

К обоснованию применения шарнирных устройств для устранения контрактур коленного сустава

В.Д. Макушин, Э.В. Бурлаков, А.Е.-Х. Югай

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган
(Генеральный директор — академик РАМТН, д.м.н., профессор В. И. Шевцов)

На основании графического анализа кинематики коленного сустава обосновано применение специальных шарнирных устройств для устранения контрактур коленного сустава. Установлена необходимость учета обеспечения продольного перемещения голени и использования в качестве направляющей кривизны суставной поверхности бедренной кости при конструкции шарниров для коленного сустава. Определены характерные области допустимой погрешности установки шарниров относительно анатомических ориентиров коленного сустава. Опыт применения данного устройства с аппаратом Илизарова в клинике РНЦ "ВТО" показал его эффективность при лечении посттравматических разгибательных контрактур коленного сустава в сочетании с мобилизирующей операцией.

Ключевые слова: коленный сустав, кинематика, контрактура, шарнирные устройства, аппарат Илизарова.

Контрактуры коленного сустава являются одной из частых причин инвалидности больных в силу снижения локомоторной функции конечности [1-4].

Стремление хирургов для восстановления функции коленного сустава использовать механические устройства, повторяющие траекторию движения, привело к созданию множества типов шарнирных аппаратов [5-10]. Однако конструктивные характеристики и сложность математических расчетов для установки с целью обеспечения кинематических параметров и необходимость использования осевой спицы ограничивают их широкое применение в клинике.

Согласно исследованиям Э. И. Полякова [11] движения в коленном суставе осуществляются близко к вращательному, а осредненный центр вращения располагается в небольшой зоне в области надмыщелков бедра. Поэтому наибольшее распространение получили моноцентрические шарниры в силу простоты их устройства. Однако, установка моноцентрических шарниров с погрешностью их расположения, когда не учитываются индивидуальные особенности строения мыщелков бедренной кости, приводит к рассогласованию кинематических характеристик при активно-пассивном сгибании колена. В таких случаях нарушается физиологическая траектория движения голени относительно бедра, что вызывает сдавление суставных поверхностей или перерастяжение связочно-капсульных структур коленного сустава, вплоть до подвывиха большеберцовой кости.

По нашему мнению, для исключения сдавления или перерастяжения в суставе при допущении погрешности установки шарниров относительно осредненного центра вращения в суставе, необходимо обеспечить свободу перемещения голени в осевом направлении и использовать в

качестве направляющей при сгибании голени кривизну суставной поверхности бедренной кости.

Нами проведен графический анализ кинематики коленного сустава, согласно которого выявлена область расположения шарниров относительно осредненного центра вращения сустава, в пределах которой погрешность установки моноцентрического шарнира не вызывает значительных отклонений от физиологической траектории движения суставных концов.

В предложенной нами конструкции шарнирных механизмов шарнир и узел продольного перемещения конструктивно совмещены (рис. 1).

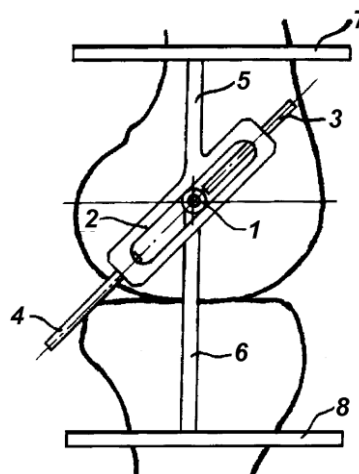


Рис. 1. Схема шарнирного механизма с перемещающейся осью поворота: 1 — ось вращения шарнира; 2 — направляющая; 3 и 4 — регулирующие резьбовые фиксаторы положения оси вращения шарнира; 5 и 6 — штанги шарнира; 7 и 8 — опоры аппарата внешней фиксации.

В этом устройстве ось шарнира 1 связана с голенью и имеет возможность перемещения

вдоль паза направляющей 2, связанной с бедром. Перемещение оси вдоль паза может быть ограничено или фиксировано с помощью упоров 3 и 4. Разработанная конструкция исключает возможность заклинивания в узле продольного перемещения голени, облегчает движения в суставе. На рисунке 2 относительно осредненного центра вращения коленного сустава О показана при различной децентрации начальная установка оси данного шарнира O_1 в положении полного разгибания и его положение O_2 при сгибании голени на 90° . При движении в суставе шарнир, связанный с голенью и установленный со смещением, перемещается по хорде дуги окружности O_1O_2 относительно осредненного центра вращения в суставе О.

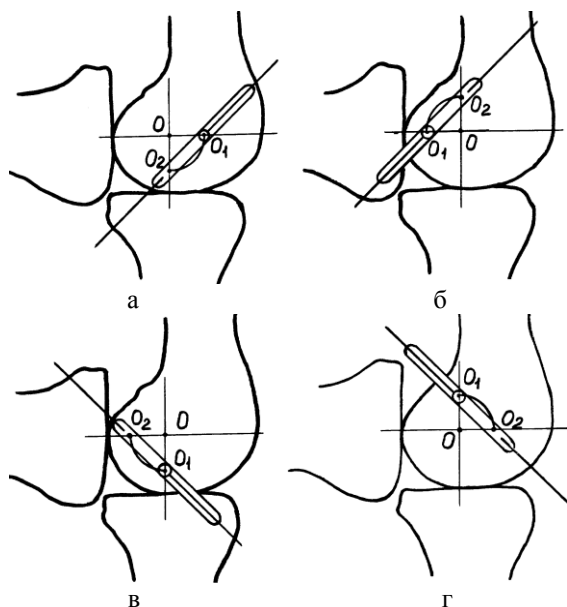


Рис. 2. Схема изменения положения перемещающейся оси шарнира O_1 с различной ориентацией относительно осредненной оси вращения коленного сустава О при полном разгибании и сгибании голени на 90° (а — вентральной; б — дорсальной; в — дистальной; г — проксимальной).

Установка оси шарнира O_1 со смещением в вентрально-дорсальном (рис. 2 а, б) и дистально-проксимальном (рис. 2 в, г) направлениях относительно осредненного центра вращения в

коленном суставе О требует расположения паза под углом 45° к продольной оси бедра в направлении O_1O_2 перемещения оси O_1 при движении в суставе.

Из представленных на рисунке 2 ориентаций оси вращения шарнира O_1 со смещением наиболее рациональной является установка с допустимым смещением в вентральном направлении (рис 2 а). При этом конструктивные возможности шарнирных устройств позволяют настроить точную установку в дистально-проксимальном направлении благодаря возможности перемещения шарнирных механизмов по резьбовым концам штанг, закрепленным в отверстиях опор аппарата. Кроме того, свободное перемещение оси шарнира O_1 вместе с голенью в направлении увеличения суставной щели и ограничение обратного движения с помощью упора позволяет осуществлять близко к естественным движения в суставе и его динамическую разгрузку.

Значительно расширить область возможного расположения оси шарниров относительно внешних ориентиров коленного сустава позволяет конструкция шарнирного механизма, в которой ось шарнира при сгибании сустава имеет возможность перемещаться в двух направлениях. Каждое из направлений выбирается с таким расчетом, чтобы оно позволяло смещаться голени в сторону увеличения суставной щели для разгрузки сустава и сохранения суставной щели в начальный момент сгибания сустава (рис. 2 а, г). Следовательно, область допустимой погрешности установки оси шарниров для коленного сустава располагается, в этом случае, между проксимальным и вентральным направлениями.

Опыт применения предложенного устройства с аппаратом Илизарова в клинике РНЦ "ВТО" показал эффективность обеспечения плавного движения суставных поверхностей в физиологическом направлении, исключая концентрацию силовых нагрузок по площади их перемещения, при оперативном лечении разгибательных контрактур коленного сустава.

Клиническое наблюдение. Больной С. 27 лет, история болезни № 1910, поступил в клинику РНЦ "ВТО" с диагнозом: Стойкая посттравматическая разгибательная контрактура с качательными движениями до $3-5^\circ$, деформирующий артроз I стадии левого коленного сустава. Распространенный миофасцитенодез и миофиброз всех головок четырехглавой мышцы бедра. Хронический остеомиелит вне обострения. Давность контрактуры составила 4,5 года (с момента травмы), ранее оперировался 4 раза (рис. 3 а, е).

26.12.94 г. выполнена операция: Мобилизация четырехглавой мышцы правого бедра, тенотомия промежуточной головки, фасциотомия, капсулотомия, артролиз переднего отдела коленного сустава, редрессация, остеосинтез аппаратом Илизарова.

Срок ЛФК коленного сустава в аппарате с применением предложенных шарнирных устройств составил 32 дня. При снятии аппарата амплитуда в суставе составила 90° (рис. 3 б, в, ж, з). На контрольном осмотре через 8 месяцев после мобилизирующей операции у больного достигнута амплитуда движений в коленном суставе до 100° . Больной результатом лечения доволен (рис. 3 г, д, и).

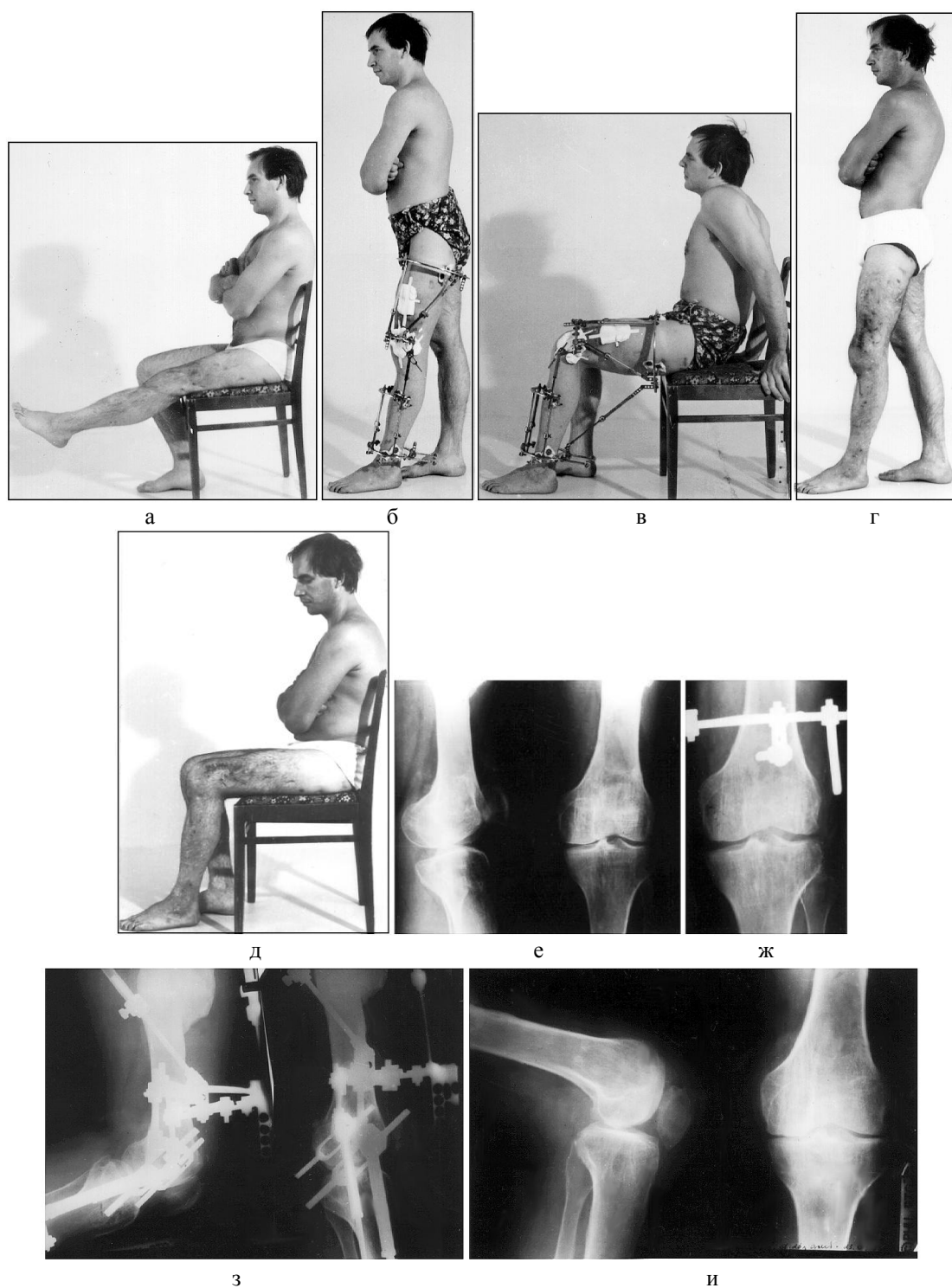


Рис. 3. Больной С.: а, е — до лечения; б, в, ж, з — в процессе лечения с использованием предложенных шарнирных устройств; г, д, и — результат лечения через 8 месяцев после операции.

Таким образом, использование шарнирных механизмов, позволяющих голени смещаться в осевом направлении при ее активно-пассивном сгибании, обеспечивает близкие к естественным движения в коленном суставе. При установке шарнирных механизмов относительно надмы-

шелков бедра, в области осредненной оси вращения, достигается биомеханическая совместимость шарнирных механизмов и коленного сустава как при приближенной их начальной взаимной ориентации, так и при нарушении ориентации от приложенной нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирошниченко В. Ф. Разгибательные контрактуры коленного сустава на почве миофасциотенодеза (патогенез, клиника, дифференциальная диагностика): Автореф. дис... канд. мед. наук. — Куйбышев, 1975. — 16 с.
2. Причины инвалидности вследствие производственных травм длинных трубчатых костей в городе и селе / В. Е. Вартанян, В. А. Нестеров, С. М. Сазанский, А. М. Арутюнов // Ортопед., травматол. — 1974. — № 9. — с.73-74.
3. Причины инвалидности и ее динамика у больных с последствиями травм органов опоры и движения / В. С. Балакина, К. В. Рубан, М. И. Желудовская, А. П. Мартынкина // Ортопед. травматол. — 1977. — № 10. — с.43-48.
4. Инагамджанов Т. И., Азизов М. Ж., Гулямов Б. Д. Реабилитация больных с внутрисуставными повреждениями коленного сустава // Профилактика, диагностика, лечение повреждений и заболеваний позвоночника и конечностей: Сб. науч. трудов. — Ташкент, 1988. — С. 22-24.
5. Волков М. В., Оганесян О. В. Восстановление формы и функции суставов и костей (аппаратами авторов). — М.: Медицина, 1986. — 256 с.
6. Волков М. В., Оганесян О. В. Восстановление движений в суставах с помощью шарнирно-дистракционных аппаратов // Вестн. РАМН — 1992. — № 5. — С. 52-56.
7. Жданенко Б. П. Лечение посттравматических контрактур и застарелых вывихов коленного сустава модифицированными шарнирно-дистракционными и манжетно-гильзовыми аппаратами: Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 1983. — 28 с.
8. Манасян М. М. Восстановление функции коленного сустава при посттравматических контрактурах с помощью шарнирно-дистракционных аппаратов Волкова - Оганесяна: Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 1981. — 22 с.
9. Савченко А. Г. Лечение посттравматических контрактур коленного и локтевого суставов с помощью шарнирно-дистракционных аппаратов Волкова - Оганесяна: Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 1974. — 22 с.
10. Костромин Н. А. Лечение несросшихся и срастающихся переломов, осложненных контрактурами, с помощью шарнирно-дистракционных аппаратов Волкова - Оганесяна: Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 1975. — 24 с.
11. Поляков Э. И. Исследование некоторых особенностей биомеханики коленного сустава: Автореф. дис... канд. мед. наук. — Л., 1972. — 17 с.

Рукопись поступила 26.07.96 г.



КУРГАНСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕДИЦИНСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Медицинский факультет Курганского Международного университета готовит врачей по специальности "Лечебное дело". Обучение осуществляется на базе лабораторий и отделений Российского научного центра "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г.А. Илизарова, а также областной и городских клинических больниц.

Наряду с изучением всех обязательных для медицинских вузов дисциплин, студенты медицинского факультета Курганского международного университета дополнительно осваивают чрескостный остеосинтез, микрохирургическую технику и клапанную гастроэнтерологию.

Обучение платное.

Дополнительное послевузовское образование и специализацию по чрескостному остеосинтезу можно получить на кафедре усовершенствования врачей, ординатуре (2 года), аспирантуре (3 года) при Российском научном центре "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г.А. Илизарова.

Контактные телефоны: (35222) 3-75-64 Ректор университета: Попов Евгений Вениаминович
3-60-32 приемная
7-39-76 Кафедра усовершенствования врачей РНЦ "ВТО"

Факс: (35222) 3-75-62