

что меньше на 0,5 дня, чем при консервативном, и на 13,4 дня, чем при оперативном методе лечения. Срок иммобилизации оказался меньше соответственно на 6,1 и 10 дней, продолжительность временной нетрудоспособности — на 19,8 и 30,6 дня.

Для объективной оценки отдаленных исходов лечения вывихов и переломовывихов акромиального конца ключицы мы использовали специально разработанную балльную систему. Критериями оценки служили наличие болевого синдрома, объем движений в плечевом суставе, сила мышц плеча, данные рентгенографии области ключично-акромиального сочленения. Хороший результат соответствовал сумме баллов 14–16, удовлетворительный — 12–13, неудовлетворительный — менее 12. При консервативном лечении хорошие и удовлетворительные результаты констатированы в 66,7% случаев, при оперативном — в 79,5%, при использовании разработанного нами способа — в 97,7% случаев.

### З а к л ю ч е н и е

Предложенное устройство для репозиции и фиксации акромиального конца ключицы при его вывихах и переломовывихах позволяет осуществлять полную репозицию ключицы, устранять все виды смещения и обеспечивает надежную фиксацию в любом положении тела больного. В случае необходимости в процессе лечения возможна дополнительная коррекция положения ключицы. При лечении с помощью данного устройства верхняя конечность не фиксируется, что дает возможность совмещать периоды лечения и реабилитации, способствует сокращению сроков стационарного лечения и временной нетрудоспособности. Предложенный метод позволяет существенно ограничить показания к оперативному лечению рассматриваемой патологии.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Варданян Ш.Г. Аппаратное лечение акромиальных вывихов ключицы: Дис. ... канд. мед. наук. — Ереван, 1990.
2. Воробьев А.В. Оперативное лечение вывихов акромиального конца ключицы: Дис. ... канд. мед. наук. — Иваново, 1988.
3. Иванов Г.А. Стабильная фиксация и раннее функциональное лечение вывихов и переломовывихов акромиального конца ключицы: Дис. ... канд. мед. наук. — Горький, 1980.
4. Колесников Ю.Г., Свиридов А.И., Дубровин Г.М. Вывихи и переломы ключицы. — Воронеж, 1992.
5. Сушко Г.С. //Ортопед. травматол. — 1983. — N 1. — С. 47.

6. Уразгильдеев Р.З. Стабильно-функциональный остеосинтез аппаратами наружной фиксации при вывихах и переломовывихах акромиального конца ключицы: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 1998.
7. Gohring U., Matusiewicz A., Friedl W., Ruf W. //Chirurgie. — 1993. — Vol. 64, N 7. — P. 565–571.
8. Tossy F., Mead N., Sigmond H. //Clin. Orthop. — 1963. — Vol. 28, N 1. — P. 111–119.

### STABLE FUNCTIONAL OSTEOSYNTHESIS WITH TRANS-OSSEOUS FIXATION IN DISLOCATIONS AND FRACTURE-DISLOCATIONS OF ACROMIAL END OF CLAVICULA

R.Z. Urazgildev

The evaluation of 141 patients with dislocations and fracture-dislocations of acromial clavicle end was performed. All patients were divided into 3 groups depending upon the treatment method. Two groups were the control ones: 1st - 52 patients (36.9%) were treated conservatively; 2nd - 44 patients (31.2%) were operated on; 3rd - 45 patients (31.9%) were subjected transosseous osteosynthesis using the author's device. The description of the device and osteosynthesis technique was given. The device allowed to perform the complete reposition, elimination of all types of displacement and provided the stable fixation at any position of the patient's body. It was possible to perform additional correction when necessary. The long-term results assessed using specially elaborated score system showed that conservative treatment gave good and satisfactory outcomes in 66.7% of cases, in operative treatment such results were achieved in 79.5% of cases and in 97.7% of cases when the suggested technique was used.

© Коллектив авторов, 1998

В.Н. Меркулов, А.Н. Шальнев,  
М.В. Лекишвили, А.И. Дорохин, А.А. Суханов

### ВЛИЯНИЕ ОДНОМОМЕНТНОЙ ДОЗИРОВАННОЙ ДИСТРАКЦИИ НА СОХРАНЕНИЕ ТРАВМИРОВАННОЙ РОСТКОВОЙ ЗОНЫ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Эксперименты проведены на 22 растущих собаках (3–8-месячных щенках). Объектом исследования являлась ростковая зона дистального отдела бедра после моделирования ее травмы. Поставлено три серии экспериментов: создание диастаза между отломками в 1–2 мм путем одномоментной дистракции с фиксацией аппаратом чрескостного остеосинтеза в день травмы (12 животных); создание диастаза в 1–2 мм и фиксация в аппарате через 2–3 дня после травмы (5 животных); лечение травмированной зоны роста гипсовой повязкой (5 животных). Проводилось рентгенологическое и морфологическое исследование ростковой зоны хрящевой плас-

тивки. Наилучшие результаты получены при одномоментной дозированной distrакции, выполнявшейся в день травмы.

Лечение повреждений ростковых зон у детей проводится преимущественно консервативным методом с использованием гипсовой повязки [1, 6]. В большинстве случаев эпифизеолиза и остеоэпифизеолиза такая тактика оправдывает себя. Вместе с тем нередко в отдаленные сроки после травмы возникают деформация и укорочение конечности, обусловленные частичным или полным синостозированием ростковой хрящевой пластинки. Прогнозировать исход повреждения ростковой зоны в остром периоде травмы часто бывает трудно, дальнейшая судьба росткового хряща зависит от тяжести повреждения и адекватности лечения [1, 14]. Проблема создания физиологических условий для сохранения зоны роста сразу после травмы остается весьма актуальной.

При проведении нашей работы мы учитывали анатомо-физиологические особенности ростковой зоны. Прежде всего это ее слоистое строение. Согласно классификации А. Хэма и Д. Кормака [10] ростковая хрящевая пластинка состоит из четырех слоев: покоящегося хряща, пролиферирующего молодого хряща, созревающего и обызвествленного — в направлении от эпифиза к метафизу соответственно. Другая особенность — относительная автономность кровоснабжения ростковой зоны и разный тип его в зависимости от степени (полноты) покрытия эпифиза суставным хрящом. Физиологической особенностью является различная интенсивность роста проксимальных и дистальных эпифизов длинных костей, а также изменение ширины зоны роста по мере роста ребенка или животного.

Из клинико-экспериментальных работ известно, что при проведении distrакции с помощью аппаратов чрескостного остеосинтеза происходит активизация репаративных процессов в тканях (в том числе и в костно-хрящевой), «напряжением растяжения» создаются условия, подобные условиям физиологического роста [2-5, 7-9, 11, 13]. В экспериментах по изучению росткового хряща в период distrакционного эпифизеолиза гистологически на его ранних этапах выявлено утолщение эпифизарного хряща за счет пролиферирующего слоя [2]. При этом диастаз, превышающий 3,5 мм, вызывал в зоне роста образование кистозных полостей, участков некроза с дистрофическими изменениями и более раннее синостозирование ростковой хрящевой пластинки [2, 12].

**Материал и методы.** Эксперименты проведены на 22 растущих собаках (3-8-месячных щенках). Объектом исследования была выбрана зона роста дистального отдела бедра, где имеется возможность достаточно объективно оценивать непосредственное влияние одномоментной distrакции на травмированную ростковую зону с нарушенным кровоснабжением.

Эпифизеолиз дистального отдела бедра создавали с помощью модифицированного аппарата Илизарова, приспособленного для работы на бедре растущей собаки с учетом ее анатомических особенностей. Аппарат состоял из четырех колец. Спицы проводили через эпифиз, метафиз и диафиз бедренной кости, а также через диафиз большеберцовой кости. Создав два блока, между которыми находилась ростковая зона, и произведя их distrакцию, получали эпифизеолиз дистального отдела бедра (рис. 1). Затем кольцо со спицей, проходящей через большеберцовую кость, снимали, что давало животному возможность опираться на конечность в ранние сроки.

Было выполнено три серии экспериментов, которые различались по способу фиксации отломков и времени проведения одномоментной дозированной distrакции.

В I, основной, серии (12 щенков) после разрыва зоны роста отломки сопоставляли, производили под рентгенологическим контролем их одномоментную distrакцию на 1-2 мм и бедро жестко фиксировали в аппарате чрескостного остеосинтеза с заданным диастазом. 4 щенка были выведены из эксперимента на 21-й день. У остальных 8 животных на 21-й день был демонтирован аппарат, из опыта они выведены на 42-й день после травмы.

Во II серии (5 щенков) диастаз между отломками в 1-2 мм создавали на 2-3-и сутки после эпифизеолиза, до этого отломки находились в перерастянном состоянии (до 10 мм)

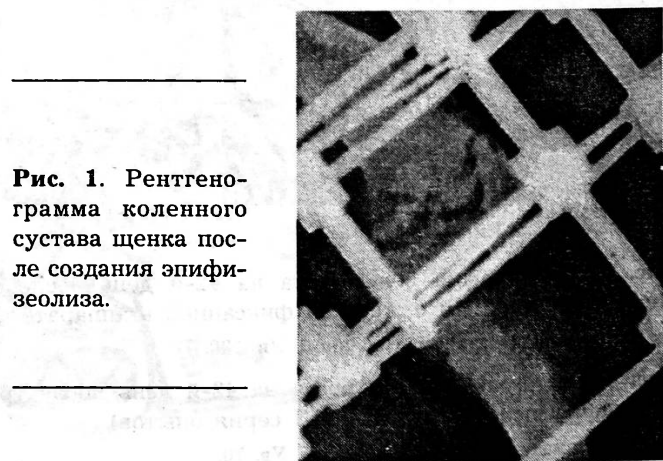


Рис. 1. Рентгенограмма коленного сустава щенка после создания эпифизеолиза.



Рис. 2. Гистотопограмма ростковой зоны дистального отдела бедра на 42-й день после травмы и проведения одномоментной дистракции на 1,5 мм с жесткой фиксацией в аппарате (I серия опытов).

в модифицированном аппарате Илизарова. Срок эксперимента в этой серии составлял 21–28 дней.

В III серии (5 щенков) после травмы ростковой зоны и репозиции отломков аппарат демонтировали и конечность фиксировали гипсовой повязкой. Повязку снимали через 21 день, животные выводились из эксперимента на 42-й день после травмы.

Контролем в каждом опыте служили рентгенограммы и гистологические срезы ростковой зоны (на момент выведения животного из эксперимента) здоровой контралатеральной конечности.

Ведущим критерием в наших исследованиях была морфологическая картина хрящевой пластинки на момент выведения животного из опыта: наличие зоны роста, характер ее слоев, их соотношение, присутствие соединительнотканых участков в составе эпифизарного хряща. Рентгеновские снимки дополняли данные морфологических исследований.

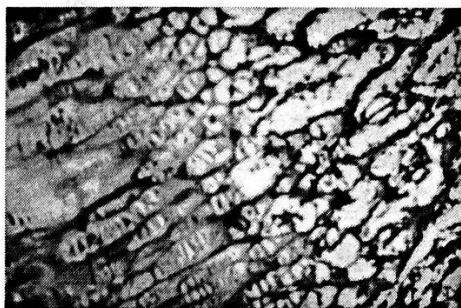


Рис. 3

Рис. 3. Гистотопограмма зоны роста на 42-й день после травмы и проведения дистракции на 2 мм с жесткой фиксацией в аппарате (I серия опытов).

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 120.

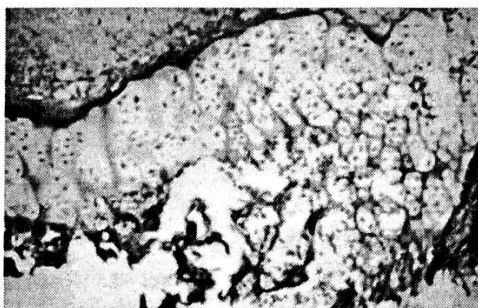


Рис. 4

Рис. 4. Гистотопограмма зоны роста на 42-й день после травмы с последующим лечением гипсовой повязкой (III серия опытов).

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 70.

**Результаты и обсуждение.** В основной серии опытов через 42 дня после травмы на гистотопограммах определялась зона роста без видимых изменений (рис. 2). На гистограммах в большинстве случаев выявлялась эпифизарная хрящевая пластинка со всеми присущими ей слоями. Сохранялись правильные соотношения пролиферирующего, созревающего и обызвествленного слоев с наличием в них бесклеточных участков дистрофии. Наряду с этими участками отмечалось большое количество «колонок» (зон пролиферации и созревания). Наблюдалось активное костеобразование в зоне обызвествления и субхондральной кости метафиза (рис. 3). Диастаз между отломками заполнялся молодой ретикулярной тканью.

В экспериментах с применением гипсовой повязки (III серия) у 2 щенков на 42-е сутки обнаружено преждевременное замыкание ростковой хрящевой пластинки. Структура зоны роста была замещена костно-фиброзной мозолью. В мозоли, соединяющей отломки эпифиза и метафиза, преобладала малоактивная соединительная ткань (рис. 4). В случаях, когда ростковый хрящ сохранялся, пролиферативные процессы были выражены слабо.

Во II серии, в которой диастаз в 1–2 мм создавался на 2–3-и сутки после разрыва зоны роста, гистологические исследования показали полиморфность структуры зоны роста. Наряду с сохраняющимися участками слоев эпифизарной пластинки обнаруживалось значительное количество соединительнотканых тяжей, отмечалось образование костно-хрящевой мозоли.

Проведенные исследования показали, что при эпифизеолизе и остеоэпифизеолизе наиболее полное сохранение травмированной ростковой зоны достигается в случае жесткой фиксации отломков аппаратом после выполнения одномоментной дистракции на 1–2 мм в день травмы. Выявленный характер репаративных процессов дает основание считать, что такое лечение может способствовать сохранению физиологической функции зажившей ростковой зоны поврежденной кости.

## В ы в о д ы

1. Репаративные процессы при фиксации отломков аппаратом чрескостного остеосинтеза протекают более интенсивно, чем при иммобилизации гипсовой повязкой.

2. Создание диастаза между отломками в 1–2 мм путем проведения дозированной дистракции способствует более полному сохранению и восстановлению поврежденной зоны роста.

3. Более ранняя фиксация отломков аппаратом ведет к более интенсивному проявлению репаративных процессов.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бухны А.Ф. Повреждения эпифизарных зон костей у детей. — М., 1973.
2. Горбунова З.И. Влияние дистракционного эпифизеолиза на рост удлинённой кости (экспериментально-клиническое исследование): Дис. ... канд. мед. наук. — Новосибирск, 1986.
3. Евсеева С.А., Барабаш А.П., Соломин Л.Н. //Травматол. ортопед. России. — 1995. — № 4. — С. 56–60.
4. Илизаров Г.А., Десятниченко К.С., Ирьянов Ю.М. и др. //Международ. конф. «Экспериментально-теоретические и клинические аспекты чрескостного остеосинтеза, разрабатываемого в КНИИЭКОТ»: Тезисы докладов. — Курган, 1986. — С. 16–17.
5. Илизаров Г.А., Знаменский Г.Б. //Сб. науч. трудов КНИИЭКОТ. — Курган, 1987. — Вып. 12. — С. 3–8.
6. Костриков В.С. Травматические эпифизеолизы длинных трубчатых костей и основные принципы их лечения (клинические, рентгенологические и экспериментально-морфологические исследования): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Рига, 1972.

7. Лаврищева Г.И., Оноприенко Г.А. Морфологические и клинические аспекты репаративной регенерации опорных органов и тканей. — М., 1996.
8. Старцева И.А., Горбунова З.И. //Ортопед. травматол. — 1982. — № 6. — С. 36–41.
9. Стецула В.И., Девятов А.А. Чрескостный остеосинтез в травматологии. — Киев, 1987. — С. 14–22.
10. Хэм А., Кормак Д. Костная ткань. Гистология. — М., 1983. — Т. 3. — С. 89–119.
11. Штин В.П., Михайлова Л.Н. //Проблемы чрескостного остеосинтеза в ортопедии и травматологии. Закономерности регенерации и роста под влиянием растяжения. — Курган, 1982. — Вып. 8. — С. 18–27.
12. Jani L. //Z. Orthop. — 1975. — Bd 113, N 2. — S. 189–198.
13. Ogden J.A., Ganey T., Light T.R. et al. //J. Biol. Med. — 1993. — Vol. 66, N 3. — P. 219–233.
14. Von Laer L. Skelett Traumata in Wachstumsalter. — Berlin, 1984.

## EFFECT OF SIMULTANEOUS DOSAGED DISTRACTION ON THE PRESERVATION OF INJURED GROWTH ZONE

V.N. Merkulov, A.N. Shalnev, M.V. Lekishvili, A.I. Dorokhin, A.A. Sukhanov

Experimental study was performed on 22 puppies aged 3–8 months. Growth zone of the distal femur was examined after the modeling of its injury. There were three experimental groups: 1st - formation of 1–2 mm diastasis between the fragments using simultaneous distraction and fixation with interosseous osteosynthesis device on the day of injury (12 dogs); 2nd - formation of 1–2 mm diastasis and fixation with the device 2–3 days after injury (5 dogs); 3rd - treatment of the injured growth zone with plaster cast (5 dogs). Radiologic and morphologic examinations of the growth zone were performed. The best results were obtained in the 1st experimental group.

