

Спице-стержневой аппарат для компрессионно-дистракционного остеосинтеза бедренной кости собак

Н.А. Щудло

A wire-rod device for compression-distraction osteosynthesis of canine femur

N.A. Chtchoudlo

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган (генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

На основании результатов 36 экспериментов на 32-х собаках обсуждены различные варианты спице-стержневой фиксации бедренной кости собак с точки зрения их применимости в экспериментах по дистракционному остеосинтезу, предложен простой и надёжный аппарат, защищённый заявкой на полезную модель.

Ключевые слова: эксперимент, собаки, бедренная кость, чрескостный остеосинтез, спице-стержневой аппарат.

Different variants of wire-rod fixation of canine femur are discussed on the basis of results of 36 experiments, using 32 dogs, concerning their applicability in distraction osteosynthesis experiments; a simple and reliable device, protected with an application for utility model, is proposed.

Keywords: experiment, dogs, femur, transosseous osteosynthesis, a wire-rod device.

Остеосинтез бедренной кости аппаратом Г.А. Илизарова и его модификациями широко применяется в клинической практике, детально разработан и к настоящему времени биомеханически обоснован [В.И. Шевцов, В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев, 1996; В.И. Шевцов, А.В. Попков, 1998]. Учитывая особенности строения бедра, опоры в виде дуги (полукольца) и кольца соединяют четырьмя растяжными стержнями посредством пластинчатых приставок, нивелирующих разницу в диаметре между кольцами и дугой. Для остеосинтеза бедра и плеча у животных известны аппараты, которые представляют большой интерес для экспериментальной хирургии и ветеринарной практики [В.Г. Берко, 1977; А.А. Шрейнер с соавт., 1996]. Однако попытки использовать их в экспериментах выявили ряд нерешённых проблем.

Цель данной публикации - анализ особенностей остеосинтеза бедренной кости собак и конструкции спице-стержневого аппарата, учитывающей специфику анатомии и поведения четвероногих животных, обеспечивающей стабильный остеосинтез, а также возможность выполнения оперативных вмешательств на сосудисто-нервных пучках бедра после фиксации костных фрагментов.

Материалом послужили 36 экспериментов на 32-х собаках, у которых для остеосинтеза бедрен-

ной кости применялись различные варианты спице-стержневой фиксации.

Результаты проведённых экспериментов свидетельствуют, что наличие выступающих частей - пластинчатых приставок - создаёт риск нарушения стабильности аппарата, особенно при содержании животного в клетке. Более простой и надёжной в эксплуатации представляется компоновка из трёх конгруэнтных опор, контур которых гомотетически подобен контуру поперечного среза бедра животного на уровне межвертельной области. При этом для фиксации дистального фрагмента необходимы две таких опоры. На проксимальном уровне применим только разомкнутый вариант: из этого контура нужно, ориентируясь на индивидуальные особенности животного, вырезать дугу такой длины, чтобы опора не касалась паховой области, мошонки, живота или противоположного бедра, но позволяла фиксировать спицы, проведённые на уровне подвертельной области в косо-сагиттальных плоскостях.

Если проксимальная и средняя, а также средняя и дистальная опоры соединены четырьмя резьбовыми стержнями (рис. 1), то даже при небольшой толщине опор (3 мм) натяжение спиц до 120 кГ на замкнутых опорах и до 90 кГ на открытой опоре не вызывает их деформации, то есть такой аппарат обладает жёсткостью и при этом лёгок.

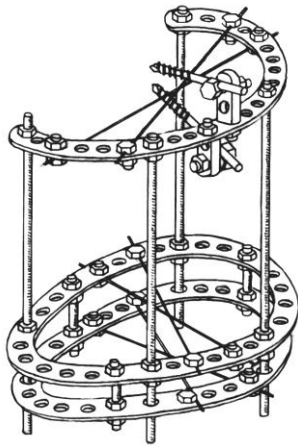


Рис. 1. Схема спице-стержневого аппарата для компрессионно-дистракционного остеосинтеза бедренной кости собак

Известны способы увеличения стабильности фиксации костных фрагментов за счёт спиц с упорными площадками и напайками. Однако их использование у животных с малым диаметром кости проблематично. Даже небольшое натяжение спицы с напайкой (порядка 30-40 кГ) может вызвать перелом кости на уровне других спиц. В то же время, если одна пара спиц, проведённых в надмышечковой области перпендикулярно длиннику кости, перекрещена, а две другие спицы расположены параллельно друг другу (во фронтальном сечении конечности) и не имеют упора и противоупора в кость, дистальный фрагмент, как правило, смещается латерально на 1-3 мм. При классическом попарно-параллельном расположении перекрещивающихся спиц типичны микроподвижность дистального фрагмента бедренной кости, либо смещения его в парасагиттальной плоскости: поперечное, чаще в дорсальном направлении, или, особенно у животных брахиморфного телосложения с мощными мышцами, угловое.

При перекресте спиц под углом в 50-60° на дистальной и 35-40° - на средней опоре мы не наблюдали смещений и микроподвижности дистального фрагмента. По-видимому, такой вариант расположения спиц тоже создаёт эффект упора в кость и предпочтителен у животных с малым диаметром кости.

Фиксация проксимального фрагмента бедренной кости проблематична потому, что в связи с особенностями топографии сосудисто-нервных пучков проведение спиц возможно только под небольшими углами к парасагиттальной плоскости. При этом трёх-четырёх спиц может оказаться недостаточно для обеспечения стабильности костного фрагмента, а большой массив мягких тканей, через который эти спицы проходят, создаёт риск развития воспалительных осложнений.

Другой хорошо известный вариант - унилатеральная стержневая фиксация. Два винтовых

стержня, проведённые в подвертельной области во фронтальной плоскости или под небольшими углами к ней, хорошо стабилизируют проксимальный фрагмент, так что на операционном столе микроподвижность отсутствует. Однако по мере резорбции костной ткани в месте контакта со стержнем появляется люфт, что приводит к известным последствиям - нарушению стабильности фиксации, деформациям регенерата и воспалительным осложнениям. Конкретный срок начала расшатывания стержней определяется особенностями тканевых реакций индивида и реактогенностью материала, из которого изготовлены стержни. В наших предварительных экспериментах на 5 собаках расшатывание стержней из нержавеющей стали выявлялось уже через 3 недели. В 4-х случаях произошёл постепенный излом таких стержней в месте перехода гладкой части в резьбовую. Начало излома можно заподозрить клинически по характерному звуку поскрипывания при ходьбе животного в аппарате. Последующее исчезновение скрипа свидетельствует о завершении излома и, соответственно, смещении фрагмента. Для стержней из титанового сплава изломы не характерны, но следует учесть их гибкость и фиксировать к опорам аппарата только в нейтральном положении. В силу большей биологической инертности материала расшатывание титановых стержней наступает в среднем на 2-3 недели позже, чем стальных.

Зацепившись аппаратом за дверцу или стенку клетки, собака, как правило, усиленно пытается освободиться, при этом односторонние стержневые фиксаторы могут выдернуться из кости. Предотвратить этот риск, а также уменьшить интенсивность расшатывания стержней можно за счёт сочетания спицевой и стержневой фиксации. Два стержня, закреплённые консольно проксимальнее и дистальнее опоры, хорошо стабилизируются парой перекрещенных спиц, фиксированных к опоре и натянутых до 90 кГ. В некоторых экспериментах с такой фиксацией люфт стержней не выявлялся вплоть до 3-х месяцев.

Стержни малого диаметра (3 мм и менее) предпочтительны, так как при большем увеличивается вероятность распространённого аваскулярного некроза кости, вторичных переломов в области стержневого канала, в том числе после консолидации регенерата и удаления стержня.

Порядок использования аппарата. Положение животного - на здоровом боку. Под коленный сустав оперируемой конечности подкладывают мягкий валик. Ассистент подушечками пальцев отдавливает мягкие ткани спереди и сзади подвертельной области бедра - так, чтобы бедренная кость максимально предлежала. На

полсантиметра дистальнее большого вертела хирург выполняет разрез мягких тканей длиной 0,5-0,8 см до надкостницы, затем с помощью электродрели спицей диаметром 1,8 мм просверливает в кости канал до упора во внутреннюю поверхность противоположащей корковой пластинки. Направление канала - сверху вниз и снаружи сзади - кпереди кнутри. В канал вкручивают стержень с винтовой нарезкой до выхода его острия на медиальную поверхность кости не более чем на 2-3 мм. У собак с тонкой подкожной клетчаткой специальных направителей не требуется. Для профилактики люфта очень важно не применять сильного нажима при введении стержня, тогда он движется строго по оси просверленного канала. Для предотвращения наматывания мягких тканей ассистенту достаточно фиксировать кожу подушечками пальцев, подложив под них салфетку и растягивая края прокола.

Другой стержень вводят аналогичным путём на 2 см дистальнее первого с передненаружной поверхности кости по направлению снизу вверх - сзади и кнутри.

После этого ассистент удерживает конечность животного таким образом, чтобы бедро располагалось под прямым углом к плоскости операционного стола. На уровне подвертельной области через бедренную кость проводят две спицы: одну - с передненаружной поверхности назад и кнутри, вторую - с передневнутренней поверхности назад и кнаружи - таким образом, чтобы угол перекреста был открыт кпереди и составлял 35-40°.

Спицы, фиксирующие дистальный фрагмент, проводят на уровне надмыщелковой области. Удобный мысленный ориентир - фронтальная плоскость, в которой должны лежать биссектрисы углов перекреста спиц на дистальной и средней опорах, применим в тех случаях, когда нет выраженных врождённых искривлений кости и особенно часто встречающейся у собак гипоплазии медиального мыщелка бедра. Эти же факторы нужно учитывать для правильного определения анатомической оси бедра, что важно как при проведении, так и при закреплении спиц на опорах. Как было отмечено выше, для стабильной фиксации оптимальный вариант расположения спиц в надмыщелковой области - если средняя пара перекрещивается под меньшим углом, чем дистальная.

К опорам предпочтительно крепить вначале стержни и только затем спицы, контролируя соосность аппарата с бедренной костью. Стержни фиксируют на кронштейнах, установленных по разные стороны от проксимальной опоры, а спицы - непосредственно на опорах, что позволяет хорошо натянуть их спиценатягивателем.

Описанная модификация спице-

стержневого аппарата апробирована на 13 собаках. Наряду с нейтральным и дистракционным остеосинтезом бедренной кости в 7 экспериментах выполнена реконструкция бедренной артерии, а в остальных 6 - седалищного нерва, причём 2 эксперимента проведены на животных, у которых ранее в результате испытаний других вариантов фиксации сформировался псевдоартроз с грубой деформацией конечности. Это осложнение использовано для моделирования патологии - дефекта нервного ствола в сочетании с псевдоартрозом - не так уж редко встречающейся в клинике. После укорочения бедра на 20% (за счёт резекции псевдоартроза) и иссечения соответствующего участка нервного ствола его концы сшивали ультратонкими нитями под операционным микроскопом, а в послеоперационном периоде проводили удлинение конечности до полного восстановления исходной длины сегмента.

Таким образом, аппарат применим не только для остеосинтеза бедренной кости, но и в экспериментах по изучению репаративной регенерации магистральных сосудов и нервов в условиях дозированного растяжения. Он не мешал работе на бедренном сосудисто-нервном пучке. При осуществлении доступа к седалищному нерву у собак с длиной бедра 8-12 см возникали определённые технические трудности. Однако и на седалищном нерве операция выполнима даже при расстоянии между опорами в 3 см (после резекции кости), если применяется аподактильная техника и операционный микроскоп, который, помимо прочих преимуществ, позволяет увеличить угол операционного видения до 90°.

Ежедневной однократной (при наличии «корочек» - двукратной) обработки мягких тканей вокруг спиц и стержней 5% йодной настойкой достаточно для профилактики и купирования воспаления спицевых и стержневых каналов. Нагноений не было ни в одном эксперименте.



Рис. 2. Опорная функция оперированной конечности через 3 недели после открытой остеотомии, остеосинтеза бедренной кости, пересечения и циркулярного микрохирургического шва бедренной арте-

рии

Участие оперированной конечности в опоре и ходьбе (рис. 2), а также известные [4] рентгенологические критерии (отсутствие выраженной периостальной реакции в области спицевых каналов, отчётливая тень эндостального регенерата в ранние сроки distraction и продольная

ориентация перекрывающих «прослойку» теней костных трабекул при distraction более трёх недель) позволяют сделать вывод о достаточной жёсткости фиксации, обеспечиваемой предложенным аппаратом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берко В.Г. Удлинение бедра в эксперименте: Автореф. дис... канд. мед. наук. - Новосибирск, 1977. - 23с.
2. Шевцов В.И. и др. Дефекты костей нижней конечности / В.И.Шевцов, В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев. - Курган, 1996. -502с.
3. Шевцов В.И., Плпков А.В. Оперативное удлинение нижних конечностей. - М.: Медицина, 1998. -189с.
4. Шрейнер А.А. Балльная оценка по рентгенограммам состояния distractionного костного регенерата при удлинении конечности в эксперименте // Гений ортопедии. -1997. - №2. - С.18-20.
5. Шрейнер А.А., Петровская Н.В., Ерофеев С.А. Остеосинтез спице-стержневыми конструкциями бедра и плеча у домашних животных // Гений ортопедии. -1996. - №2-3. - С.122.

Рукопись поступила 03.02.2000.

Вышли из печати

С.И. Швед, В.И. Шевцов, Ю.М. Сысенко



Лечение больных с переломами костей предплечья методом чрескостного остеосинтеза

Курган, 1997. - 294 с., ил. 190, библиогр. назв. 200.
ISBN 5-86-047-095-9. Тв. пер-т. Ф. 21х15 см.

В монографии определены показания и противопоказания к чрескостному остеосинтезу, подробно описана предоперационная подготовка, приведены методики чрескостного остеосинтеза при различных переломах костей предплечья, описано ведение больных в послеоперационном периоде. Дан анализ ошибок и осложнений, показаны пути их предупреждения и устранения, изучены отдаленные анатомо-функциональные результаты и проведен их анализ.