**МПК**

**Шаблон для резекции и пластики**

Полезная модель относится к медицине, а именно к травматологии и ортопедии, и представляет собой шаблон для резекции патологического очага трубчатой кости при хирургическом лечении пациентов с ложными суставами, доброкачественными опухолями, остеомиелитическими очагами и другими костными патологиями, и последующей пластики костного дефекта.

Известен направитель для остеотомии с пазами для пилы, соединенными угловыми кронштейнами. Пазы смещаются в зависимости от нужного угла по кронштейну. [1] Недостатки применения этого направителя– возможность выполнять угловую остеотомию только в одной плоскости для каждого из двух пазов пилы, отсутствие крепления на кости, невозможность настройки направителя в соответствии с особенностями кости у пациента.

Известно направляющее устройство для остеотомии, которое включает направитель, защищающую мягкие ткани накладку, рукоятку за которую устройство удерживается на кости, и паз для пилы. [2] Недостаток модели в том, что устройство необходимо смещать для выполнения каждого опила, при этом отсутствует его фиксация на кости. Это увеличивает продолжительность оперативного вмешательства, повышает вероятность повреждения расположенных рядом анатомических образований, в целом повышает риск ошибки при резекции.

В качестве прототипа нами взят шаблон для резекции в виде персонифицированной стереолитографической модели с полуцилиндрическим корпусом, имеющим четыре лапки для охвата кости; по периметру корпуса имеются сквозные пазы, разделенные тонкими перемычками, соответствующие линии резекции; на концах корпуса расположены сквозные отверстия для спиц-меток с целью фиксации шаблона на кости. [3]

Недостатком модели является наличие только одного паза с каждой стороны, что не позволяет интраоперационно увеличивать объем резекции; шаблон разработан для резекции только фрагмента трубчатой кости без ее полного пересечения; он не фиксирует отломки после резекции, что ведет к их смещению; шаблон нельзя использовать для забора пластического материала и выполнения костной пластики.

Целью создания полезной модели является разработка персонифицированного шаблона для резекции и пластики трубчатых костей.

Эта цель достигается тем, что шаблон состоит из проксимального и дистального отделов, имеющих форму параллелепипедов, нижние поверхности которых соответствуют геометрии кости и имеют выемки; в верхней части отделы шаблона объединены друг с другом двумя арками; отделы шаблона имеют по пять сквозных пазов, располагающихся в одной плоскости на расстоянии 1,5 мм друг от друга; на верхние поверхности отделов шаблона последовательно возле каждого паза нанесены цифры от 1 до 5; у крайних пазов каждый отдел имеет два сквозных отверстия для фиксации шаблона к кости.

Соответствие формы нижних поверхностей проксимального и дистального отделов шаблона геометрии поверхности кости способствует стабилизации и надежной фиксации шаблона. Наличие пространства между арками в верхней части шаблона дает возможность свободно извлекать резецированный фрагмент кости и визуально контролировать жизнеспособность оставшихся концов отломков.

Наличие пяти сквозных пазов в отделах шаблона дает возможность выполнять резекцию до интактной здоровой кости. Расстояние в 1,5 мм между пазами оптимально для пошаговой резекции без разрушения концов костных отломков. Два сквозных отверстия у крайних пазов нужны для фиксации отделов шаблона спицами на кости. Шаблон не снимают после выполнения резекции, что сохраняет позицию костных фрагментов и позволяет зафиксировать отломки металлофиксатором до выполнения костной пластики и окончательного остеосинтеза.

Выемка нижних поверхностей отделов шаблона позволяет беспрепятственно провести под ним накостный фиксатор и выполнить, не снимая шаблона, стабилизацию положения костных фрагментов путем проведения винтов через фиксатор и кость выше и ниже шаблона.

После стабилизации отломков шаблон снимают и используют для забора костного пластического материала. Нанесенные у пазов цифровые метки позволяют запомнить хирургу их номера и выполнить резекцию донорской трубчатой кости в тех же плоскостях и получить трансплантат нужной длины. Все это способствует оптимальному размещению донорской кости между отломками и выполнению окончательного остеосинтеза.

Шаблон представляет собой стереолитографическую модель, изготовленную на основании данных компьютерной томографии кости с патологическим очагом, состоит из проксимального и дистального отделов, имеющих форму параллелепипедов, нижние поверхности которых соответствуют геометрии кости и имеют выемки; в верхней части отделы шаблона объединены друг с другом двумя арками; отделы шаблона имеют по пять сквозных пазов, располагающихся в одной плоскости на расстоянии 1,5 мм друг от друга; на верхние поверхности отделов шаблона последовательно возле каждого паза нанесены цифры от 1 до 5; у крайних пазов каждый отдел имеет два сквозных отверстия для фиксации шаблона к кости.

Полезная модель поясняется графическим материалом. Шаблон состоит из проксимального 1 и дистального 2 отделов, имеющих форму параллелепипедов, объединенных друг с другом в верхней части двумя арками 3. Отделы 1 и 2 шаблона имеют по пять сквозных пазов 4, расположенных в одной плоскости на расстоянии 1,5 мм друг от друга. На верхние поверхности отделов 1 и 2 шаблона последовательно возле каждого паза 4 нанесены метки от 1 до 5; у крайних пазов 4 отделов 1 и 2 имеется по два сквозных отверстия 5, в нижней части отделы 1 и 2 шаблона имеют выемки 6 для проведения пластины.

Шаблон используют следующим образом. Перед операцией на трехмерной модели кости с патологическим очагом, например, ложным суставом, созданной на основе её компьютерной томографии, определяют оптимальные размеры, форму шаблона, плоскости пазов для резекции, форму выемки, расположение отверстий. На 3D принтере печатают стереолитографический шаблон.

Во время операции шаблон устанавливают на поверхность кости в зоне патологического очага, например, ложного сустава, так, чтобы область оказалась между арками. Шаблон фиксируют спицами через сквозные отверстия рядом с крайними пазами. Осциллирующей пилой осуществляют резекцию кости, начиная с пазов, обозначенных цифрой 1. Если после опила обнажается патологически измененная кость, то выполняют последовательно резекцию по следующим пазам до появления визуально здоровой интактной кости на опиле. Извлекают резецированные фрагменты кости. Запоминают номера пазов, через которые выполняли резекцию.

Шаблон не снимают. Под выемками отделов шаблона проводят накостную пластину, фиксируют её к проксимальному и дистальному костным отломкам винтами выше и ниже шаблона, сохраняя позицию отломков. Извлекают спицы, шаблон снимают и переносят на донорскую трубчатую кость. Фиксируют аналогично. Выполняют опил донорской кости через те же пазы, что позволяет сохранить форму опила и длину трансплантата. Извлекают трансплантат из шаблона, переносят его между проксимальным и дистальным костными фрагментами, выполняют окончательный остеосинтез, фиксируя трансплантат к пластине винтами.

Способ иллюстрируется клиническими примерами.

Пример 1. Пациент О., 35 лет, обратился в травматолого-ортопедическое отделение с жалобами на боли в области средней трети правого предплечья. При осмотре выявлена локальная болезненность, деформация в проекции средней трети правой лучевой кости. При анализе данных компьютерной томографии правого предплечья обнаружены признаки ложного сустава средней трети правой лучевой кости и наличием металлофиксатора.

В предоперационном периоде на трехмерной модели правой лучевой кости с ложным суставом, созданной на основе её компьютерной томограммы, определили оптимальные размеры, форму шаблона, плоскости пазов для резекции, форму выемки, расположение отверстий для фиксации. На 3D принтере распечатали стереолитографический шаблон.

Интраоперационно выполнен доступ в проекции ложного сустава в средней правой лучевой кости, мягкие ткани тупо и остро разведены. Шаблон установили на поверхность лучевой кости так, чтобы область ложного сустава оказалась между его арками. Шаблон фиксировали спицами через сквозные отверстия у крайних пазов.

Осциллирующей пилой осуществили резекцию. Интактные здоровые опилы кости оказались после резекции по 2 пазу в дистальном отделе и по 3 пазу в проксимальном отделах шаблона. Резецированные фрагменты кости удалены. Шаблон продолжал фиксировать отломки. Под выемками шаблона провели накостную реконструктивную пластину, фиксировали её винтами к костным отломкам выше и ниже шаблона. После этого спицы извлечены, шаблон сняли и перенесли на донорский костный аллотрансплантат – лиофилизированную кадаверную лучевую кость. Фиксировали шаблон спицами, выполнили опил трансплантата через 2 паз дистально и 3 паз проксимально. Извлекли аллотрансплантат из шаблона, перенесли его между проксимальным и дистальным костными фрагментами лучевой кости пациента, выполнили окончательный остеосинтез.

Интраоперационно никаких осложнений, травм анатомических структур, сложностей фиксации при использовании шаблона не было. Остеосинтез стабилен. Пациента осматривали в динамике. Спустя 3 месяца после операции отмечали консолидацию отломков правой лучевой кости.

Пример 2. Пациент Б., 30 лет, обратился в травматолого-ортопедическое отделение с жалобами на боли в области верхней трети правой голени. При осмотре выявлена локальная болезненность в области верхней трети правой голени, плотное, неподвижное образование. При анализе данных компьютерной томограммы правой голени обнаружена остеома верхней трети правой большеберцовой кости размерами 4х2 см.

В предоперационном периоде на трехмерной модели правой большеберцовой кости с патологическим очагом, созданной на основе её компьютерной томограммы, определили оптимальные размеры, форму шаблона, плоскости пазов для резекции, форму выемки, расположение отверстий. На 3D принтере распечатали стереолитографический шаблон.

Интраоперационно выполнен доступ в проекции остеомы по медиальной поверхности верхней трети правой голени, мягкие ткани тупо и остро разведены. Шаблон установили на поверхность большеберцовой кости так, чтобы область патологического очага оказалась между арками шаблона. Шаблон фиксировали спицами через сквозные отверстия рядом с крайними пазами. Осциллирующей пилой осуществили резекцию кости по 2 пазу в дистальном и по 1 пазу в проксимальном отделах шаблона до появления интактной здоровой кости на опилах. Резецированные фрагменты удалены, отправлены на гистологическое исследование.

Шаблон продолжал фиксировать отломки. Под выемками шаблона провели накостную пластину с угловой стабильностью, фиксировали её к отломкам выше и ниже шаблона. После этого спицы извлечены, шаблон сняли и перенесли на донорский аллотрансплантат – лиофилизированную трупную большеберцовую кость. Фиксировали шаблон спицами, выполнили опил трансплантата через аналогичные пазы. Извлекли аллотрансплантат из шаблона, перенесли и расположили между проксимальным и дистальным костными фрагментами большеберцовой кости пациента, выполнили окончательный остеосинтез. Интраоперационно никаких осложнений, травм анатомических структур, сложностей фиксации и использования шаблона не было. Остеосинтез стабилен. Пациента осматривали в динамике. Спустя 5 месяцев после операции отмечали консолидацию отломков правой большеберцовой кости.

Шаблон может быть использован в травматологических, ортопедических, онкологических отделениях при оперативном лечении пациентов с ложными суставами, доброкачественными опухолями, остеомиелитическими очагами и другими костными патологиями, и последующей пластики костного дефекта.

Авторы:

Заведующий отделом

по управлению и защите ОИС

ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России О.В. Андреева