

В. П. АИВАЗЯН

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА ПОСТИМПЛАНТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ БОЛЬШИХ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ КОСТНЫМ МАТРИКСОМ И КОСТЬЮ

(экспериментальное исследование)

Проведены эксперименты с целью изучения динамики перестройки трансплантатов костного матрикса и кости при замещении ими дефектов лучевой кости кролика. Показано, что процесс перестройки трансплантатов и восстановление целостности резецированной кости более интенсивно происходят в случаях использования в качестве трансплантатов костного матрикса.

В практической и экспериментальной медицине с целью замещения костных полостей и дефектов широкое распространение получило использование костной ауто- и аллопластики. Однако костным трансплантатам присущ ряд недостатков (длительная и несинхронная перестройка, слабо выраженные остеоиндуктивные свойства у аллогенных трансплантатов, дополнительная травма донорского участка при использовании аутологичных трансплантатов и др.), которые ограничивают их широкое применение в практике.

Работами ряда отечественных и зарубежных авторов [1, 2, 4] было показано, что после специальной обработки кости путем деминерализации у нее появляются выраженные свойства индуцировать остеогенез, то есть направлять развитие мезенхимальных клеток ложа реципиента в сторону хондро- и остеогенеза.

Данное экспериментальное исследование проведено с целью изучения сравнительной рентгенологической динамики постимплантационного периода при замещении больших костных дефектов костным матриксом и костью.

### Материал и методы

Эксперименты проведены на 30 половозрелых кроликах породы «Шиншилла» с массой тела 1,8—2,5 кг в возрасте 6—8 месяцев в двух сериях—основной и контрольной.

В основной серии опытов (15 кроликов) дефект лучевой кости предплечья кролика замещался костным матриксом. Деминерализация кости производилась в 0,6 Н растворе соляной кислоты по методике, разработанной в ЕрНИИТО [3]. В контрольной серии опытов (15 кроликов) аналогичный дефект замещался недеминерализованным консервированным костным аллотрансплантатом.

В обеих сериях производилась резекция диафиза одной из парных (лучевой) костей предплечья с замещением образовавшегося дефекта приготовленными различными способами и консервированными трубчатыми аллотрансплантатами. Трансплантаты пересаживались в безperiостальное ложе, как это обычно делается в клинике при за-

полнении постоперационных и постостеомиелитических костных полостей и дефектов. Аллотрансплантаты заготавливались во время очередного забоя здорового животного путем резекции диафиза лучевой кости предплечья длиной в 2 см.

Методика операций в обеих сериях экспериментов сводилась к следующему. Разрез кожи длиной в 2 см производился по внутренней поверхности на границе средней и нижней трети левого предплечья. Послойно отсекались фасции, мышцы тупо отводились в сторону, и выделялась лучевая кость. При помощи циркулярной пилы вырезался и удалялся участок диафиза лучевой кости длиной в 2 см. Производился гемостаз, и в образовавшийся дефект вставлялся плотно подогнанный аллотрансплантат такой же величины. В обеих сериях опытов никакой дополнительной фиксации трансплантатов не производилось. Подопытные животные находились под наблюдением от 30 до 90 суток. Рентгенологическое исследование оперированной конечности производилось в одной передне-задней проекции непосредственно после операции и на 30, 60 и 90-е сутки. Послеоперационное течение у всех кроликов гладкое, раны зажили первичным натяжением.

### Результаты и обсуждение

Результаты рентгенологического исследования при замещении дефекта диафиза лучевой кости кролика трубчатым аллогенным костным матриксом показали следующее. Благодаря отсутствию контрастирования трансплантатов костного матрикса на рентгенограммах сразу после операции у всех животных основной серии экспериментов определялся дефект лучевой кости (рис. 1 а), поэтому процесс перестрой-

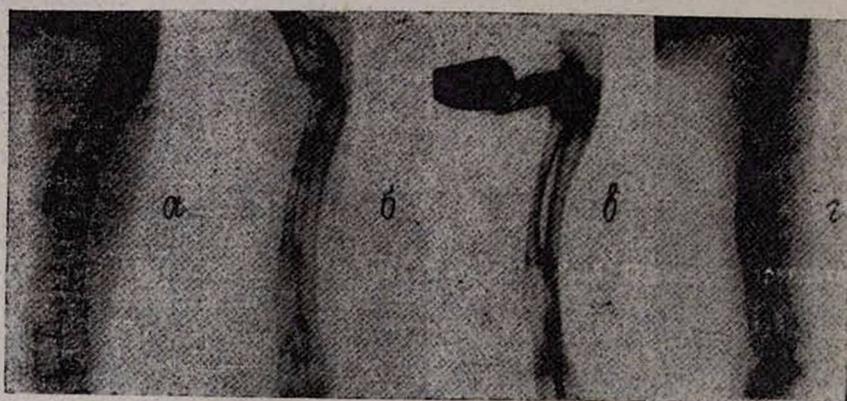


Рис. 1. Фоторентгенограммы костей предплечья кролика. а—непосредственно после имплантации костного матрикса; б—на 30, в—на 60, г—на 90-е сутки после операции. В динамике отмечается нарастание костного регенерата с восстановлением целостности лучевой кости.

ки трансплантата и восстановление целостности резецированной кости в рентгенологическом аспекте был наглядным и контролируемым. Через 30 суток после операции дефект между опилами оперированной лучевой кости кролика заполнен нежным гомогенным регенератом,

имеющим костную структуру с оформлением кортикального слоя в виде линейной тени (рис. 1 б). На 60-е сутки после имплантации костного матрикса видно, что дефект между концами опилов лучевой кости кролика заполнен костным регенератом. Идет формирование костномозгового канала и кортикальной пластинки. Концы опилов плавно переходят во вновь образованную костную ткань, границы их выявить не удается. Анатомическая целостность лучевой кости восстанавливается (рис. 1 в). На 90-е сутки целостность лучевой кости кролика полностью восстановлена. Контуры опилов лучевой кости определить не удается, костный регенерат, заместивший дефект, имеет органное строение. От-

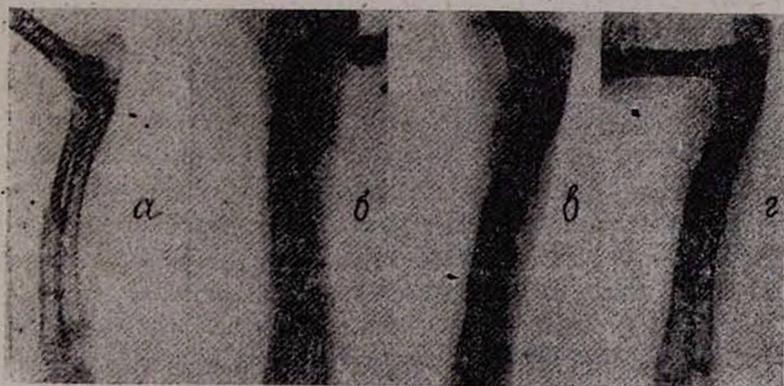


Рис. 2. Фторентгенограммы костей предплечья кролика. а—непосредственно после имплантации кости; б—на 30, в—на 60, г—на 90-е сутки после операции. В динамике отмечается сращение трансплантата с опилами лучевой кости реципиента, истончение и местами фрагментирование кортикальной пластинки трансплантата.

мечается образование костномозгового канала (рис. 1 г).

Результаты рентгенологического исследования при замещении дефекта диафиза лучевой кости кролика трубчатым аллогенным костным трансплантатом показали, что непосредственно после операции опилов лучевой кости реципиента и трансплантата, заместившего пострезекционный дефект, плотно прилегают друг к другу. Плотность костной ткани трансплантата и кости реципиента одинаковая (рис. 2, а). На 30-е сутки после операции между опилами лучевой кости и трансплантата определяется нежная костная мозоль, больше выраженная у проксимального конца (рис. 2, б). При рентгенологическом исследовании оперированной конечности на 60-е сутки после операции видно, что ось лучевой кости сохранена, концы опилов кости реципиента и трансплантата соединены между собой костной мозолью и представляют единое целое. В динамике отмечается истончение кортикальной пластинки трансплантата. Плотность тени трансплантата и костей реципиента одинаковая (рис. 2, в). На 90-е сутки после операции видно, что целостность лучевой кости восстановлена. Имеется разница в плотности костной ткани трансплантата и костей реципиента. Концы трансплантата сращены с опилами лучевой кости. Отмечается истонченность кортикальной пластинки трансплантата, а местами и его фрагментация. В

ряде наблюдений отмечается облитерация костномозгового канала интрамедуллярной мозолью в области соединения опилов лучевой кости реципиента и трансплантата (рис. 2, г).

Таким образом, рентгенологическое исследование оперированной конечности кроликов, проводившееся непосредственно на 30, 60 и 90-е сутки после операции, позволили проследить динамику перестройки трансплантатов и дать сравнительную оценку остеогенеза при применении в качестве трансплантатов костного матрикса и кости.

На рентгенограммах, произведенных непосредственно после операции, в основной серии экспериментов отмечается отсутствие контрастирования последнего, что значительно облегчает дальнейший контроль за течением процесса перестройки. На рентгенограммах контрольной серии отмечается заполнение дефекта трубчатым трансплантатом, концы которого плотно прилегают к опилам лучевой кости реципиента.

К 30-ым суткам постимплантационного периода в основной серии опытов отмечается заполнение дефекта лучевой кости гомогенным регенератом, имеющим костную структуру. К этому сроку в контрольной серии экспериментов на рентгенограммах отмечается наличие нежной костной мозоли между опилами лучевой кости и трансплантата, больше выраженное у проксимального конца.

К 60-ым суткам после операции в основной серии экспериментов дефект между опилами лучевой кости заполнен костным регенератом, концы опилов плавно переходят во вновь образованную костную ткань, идет формирование костномозгового канала и кортикальной пластинки. В контрольной серии экспериментов подобной интенсивности перестройки трансплантата не отмечается. К этому сроку отмечается наличие костной мозоли, соединяющей концы трансплантата и опилов лучевой кости реципиента. Отмечается также истончение кортикальной пластинки трансплантата.

Анализ рентгенологических данных на 90-е сутки постимплантационного периода в основной серии опытов показал, что целостность лучевой кости полностью восстановлена. Костный регенерат, заместивший дефект, имеет органное строение, констатируется формирование костномозгового канала, который переходит в костномозговой канал опилов лучевой кости реципиента. К этому сроку процесс перестройки недеминерализованного трансплантата отстает от такового в основной серии экспериментов. Концы трансплантатов сращены с опилами лучевой кости, плотность костной ткани трансплантата отличается от плотности костей реципиента, отмечается дальнейшее истончение, а места и фрагментация кортикальной пластинки трансплантата. В части наблюдений целостность костномозгового канала восстановлена, а в других наблюдениях отмечается облитерация костномозгового канала интрамедуллярной мозолью.

Таким образом, наши исследования показали, что процесс перестройки трансплантата и восстановление целостности резецированной кости более интенсивно происходит при использовании в качестве пластического материала консервированной деминерализованной аллоген-

ной кости (костного матрикса), что объясняется наличием у нее выраженных остеоиндуктивных свойств. При использовании же в качестве трансплантата недеминерализованной консервированной аллогенной кости такой интенсивности остеогенеза не наблюдается.

Ереванский НИИ  
травматологии и  
ортопедии

Поступила 28/1 1986 г.

Վ. Պ. ԱՅՎԱԶՅԱՆ

ՀԵՏԻՄՊԼԱՆՏԱՑԻՈՆ ՇՐՋԱՆԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՌԵՆՏԳԵՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ  
ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ ՈՍԿՐԱՅԻՆ ՄԵԾ ԴԵՖԵԿՏՆԵՐԸ ՈՍԿՐՈՎ ԵՎ ՈՍԿՐԱՅԻՆ  
ՄԱՏՐԻՔՍՈՎ ՓՈՆԱՐԻՆԵԼՈՒ ԺԱՄԱՆԱԿ

*Կատարված են փորձեր ոսկրային մատրիքսի և ոսկրերի կազմափոխման դինամիկայի ուսումնասիրման նպատակով, ճազարների մոտ ճաճանչոսկրերի դեֆեկտները փոխարինելու ժամանակ: Ապացուցված է, որ ոսկրի դեֆեկտների ավելի ինտենսիվ վերականգնումը տեղի է ունենում այն դեպքերում, երբ օգտագործվում են ոսկրային մատրիքսով պատվաստուկներ:*

V. P. AYVAZIAN

THE COMPARATIVE X-RAY DYNAMICS OF THE  
POSTIMPLANTATION PERIOD WHEN THE LARGE BONE DEFECTS  
ARE REPLACED BY BONE MATRIX AND BONE

Experiments on rabbits were performed to study the dynamics of the bone and bone matrix grafts changes in the process of replacement of the radius defects by the grafts.

The experiments show that the process of the graft change and rehabilitation of the resected bone take place in a more intensive way in cases when the bone matrix is used as a graft.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Фриденштейн А. Я., Лалыкина К. С. Индукция костной ткани и остеогенные клетки-предшественники. М., 1973.
2. Ханян А. А. В кн.: Тез. докл. научн. конф. ЕрНИИТО. Ереван, 1976, с. 85.
3. Ханян А. А. Заготовка и консервация костного матрикса. Методические рекомендации. Ереван, 1978.
4. Uris M. Science, 1965, 150, 12, 893.