

1·94

ISSN 0030-5987

**ОРТОПЕДИЯ  
ТРАВМАТОЛОГИЯ  
И ПРОТЕЗИРОВАНИЕ**

## ВЛИЯНИЕ ОСТЕОСИНТЕЗА НА РАЗВИТИЕ ОБЩЕГО АДАПТАЦИОННОГО СИНДРОМА ПРИ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПЕРЕЛОМАХ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ

А. С. АВРУНИН, В. И. КУЛИК

Санкт-Петербургский НИИ травматологии и ортопедии  
им. Р. Р. Вредена. Россия.

There was studied the development of general adaptation syndrome in rats after isolated femur fractures with and without fragments fixation. It was ascertained that the differences in the character of general adaptational syndrome development grow on in accordance with the term increase since the trauma moment. The osteosynthesis absence modifies not only the development of local reparative process but also all the space-temporal organization of biosystem in a whole.

*Вивчено розвиток загального адапційного синдрому у щурів після ізольованих переломів стегна з фіксацією відломків і без неї. Встановлено, що різниця у характері розвитку загального адапційного синдрому збільшується в міру збільшення строку від моменту травми. Відсутність остеосинтезу змінює не тільки перебіг місцевих репаративних процесів, а також всю просторово-часову організацію біосистеми в цілому.*

Цель нашей работы – изучить влияние фиксации отломков при изолированных переломах длинных костей на развитие общего адаптационного синдрома (ОАС).

Исследование проведено на 278 белых беспородных крысах-самцах массой 180-200 г., из которых 27 составили контрольную группу (интактные животные), у 195 животных (1-я группа) формировали изолированные поперечные переломы бедренной кости в средней трети с фиксацией фрагментов металлическим стержнем. У 56 крыс производили аналогичный перелом, но остеосинтез не делали (2-я группа). Животных выводили из опыта ежедневно в течение трех недель после перелома, в результате чего получили временной ряд со сроками наблюдения от 1-х до 21-х сут. У всех животных проводился рентгенологический контроль динамики репаративной регенерации. В каждом случае регистрировали массу тела до травмы и перед выведением из опыта. Определяли также массу надпочечников, тимуса, селезенки, взвешивая их на аналитических весах ВЛАО-200. Статистическую обработку проводили методом вычисления скользящей средней, аппроксимацией полиномными моделями по методу наименьших квадратов и методом естественной периодиза-

ции процессов.

**Результаты исследования. Масса тела.** По характеру изменения массы тела весь срок наблюдения можно разделить на два временных интервала: на первом происходит ее снижение, на втором – повышение. Длительность первого интервала в обеих группах составила 3-е суток. Для определения усредненного темпа изменения массы тела полученные данные были аппроксимированы полиномом первой степени методом наименьших квадратов. В результате установлено, что у крыс с остеосинтезом суммарное снижение массы тела составило 10,8% от исходного при скорости снижения 3,6% в сутки, а у крыс без остеосинтеза – 4,2% и 1,4% соответственно. Прирост массы тела к концу срока наблюдения в первой группе составил 16,6% при скорости около 1,0% в сутки, а у животных без остеосинтеза 21,5% и 1,3% соответственно. При этом в первой группе восстановление исходной массы тела произошло к 9-м суткам, а во второй – к 6-м. Таким образом, как следует из представленных данных, характер изменения массы тела в сопоставляемых группах имеет как определенные различия, так и определенное сходство.

**Относительная масса надпочечников.** Из-

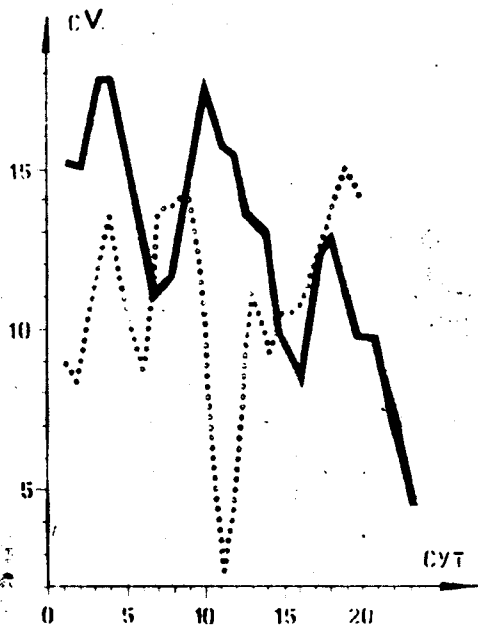


Рис. — Интегральная оценка ОАС, полученная методом естественной периодизации процессов.

Обозначения: по горизонтальной оси — сутки после операции, по вертикальной оси С. V. (коэффициент вариации центрированных кривых массы тела, относительной массы надпочечников, тимуса, селезенки).

\_\_\_\_\_ Изменения параметра у животных с остеосинтезом отломков.

..... Изменение параметра у животных без остеосинтеза отломков.

менения массы надпочечников характеризовались двухэтапным трендом. Сначала быстрое увеличение, а затем постепенное снижение. В обеих группах увеличение продолжалось первые трое суток, причем у животных с остеосинтезом прирост составил 27,3%, а его скорость — 9,1% в сутки, а без остеосинтеза — 43,7% и 14,6% соответственно. С третьих суток началось снижение, и к концу наблюдения относительная масса надпочечников в первой группе оставалась выше исходной величины на 15,5% а во второй соответствовала ей. Изменения проходили в колебательном режиме. У животных с остеосинтезом можно выделить две волны: первая с 3-х по 11-е сутки ( $T_x = 8$  сут.) и вторая с 11-х по 18-е ( $T = 7$  сут.). Минимумы волн приходились на 7-е и 15-е сутки, а их амплитуды были 10 и 14 соответственно. В отличие от этого, у животных без остеосин-

теза выделена только одна волна с 3-х по 13-е сутки ( $T = 10$  сут) с минимумом на 7-е сутки и амплитудой 18. Таким образом, как следует из представленных данных, при отсутствии остеосинтеза параметры колеблются в больших пределах, причем отличия в характере изменений нарастают по мере отдаления от момента травмы.

**Относительная масса тимуса.** Изменения этого параметра также носили фазовый характер, причем колебания в обеих группах проходили вокруг одного уровня. Различия в изменении параметра возникали с первых суток после травмы. В первой группе снижение начиналось сразу, достигало минимума на 4-е сутки (71,5% от исходного), затем возвращалось к исходному уровню к 12-м суткам и снова снижалось, составляя к концу наблюдения 74,7% от исходного. Во второй группе снижение этого показателя начиналось только со 2-х

суток, доходило до минимума (88,5% от исходного), как и после остеосинтеза, к 4-м сут. В дальнейшем изменения происходили в колебательном режиме: повышение до 132,7% от исходного уровня к 8-м суткам, снижение до 107,6% — к 11-м, повторное незначительное повышение — к 13-м суткам, с последующим постепенным падением относительной массы тимуса к концу срока наблюдения — до 86,1% от исходной величины. Таким образом, наблюдаются существенные различия в характере изменения относительной массы тимуса между сопоставляемыми группами.

**Относительная масса селезенки.** Изменения массы селезенки характеризовались двухэтапным трендом. В начале происходил быстрый подъем в первой группе животных в течение первых суток на 57,6%, а во второй в течение 2-х на 161,9%. Затем изучаемый параметр колебался вокруг одного уровня, и к концу наблюдения масса селезенки по отношению в исходной составила 162,4% и 175,5% соответственно. У животных с остеосинтезом можно выделить две волны: первая — с 3-х по 10-е сутки ( $T = 7$  сут) и вторая — с 10-х по 19-е ( $T = 9$  сут). Минимумы волн приходятся на 8-е и 15-е сутки, а их амплитуды равны 12 и 40 соответственно. У крыс без остеосинтеза наблюдалась только одна волна с 2-х по 13-е сутки ( $T = 11$  сут) с минимумом на 5-е сут и амплитудой 28. Таким образом, выявлены существенные различия в изменении массы селезенки в зависимости от остеосинтеза, которые проявлялись сразу после травмы.

**Естественная периодизация процесса.** Изменения параметра характеризовались разнонаправленным трендом (Рис.). В обеих группах он был аппроксимирован полиномной моделью первой степени. В первой группе к концу наблюдения  $S. V.$  снизился на 11,8%, а во второй увеличился на 58,6%. У крыс с остеосинтезом выявлено две волны изменения  $S. V.$ : первая — со 2-х по 7-е сутки ( $T = 5$  сут) и вторая — с 7-х по 16-е сутки ( $T = 9$  сут). У крыс без остеосинтеза три волны: первая — со 2-х по 6-е ( $T = 4$  сут), вторая — с 6-х по 11-е ( $T = 5$  сут) и третья — с 11-х по 14-е ( $T = 3$  сут). Таким образом, сопряженность изменения изучаемых параметров также существенно

различается в сопоставляемых группах.

**Обсуждение.** В результате проведенного исследования установлены существенные различия в изменении параметров ОАС в группах животных с фиксацией и без фиксации отломков. При этом, по мере увеличения срока наблюдения от момента травмы эти различия нарастали. Рентгенологическое исследование динамики репаративного процесса области перелома показало, что при отсутствии остеосинтеза новообразованная костная ткань формируется только на концах отломков. Если остеосинтез произведен и отломки фиксированы, образуется сплошной регенерат. Подобную картину наблюдала также и Г. И. Лаврищева с соавт. [1987]. Исходя из вышеизложенного, логично предположить, что выявленные различия в характере общей реакции определяются особенностями течения местных процессов. Это предположение согласуется с общепринятыми представлениями о влиянии местных процессов на динамику общей реакции организма.

В связи с полученными результатами, возникает вопрос: насколько глубоко затрагивает проведение остеосинтеза пространственно-временную организацию биосистемы? Для ответа на этот вопрос была проведена обработка данных по методу Катинаса-Быкова, который позволяет оценить сопряженность изменения изучаемых параметров. В результате было установлено, что имеются различия не только в отклонении каждого из параметров в сопоставляемых группах, но и в сопряженности этих изменений. В связи с тем, что изучаемые параметры характеризуют изменение активности таких узловых регуляторных эндокринных механизмов как надпочечники, тимус, селезенка, то логично предположить, что различия сопряженности их функционирования отражаются и на других структурах организма, а значит, пространственно-временной организации биосистемы в целом.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что отсутствие остеосинтеза изменяет не только течение местных репаративных процессов, но изменяет также всю пространственно-временную организацию биосистемы в целом.