

## Узел фиксации кости

В.С. Бунов, М.П. Тёпленький, Э.М. Парфёнов, М.А. Степанов

### *Bone fixation unit*

V.S. Bunov, M.P. Teplenyk, E.M. Parfenov, M.A. Stepanov

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, г. Курган  
(директор — д.м.н. А.В. Губин)

Разработан узел фиксации кости, состоящий из стержня-шурупа для остеосинтеза, применяемого в спицестержневых аппаратах, в котором были сделаны продольные пазы, а также спиц и муфты, фиксирующей спицы в пазах. Представлено расположение элементов узла фиксации после введения в кость и результаты апробации узла в эксперименте и клинике.

Ключевые слова: кость, фиксатор, шейка бедра, аппарат внешней фиксации.

The unit of bone fixation has been developed, which consists of the half-pin for osteosynthesis used in wire-pin devices with longitudinal slots made in it, as well as of wires and a coupling fixing wires in the slots. The arrangement of the fixation unit components is shown once inserted into bone, and the results of the unit evaluation testing experimentally and clinically are presented.

Keywords: bone, fixator, femoral neck, external fixator

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в травматологии и ортопедии широко используют спицестержневые аппараты наружной фиксации [5]. В области тазобедренного сустава подсистемы аппарата предпочитают компоновать на основе стержней, что позволяет уменьшить объём конструкции и отказаться от специальных укладок [3]. При продолжительном использовании аппарата, характерном для ортопедической практики, из-за резорбции окружающей кости стержни расшатываются, и жёсткость фиксации уменьшается, нарастает риск осложнений [4]. Поэтому разработка способов сохранения стабильности стержня в кости

по-прежнему актуальна.

В 2010 году нами было предложено устройство, в котором резбовую часть стержня совместили со спицами [6]. Устройство надёжно фиксировалось в кости, поэтому был изготовлен стержень-шуруп для остеосинтеза и на его основе разработан узел фиксации кости (Удостоверение на рац. предложение № 27/2010 г. Узел фиксации кости. / В.С. Бунов. Правообладатель РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова.). Целью данного исследования было изучение целесообразности применения устройства для фиксации шейки бедра.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В средней трети известного [2] стержня-шурупа (М6) длиной 120 мм через каждые 120° окружности были сделаны три продольных паза шириной 1,5 мм и глубиной 1 мм для помещения спиц Киршнера. Пазы заканчивались на третьем витке резьбы стержня, вводимой в кость, и через 20 мм резьбы, предназначенной для гаск. Для фиксации спиц в пазах стержня-шурупа в известной резбовой муфте (М6) длиной 20 мм на глубину 10 мм удалили резьбу (рис. 1, а).

Для демонстрации расположения элементов узла фиксации его *in vitro* вводили в проксимальный метафиз большеберцовой кости и шейку бе-

дренной кости собаки. В проксимальный метафиз большеберцовой кости узел фиксации вводили поперечно так, чтобы концы стержня-шурупа и спиц выступали из противоположной стороны кости на 0,5 см (рис. 1, б). В шейку бедренной кости узел фиксации вводили продольно (рис. 1, в). В кость вводили спицу, удаляли и по спицевому ходу ввинчивали снабжённый пазами стержень-шуруп. По пазам стержня к кости подводили спицы Киршнера и с помощью электродрели вводили в кость на длину резбовой части стержня-шурупа. Удаляли заднюю часть спиц, помещали спицы в пазы стержня-шурупа, фиксировали резбовой муфтой.

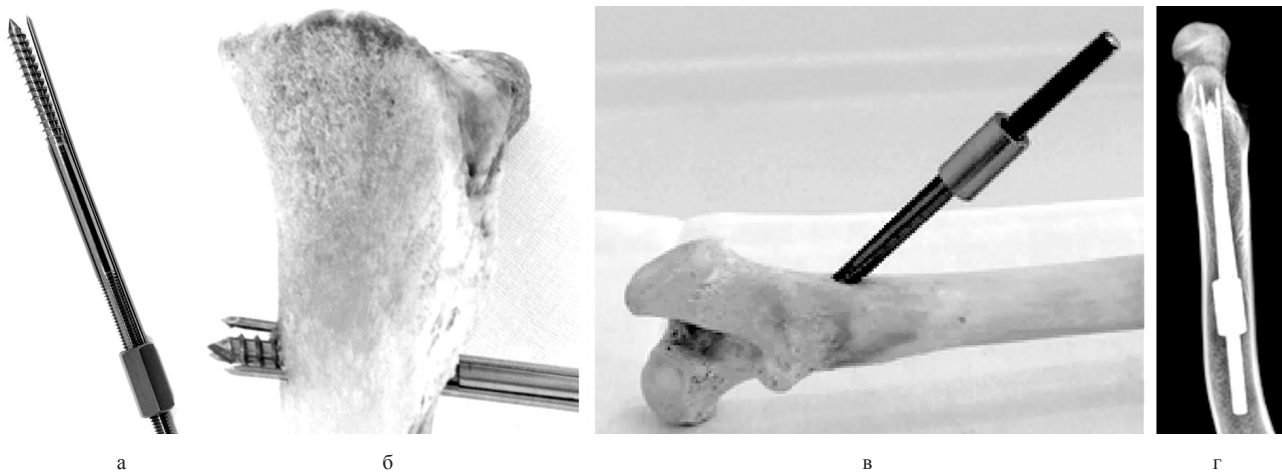


Рис. 1. Фото: а - стержень-шуруп для остеосинтеза со спицей, фиксированной в пазу муфтой; б - узел фиксации введен в проксимальный метафиз большеберцовой кости собаки; в - узел фиксации введен в шейку бедренной кости собаки; г - рентгенограмма бедренной кости собаки, боковая проекция

В эксперименте узел фиксации кости апробировали на двух собаках при лечении перелома диафиза бедра. Исследования проведены с учетом требований «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» [1]. Во время оперативных вмешательств животные находились под внутривенным наркозом.

В шейку бедренной кости вводили спицы. С помощью рентгенографии определяли оптимально проведенную спицу, остальные удаляли. Через разрез мягких тканей длиной 6 мм к кости подвели стержень-шуруп для остеосинтеза и после удаления спицы ввинчивали в спицевой канал. Собирали узел так же, как для демонстрации *in vitro*. Затем через дистальный метафиз бедренной кости поперечно проводили три спицы и фиксировали в кольцо аппарата Илизарова с натяжением. К кольцу спереди внутри, спереди снаружи и сзади крепили резьбовые стержни, а к их концам на уровне большого вертела - полукольцо аппарата Илизарова. Стержни устанавливали параллельно продольной оси бедренной кости и к полукольцу фиксировали введенный в шейку бедра стержень-шуруп для

остеосинтеза. С помощью дистракции производили репозицию по длине сместившихся после перелома бедра отломков бедренной кости. В диафиз бедра ниже перелома снаружи поперечно оси кости вводили ещё один снабжённый пазами стержень-шуруп для остеосинтеза и на его основе собирали второй узел фиксации. Второй узел фиксации крепили к кольцу аппарата с помощью кронштейна, использовали для репозиции отломков кости по ширине.

В клинике стержень-шуруп применили при лечении пяти пациентов с остеохондропатией тазобедренного сустава и вальгусно-торсионной деформацией проксимального отдела бедра. Крыло подвздошной кости и бедренную кость фиксировали спице-стержневым аппаратом Фиксарт [3] или аппаратом Илизарова. В шейку бедренной кости вводили спицы. С помощью рентгенографии выбирали оптимально проведенную спицу и через разрез длиной до 6 мм к месту её входа в кость подвели стержень-шуруп. Удаляли спицу и ввинчивали в кость стержень-шуруп, снабжённый пазами. На основе стержня-шурупа собирали узел фиксации так же, как *in vitro*, фиксировали в проксимальной подсистеме аппарата Илизарова.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Каждая спица, вводимая по пазу, отклонялась от резьбы стержня-шурупа на 2 мм. Проведение спиц и фиксация муфтой их проксимальных концов в пазах стержня-шурупа приводили к образованию узла фиксации кости, основание которого имело форму треугольной пирамиды со стороной около 10 мм и площадью до 40 мм<sup>2</sup>. Изменение формы основания предупреждало возможность ротационных и осевых смещений узла фиксации в кости.

Установка узла фиксации в шейку бедра собаки показала, что спицы не выходят за поперечник кости (см. рис. 1, г). Из этого следовало, что возможно применение устройства без повреждения окружающих шейку бедра мягких тканей.

В эксперименте узел фиксации кости апробиро-

вали при лечении переломов диафиза бедра собак. Его вводили в шейку бедра для фиксации проксимальной подсистемы аппарата Илизарова и в диафиз бедра - для репозиции и фиксации дистального отломка бедренной кости (рис. 2, а). Применение узлов фиксации обеспечило стабильность отломков бедренной кости (рис. 2, б), их сращение происходило в минимальные сроки – через 35 суток. После демонтажа аппарата Илизарова в области введения узлов фиксации в шейку и диафиз бедра выявлено увеличение плотности тени кости за счёт эндостально и периостально образованной кости (рис. 2, в, г). Через два месяца после демонтажа аппарата на рентгенограммах лишь участки недостаточной

плотности кости указывали на область перелома и места введения узлов фиксации (рис. 3). Апробация в эксперименте обосновала возможность применения устройства в клинике.

В клинике узел фиксации кости применяли для фиксации шейки бедра к проксимальной опоре аппарата Илизарова при исправлении вальгусно-торсионной деформации проксимального отдела бедра (рис. 4, а, б). На основании рентгенографии соотношения суставных поверхностей костей, достигнутые во время оперативного вмешательства, сохранялись в течение всего срока пребывания в аппарате. После межвертельной остеотомии фиксация отломков бедренной кости была стабильна, вто-

ричные смещения не выявлены (рис. 4, в). У всех пациентов лечение проведено в полном объеме, демонтаж аппарата проведен в соответствии со сроками, определяемыми медицинскими стандартами для лечения остеохондропатии тазобедренного сустава (90 дней). Случаев воспаления мягких тканей не было.

Таким образом, в эксперименте и клинике узел фиксации обеспечил стабильную фиксацию фрагментов бедренной кости. Изменение формы рабочей части стержня-шурупа за счёт спиц приводило к увеличению контакта с костью, предупреждало смещения узла фиксации, способствовало увеличению жесткости крепления кости.

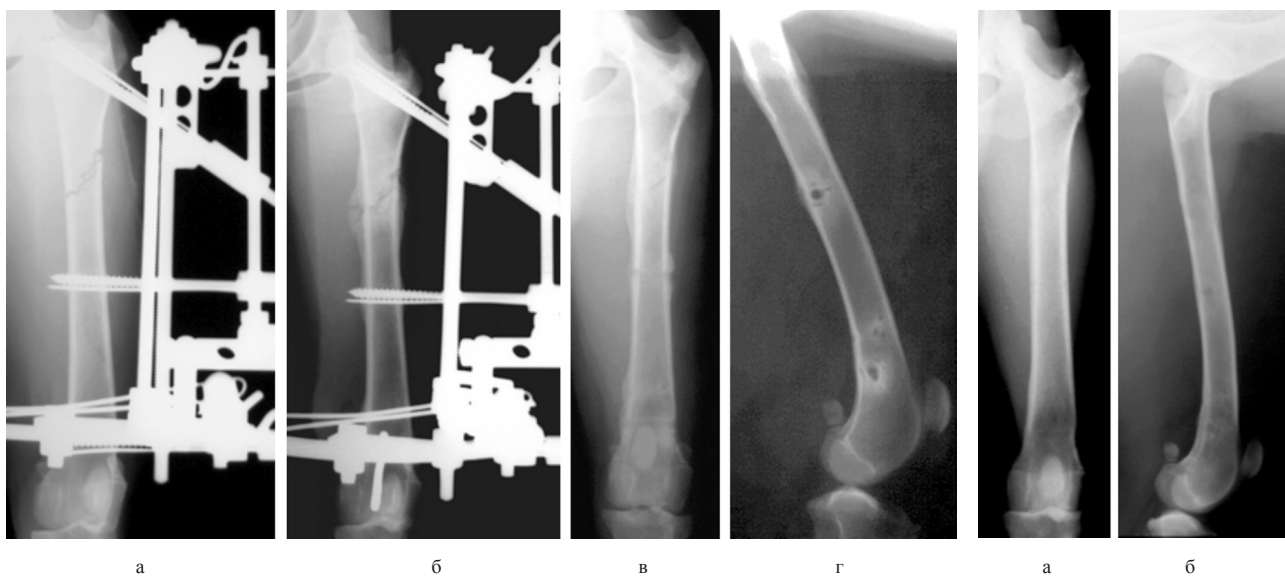


Рис. 2. Рентгенограммы, левое бедро собаки; а - прямая проекция, перелом диафиза бедра в верхней трети, в шейку бедра введён узел фиксации; б - прямая проекция, фиксация 28 суток, положение отломков кости прежнее; в - прямая проекция, после демонтажа аппарата 14 суток, периостальная костная мозоль в области перелома и введения узла фиксации в диафиз кости; г - боковая проекция, после демонтажа аппарата 14 суток

Рис. 3. Рентгенограммы. Результат лечения перелома левого бедра собаки через 60 суток после демонтажа аппарата Илизарова: а - прямая проекция; б - боковая проекция

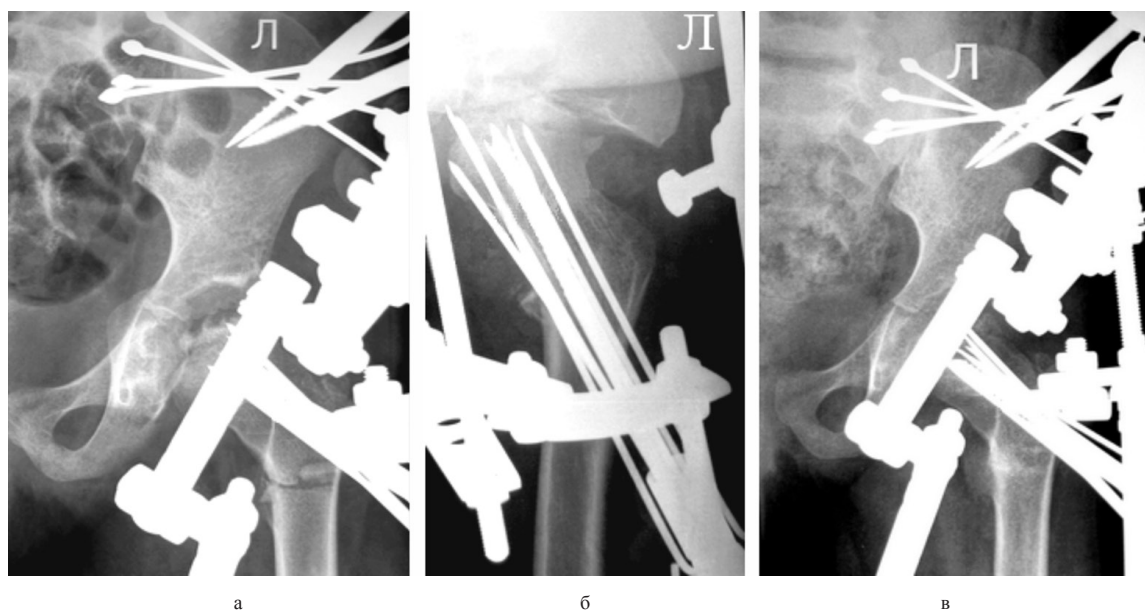


Рис. 4. Рентгенограммы: а - прямая проекция, в шейку бедра введены спицы и узел фиксации кости, произведена межвертельная деротационно-центрирующая остеотомия бедра; б - аксиальная проекция, расположение спиц и узла фиксации в шейке бедра; в - сращение фрагментов кости, фиксация 41 сутки. Пациентка С. Остеохондропатия левого тазобедренного сустава, 3 стадия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что предложенное устройство можно применять для фиксации шейки бедра в аппаратах наружной фиксации. Устройство

способствовало получению сращения фрагментов бедренной кости в минимальные сроки, что позволяет рекомендовать его для применения в клинике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Европейская конвенция по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей // Вопр. реконструктив. и пласт. хирургии. 2003. № 4. С. 34-36.
2. Инструменты и приспособления для чрескостного остеосинтеза. ФГУП "Опытный завод РНЦ "ВТО" им. акад. Г.А. Илизарова". Курган, 2011. Режим доступа: <http://www.ozrncvto.ru>.
3. Лечение врожденного вывиха бедра: новые технологии остеосинтеза модулями аппаратами Илизарова / В. И. Шевцов [и др.] // Курган: Зауралье, 2006. 1000 с.
4. Тепленький М. П., Макушин В. Д. Краткий обзор современных тенденций в развитии проблемы лечения врожденного вывиха бедра с позиций чрескостного остеосинтеза // Гений ортопедии. 2000. № 2. С. 104-110.
5. Шевцов В. И., Попков А. В. Оперативное удлинение нижних конечностей. М.: Медицина, 1998. 190 с.
6. Устройство для остеосинтеза: патент 95497 Рос. Федерация. № 2009147202; заявл. 18.012.09; опубл. 10.07.10, Бюл. № 19.

Рукопись поступила 16.06.11.

**Сведения об авторах:**

1. Бунов Вячеслав Сергеевич – ФГБУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития, г. Курган, лаборатория патологии суставов, старший научный сотрудник, к.м.н.
2. Тепленький Михаил Павлович – ФГБУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития, г. Курган, лаборатория патологии суставов, заведующий, д.м.н.
3. Парфёнов Эдуард Михалович – ФГБУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития, г. Курган, ортопедо-травматологическое отделение № 9, врач
4. Степанов Михаил Александрович – ФГБУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздравсоцразвития, г. Курган, лаборатория гнойной остеологии и замещения дефектов, ведущий научный сотрудник, к.в.н.