

МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ
ИНТЕГРАТИВНОЙ АНТРОПОЛОГИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика И.П.Павлова

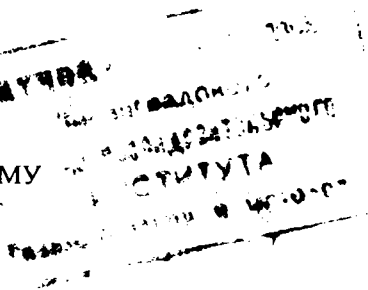
**БИОМЕДИЦИНСКИЕ
И БИОСОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ИНТЕГРАТИВНОЙ АНТРОПОЛОГИИ**

Выпуск 3

Том 1

Сборник материалов конференции

Издательство СПбГМУ
Санкт-Петербург
1999



**АСИММЕТРИЯ ПРОЦЕССОВ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА
– ОСНОВА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ КОСТЕЙ
ПРИ МНОЖЕСТВЕННЫХ ОСТЕОТОМИЯХ**

А.С.Аврунин, Н.В.Корнилов
(Санкт-Петербург, Россия)

Работа выполнена на 647 белых беспородных крысах-самцах массой 180-220 г. из которых 88 – интактные животные и 559 – с поперечной остеотомией обеих бедренных и большеберцовых костей в средней трети диафиза. Отломки фиксированы интрамедуллярно металлическим стержнем. Всем животным сразу после операции, а затем по скользящему графику осуществляли рентгенографию поврежденных костей в стандартной боковой проекции. Эксперимент планировали таким образом, чтобы получить динамический ряд ежедневных наблюдений в течение двух месяцев после травмы. Регистрировали появление и исчезновение следующих рентгенологических симптомов: визуализация линии перелома, остеопороз, обызвествление фиброзно-хрящевой мозоли, образование первичной костной мозоли, ремоделирование последней. На системе обработки изображения IBAS-2000 производили компьютерную рентгенопланиметрию площади поврежденных конечностей. Для получения математических моделей динамики каждого показателя динамические ряды сглаживали сплайнами.

Установлено, что линия остеотомии на рентгенограммах правой и левой бедренных костей перестает проследиваться на $31^{\circ} \pm 8$ суток. Остеопороз определяется с $35^{\circ} \pm 8$ суток (правая) и $34^{\circ} \pm 9$ суток (левая), достигая минимальных значений на 43° сутки, и с этого времени его частота снова нарастает. Обызвествление фиброзно-хрящевой мозоли на рентгенограммах обеих бедренных костей отмечается на $7^{\circ} \pm 3$ суток, образование первичной мозоли – на $23^{\circ} \pm 4$ суток. Процесс их ремоделирования начинается

на 44^е сутки. Анализ динамики рентгенологической картины правой и левой большеберцовых костей также не выявил существенных отличий в сроках появления и исчезновения отдельных признаков. Не обнаружены также различия в сроках восстановления целостности и между разноименными длинными трубчатыми костями.

Площади рентгенологической тени поврежденных костей колеблются преимущественно с циркасептанной периодичностью. Максимальные колебания по величине амплитуды (до 40% от исходной величины) площади тени правой бедренной кости наблюдаются с 25^а по 39^е сутки, левой – с 25^а по 33^е сутки, правой большеберцовой – с 43^а по 54^е сутки и левой – с 19^а по 28^е сутки. При этом нарастающие по амплитуде колебания этого показателя для правой бедренной кости отмечены с момента травмы до 18^а суток, а затухающие – с 25^а по 50^е сутки, в то время как для правой большеберцовой, наоборот, – от момента травмы до 20^а суток затухающие, а с 30^а до 54^а суток нарастающие. Подобная картина имела место и слева. Следовательно, изменение активности репаративной регенерации отдельных костей асимметрично во времени.

Последнее послужило поводом для изучения хронобиологических характеристик динамики степени асимметрии. Рассмотрены зеркальные (сегменты расположены справа-слева и дистально-проксимально) и перекрестный (центр лежит на пересечении центральной сагиттальной оси тела и перпендикулярной к ней оси, проходящей через середину коленных суставов) варианты симметрии. Установлено, что независимо от этого степень асимметрии площадей сопоставляемых костей колеблется с циркасептанной (околонеделной) периодичностью, т.е. половину данного времени преобладают процессы тканеобразования в одной из сопоставляемых зон, а вторую половину – в другой. При этом степень асимметрии площадей рентгенологических теней костей, расположенных на одной конечности, в течение первых 3-4 недель после травмы постепенно снижается (затухание колебаний по величине амплитуды). Следовательно, различия в активности тканеобразования между большеберцовой и бедренной костями на одной конечности постепенно нивелируются. Это свидетельствует об уменьшении влияния трофических нарушений на процессы репаративной регенерации, так как именно на начальном этапе после травмы они наиболее выражены.

Полученные данные позволяют предположить гипотетический механизм, обеспечивающий практически одновременное восстановление целостности костей при множественных остеотомиях. По нашему мнению те-

зоны, которые находятся в лучших условиях, начинают развиваться более активно, опережая остальные. Однако, это приводит к тому, что в тот или иной момент времени им требуются какие-то новые факторы. Соответственно тканеобразование здесь замедляется, а в отстающих участках относительно ускоряется, они "догоняют" опережающие. По нашим наблюдениям сначала преобладают процессы в проксимально расположенных костях, где влияние травмы меньше по сравнению с дистальными. Затем улучшаются условия в дистальных и одновременно с этим в связи с опережающим развитием репарации ухудшаются в проксимальных. В результате происходит ее относительное ускорение в дистальных костях.

Процесс репаративной регенерации требует значительных затрат энергии и пластического материала. Их рациональное перераспределение в организме обеспечивается тем, что функциональная активность составляющих его элементов асимметрична (реципрочна) друг другу, т.е. для одних максимальна, для других в это время – минимальна. По-видимому, резервы регенеративных процессов ограничены, и существуют специфические механизмы регуляции, предотвращающие одновременную активацию механизмов адаптации.

Таким образом, установлены хронобиологические характеристики изменения структуры пространственно-временной организации биосистемы, функционирующей согласно закону перемежающейся активности Крыжановского.

ASYMMETRY OF BONE REPARATION PROCESSES AS A BASIS
OF DIMENSION-TEMPORAL ORGANISATION OF OSSEOUS INTEGRITY
RESTITUTION AFTER MULTIPLE OSTEOTOMIES
A.S. Avrunin, N.V. Kornilov (St.-Petersburg, Russia)

An experiments on dynamics of consolidation of both femoral and tibial bones after a transverse shaft osteotomy in the middle third and intramedullary fixation were followed for two months in 647 rats. It was found that the reparation activity changes of different long bones were asymmetric in time. A hypothesis is suggested to explain practically simultaneous bone integrity restitution after multiple osteotomies.