

© В.И. Шевцов, А.Н. Ерохин, 2002

Концепция энергоинформационной сущности чрескостного дистракционного остеосинтеза

В.И. Шевцов, А.Н. Ерохин

The conception of energy-informative nature of transosseous distraction osteosynthesis

V.I. Shevtsov, A.N. Yerokhin

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган
(генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

На основе анализа экспериментальных и клинических данных проведено описание периодов чрескостного дистракционного остеосинтеза в терминах энергоинформационных взаимодействий функциональных систем организма. Предложенная концепция энергоинформационной сущности дистракционного остеосинтеза позволяет реализовать системный подход к изучению наблюдаемых в процессе удлинения конечностей феноменов и обосновать необходимость и целесообразность дополнительных методов лечебно-реабилитационных воздействий, направленных на коррекцию анатомо-функциональных результатов лечения.

Ключевые слова: чрескостный дистракционный остеосинтез, энергоинформационные взаимодействия, функциональные системы.

Description of the periods of transosseous distraction osteosynthesis in terms of energy-informative interactions of organism functional systems. The proposed conception of energy-informative nature of distraction osteosynthesis allows to realize a systemic approach to studying of the phenomena, noted during limb lengthening, and substantiate the necessity and expediency of additional methods for treatment and rehabilitation, directed to correction of anatomic-and-functional results of treatment.

Keywords: transosseous distraction osteosynthesis, energy-informative interactions, functional systems.

ВВЕДЕНИЕ

Разработка на протяжении многих лет теоретических аспектов чрескостного дистракционного остеосинтеза осуществлялась на базе представлений о возбуждающем и стимулирующем влиянии напряжения растяжения, возникающем во всех тканях, подвергающихся дозированному растяжению — дистракции [1]. Согласно этим представлениям, дозированное растяжение инициирует в тканях однотипную реакцию в виде повышения уровня энергетического обмена, пролиферативной и биосинтетической активности клеток с воспроизведением во взрослом организме ряда признаков естественного онтогенетического роста [1]. Важное значение придавалось принципиальному сходству процессов роста и новообразования тканей при дистракционном остеосинтезе и в естественных условиях целостного организма, в котором «имеют место разные варианты напряжения растяжения».

Развитие указанной концепции «напряжения растяжения» дало толчок к разработке многих практических направлений в травматологии и ортопедии, связанных с формообразовательными и восстановительными процессами костной ткани при различных деформациях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата. Вместе с тем, по мере накопления фактических данных и их теоретического осмысления, выявилась определенная односторонность концепции «напряжения растяжения». Эта односторонность выражается в сведении всех процессов, возникающих при дистракции в тканях, к одной, позитивной составляющей — к активной регенерации и росту. Целью настоящей работы явилось обобщение и анализ сущности процессов, возбуждаемых в тканях при чрескостном дистракционном остеосинтезе с позиций энергоинформационных взаимодействий функциональных систем организма.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на клинико-статистическом анализе данных 8-ми экспериментальных животных (собак), 92-х больных ахондроплазией и 47-ми пациентов с различными нарушениями опорно-двигательного аппарата, которым производили удлинение различных сегментов конечностей методом чрескостного дистракционного остеосинтеза. В различные периоды удлинения проводили регистрацию показателей, отражающих функциональное состояние конечности и уровень репаративной активности костной ткани. Для диагностики использовали следующие методы: электромиографию, термографию,

реовазографию, рентгенографию и ультразвукографию. В опытных группах осуществляли курсы электромиостимуляции и рефлексотерапии по разработанным ранее методикам [2, 3]. Показатели опытных групп сравнивали с аналогичными в контрольных. При обработке данных использовали методы параметрической и непараметрической статистики. Теоретическое осмысление фактического материала послужило основой для описания чрескостного дистракционного остеосинтеза в терминах энергоинформационных взаимодействий функциональных систем организма.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выдвинув на первый план повышение уровня энергетического обмена и связанную с этим активизацию формообразовательных процессов, в концепции «напряжения растяжения» не рассматривалось и не объяснялось других возможных реализаций активного вмешательства в исходную анатомо-функциональную целостность избранного объекта (нативной кости, периферического нервно-мышечного аппарата, смежного сустава). Такой подход к чрескостному дистракционному остеосинтезу в лечебно-реабилитационном плане не предусматривал, по

сути дела, необходимость и целесообразность дополнительных лечебных воздействий, за исключением лечебной физкультуры.

Другими словами, чрескостный дистракционный остеосинтез в рамках концепции «напряжения растяжения» рассматривался как самодостаточный метод воздействия, вызывающий однонаправленные, позитивные сдвиги в заинтересованной структуре. При этом основные периоды чрескостного дистракционного остеосинтеза можно описать следующей блок-схемой (рис. 1).

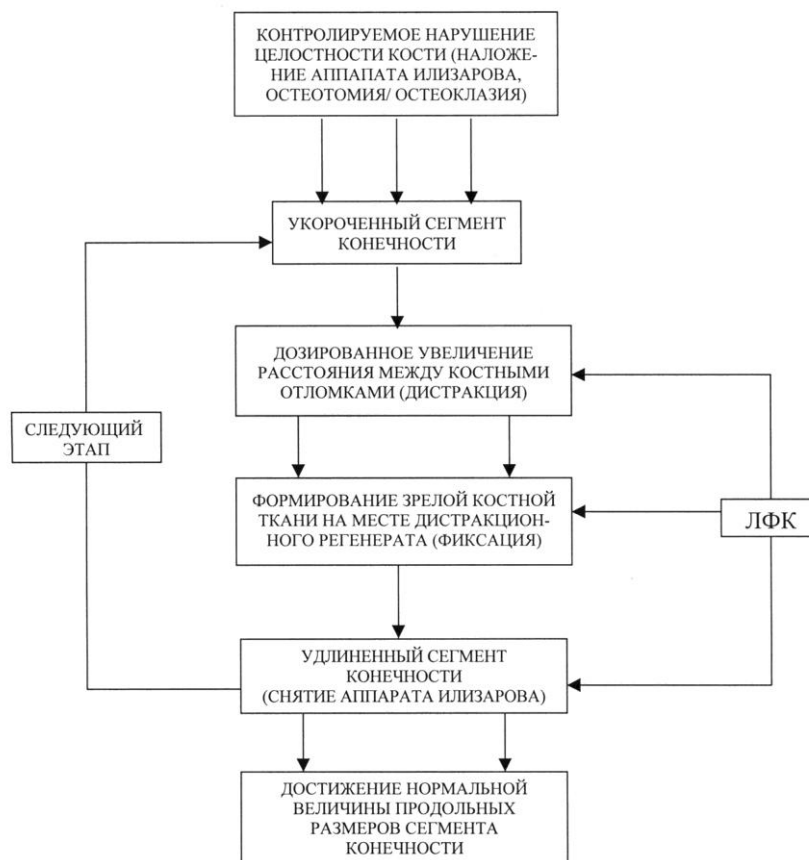


Рис. 1. Традиционная периодизация чрескостного дистракционного остеосинтеза.

Дальнейшие теоретические разработки на основе комплексного анализа фактического материала показали, что сущность тканевых явлений, возбуждаемых дистракционным остеосинтезом, не ограничивается активной регенерацией и ростом, но выражается в том, что в ходе дозированного удлинения конечности имеют место процессы четырех основных типов: дегенеративно-деструктивные, обратимые реактивные, регенерация и рост. При этом важное значение для обладания процессами роста и регенерации имеют стабильность системы «аппарат – кость», однонаправленность и точность величин дозированных перемещений, оптимальные темп и ритм, одинаковая скорость дистракции [4]. Такая оценка тканевых явлений позволяет воссоздать полноценную картину структурно-функциональных сдвигов, возникающих в условиях чрескостного дистракционного остеосинтеза. Кроме того, учет комплекса реализующихся процессов как позитивного плана (регенерация и рост), так и негативного (дегенеративно-деструктивные и обратимые реактивные) формирует теоретическую основу для описания не только энергетической, но и информационной составляющей чрескостного дистракционного остеосинтеза. В контексте энергоинформационной сущности чрескостного дистракционного остеосинтеза блок-схема его основных периодов может быть представлена следующим образом (рис. 2).

В данной блок-схеме ключевое значение приобретают такие понятия, как функциональная система (ФС), энергоинформационные взаимоотношения и энергоинформационный поток. Функциональная система – это динамическое саморегулирующееся объединение элементов различного уровня (молекулярного, тканевого, органного), обеспечивающее достижение полезного конечного результата [5]. Каждая функциональная система, стремясь обеспечить прежде всего свой конечный результат, влияет на деятельность других функциональных систем, при этом вносит соответствующие возмущения в процессы их саморегуляции. Целостный организм строится на основе многосвязного регулирования иерархически организованных функциональных систем, что определяет в конечном итоге состояние системного гомеостаза или гомеокинеза [6].

Таким образом, мультипараметрическое регулирование функциональных систем по конечным результатам составляет основу энергоинформационных взаимоотношений ФС различного уровня. С позиций энергоинформационной сущности, специфика чрескостного дистракционного остеосинтеза заключается в создании контролируемого энергоинформационного потока посредством дозированной дистракции. Энергоинформационный поток вызывает возмущение в устойчивых взаимоотношениях функциональных сис-

тем заинтересованной конечности и организма в целом, что проявляется на тканевом уровне в возбуждении процессов четырех типов [4]. Контролируемое изменение системного равновесия обуславливает формирование нового уровня энергоинформационных взаимоотношений функциональных систем. Конечным результатом дистракционного остеосинтеза является выход на качественно новый уровень энергоинформационных взаимоотношений функциональных систем удлиненной конечности и организма в целом.

Представленный концептуальный подход позволяет предусматривать различные функциональные исходы в процессе дистракционного остеосинтеза, которые могут быть обусловлены рассогласованием энергоинформационного взаимодействия функциональных систем различного уровня. Кроме того, в понятие энергоинформационного потока органично вписываются и дополнительные способы воздействия, направленные на оптимизацию формирования нового уровня энергоинформационных взаимоотношений функциональных систем. Так, известно, что в результате удлинения конечности изменяются клинко-физиологические характеристики нервно-мышечного аппарата, что может привести к уменьшению амплитуды движений в смежных суставах [7]. В частности, при удлинении голени нарушение соотношения функциональных характеристик мышц-сгибателей и разгибателей голеностопного сустава способствует формированию сгибательной контрактуры. Применение электростимуляции передней большеберцовой мышцы в процессе удлинения, т.е. контролируемая коррекция энергоинформационного потока позволяет уменьшить возмущающее действие дистракции на энергоинформационные взаимоотношения мышц-антагонистов голеностопного сустава. В результате повышается функциональная способность передней большеберцовой мышцы и увеличивается активная амплитуда тыльной флексии стопы [8]. В рамках энергоинформационной концепции этот феномен оценивается как результат уменьшения уровня рассогласования и повышения адаптационных возможностей локальных функциональных систем в качественно новых условиях взаимодействия (рис. 2).

С представленной точки зрения четко проступает целесообразность и необходимость коррекции энергоинформационного потока физиологически адекватными методами. Так, целенаправленная коррекция энергоинформационного потока методами рефлексотерапии позволяет повысить репаративную активность костной ткани у пациентов с признаками ее снижения и избежать формирования устойчивого патологического состояния [9].

Исходя из вышеизложенного, фрагмент блок-схемы, характеризующей энергоинформацион-

ный поток и уровни взаимодействий функциональных систем, может быть расширен за счет дополнительных методов воздействия (рис. 2).

Таким образом, анализ процессов, возбуждаемых в тканях чрескостным дистракционным остеосинтезом, с позиций его энергоинформационной сущности, позволяет реализовать сис-

темный подход в изучении наблюдаемых феноменов и обосновать необходимость и целесообразность дополнительных методов лечебно-реабилитационных воздействий, направленных на коррекцию анатомо-функциональных результатов лечения.

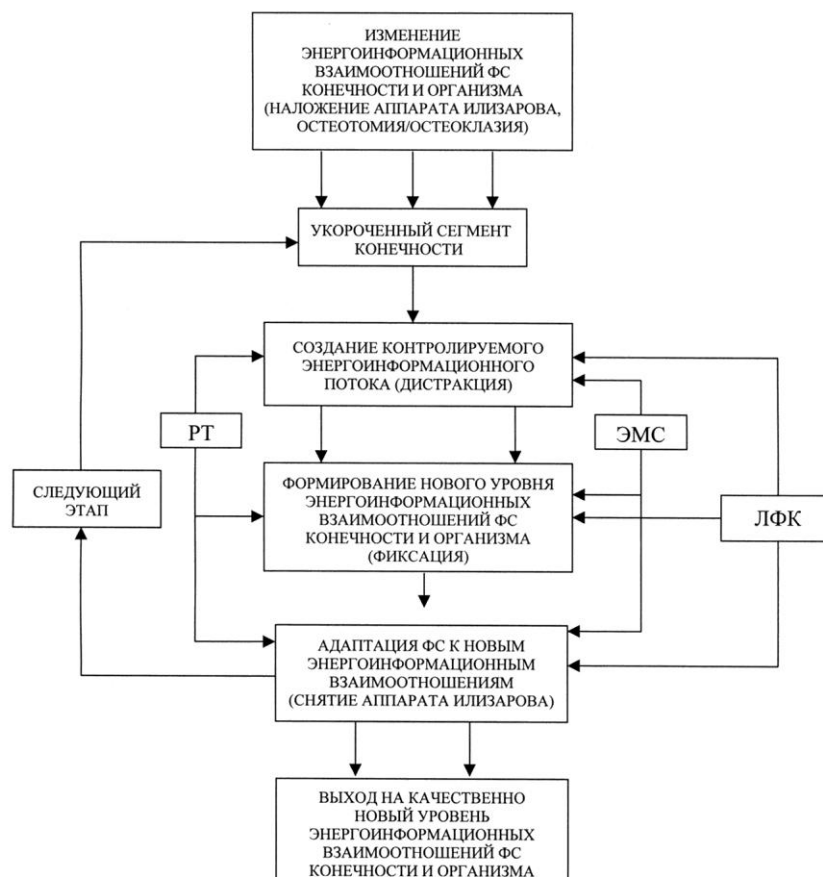


Рис. 2. Энергоинформационная периодизация чрескостного дистракционного остеосинтеза.

ЛИТЕРАТУРА

- Илизаров Г.А. Некоторые теоретические и клинические аспекты чрескостного остеосинтеза с позиций открытых нами общебиологических закономерностей // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты чрескостного остеосинтеза, разрабатываемого в КНИИЭКОТ: Тез. докл. Междунар. конф. - Курган, 1986. - С.7-12.
- А.С. 1777847 СССР, МКИ 5 А61 В17/56, А N5/00 Способ восстановления функции мышц при ахондроплазии / А.Н. Ерохин, А.П. Шеин, В.И. Калякина (СССР). - № 4827899/14; Заявлено 03.90; Опубл. 30.11.92. Бюл. № 44.- 27с.
- Пат. 2152200 РФ, МПК⁷ А 61 Н 39/04 Способ стимуляции репаративного остеогенеза при дистракционном остеосинтезе и устройство для его осуществления / В.И. Шевцов (РФ), А.Н. Ерохин (РФ).-№ 97119393/14; Заявлено 25.11.97; Опубл. 10.07.2000. 24 стр.
- Шевцов В.И. Регенерация и рост тканей в условиях воздействия на них дозированных направленных механических нагрузок // Вестник Российской Академии медицинских наук. - 2000. - №2. - С.19-23.
- Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. - М.: Наука, 1980. - 196 с.
- Судаков К.В. Общая теория функциональных систем. - М.: Медицина, 1984. - 224 с.
- Клинико-физиологические и морфологические характеристики адаптивной перестройки в мягкотканых структурах удлиняемой конечности / В.И. Калякина, А.П. Шеин, Н.С. Шеховцова и др. // Значение открытых Г.А. Илизаровым общебиологических закономерностей в регенерации тканей: Сб. науч. тр. - Вып. 13. - Курган, 1988. - С.63-71.
- Ерохин А.Н. Влияние электростимуляции на функциональную способность периферического нервно-мышечного аппарата при чрескостном дистракционном остеосинтезе методом Илизарова // Автореф. дис... канд. мед. наук. - М., 1994. - 21 с.
- Разработка средств и способов прогнозирования, контроля и коррекции репаративной активности костной ткани в процессе дистракционного остеосинтеза: Отчет о НИР (заключит.) / МЗ РФ. ГУН РНЦ «ВТО» имени акад. Г.А. Илизарова; Науч.рук. В.И. Шевцов. - № ГР 01.99.00.06659. Инв.№ 02.200.106896. - Курган, 2000. - 56 с.

Рукопись поступила 15.10.01.