

УДК 617-089.5-031.83

## ВЫБОР МЕТОДА АНЕСТЕЗИИ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

Радюкевич О. Н.<sup>1</sup>, Герасименко М. А.<sup>1</sup>, Светлицкая О. И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственное учреждение  
«Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии»,  
г. Минск, Республика Беларусь;

<sup>2</sup> Государственное учреждение образования  
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Реферат.** Деформации позвоночника — одна из актуальнейших проблем не только детской ортопедии, но и всей вертеброхирургии в целом. Своевременное и адекватное хирургическое лечение, направленное на коррекцию деформации, обеспечивают нормальный рост позвоночника в процессе развития ребенка. Таким образом, на современном этапе развития ортопедии позвоночника вопросы выбора оптимального метода анестезиологического обеспечения при коррекции позвоночника у пациентов с деформациями является чрезвычайно важными для практической и теоретической медицины.

**Ключевые слова:** деформация позвоночника, регионарная анестезия, болевой синдром, продленная эпидуральная анальгезия, кровопотеря.

**Введение.** Концепция ноцицептивной и нейровегетативной защиты пациента от хирургического стресса является основополагающей в анестезиологическом обеспечении и интенсивной терапии периоперационного периода [1]. Все высокотравматичные хирургические вмешательства сопровождаются выраженной афферентной стимуляцией, запускающей гормональный стресс-ответ с повышением уровня биомаркеров [2].

Операции по коррекции деформаций позвоночника сопровождаются значительной продолжительностью, обширной диссекцией мягких тканей, разрушением костных структур опорного комплекса и, как следствие, массивной венозной кровопотерей. Максимальная скорость кровопотери (мл/мин) происходит при остеотомии, удалении тел позвонков или аномальных полупозвонков, однако наибольший вклад в общую кровопотерю вносит этап постановки импланта. Кроме этого, существуют анатомо-физиологические особенности венозной системы позвоночника, являющиеся фактором кровопотери во время операции: хорошо развитые наружные и внутренние венозные сплетения, анастомозирующие между собой и через сегментарные вены с полыми венами. Объем кровопотери напрямую зависит от количества задействованных фиксации уровней позвоночного столба и этиологии ско-

лиоза и может быть значительной, обычно порядка 10–30 мл/кг. Помимо объема травмируемых тканей, основными факторами, определяющими кровопотерю, являются длительность операции, уровень артериального давления и качество хирургического гемостаза.

Стратегия управления кровопотерей является неотъемлемой частью получения успешных результатов во многих видах ортопедической хирургии. Эти стратегии минимизируют потребности в переливании крови, снижают количество осложнений, улучшают результаты лечения. Глубокое понимание методов управления кровопотерей улучшит планирование хирургической операции, ограничит риски, связанные с трансфузией, оптимизирует гемостаз и улучшит исходы у пациентов вертеброхирургического профиля [3].

Известно, что аллогенная трансфузия препаратов крови сопряжена с рядом отрицательных моментов, включая потенциальный риск развития трансфузионных реакций и нежелательный иммуномодулирующий эффект. У пациентов, получающих аллогенную трансфузию препаратов крови при спинальных операциях, отмечается увеличение количества осложнений и частоты ревизионных операций.

Применение кровосберегающих технологий включает в себя предоперационный скрининг с целью выявления потенциальных фак-

торов риска, совершенствование интраоперационной стратегии, основополагающими моментами которой является модуляция артериального давления (АД), аппаратная реинфузия крови и эффективная модель инфузионной терапии, применение современных ингибиторов фибринолиза, а также использование закрытых реинфузионных дренажных систем в послеоперационном периоде. Перечисленные подходы имеют решающее значение для благоприятного исхода хирургического лечения.

В настоящее время существуют многочисленные данные, подтверждающие не только анальгетическое превосходство регионарных техник по сравнению с парентеральными опиоидами, но и клинические данные, свидетельствующие о других преимуществах, включая снижение интраоперационной кровопотери, более быстрое восстановление функции желудочно-кишечного тракта и, как следствие, ранняя активизация пациентов и сокращение сроков госпитализации.

Морфин, введенный интратекально как компонент комбинированной анестезии, подавляет потенциал действия аксонов, что сходно с механизмом действия местных анестетиков, эффекты которых при субарахноидальном применении хорошо изучены. Индуцирование дистальной вазодилатации и проксимальной вазоконстрикции частично объясняет эффект морфина в механизме кровосбережения. Индуцированная вазоконстрикция уменьшает артериальный кровоток в хирургическое поле. Интратекальное введение опиоидов при операциях на позвоночнике у детей, как оказалось, имеет особые преимущества, такие как снижение интраоперационной кровопотери, частоты легочных осложнений, раннее восстановление функции ЖКТ и, прежде всего, высокое качество обезболивания [4].

Применение методики управляемой гипотензии во время вертебрологических вмешательств следует проводить только под контролем интраоперационного нейромониторинга с целью контроля потенциально возможной ишемии спинного мозга. При общей анестезии гипотензия достигается с помощью глубокой ингаляционной анестезии, которая приводит к снижению общего периферического сопротивления и угнетению сократительной способности миокарда, однако избежать этих эффектов возможно с применением регионарной анестезии. Пониженное среднее артериальное давление (АД<sub>ср</sub>) во время проведения хирургического доступа снижает локальный кровоток и уменьшает экстравазацию раны. По данным

литературы, рекомендованное АД<sub>ср</sub> должно быть менее 70 мм рт. ст. при разрезе, доступе и во время постановки спинальных имплантов, а во время корректирующих маневров АД<sub>ср</sub> должно быть выше 70 мм рт. ст. Таким образом, большинство исследований доказывает, что применение методики модуляции АД приводит к сокращению числа гемотранфузий на 50 % [5].

Как было отмечено выше, важным компонентом в кровосбережении является стратегия инфузионной терапии (ИТ), позволяющая избежать гипокоагуляции, связанной с дилуцией. Было продемонстрировано, что адекватная перфузия и оксигенация являются оптимальными при рестриктивной модели. Применение либеральной стратегии вызывает гиперволемию и, как следствие, гемодилюцию, гипокоагуляцию и увеличение объема кровопотери. Развивающиеся осложнения, связанные с этим режимом ИТ заключаются в ухудшении функциональных резервов сердца, легких, ЖКТ, повышении риска развития послеоперационных инфекционных осложнений и задержки сроков реабилитации. По современным представлениям более оправданной видится именно рестриктивная тактика, что также актуально у пациентов с анемией и скомпрометированным нутритивным статусом, нередко встречающимся при деформациях позвоночника, но выбор тактики ИТ остается актуальными до настоящего времени [6].

Этиология кровопотери в хирургии сколиоза является мультифакторной, где особая роль отводится дефициту факторов свертывания и гиперфибринолізу, поэтому использование только одного из методов не позволяет полностью отказаться от переливания компонентов донорской крови в хирургии деформаций позвоночника. Транексамовая кислота (ТК) является эффективным антифибринолитическим средством, применяемым для снижения кровопотери в различных областях хирургии. На сегодняшний день существует множество исследований об использовании ТК при хирургической коррекции деформаций позвоночника. Дозирование ТК варьирует в широких пределах и эффективная доза на сегодняшний день не определена, но стандартным режимом дозирования является назначение загрузочной дозы 10–15 мг/кг и дальнейшая постоянная инфузия во время операции в дозе 1 мг/кг/ч.

Каждый из перечисленных выше методов вносит небольшой, но измеримый вклад в управление кровопотерей и при совместном

использовании могут существенно снизить ее объем. Однако, несмотря на эти немаловажные факторы, исследователи не нашли решения проблемы кровопотери в хирургии деформаций позвоночника.

Давно признано, что операционная травма приводит к изменениям нейроэндокринной, метаболической, иммунологической и гематологической систем организма человека. Многочисленные клинические исследования показали эффективность сочетания регионарной анестезии с общей анестезией по сравнению с одной общей анестезией для поддержания послеоперационной иммунной функции и обеспечения лучшего контроля боли в периоперационном периоде. Результаты исследований показывают, что использование эпидуральной анестезии оказывает существенное влияние на послеоперационные показатели стресс-ответа. В хирургии деформаций позвоночника эпидуральная анальгезия может применяться как компонент комбинированной анестезии во время операции, так и для послеоперационного обезбоживания [7]. В зависимости от количества сегментов фиксации позвоночника устанавливается один или два эпидуральных катетера и осуществляется болюсное введение или непрерывная инфузия местного анестетика в сочетании с опиоидами или без них. Будущие исследования, изучающие долгосрочные эффекты эпидуральной анальгезии, необходимы для определения того, как периоперационное обезбоживание влияет на формирование хронической боли и потребность в опиоидах после операции.

Предлагаемый метод анестезиологического обеспечения хирургического лечения деформаций позвоночника имеет несколько целевых направлений.

Известно, что адекватное обезбоживание в интра- и послеоперационном периоде не может быть достигнуто проведением только общей эндотрахеальной анестезии. Нами было продемонстрировано успешное применение мультимодального подхода к лечению боли при данных оперативных вмешательствах, представляющего собой комбинированное применение многокомпонентной сбалансированной эндотрахеальной анестезии со спинальной анальгезией и послеоперационной эпидуральной анальгезией. Предлагаемый метод обеспечивает надежную анальгезию во время операции и в течение до 24 ч послеоперационного периода, позволяет контролировать степень кровопотери за счет умеренного снижения среднего артериального давления. Пролонги-

рованная эпидуральная анальгезия эффективно купирует болевой синдром в послеоперационном периоде до четырех суток.

**Цель работы** — разработка и оптимизация анестезиологического обеспечения и послеоперационного обезбоживания на основе комбинированной анестезии и продленной эпидуральной анальгезии при хирургическом лечении пациентов с деформациями позвоночника.

**Материалы и методы.** Нами проведено проспективное, одноцентровое исследование результатов анестезиологического обеспечения и периоперационного ведения 57 пациентов, которым выполнялись плановые оперативные вмешательства по поводу хирургической коррекции деформаций позвоночника, оперированных на базе ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии». В зависимости от вида анестезиологического обеспечения пациенты были разделены на две клинические группы: 1-я группа ( $n = 24$ ) — пациенты оперированы в условиях многокомпонентной сбалансированной эндотрахеальной анестезии с искусственной вентиляцией легких (МСЭА), 2-я группа ( $n = 33$ ) — в условиях комбинированной анестезии, представляющей собой комбинацию МСЭА со спинальной анальгезией и послеоперационной продленной эпидуральной анальгезией (КА + ПЭА). На исследование было получено положительное заключение этического комитета.

Диагнозы «идиопатический сколиоз» был поставлен 22 пациентам 1-й группы и 29 пациентам 2-й группы; «врожденная аномалия развития позвоночника» — 2 пациентам 2-й группы, «болезнь Шейермана — Мау» — 2 пациентам 1-й группы и 2 пациентам 2-й группы.

Сбор, отмывка и возврат аутоэритроцитов (гематокрит 85 %) проводился системой для непрерывной аутотрансфузии крови С.А.Т.С. Fresenius. Показанием к интраоперационной гемотрансфузии являлись: одномоментная массивная кровопотеря на травматичном этапе операции и снижение уровня гемоглобина до 80 г/л и ниже. После операции устанавливали реинфузионные дренажные системы. Реинфузию дренажной крови осуществляли через 5 ч после операции. Послеоперационное ведение всех пациентов осуществлялось в отделении анестезиологии и реанимации.

Интраоперационный мониторинг состояния пациента и адекватности течения анестезии включал ЭКГ, ЧСС, неинвазивное измерение АД, пульсоксиметрию, термометрию, контроль газового состава дыхательной смеси и параметров вентиляции. Всем пациентам

осуществлялась преоксигенация 100 % O<sub>2</sub> в течение 3–5 мин, преиндукция раствором 0,005%-го фентанила (3–5 мкг/кг), индукция анестезии 2,5%-м раствором тиопентала натрия (4–6 мг/кг) или 2%-м раствором пропофола (2–3 мг/кг) и интубация трахеи. Пациентам 2-й группы в положении на боку осуществляли пункцию субарахноидального пространства в промежутке L3–L4 с дальнейшим интратекальным введением 0,01%-го раствора морфина гидрохлорида (Морфин спинал) из расчета 2,5–5 мкг/кг. На данный вид обезболивания получено удостоверение на рационализаторское предложение № 209/16 от 20 марта 2020 г.

Поддержание анестезии осуществлялось кислородо-воздушной или кислородо-закисной смесью с ингаляцией севофлюрана до 1,1–1,3 МАК, титрованием раствора 0,005%-го фентанила в дозе 5–10 мкг/кг/ч в 1-й группе, 0,01%-го раствора клофелина в дозе 0,75–1,5 мкг/кг/ч, с повторным или без повторного введения наркотических средств в наиболее травматичные этапы операции во 2-й группе пациентов. Для поддержания нормотермии рутинно использовались одеяло с принудительным надувом теплого воздуха, нагретые внутривенные жидкости и повышенная температура в помещении. Интраоперационное кровосбережение во 2-й группе осуществлялось внутривенным ведением транексамовой кислоты с загрузочной дозой 10–15 мг/кг в течение 30 мин до разреза кожи и далее титрованием в дозе 1 мг/кг/ч в течение операции и 5 ч после операции. На способ кровосбережения получен патент Республики Беларусь на изобретение № 23009 от 6 июля 2018 г.

Объем инфузионной терапии в 1-й группе составил 11–12 мл/кг/ч, у пациентов 2-й группы применялась рестриктивная стратегия ИТ и составила 5–6 мл/кг/ч. Во 2-й группе в конце операции перед закрытием раны хирургом устанавливались один или два эпидуральных катетера, в зависимости от количества сегментов спондилодеза. Верхний катетер устанавли-

вали на уровне Th4–Th7 позвонков с погружением на 3–5 см в краниальном направлении. Нижний на уровне Th10–L2 позвонков с погружением на 3–5 см в краниальном направлении. Все пациенты 1-й группы были экстубированы в течение 2–6 ч продленной ИВЛ, большая часть пациентов 2-й группы были экстубированы в операционной.

Качество и длительность послеоперационного обезболивания оценивали по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). В послеоперационном периоде у пациентов 1-й группы обезболивание осуществлялось неопиоидными (50%-й раствор метамизола в дозе 5–10 мг/кг, 1%-й раствор ацетаминофена в дозе 10–15 мг/кг) и опиоидными анальгетиками (2%-й раствор промедола в дозе 0,1–0,5 мг/кг дробно 4 раза в сутки). При появлении болевого синдрома интенсивностью 3 балла и более по ВАШ пациентам 2-й группы начиналось эпидуральное введение в один или два катетера смеси 49 мл 0,2%-го раствора ропивакаина и 1 мл 0,005%-го раствора суфентанила со скоростью 0,2 мл/кг/ч (0,4 мг/кг/ч) с предварительным проведением тест-дозы 1–2%-м раствором лидокаина из расчета 0,1–0,2 мг/кг.

Проведен сравнительный анализ объема интра- и послеоперационной кровопотери, состава и количества переливаемых трансфузионных донорских сред у пациентов обеих групп, сроков экстубации пациентов, особенностей послеоперационного обезболивания и активизации больных, потребности в наркотических анальгетиках после операции.

**Статистический анализ.** Обработка полученных результатов исследования выполнялась параметрическими и непараметрическими методами пакетами программы Statistica 12 с использованием Microsoft Excel. Результаты исследования обрабатывали в соответствии с правилами вариационной статистики.

**Результаты и их обсуждение.** Сравнимые группы были сопоставимы по возрасту, весу, среднему углу Кобба. Общая характеристика пациентов в клинических группах представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Общая характеристика пациентов изучаемых групп, длительность операции, анестезии и укладки пациента, Me [LQ; UQ]

Признак	Клиническая группа		p
	1-я (n = 24)	2-я (n = 33)	
Возраст, лет	23 [19; 30]	21 [19; 23]	p > 0,05
Рост, см	167 [151; 171]	165 [161; 168]	p > 0,05
Вес, кг	59 [52,5; 63,5]	55 [49; 75]	p > 0,05

Окончание табл. 1

Признак	Клиническая группа		p
	1-я (n = 24)	2-я (n = 33)	
Пол:			
мужской	10 (41,7 %)	3 (9,1 %)	p < 0,05
женский	14 (58,3 %)	30 (90,9 %)	
Угол Кобба, градусы	81,5 [55; 97]	73 [62,5; 84]	p > 0,05
Длительность операции, мин	480 [417; 545]	475 [410; 525]	p > 0,05
Длительность анестезии, мин	545 [500; 605]	600 [550; 665]	p > 0,05
Длительность укладки, мин	32,5 [27,5; 40]	50 [40; 55]	p < 0,05

Продолжительность анестезии в 1-й и 2-й группах составила 545 [500; 605] мин и 600 [550; 665] мин (p > 0,05) соответственно. Удлинение времени анестезии во 2-й группе связано с дополнительным временем, требующимся для проведения спинальной пункции. Следует отметить при этом, что чистое время операции во 2-й группе сократилось до 475 [410; 525] мин в сравнении с 1-й группой 480 [417; 545] мин. Сокращение длительности оперативного вмешательства, на наш взгляд, связано с уменьшением объема интраоперационной кровопотери и, как следствие, сокращением времени, затраченного на коррекцию нарушений гемостаза и восполнение кровопотери.

В 1-й группе применялась либеральная стратегия ИТ и скорость инфузии кристаллоидов составила 11,0 ± 2,2 мл/кг/ч. Во 2-й группе была применена рестриктивная

стратегия ИТ 6,4 ± 1,7 мл/кг/ч (p < 0,05). Инфузия только физиологического раствора натрия хлорида и раствора Рингера более 10 мл/кг/ч приводила к развитию гиперхлоремического метаболического ацидоза, поэтому нами было предложено дополнить программу инфузионной терапии 5–10%-м раствором глюкозы с коллоидными растворами 5–20%-го альбумина.

Объем интраоперационной кровопотери в 1-й группе составил 1334 [700; 1800] мл, во 2-й группе 709 [500; 800] мл. Очевидным является факт значительного снижения кровопотери на всех этапах послеоперационного периода во 2-й группе, со статистической значимостью в первые и вторые сутки (p < 0,01). Объем реинфузии дренажной крови (РДК) и кровопотери во 2–4-е сутки послеоперационного периода представлена в таблице 2.

Таблица 2 — Объем кровопотери и реинфузии аутоэритроцитов в 0–4-е сутки периоперационного периода, Ме [LQ; UQ]

Показатель	Интраоперационный период		Послеоперационный период				
	0 сутки		1-е сутки		2-е сутки	3-и сутки	4-и сутки
	мл	мл (РДК)	мл	мл (РДК)	мл		
1-я группа	1334 [700; 1800]	403 [230; 560]	1034 [800; 1300]	653 [500; 800]	570 [400; 750]	330 [200; 400]	158 [100; 200]
p	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01	p > 0,07	p > 0,05	p > 0,05
2-я группа	709 [500; 800]	213 [110; 274]	597 [400; 700]	376 [250; 500]	457 [300; 580]	338 [215; 450]	185 [140; 200]

Важно отметить, что пациентам 1-й группы в первые сутки трансфузия ЭМ осуществлялась в 62,5 % случаев, СЗП 100 % пациентам. Во 2-й группе трансфузия ЭМ и СЗП осуществлялась в 6 % и 24,2 % случаев соответственно (p < 0,01). На 2–4-е сутки потребность в трансфузии ЭМ и СЗП в 1-й группе возникла у 25 %

и 35 % пациентов. Во 2-й группе трансфузия ЭМ потребовалась только в 18,1 % случаев, потребности в повторном переливании СЗП не было ни в одном случае (p < 0,01). Потребность в трансфузии донорской эритроцитарной массы (ЭМ) и свежезамороженной плазмы (СЗП) представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Объем и потребность в трансфузии ЭМ и СЗП плазмы, Me [LQ; UQ]

Показатель	Эритроцитарная масса, мл				Свежезамороженная плазма (СЗП), мл			
	1-е сутки	<i>n</i>	2–4-е сутки	<i>n</i>	1-е сутки	<i>n</i>	2–4-е сутки	<i>n</i>
1-я группа	580	15	555	6	1385	24	600	10
	[510; 600]	(62,5 %)	[530; 600]	(25 %)	[995; 1775]	(100 %)	[540; 600]	(20,8 %)
<i>p</i>	<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> < 0,01	<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> < 0,01	<i>p</i> < 0,01	<i>p</i> < 0,01	<i>p</i> < 0,01	<i>p</i> < 0,01
2-я группа	525	2	525	6	660	8	0	0
	[489; 570]	(6 %)	[480; 600]	(18,2 %)	[590; 850]	(24,2 %)		

Показатели красной крови (эритроциты Eг, гемоглобин Hb, гематокрит Ht, тромбоциты Tг) в сравниваемых группах во время опе-

рации и в первые сутки послеоперационного периода отражены в таблице 4.

 Таблица 4 — Показатели красной крови во время операции и в первые сутки послеоперационного периода,  $M \pm m$ 

Показатель	Предоперационный период				Интраоперационный период	
	Кровь				Кровь	
	Eг, $\times 10^{12}/л$	Hb, г/л	Ht	Tг, $\times 10^{12}/л$	Eг, $\times 10^{12}/л$	Hb, г/л
1-я группа	4,9±0,4	139,6±14,4	41,4±13,5	266,6±60,5	3,5±0,7	100,2±19,7
<i>p</i>	<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> < 0,05
2-я группа	4,6±0,4	129,3±24,2	42,5±15,6	271,3±61,3	3,7±0,4	108,2±12,9

  

Интраоперационный период		1-е сутки			
Кровь		Кровь			
Ht	Tг, $\times 10^{12}/л$	Eг, $\times 10^{12}/л$	Hb, г/л	Ht	Tг, $\times 10^{12}/л$
30,0±5,6	176,±64,0	3,6±0,4	105,±14,1	31,3±3,9	149,6±48,8
<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> > 0,05	<i>p</i> > 0,05
31,6±3,6	219,8±59,4	3,6±0,5	105,4±13,5	31,5±4,2	184,1±44,8

Обращает на себя внимание, что исходные показатели Hb были статистически выше у пациентов 1-й группы: 1-я группа — 139,6 ± 14,4 г/л; 2-я группа — 129,3 ± 24,2 г/л (*p* < 0,05). Нами выявлена статистически значимая разница по показателям Hb во время хирургического вмешательства: 1-я группа — 100,2 ± 19,7 г/л; 2-я группа — 108,2 ± 12,9 г/л (*p* < 0,05). При анализе следует учесть тот факт, что трансфузия ЭМ проводилась более чем в 60 % случаев пациентам 1-й группы, но даже трансфузия донорской крови не привела к аналогичным показателям пациентов 2-й группы.

Наше исследование показало, что в первые сутки после операции в системе гемостаза преобладают гипокоагуляционные сдвиги. Статистически значимое удлинение значений АЧТВ (активированное частичное тромбопластиновое время), ПТВ (протромбиновое время), снижение концентрации фиб-

риногена и Tг наблюдалось у пациентов 1-й группы.

Как уже было отмечено выше, операция по коррекции деформации позвоночника сопровождается обширной диссекцией мягких тканей, при этом избыточное количество тканевого фактора способствует развитию гиперфибринолиза. Нами было отмечено, что максимальная кровопотеря происходит в первые 5 ч послеоперационного периода, поэтому введение ТК было продолжено в дозе 1 мг/кг/ч в течение 5 ч после операции. Показатели коагулограммы представлены в таблице 5.

Нами выявлены статистически значимые различия ПТВ в 1-й и 2-й группах во время операции 18,0 ± 1,9 и 14,5 ± 3,5 (*p* < 0,05) и в первые сутки после операции 18,6 ± 1,9 и 15,9 ± 1,9 (*p* < 0,01) соответственно. Удлинение ПТВ свидетельствует о снижении активности факторов свертывания и, как следствие, об увеличении объема кровопотери.

Таблица 5 — Показатели коагулограммы исходные, во время операции и в первые сутки послеоперационного периода,  $M \pm m$ 

Показатель	Предоперационный период	Интраоперационный период	Послеоперационный период			
			1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	4-е сутки
1-я группа						
АЧТВ	32,4±4,5	34,1±19,5	29,6±7,1	32,6±6,8	31,8±4,3	32,4±4,8
Фибриноген	3,1±0,8	2,7±0,7	3,9±0,8	5,4±1,0	6,6±2,0	6,2±1,1
ПВ	15,3±1,3	18,0±1,9	18,6±1,9	18,1±2,2	16,1±1,9	15,6±1,1
ПТИ	0,9±0,1	0,8±0,1	0,7±0,1	0,8±0,1	0,9±0,1	0,9±0,1
МНО	1,1±0,1	1,3±0,2	1,4±0,2	1,4±0,2	1,2±0,1	1,1±0,1
2-я группа						
АЧТВ	30,1±4,1	34,3±8,1	26,8±5,3	27,3±6,5	28,6±4,7	29,5±4,6
Фибриноген	3,5±0,7	2,8±0,8	2,8±0,7	3,4±0,8	5,3±1,5	7,0±2,0
ПВ	13,5±1,6	14,5±3,5	15,9±1,9	15,8±1,3	15,5±2,6	13,5±2,8
ПТИ	0,9±0,1	0,8±0,1	0,8±0,1	0,8±0,1	1,2±2,3	1,3±2,2
МНО	1,1±0,1	1,2±0,1	1,3±0,1	1,1±0,1	1,3±0,2	1,2±0,1

Известным фактом является роль дисфункции T<sub>г</sub> в патофизиологии травматической коагулопатии. Дефицит или снижение активности тромбоцитов является одним из главных пусковых факторов в нарушении образования пристеночного тромба. Эти выводы подтверждаются результатами и нашего исследования. Нами продемонстрировано достоверное снижение уровня T<sub>г</sub> во время хирургического вмешательства и в первые сутки после операции, когда наблюдался максимальный объем кровопотери. Так, у пациентов 1-й и 2-й групп показатели T<sub>г</sub> интраоперационно составили  $176,6 \pm 64,0 \cdot 10^9/\text{л}$  и  $219,8 \pm 59,4 \cdot 10^9/\text{л}$  ( $p < 0,01$ ) соответственно, в ближайшем послеоперационном периоде  $149,6 \pm 48,8 \cdot 10^9/\text{л}$  и  $184,1 \pm 44,8 \cdot 10^9/\text{л}$  ( $p < 0,01$ ).

Полученные нами данные очевидно демонстрируют кровосберегающий эффект комбинированной анестезии у пациентов 2-й группы, на основании чего можно сделать вывод, что регионарный компонент приводит к значимому ограничению активации системы гемостаза.

Экстубацию осуществляли в 1-й группе у 100 % пациентов в ОРИТ через  $135,1 \pm 11,4$  мин продленной ИВЛ. Во 2-й группе 75,6 % пациентов были экстубированы на операционном столе, 24,4 % — в ОРИТ через  $35,7 \pm 7,4$  мин.

Сравнительный анализ послеоперационного болевого синдрома показал, что, несмотря на многокомпонентное обезболивание, пациенты 1-й группы предъявляли жалобы на умеренные боли в покое и сильные боли при активизации, оцениваемые по ВАШ. Послеоперационный болевой синдром в покое составил  $5,6 \pm 0,8$  баллов по ВАШ, при попытке пово-

рота на бок или живот, как правило, усиливался до  $7,2 \pm 0,9$  баллов. Потребность в промедоле была у 100 % пациентов 1-й группы уже по окончании операции и составила  $80,0 \pm 20$  мг/сут.

Средняя продолжительность анальгетического эффекта субарахноидальной анальгезии морфином-спинал у пациентов 2-й группы составила  $910 \pm 37$  мин. После разрешения сенсорного блока и проведения тест-дозы начинали введение в эпидуральное пространство, через один или два катетера, смеси 49 мл 0,2%-го раствора ропивакаина и 1 мл 0,005%-го раствора суфентанила со скоростью 0,2 мл/кг/ч (0,4 мг/кг/ч). Болевой синдром был минимален вследствие высокоэффективного эпидурального компонента послеоперационного обезболивания и составил в покое  $2,3 \pm 0,9$  баллов по ВАШ при активизации  $4,1 \pm 0,7$  баллов. Пациенты 2-й группы оценивали качество обезболивания как «удовлетворительное». Потребность в дополнительном введении промедола во 2-й группе возникла только у 4 пациентов (12,1 %) и составила  $30 \pm 20$  мг/сут. После перевода в хирургическое отделение боли высокой интенсивности не испытывали пациенты ни одной клинической группы.

Синдром ПОТР у пациентов 1-й группы был минимален. Во 2-й группе возник у 5 пациентов (15 %) вследствие эметогенного эффекта интратекального морфина, но его продолжительность была соизмерима с действием сенсорного блока и успешно нивелировалась комплексным подходом к профилактике ПОТР.

У 2 пациентов (6,1 %) 2-й группы эпидуральное введение ропивакаина привело к воз-

никновению одностороннего моторного блока (1–2 балла по шкале Bromage), что явилось причиной затрудненной оценки неврологического статуса. После вынужденного прекращения эпидуральной инфузии местного анестетика двигательная функция в нижних конечностях восстанавливалась. Дальнейшее обезболивание осуществлялось системными опиоидами.

**Заключение.** Применение метода комбинированной анестезии, представляющего ком-

бинацию ОЭТА со спинальной анальгезией, с применением рестриктивной стратегии инфузионной терапии и ингибитора фибринолиза транексамовой кислоты, позволяет снизить объем кровопотери во время и после операции, сократить объем переливаемых донорских препаратов крови, минимизировать последствия травматического вмешательства, и, как результат, сократить сроки стационарного лечения и восстановительный период после операции.

### Список цитированных источников

1. A randomized prospective evaluation of 3 techniques of postoperative pain management after posterior spinal instrumentation and fusion / J. W. Klatt [et al.] // *Spine*. — 2013. — Vol. 38, № 19. — P. 1626–31.
2. Овечкин, А. М. Хирургический стресс-ответ, его патофизиологическая значимость и способы модуляции / А. М. Овечкин // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. — 2008. — № 2. — С. 49–62.
3. Tobias, J. D. Strategies for minimizing blood loss in orthopedic surgery / J. D. Tobias // *Semin. Hematol.* — 2004. — Vol. 41. — P. 145–156.
4. Intrathecal morphine reduces blood loss during idiopathic scoliosis surgery: retrospective study of 256 pediatric cases / A. B. Lesniak [et al.] // *Pediatric Anesthesia*. — 2013. — Vol. 23. — P. 265–270.
5. Sharrock, N. E. Eliminating blood transfusions: don't forget hypotensive anesthesia / N. E. Sharrock // *Anesthesiology*. — 2002. — Vol. 96. — P. 252–253.
6. Баландин, В. В. Инфузионно-трансфузионная терапия в клинической медицине: руководство для врачей / В. В. Баландин, Г. М. Галстян, Е. С. Горобец; под ред. Б. Р. Гельфанда. — М. : Медицинское информационное агентство, 2009. — 256 с.
7. Преимущества продленной эпидуральной анестезии в хирургии деформаций позвоночника / А. А. Ежеская [и др.] // *Клиническая медицина*. — 2014. — Т. 6, № 3. — С. 72–78.

## Choice of anaesthetic approach during operations of surgical correction of spine deformity

*Radziukevich V. M.<sup>1</sup>, Gerasimenko M. A.<sup>1</sup>, Svetlitskaya V. I.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>State Institution “Republican Scientific and Practical Center of Traumatology and Orthopedics”, Minsk, Republic of Belarus;*

*<sup>2</sup>State Educational Institution “Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education”, Minsk, Republic of Belarus;*

Surgical correction of spinal deformities is one of the most traumatic orthopedic interventions. Timely and adequate surgical treatment aimed at correcting the deformity ensures normal growth of the spine during the development of the child. Thereby, at the present stage of development of spinal orthopedics, the issues of choosing the optimal method of anesthetic management for spinal correction in patients with spinal deformities are extremely important for practical and theoretical medicine.

**Keywords:** spinal deformity, regional anesthesia, pain syndrome, continuous epidural analgesia, blood loss.

*Поступила 09.06.2022*