

Изобретение относится к медицине, а именно к травматологии и ортопедии.

Прототипом изобретения является способ замещения дефектов кости путем использования в качестве пластического материала аллогенного пористого губчатого каркаса, заполненного культивированными костно-мозговыми фибробластами с высокими остеогенными свойствами [1]. К недостаткам прототипа относятся необходимость предварительной (не менее чем за 10 дней до операции) пункции или трепанации костно-мозговой полости, длительная предоперационная подготовка (12-14 дней), требуемая для получения оптимальной концентрации фибробластов, а также необходимость проведения культивирования в специально оборудованной лаборатории, поскольку несоблюдение режимов культивирования может привести к нарушению асептики либо к гибели пластического материала.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа замещения дефекта кости путём предварительного облучения и использования высокоактивного пластического материала, чем обеспечивается ускорение образования костного регенерата и за счет этого сокращаются сроки лечения, снижается травматичность.

Поставленная задача решается тем, что в способе замещения дефекта кости, заключающемся в заполнении дефекта наполнителем, импрегнированным аутологичным костным мозгом, согласно изобретению, костный мозг предварительно подвергают ультрафиолетовому облучению, а в качестве наполнителя используют костную стружку.

В заявляемом способе ультрафиолетовое излучение используется для направленного действия - повышения остеогенной активности клеток костного мозга. Кроме того, авторами найдены оптимальные режимы ультрафиолетового облучения костного мозга (характер излучения, мощность, расстояние до объекта, экспозиция), а также оптимальные ингредиенты пластического материала и их соотношения (аутологичный костный мозг, аутологичный костный мозг с аллогенной костной стружкой), что позволяет воссоздавать приближенно нормальные соотношения собственных костной ткани и костного мозга в зоне дефекта дифференцированно (в зависимости от его локализации - диафиз, метафиз). Использование совокупности указанных признаков позволяет добиться нового положительного эффекта - снижения травматичности и сокращения сроков лечения, ускорения образования костного регенерата.

Режимы ультрафиолетового облучения костного мозга выработаны авторами на основании проведенных ими культуральных исследований клеток костного мозга человека. Облучение осуществляли лампой ДРТ-200 (длина волны - 240-400 нм, интенсивность коротковолнового спектра - не более 0,7 Вт/м²). Контроль и опыт ставили с клетками одного и того же донора. Всего исследован костный мозг у 29 человек. Результаты излучения эффективности колониеобразования остеогенных клеток-предшественников костного мозга человека в контроле и в зависимости от экспозиции ультрафиолетового облучения представлены в таблице 1.

Следует отметить, что при одинаковой временной экспозиции ультрафиолетового облучения слоя костно-мозговых клеток человека (толщина слой - 2-3 мм) имела место идентичная эффективность колониеобразования при расстоянии материала от источника излучения в 48, 49, 50 см. Кроме того, анализ эффективности колониеобразования костно-мозговых клеток - предшественников показал, что оптимальная экспозиция времени ультрафиолетового облучения костного мозга для детей до 5 лет - 20-30 с., для 5-9 лет - 30 с., для лиц старше 9 лет - 30-40 с. и в любом возрасте в диапазоне облучения в 20-40 с. имеет место остеогенез - стимулирующий эффект (эффективность клонирования остеогенных клеток-предшественников составляла 183,4-253,1x10⁹ яд. клеток).

Все изложенное и послужило основанием для выбора оптимальных режимов ультрафиолетового облучения костного мозга, эффективность которых подтверждена клиническими наблюдениями.

Способ реализуется следующим образом.

Оперативное вмешательство производится под общим обезболиванием. Удаляются измененные ткани из пораженного сегмента и определяется необходимое количество пластического материала (объем полости оценивается в см³). В асептических условиях производится пункционный забор необходимого количества костного мозга в градуированный шприц из крыла подвздошной кости. Пунктат помещается в чашку Петри слоем в 2-3 мм или в другую емкость с плоским дном. Чашка Петри затем в открытом виде устанавливается под источник ультрафиолетового излучения (лампа ДРТ-220) на расстоянии 48-50 см от него. В течение 20-40 с облучается аутологичный костный мозг, а затем, после его ретракции, облученный костный мозг переносится в дефект диафиза. Если осуществляется пластика костного дефекта метафиза либо другой губчатой структуры, то после облучения необходимое количество аутологичного костного мозга смешивается в соотношении 1:1 с аллогенной костной стружкой и полученным таким образом пластическим материалом заполняется дефект. Операционная рана ушивается наглухо.

Предложенный способ лечения дефектов костей позволяет снизить травматичность и сократить сроки лечения, поскольку не требует предоперационной пункции или трепанации костно-мозговой полости и 12-14-дневного культивирования костного мозга; способ доступен и легко воспроизводим. Заявляемый способ лечения дефектов костей ускоряет сроки образования костного регенерата за счет высоких остеогенных свойств облученного костного мозга - полное восстановление костной структуры наблюдается в сроки от 2 до 6 мес.

Сравнить сроки восстановления костной структуры при использовании заявляемого способа и прототипа не представляется возможным, т.к. автором прототипа в публикациях конкретные сроки не приводят. В этой связи в таблице № 2 приводятся сравнительные данные по предложенному способу и базовому (костная аллопластика, костная аутопластика).

Примеры осуществления способа.

1. Ребенок Ч., 4-х лет (и.б. № 4263) оперирован по поводу эозинофильной гранулемы средней трети правого плеча. После удаления патологических тканей образовался костный дефект (костная полость) объемом в 16 см³. Из крыла правой подвздошной кости произведен забор 16 см³ костного мозга. Костный мозг облучен в чашке Петри интегральным УФ-излучением (мощность - 220 Вт) в течение 20 с на расстоянии от источника излучения в

50 см. Облученный аутологичный костный мозг после ретракции помещен в дефект средней трети правой плечевой кости. Рана послойно ушита наглухо. Длительность пребывания больного в стационаре - 19 к/д, длительность иммобилизации - 2,5 мес. Полное восстановление костной структуры - через 5 мес.

2. Ребенок Н., 9 лет (и.б. № 698) оперирован по поводу фиброзной дисплазии нижней трети левой малоберцовой кости. После удаления патологических тканей образовался костный дефект в 5 см³. В таком же количестве произведен забор аутологичного костного мозга из крыла подвздошной кости. Костный мозг подвергнут ультрафиолетовому облучению (мощность - 240 Вт, 30 с, расстояние - 49 см), а затем им, после ретракции, заполнен дефект малоберцовой кости. Длительность пребывания больного в стационаре - 14 к/д, иммобилизации - 1,5 мес., восстановление костной структуры - через 3 мес.

3. Ребенок Т., 6 лет (и.б. № 4779) оперирован по поводу аневризмальной кости верхней трети левой бедренной кости. После удаления измененных тканей образовался костный дефект в 10 см³. Из крыла подвздошной кости больного путем пункции произведен забор костного мозга (5 см³), костный мозг облучен (мощность - 220 Вт, время - 30 с, расстояние до источника УФ-излучения - 48 см), смешан в соотношении 1:1 с костной аллостружкой (5 см³), а затем этим пластическим материалом заполнен костный дефект. Длительность пребывания больного в стационаре - 16 к/д, иммобилизация - 2 мес, восстановление костной структуры - через 4 мес.

4. Ребенок К., 11 лет (и.б. № 4163) оперирован по поводу остеокластомы нижней трети левой большеберцовой кости. Во время операции удалены измененные ткани, в результате чего образовался дефект в 20 см³. Облучаемый аутологичный костный мозг (мощность УФ-излучения - 220 Вт, время - 40 с, расстояние - 50 см) из подвздошной кости в количестве 10 см смешан с костной аллостружкой в соотношении 1:1, а затем этим пластическим материалом произведено заполнение костного дефекта большеберцовой кости. Иммобилизация - 3 мес., восстановление костной структуры - через 6 мес.

Таблица 1

Экспозиция УФО (ДРТ-220), (расстояние до объекта 48- 50 см)	Эффективность клонирования остеогенных клеток предшественников костного мозга (на 10 ⁹ яд. клеток при P<0,001)	Эффект
1. без УФО	4,5±0,1	стимулирующий стимулирующий стимулирующий стимулирующий индифферентный угнетающий угнетающий
2. УФО: 15с.	37,3±1,2	
20с.	183,4±4,6	
30с.	253,1±6,3	
40с.	187,5±6,1	
60с.	5,1±0,1	
120с.	0,4±0,02	
180с.	0,1±0,01	

Таблица 2

Способ лечения дефектов костей	Длительность пребывания в стационаре, к/д	Длительность иммобилизации	Сроки полного восстановления костной структуры
1. Аллопластика	16,3±0,9	4-6 мес.	3-4 года
2. Аутопластика	18,4±0,5	2-4 мес.	2-7 мес.
3. Предложенный способ	16,6±1,2	1,5-3 мес.	2-6 мес.