

ЛЕКЦИЯ

© Р.Б. Франтов, 2001

ОБЕЗБОЛИВАНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ГОМЕОСТАЗА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С СИСТЕМНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СКЕЛЕТА

Р.Б. Франтов

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



Анестезиологическое и реанимационное обеспечение при хирургических вмешательствах у детей с системными заболеваниями скелета (СЗС) представляет определенные трудности. Это обусловлено имеющимися у таких больных функциональными изменениями и недостаточностью различных органов и систем, а также несоразмерностью развития лицевой части скелета и деформацией грудной клетки, что делает затрудненной интубацию трахеи, нарушениями проходимость дыхательных путей с возможным последующим развитием дыхательной недостаточности. Часто используемое при операциях на конечностях наложение жгута приводит к развитию выраженной тахикардии, гипертензии, усугублению метаболического ацидоза и интоксикации, купировать которые крайне сложно, особенно у данной группы детей с явлениями пневмосклероза и кардиопатии.

Опыт обеспечения более чем 1500 операций у больных с СЗС в возрасте от 1 года до 16 лет подтверждает возможность применения у них различных видов общей анестезии с использованием большинства препаратов — фторотана, кеталара, закиси азота, нейролептаналгезии в чистом виде или ее элементов — например, седуксена, фентанила, в комбинации с дроперидолом, промедолом и др. Выявить специфическое действие этих анестезиологических средств у больных с СЗС не представляется возможным. Напомним лишь общеизвестную особенность проведения обезболивания у детей: доза лекарственных средств рассчитывается по массе тела ребенка, а не по возрасту.

Можно выделить два наиболее предпочтительных вида анестезии, используемых в зависимости от характера выполняемого хирургического вмешательства. При длительных травматичных операциях с кровопотерей абсолютно показана нейролептаналгезия на фоне искусственной вентиляции легких с добавлением небольших доз кеталара (50–100 мг) в целях уменьшения общего количества наркотических препаратов и для стабилизации функции сердечно-сосудистой системы и артериального давления. При непродолжительных операциях на конечностях, выполняемых с наложением жгута, возможно проведение анестезии с сохранением самостоятельного дыхания больного, но в этом случае необходимо добавление 1–1,5 об.% фторотана или дроперидола для снижения гипертензии и тахикардии в ответ на жгут. Наложение жгута на конечность создает лучшие условия для выполнения операции (сухая рана), но при этом постепенно нарастают симптомы сдавления и прекращения кровообращения в конечности с накоплением недоокисленных

продуктов распада в тканях и возникновением тахикардии (до 190 ударов в минуту) и гипертензии (до 200 мм рт. ст.). Купировать эти явления можно либо углублением анестезии, либо временным снятием жгута. Клинические исследования, проведенные Гроссо и соавт., показали, что при применении жгута гипертензия во время наркоза развивается в 11 раз чаще, при этом увеличения содержания катехоламинов в крови не происходит. При спинномозговой и эпидуральной анестезии гипертензии не наблюдается, однако выполнение их у детей с рассматриваемой патологией крайне затруднительно.

Трудности операционного периода связаны с наличием у детей, страдающих СЗС, метаболических нарушений и функциональных изменений отдельных органов и систем: выраженного метаболического ацидоза (особенно при метаболических остеопатиях на фоне гипофосфат-, гипокальциемии и повышенной активности щелочной фосфатазы); дыхательной недостаточности вследствие изменений каркаса грудной клетки и слабости дыхательных мышц; скрытой гипофункции коры надпочечников, последствий предшествовавшей длительной гормонотерапии по поводу основного заболевания; явлений нефрозонефрита с протеин- и фосфатурией. На эти изменения, выявляемые при предоперационном обследовании больных, указывают многие авторы. Крайние их формы наблюдаются при несовершенном костеобразовании, почечном рахите, фиброзной дисплазии, ахондроплазии.

Операционная травма вызывает в организме комплекс метаболических поломок, получивших название послеоперационной (ятрогенной) травматической болезни. Степень ее выраженности различна при разном исходном состоянии оперируемого. Проведенное в лабораториях ЦИТО изучение некоторых показателей гомеостаза позволило выявить особенности реакции на операционную травму у больных с СЗС, имеющими в своей основе метаболические нарушения.

В предоперационном периоде у детей с СЗС обнаруживаются значительные метаболические изменения: снижение рН и увеличение дефицита оснований (до –7–10 в тяжелых случаях), накопление недоокисленных продуктов жизнедеятельности с увеличением содержания средних молекул до верхней границы нормы и более, снижение функциональной способности коры надпочечников (в 2 раза по уровню 11-оксикортикостероидов в крови в ответ на введение АКТГ), сужение границ компенсаторных возможностей в связи с основным заболеванием.

Метаболический ацидоз является одним из звеньев патогенеза системных поражений скелета — так

называемых метаболических остеопатий. Во время операции показатель кислотно-щелочного состояния достигает в среднем $7,26 \pm 0,03$ при дефиците оснований (ВЕ) $-5,5 \pm 0,9$ (табл. 1). Коррекция метаболического ацидоза начинается до операции и продолжается в 1-е сутки после нее путем трансфузии 5% раствора глюкозы с аскорбиновой кислотой, 4% раствора соды, трисоля и т.д. Постоянный контроль pH (и коррекция его по показаниям) необходим на протяжении первых 7 дней. В некоторых случаях (преимущественно у детей с тяжелыми формами несовершенного костеобразования и D-резистентным рахитом), несмотря на проводимую терапию, дефицит оснований может достигать в 1-е сутки после операции -22 (особенно при наложении жгута на конечность во время хирургического вмешательства). В такой ситуации не нужно стремиться устранить ацидоз сразу, а следует перевести лечение на дробное введение препаратов 2-3 раза в сутки, и уже на 2-3-й день организм начнет компенсировать метаболические нарушения. Необходимо помнить, что результат лечения ацидоза недостаточно стойко: уже через несколько часов (сутки) могут вновь возникнуть его проявления — тошнота, рвота с последующим нарастанием обезвоживания (отсутствие аппетита, сухой язык, тахикардия, одышка и т.д.).

Метаболический ацидоз часто сочетается с *дыхательным ацидозом*, особенно у детей младшего возраста. Даже при сохранении собственного дыхания при оперативном вмешательстве продолжительностью до 1 ч на фоне достаточной оксигенации крови ($PO_2 123 \pm 11,5$ мм рт. ст.) выведение углекислоты ухудшается и PCO_2 возрастает в среднем на 30%. Это определяет необходимость применения искусственной вентиляции легких либо в течение всей операции, либо на наиболее травматичных ее этапах и использования дыхательных аналептиков (сульфокамфокаин) в первые часы после операции. Появление ацидоза и гиперкапнии к концу первого часа оперативного вмешательства связано не только с характером внешнего дыхания, но и с нарушением процессов метаболизма и накоплением токсичных продуктов обмена.

Средние молекулы крови (эндотоксины) — это продукты распада с молекулярной массой 500–5000. Уровень их является показателем дезинтоксикационной функции печени и экскреторной функции почек и используется как критерий печеночно-почечной недостаточности. У детей с метаболическими остеопатиями исходный уровень средних молекул превышает верхнюю границу нормы (см. рисунок). В 1-е сутки после операции он возрастает еще на 30%, что отражает нарушение инактивации и выведения продуктов распада

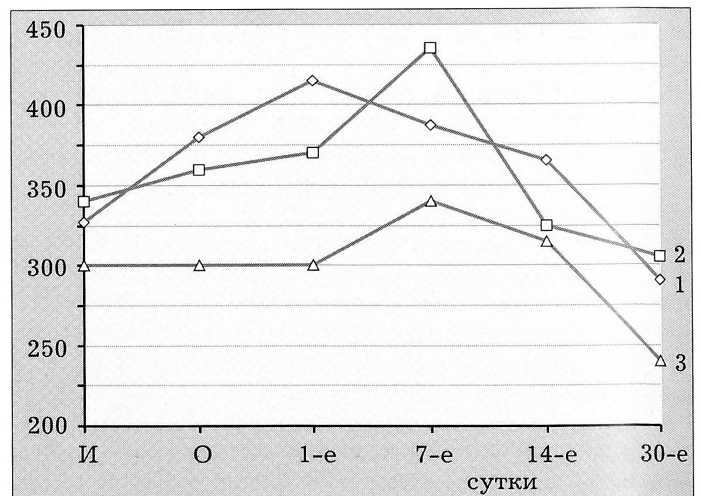
Табл. 1. Кислотно-щелочное состояние и газы крови на этапах хирургического лечения ($M \pm m$)

Показатель	При поступлении	Во время операции	После операции	
			1 сут	1 нед
pH	$7,5 \pm 0,02$	$7,26 \pm 0,03$	$7,32 \pm 0,03$	$7,37 \pm 0,02$
ВЕ	$-0,2 \pm 0,7$	$-5,5 \pm 0,9$	$-6,2 \pm 1,2$	$-0,6 \pm 0,2$
PO_2 мм рт. ст.	87 ± 3	123 ± 12	78 ± 2	73 ± 2
PCO_2 мм рт. ст.	38 ± 1	52 ± 5	44 ± 4	$38 \pm 0,3$

да с развитием интоксикации, особенно выраженное у больных с D-резистентным рахитом и несовершенным костеобразованием. Операции у этих больных по тяжести сопоставимы с тяжелыми, сопровождающимися большой кровопотерей операциями у взрослых. Скорость накопления эндотоксинов в крови у детей с СЗС сравнима с таковой при операциях с кровопотерей более 3 л и значительно отличается от показателя, регистрируемого при длительных микрохирургических операциях, который претерпевает незначительные изменения. Проведение «мягкого» форсированного диуреза уменьшает концентрацию метаболитов к концу 1-й недели, но к исходному уровню она возвращается только через месяц после операции. Это отражает сложность протекания процессов репарации костной ткани после остеотомии и заживления операционной раны у детей с СЗС.

Функция надпочечников у больных с СЗС снижена, особенно у детей с наиболее тяжелыми формами заболевания — несовершенным костеобразованием, D-резистентным рахитом, фиброзной дисплазией. Выброс в кровь 11-ОКС в ответ на введение АКГГ уменьшен по сравнению с нормой в 2 раза (табл. 2). Это диктует необходимость проведения гормональной подготовки детей перед операцией и продолжения гормональной поддержки в ближайшие дни после оперативного вмешательства. Назначается гидрокортизон (50 мг) или дексазон (2 мг) внутримышечно за 1-3 сут до операции и в течение такого же времени после нее. На фоне такой подготовки уровень 11-ОКС превышает исходный на 58% во время операции и на 35-16% в 1-е сутки и на протяжении 1-й недели после хирургического вмешательства. В последующем в срок до 1 мес функция надпочечников сохраняется на исходном уровне.

Активность катехоламинов (адреналин, норадреналин) в крови у детей с СЗС достаточно высока, преобладает адреналовое звено (см. табл. 2). В то же время экскреция с мочой катехоламинов и их предшественников (дофамин, ДОФА) до операции уменьшена по сравнению с нормой в 2-5 раз, что еще раз под-



Уровень средних молекул (эндотоксинов) в крови (в усл. ед.) при оперативных вмешательствах.

1 — дети с системными заболеваниями скелета; 2 — взрослые больные, межподвздошно-брюшная ампутация (резекция) с кровопотерей более 3 л; 3 — взрослые больные, операции с применением микрохирургической техники, кровопотеря до 500 мл.

Табл. 2. Содержание гормонов и катехоламинов в крови и их экскреция с мочой на этапах хирургического лечения ($M \pm m$)

Показатель	При поступлении	Проба с АКГТ	Во время операции	После операции			
				1 сут	1 нед	2 нед	1 мес
К р о в ь:							
11-ОКС, мкг%	17,6±1,4	23,8±1,7	27,8±2,3	23,8±1,6	20,5±1,6	19,8±2,4	17,1±1,1
адреналин, мкг/л	0,9±0,3	—	0,6±0,3	0,8±0,3	—	—	—
норадреналин, мкг/л	0,5±0,1	—	0,7±0,2	0,7±0,2	—	—	—
М о ч а:							
адреналин, мкг/сут	2,04±0,41	—	4,43±1,0	—	—	—	—
норадреналин, мкг/сут	5,40±1,07	—	6,08±1,30	—	—	—	—
дофамин, мкг/сут	89,1±26,6	—	42,7±6,1	—	—	—	—
ДОФА, мкг/сут	9,4±4,1	—	12,4±2,3	—	—	—	—

тверждает снижение активности симпатико-адреналовой системы и обоснованность гормональной предоперационной подготовки. В 1-е сутки после операции экскреция адреналина на фоне гормональной терапии достоверно увеличивается в 2 раза, что способствует ограничению снижения артериального давления.

Определение некоторых биохимических параметров указывает на снижение под влиянием операционной травмы и кровопотери общего содержания белка в сыворотке крови и об усилении процессов катаболизма. Спектр белковых фракций является чувствительным индикатором процессов воспаления: содержание альбуминов остается сниженным до 2–4-й недели после операции, а содержание γ -глобулинов повышается (табл. 3). Активность ферментов печени (аспартат- и аланинаминотрансферазы) возрастает и остается повышенной с момента операции до конца 1-й недели, что указывает на вовлечение печени в послеоперационную травматическую болезнь.

Наиболее убедительным показателем состояния процессов заживления операционной раны является активность фермента креатинфосфокиназы: в ответ на операцию она возрастает в 20 раз, а затем постепенно снижается. Отмечается также резкое повышение активности бета-N-ацетилглюкозаминидазы — лизосомного фермента, участвующего в деструкции межклеточного матрикса соединительной ткани. К концу 1-й недели она возрастает на 38%. Значительные изменения этих биохимических по-

казателей сохраняются на протяжении месяца после операции (см. табл. 3).

Показатели свертывающей и противосвертывающей систем крови (табл. 4) не претерпевают существенных изменений. После операции выявляется незначительная гиперкоагуляция с нормализацией картины к 14-м суткам. Специальной подготовки и корректирующей терапии не требуется.

Современное состояние анестезиологии и трансфузиологии позволяет проводить корректирующие операции у наиболее тяжелых больных одновременно на двух и более сегментах конечности: остеотомию с накостным или интрамедуллярным, а в ряде случаев внеочаговым компрессионно-дистракционным остеосинтезом, обширную краевую резекцию с удалением патологической ткани и замещением дефекта аллотрансплантатами. При этих операциях кровопотеря может достигать 50% объема циркулирующей крови. Для сохранения стабильных показателей гемодинамики необходимо проведение во время операции и в первые часы после нее адекватной трансфузионной терапии в объеме до 150–250% от кровопотери (кровь, плазма, полиглокин, растворы крахмала, глюкозы, солевые растворы).

При одновременном вмешательстве на двух и более сегментах конечностей травматичность операции и глубина метаболических нарушений увеличиваются за счет удлинения времени операции, большой кровопотери, наложения жгута. Обширность хирур-

Табл. 3. Содержание в крови белков, белковых фракций и ферментов на этапах хирургического лечения ($M \pm m$)

Показатель	При поступлении	Во время операции	После операции			
			1 сут	1 нед	2 нед	1 мес
Белок, г/л	70,6±3,5	66,3±5,8	70,2±5,0	68,4±2,5	65,1±2,5	71,7±3,1
Белковые фракции, %						
альбумин	47,6±0,3	43,2±2,0	42,9±1,3	42,4±1,6	44,4±0,6	45,7±1,3
глобулин:						
α_1	2,6±0,2	3,4±0,2	3,5±0,8	3,8±0,6	3,8±0,3	3,8±0,2
α_2	8,8±0,5	8,4±0,03	8,8±0,3	9,8±0,2	8,1±0,3	9,0±0,5
β	12,5±1,0	11,3±0,4	10,6±0,2	11,9±0,7	13,1±0,8	11,9±0,9
γ	28,5±1,2	33,8±1,6	34,1±1,0	32,1±1,8	30,6±0,4	29,6±0,7
Ферменты:						
АСТ, ед/л	97±9	137±24	139±40	134±29	65±12	74±9
АЛТ, ед/л	64±14	68±16	75±17	76±15	52±12	60±19
КФК, ед/л	3,7±1,8	42,6±20	80±14	23±3	14±2	10±2
β -N, нмоль/(с · л)	455±51	481±27	535±39	620±75	623±91	50±64

О б о з н а ч е н и я: АСТ — аспартатаминотрансфераза; АЛТ — аланинаминотрансфераза; КФК — креатинфосфокиназа; β -N — бета-N-ацетилглюкозаминидаза.

Табл. 4. Показатели коагулограммы на этапах хирургического лечения ($M \pm m$)

Показатель	При поступлении	Во время операции	После операции			
			1 сут	1 нед	2 нед	1 мес
АВР, с	48,5±1,5	50±0,2	51±2,1	42±4	45,2±3,3	47,5±2,5
АЧТВ, с	37,5±3,5	36±2	31,5±1,9	35,8±2,3	32,7±0,9	35,7±1,45
ПИ, %	100±0	85±0	90±2,2	107±6,4	103±3,3	103±3
ФА, г/л	2,8±0,2	4,5±0	3,5±0,5	4,5±0,5	3,9±0,9	2,5±0
ТВ, с	14,5±0,5	16±0	14,8±1,4	13,3±0,9	14,7±1,2	14±0
РКМФ, мг%	0,47±0,01	0,35±0	0,47±0,0	0,6±0,01	0,5±0,05	
ВЛ, мин	85	110	120	120	70-120	65

Обозначения: АВР — активированное время рекальцификации; АЧТВ — активированное частичное тромбопластиновое время; ПИ — протромбиновый индекс; ФА — фибриноген А; ТВ — тромбиновое время; РКМФ — растворимость комплексов мономера фибрина; ВЛ — время лизиса.

гического вмешательства предопределяет возможность развития анемии на 2-4-е сутки, которая трудно поддается лечению и может сохраняться до 2 нед. Возможны также усиление метаболического ацидоза при наложении жгута и реакция на это почек (появление в моче белка, лейкоцитов, эритроцитов) с нормализацией их функции только к концу 1-й недели на фоне лечения антигистаминными, спазмолитическими и мочегонными препаратами.

Частота функциональных нарушений в раннем послеоперационном периоде уменьшается в следующем порядке: анемия, метаболический ацидоз, дисфункция почек и печени, отек легких, гипергликемия. В наших наблюдениях в одном случае имел место послеоперационный отек легких по типу пропотевания жидкости в альвеолы без явлений сердечно-сосудистой недостаточности. Применение диуретиков, гормонов и антигипоксантов (ГОМК) способствует быстрому восстановлению легочной функции в полном объеме. В одном случае в 1-е сутки после опера-

ции была выявлена гипергликемия (до 15 ммоль/л), которая купирована введением инсулина.

Таким образом, дети с СЗС, особенно с их наиболее тяжелыми формами (несовершенное костеобразование, D-резистентный рахит, фиброзная дисплазия), по функциональному состоянию основных систем организма приближаются к уровню декомпенсации и относятся к категории больных с наибольшим операционным риском. Обезболивание хирургического вмешательства, ведение операционного периода и интенсивная терапия у таких больных состоят из четырех основных компонентов: гормональная подготовка; обезболивание по типу нейролептаналгезии с добавлением препаратов для стимуляции сердечно-сосудистой системы (кеталар); лечение ацидоза начиная с операционного периода; «мягкий» форсированный диурез в раннем послеоперационном периоде. Эти мероприятия способствуют более гладкому течению операционного и послеоперационного периодов и постепенному выведению ребенка из тяжелого состояния.

ОБЗОРЫ

© Г.П. Котельников, 2001

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ДИССЕРТАЦИЙ, РАССМОТРЕННЫХ И УТВЕРЖДЕННЫХ ВАК РОССИИ В 2000 г., ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 14.00.22 — ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ

Г.П. Котельников

Эксперт медицинского совета ВАК РФ

В 2000 г. в ВАК России по специальности 14.00.22 (травматология и ортопедия) были рассмотрены и утверждены 122 диссертации, в том числе 30 (24,6%) докторских (в 1999 г. — 19, или 18,6%) и 92 (75,4%) кандидатских (в 1999 г. — 83, или 81,4%). Отклоненных диссертаций не было. Нарушений «Положений ВАК РФ» при защите диссертаций не отмечено.

Учреждения, в которых были выполнены докторские диссертационные работы, представлены в табл. 1. Диссертации были защищены в разных диссертационных советах (табл. 2).

Среди докторских диссертационных работ 28 (93,3%) выполнены по одной специальности — 14.00.22 — травматология и ортопедия, 2 (6,7%) — по двум специальностям: 14.00.22 и 14.00.14 — онкология, 14.00.22 и 14.00.12 — лечебная физкультура и спортивная медицина. Большинство диссертаций — 18 (60%) выполнено в научно-исследовательских институтах, 12 (40%) — в высших учебных заведениях.

В форме научного доклада защищена одна докторская диссертация, выполненная в Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова (А.Д. Ченский

