

Мониторинг биохимических показателей сыворотки крови у детей с врожденными укорочениями нижних конечностей при оперативном удлинении

А.М. Аранович, С.Н. Лунева, Е.А. Ткачук, М.А. Ковинька, Н.В. Тушина, Р.Б. Шутов

Monitoring of blood serum biochemical values in children with congenital shortenings of lower limbs for surgical lengthening

A.M. Aranovich, S.N. Luneva, E.A. Tkachuk, M.A. Kovinka, N.V. Tushina, R.B. Shutov

Федеральное государственное учреждение «Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, г. Курган (директор — доктор медицинских наук А.В. Губин)

Исследовали биохимические показатели сыворотки крови у детей с врожденными укорочениями костей нижней конечности. Удлинение проводили методом монолокального дистракционного остеосинтеза без применения и с применением интрамедуллярных спиц с гидроксиапатитовым покрытием. Нами установлено, что наличие гидроксиапатитного покрытия является фактором, изменяющим динамику течения репаративного процесса. При этом изменения биохимических показателей сыворотки крови, свидетельствующие о максимальном стимулирующем эффекте при использовании спиц с гидроксиапатитовым покрытием, наблюдались у пациентов с удлинением костей голени.

Ключевые слова: врожденные укорочения конечностей, биохимический анализ, чрескостный остеосинтез, интрамедуллярное армирование.

Blood serum biochemical values were analyzed in children with congenital shortenings of lower limb bones. Lengthening procedure was performed by the technique of monofocal distraction osteosynthesis using intramedullary wires with hydroxylapatite coating or without them. It has been established by us that the presence of hydroxylapatite coating appears to be a factor which changes the dynamics of reparative process. Besides, the changes in blood serum biochemical values, evidencing a maximal stimulating effect in case of using the wires with hydroxylapatite coating, were observed in patients subjected to leg bone lengthening.

Keywords: congenital limb shortenings, biochemical analysis, transosseous osteosynthesis, intramedullary reinforcement.

ВВЕДЕНИЕ

Среди причин инвалидности пациентов детского возраста врожденные аномалии развития занимают третье место, составляя 18,6 % (31,9 случая на 10 тыс. детей). Значительное количество пациентов с врожденной патологией скелета, в том числе с укорочениями конечностей, определяет отношение ортопедов-травматологов к данному вопросу как к важной медико-социальной проблеме. К настоящему времени в реконструктивно-восстановительной хирургии с использованием аппаратов внешней фиксации достигнуты значимые результаты по коррекции нарушений ортопедического статуса у детей и подростков с укорочениями конечностей [2]. В современной технологии удлинения конечностей сложились определенная концепция и алгоритм необходимых действий и подхо-

дов, позволяющие наиболее эффективно проводить лечебные мероприятия. Основные этапы реабилитационного процесса включают дифференцированное использование методик моно- и биллокального, а также полисегментарного удлинений, высокодетальной автоматической дистракции и различных способов стимуляции остеогенеза, например, интрамедуллярного армирования костей, позволяющего сократить сроки остеосинтеза у пациентов с врожденными укорочениями конечностей [3, 4].

Цель исследования – оценить влияние интрамедуллярного армирования на биохимические показатели сыворотки крови пациентов с врожденными укорочениями конечностей в динамике оперативного лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Биохимические исследования сыворотки крови проводились у детей 8-17 лет с врожденными укорочениями костей нижней конечности (n=67). Пациенты были разбиты на две группы: в группе А (n=28) удлинение проводили по методу монолокального дистракционного остеосинтеза без интрамедуллярного армирования; в группе В (n=39) удлинение проводили этим же методом с использованием интрамедуллярных спиц (ИМА) с гидроксипатитовым (ГА) покрытием. В обеих группах удлинение конечности составляло 5-6 см.

Для оценки состояния минерального обмена в сыворотке крови определяли концентрацию общего кальция, неорганического фосфата и магния. О функциональном состоянии остеобластов судили по активности щелочной фосфатазы (ЩФ); остеорезорбтивные процессы оценивали по активности тартратрезистентного изофермента кислой фосфатазы (ТрКФ). Изучение динамики изменения концентрации молочной (МК) и пировиноградной (ПВК) кислот в сыворотке крови в ходе лечения позволяло оценивать состояние энергетического обмена. Дополнительно рассчитывали ряд индексов: индекс фосфатаз ИФ=ЩФ/ТрКФ, позволяющий оценивать соотношение объемов остеосинтези-

ческих и резорбтивных процессов костной ткани, и индекс продуктов гликолиза МК×ПВК, отражающий суммарное содержание недоокисленных продуктов гликолиза и позволяющий оценивать степень тканевой гипоксии.

Активность ферментов, концентрацию электролитов и молочной кислоты определяли на биохимическом анализаторе «Stat Fax®» 1904 Plus (США), используя наборы реактивов фирмы «Vital Diagnostic» (Россия). Концентрацию ПВК находили по модифицированному методу Umbright [1]. Электрофорез белков сыворотки крови проводили на агарозных пластинах фирмы Beckman&Coulter с использованием электрофоретической установки того же производителя.

Изучаемые в динамике лечения показатели сравнивали с референтными величинами, в качестве которых использовали данные сыворотки крови у 35 практически здоровых детей в возрасте от 7 до 18 лет. Для выявления значимости различий использовали непараметрический U-критерий Вилкоксона-Манна-Уитни. Достоверность межгрупповых различий определяли с помощью непараметрического H-критерия Крускала-Уоллиса, множественное сравнение проводили с применением Q-критерия Данна.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты биохимического исследования сыворотки крови пациентов с врожденными укорочениями костей нижних конечностей обнаружили, что достоверное увеличение активности ЩФ относительно нормальных значений на сроках обследования происходило только у пациентов с удлинением голени в группе с ИМА (табл. 1). Однако как в группе пациентов, леченных без использования интрамедуллярных спиц, так и в группе с ИМА отмечалась тенденция к увеличению активности ТрКФ. Тем не менее, на этапе

дистракции обнаруживались достоверные отличия активности ТрКФ между этими группами, особенно выраженные у пациентов с удлинением голени.

При удлинении различных сегментов конечности достоверных изменений показателей кальций-фосфорного обмена относительно физиологической нормы не наблюдалось. Значимых межгрупповых отличий в концентрации электролитов между группами как при ИМА спицами с ГА, так и без него не обнаруживалось.

Таблица 1

Активность фосфатаз и их соотношение в сыворотке крови пациентов с врожденными укорочениями костей конечностей в динамике оперативного лечения

Показатель	Сегмент	Группа	Норма	До операции	Месяц дистракции	Месяц фиксации	Снятие аппарата
ЩФ, Е/л	бедро	без ИМА	140±26	186±29	120±47	135±39	155±45
		ИМА			120±17	152±36	159±27
	голень	без ИМА		162±20	150±15	126±17	106±8
		ИМА			194±19*	139±12	160±31
ТрКФ, Е/л	бедро	без ИМА	4,80±1,20	6,38±0,61	7,27±1,98*	7,08±1,76*	5,24±0,62
		ИМА			5,90±1,09	6,30±1,04	5,70±1,50
	голень	без ИМА		6,05±0,49	7,93±0,45**	5,61±0,52	6,18±0,51
		ИМА			5,53±0,41	5,23±0,21	4,70±0,54
ЩФ/ТрКФ	бедро	без ИМА	28,2±3,5	28,4±3,3	23,5±7,0	20,9±2,5	27,0±4,2
		ИМА			18,5±2,3	23,4±6,6	31,6±5,7
	голень	без ИМА		27,4±2,5	27,2±1,9	24,3±3,3	24,5±4,3
		ИМА			35,3±3,8#	26,6±4,2	25,1±3,7

Примечание: * – значения, достоверно отличающиеся от нормы с p<0,05; # – достоверные отличия между группами с p<0,05.

Из показателей, характеризующих энергетический обмен, обращает на себя внимание одно наблюдение: в сыворотке крови пациентов группы с ИМА отмечалась выраженная тенденция к значительному снижению содержания продуктов гликолиза (МК*ПВК), особенно существенно это происходило у пациентов с удлинением костей голени (табл. 2). Нам видится, что причиной такого снижения концентрации продуктов анаэробного распада могло являться улучшение трофики и газообмена в тканях удлиняемой конечности, т.к. ранее было показано, что увеличение сывороточного уровня продуктов гликолиза происходит за счет их значительной продукции в тканях удлиняемого сегмента [5].

У пациентов с врожденными укорочениями конечностей, леченных с применением спиц с ГА покрытием, мы также изучали белковый спектр сыворотки крови (табл. 3).

Нами выявлена следующая закономерность: у пациентов с ИМА происходило достоверное увеличение относительного и абсолютного количеств альфа1- и альфа2-глобулиновых фракций на этапах дистракции и фиксации с последующим ростом бета- и гамма-глобулинов к моменту снятия аппарата. При этом такие изме-

нения наблюдались на фоне снижения процентного содержания альбуминов. Данные сдвиги свидетельствовали о наличии реакции острофазного ответа организма на удлинение с последующим формированием к моменту снятия аппарата иммунного «следа», сопровождаемого увеличением гамма-глобулиновой фракции. Изменения белкового спектра сыворотки крови у пациентов в процессе ортопедической коррекции с применением спиц с гидроксилатапитным покрытием происходили на фоне относительно небольших колебаний показателей углеводного и минерального обменов. Имеющаяся тенденция к снижению содержания альбуминов в сыворотке крови больных к поздним срокам лечения может свидетельствовать как о напряжении функции печени, так и о возможном нарушении транспортной функции крови. Рост содержания гамма-глобулиновых фракций может свидетельствовать о развитии хронического воспалительного процесса. Таким образом, установленные в ходе наблюдения биохимические изменения позволяют заключить, что пациенты при лечении с использованием ИМА при помощи спиц с ГА покрытием нуждаются в проведении дополнительного иммунологического контроля.

Таблица 2

Концентрация продуктов гликолиза в сыворотке крови пациентов с врожденными укорочениями костей конечностей в динамике оперативного лечения

	Сегмент	Группа	Норма	До операции	Месяц дистракции	Месяц фиксации	Снятие аппарата
МК*ПВК	бедро	без ИМА	0,42±0,02	0,51±0,15	0,50±0,29	0,33±0,19	0,34±0,12
		ИМА			0,35±0,09	0,36±0,04	0,27±0,11
	голень	без ИМА		0,53±0,13*	0,73±0,21 [#]	0,74±0,17 [#]	0,66±0,32
		ИМА			0,37±0,18	0,32±0,08	0,59±0,21

Примечание: * – значения, достоверно отличающиеся от нормы с $p < 0,05$; [#] – достоверные отличия между группами с $p < 0,05$.

Таблица 3

Белковые фракции сыворотки крови у пациентов с врожденными укорочениями костей конечностей в динамике удлинения с применением интрамедуллярных спиц с ГА покрытием

		До лечения	Дистракция 14 сут.	Дистракция 30 сут.	Фиксация 30 сут.	Снятие аппарата
Общий белок	г/л	76,8±8,6	75,0±3,5	67,8±4,1	79,3±4,5	83,8±3,4*
Альбумины	%	64,0±1,5	62,2±1,2*	58,6±1,6*	57,4±2,6*	50,3±2,8*
	г/л	47,5±3,1	45,8±2,7	41,5±1,4	41,7±1,2	42,1±1,7
α1-глобулины	%	3,00±0,13	4,00±0,30*	3,70±0,35*	4,40±0,10*	3,50±0,35
	г/л	2,14±0,12	2,99±0,26*	2,52±0,29*	3,46±0,12*	3,49±0,41*
α2-глобулины	%	9,6±0,9	11,4±1,1	12,0±1,2*	13,2±1,5*	11,9±1,9
	г/л	7,0±0,6	8,5±0,3*	8,1±0,4*	10,4±1,4*	9,8±0,7*
β1-глобулины	%	10,2±0,6	10,6±1,4	11,8±0,9	10,8±0,5	12,6±0,7*
	г/л	7,3±0,6	8,6±0,7	8,2±0,8	8,3±0,7	10,9±0,5*
γ-глобулины	%	12,5±0,7	13,4±2,1	13,6±0,8	14,7±1,8	18,5±2,1*
	г/л	8,7±1,0	10,1±3,3	9,3±0,9	10,2±1,3	15,5±2,6*

Примечание: * – значения, достоверно отличающиеся от дооперационных с $p < 0,05$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резюмируя вышеизложенное нам представляется, что интрамедуллярное армирование у пациентов с врожденными укорочениями конечностей интенсифицирует процессы новообразования и перестройки костной ткани. Наличие гидроксилатапитного покрытия является фактором, изменяющим динамику течения репаративного про-

цесса в большей степени за счет ингибирования остеолитических процессов, при этом максимальные изменения биохимических показателей сыворотки крови, свидетельствующие о стимулирующем эффекте при использовании спиц с гидроксилатапитным покрытием, наблюдались у пациентов с удлинением костей голени.

ЛИТЕРАТУРА

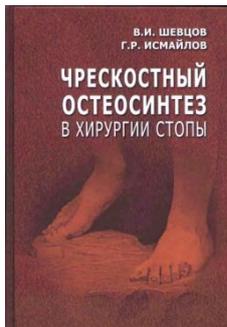
1. Бабаскин Б. С. Определение пировиноградной кислоты модифицированным методом Умбрайта // Лаб. дело. 1976. № 3. С. 76-79.
2. Попков Д. А. Оперативное удлинение бедра // Мед. новости. 2001. № 10. С. 16-21.
3. Попков Д. А. Применение интрамедуллярного армирования при удлинении конечности // Вестн. травматологии и ортопедии. 2005. № 2. С. 65-69.
4. Попков Д. А., Ерофеев С. А., Чиркова А. М. Удлинение голени с использованием интрамедуллярного напряженного армирования // Гений ортопедии. 2005. № 4. С. 81-89.
5. Особенности энергетического метаболизма скелетных мышц собак в условиях удлинения голени по Илизарову / М. В. Стогов и [др.] // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2002. № 6. С. 176-179.

Рукопись поступила 13.05.10.

Сведения об авторах:

1. Аранович Анна Майоровна – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, главный научный сотрудник лабораторий коррекции деформаций и удлинения конечностей, д.м.н., профессор;
2. Лулева Светлана Николаевна – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, руководитель клинко-экспериментального лабораторного отдела, д.б.н., профессор;
3. Ткачук Елена Анатольевна – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, младший научный сотрудник клинко-экспериментального лабораторного отдела;
4. Ковинька Михаил Александрович – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, старший научный сотрудник клинко-экспериментального лабораторного отдела, к.б.н.;
5. Тушина Наталья Владимировна – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, младший научный сотрудник клинко-экспериментального лабораторного отдела;
6. Шутов Роман Борисович – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, врач травматолог-ортопед.

Предлагаем вашему вниманию



Шевцов В.И., Исмаилов Г.Р.

ЧРЕСКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ В ХИРУРГИИ СТОПЫ

**М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2008.— 360 с.: ил.
ISBN 5-225-04264-3**

Руководство посвящено актуальной проблеме — лечению больных с деформациями, дефектами и аномалиями развития костей стопы. Изложены общие принципы клинического применения управляемого чрескостного остеосинтеза, его методики, а также ведение больных в послеоперационном периоде, типичные осложнения и меры по их профилактике и устранению.

Для ортопедов-травматологов, хирургов.
