в течение шести недель после травмы.

- Хронический болевой синдром после повреждения
- Тяжелый паралич нерва после тупой травмы.

Противопоказания

- Острое воспаление
- Функция после повреждения нерва не нарушена.

Согласие и риски

- Инфекция
- Повреждение нерва/несостоятельность восстановления
- Повреждение сосуда
- Специфические особенности места операции, например, подвергаемые риску местные структуры

Планирование операции

Чем раньше выполняется операция после травмы нерва, тем легче идентифицировать ткани (меньше рубцовых тканей, соответственно облегчается и восстановление, так как можно визуализировать и правильно ориентировать концы поврежденных фасцикул нерва. Результаты раннего восстановления также заметно лучше из-за благоприятных биологических условий для регенерации нерва. Должны быть в наличии стимуляторы нерва. Операцию лучше выполнять под оптическим увеличением по крайней мере трехкратным с использованием лупы. Если предполагается выполнение пластики нерва, перед операцией следует выбрать подходящий донорский нерв и предупредить больного о необходимости пластики.

Анестезия и положение пациента на операционном столе

Хирургическое вмешательство, предполагающее ревизию/восстановление периферических нервов, следует выполнять под общей анестезией под прикрытием антибиотиков для сокращения риска развития инфекции в послеоперационном периоде. По возможности используют жгут для того, чтобы обеспечить возможность оперировать на обескровленном поле, и облегчения идентификации анатомических образований. Следует помнить, что примерно через 15 минут ишемии проводимость по нерву нарушается, поэтому во время стимуляции нерва жгут снимают.

ОПЕРАТИВНАЯ ТЕХНИКА

Разрез

Планирование разреза кожи проводится с учетом расположения кожных нервов. В результате пересечения кожного нерва может сформироваться болезненная неврома, создающая значительное неудобство.

Оценка состояния нерва

Если нерв был поврежден, а операция выполняется в отсроченном порядке, сформируется неврома. При оценке состояния нерва важно оценить консистенцию невромы, так плотная неврома свидетельствует об избыточном количестве соединительной ткани и малом количестве нервной ткани. Рассечение эпиневрия поврежденного нерва позволяет визуализировать нервные волокна и выполнить проксимальную стимуляцию нерва. Это дает возможность оценки перспективы восстановления. Проксимальная стимуляция нерва и регистрация импульса на дистальном отрезке создает лучшие условия для восстановления. Отсутствие дистального сигнала является относительным показанием к резекции и шву нерва, в зависимости от микроскопического состояния фасцикул. Не следует предпринимать чрезмерной мобилизации, так как это может привести к деваскуляризации нерва. Необходимо использовать биполярный коагулятор во время операции для коагуляции сосудов вокруг нерва.

МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Шов нерва

Концы поврежденного нерва иссекают до выбухания на срезе здоровых нервных пучков. Выполняют шов «конец в конец», который возможен, если после резекции образуется небольшой диастаз, который можно устранить путем незначительной мобилизации нерва без натяжения. Сгибание близко расположенного к повреждению нерва сустава уменьшает натяжение, а дополнительное удлинение дает транспозиция нерва (например, передняя транспозиция локтевого нерва). Существует два принципиальных типа восстановления нерва — **эпиневральное** и **фасцикулярное**. Эпиневральное восстановление технически менее сложное и выполняется быстрее. Фасцикулярное

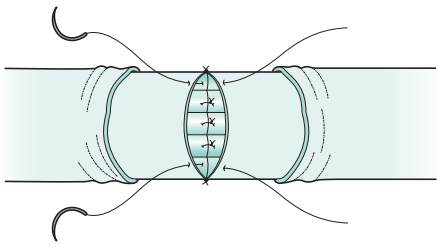
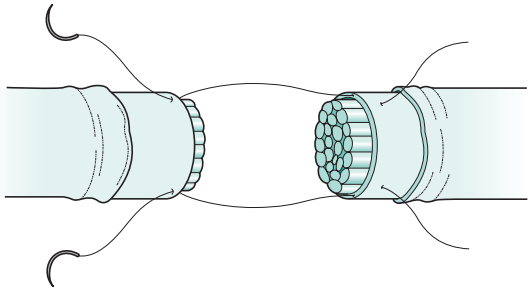


Рисунок 5.8 *Фасциулярное восстановление нерва.*



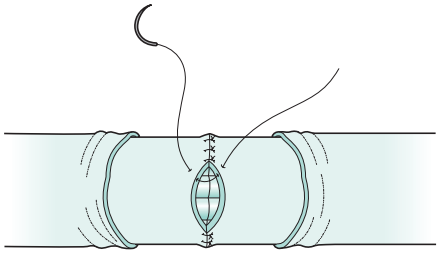
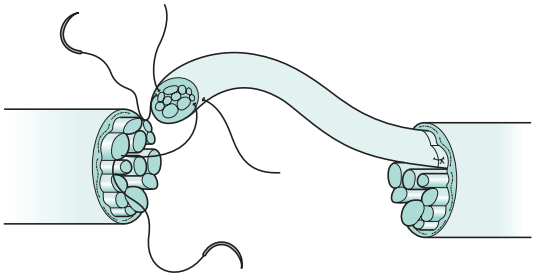


Рисунок 5.9 *Эпиневральное восстановление.*

восстановление (рис. 5.8) выполняется при ровном пересечении ствола нерва (например, плечевого сплетения). При каждом методе восстановления истинный эпиневрий обнажается. При фасцикулярном восстановлении равные пучки сопоставляются и сшиваются периневральными швами нейлоном 11–0, а затем нитью 10–0 накладывают швы за периневрий и эпиневрий. Швы накладывают циркулярно. При эпиневральном восстановлении (рис. 5.9) адаптируют группы фасцикул обоих концов нерва, максимально близких по размеру, и концы нерва затем сшивают нейлоном 10–0 за эпиневрий. Сначала швы накладывают по боковым поверхностям концов нерва, затем спереди и сзади последовательно выполняют узловые швы, завершая восстановление.



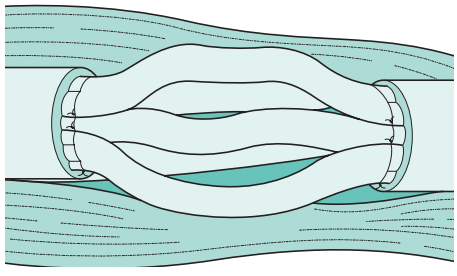


Рисунок 5.10 *Кабельная пластика нерва.*

Пластика нерва

Трансплантат ствола нерва (рис. 5.10) является золотым стандартом мостовидного замещения дефекта между двух концов нерва, в случае невозможности шва. Пучки нерва сопоставляются с пучками трансплантата. Это выполняется подбором и сопоставлением концов нерва визуально, либо с использованием лупы или микроскопа. Использование увеличения позволяет лучше адаптировать концы нерва. Кабельные трансплантаты состоят из нескольких фрагментов кожного донорского нерва. Чаще всего используют в качестве донорского нерва медиальный кожный нерв предплечья и суральный нерв на нижней конечности. Используют как можно больше трансплантатов для полного перекрытия пересеченных концов нерва. Длина трансплантата должна быть приблизительно на 15% больше величины диастаза. Трансплантаты могут быть фиксированы либо тканевым клеем, либо швами. Если диастаз более 10 см, то успех пластики маловероятен. Если нерв был значительно поврежден на протяжении, а шов или пластика невозможны, то выполняют транспозицию (невротизацию) нерва: дистальный конец нерва реиннервируется за счет проксимального интактного донорского нерва.