

## АНЕСТЕЗИЯ ПРИ МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ АУТОТРАНСПЛАНТАЦИИ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ НА КИСТЬ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ И ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Д.В. Заболотский<sup>1,2</sup>, С.И. Голяна<sup>2</sup>, Н.В. Зайцева<sup>2</sup>, А.В. Говоров<sup>2</sup>, А.Г. Кулев<sup>1</sup>, А.В. Балашов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная педиатрическая академия», ректор – д.м.н. профессор В.В. Леванович

<sup>2</sup>ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера Росмедтехнологий», директор – засл. врач РФ, д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили Санкт-Петербург

Проанализирована интраоперационная комбинация монолатеральной спинальной анестезии и продленной блокады плечевого сплетения при аутоотransплантации пальцев стопы на кисть у 65 детей. По результатам обследования variability сердечного ритма подтверждена стабильность вегетативного гомеостаза в основной группе. Показан локальный симпатолитический эффект блокируемой конечности исследованиями динамики термометрии и доплерографии. Выявлено выраженное улучшение кровоснабжения и анальгетического компонента при продленном введении местных анестетиков перинеурально в послеоперационном периоде. При использовании предложенного метода интра- и послеоперационного ведения больных значительно сократилось количество некрэктомий.

**Ключевые слова:** монолатеральная спинальная анестезия, аутоотransплантация пальцев, продленная блокада плечевого сплетения.

Intraoperative combination of monolateral spinal anesthesia and prolonged brachial plexus block is evaluated in 65 children with autotransplantation of fingers from foot to hand. Variability of heart rhythm demonstrated autonomous stability in the main group. Dynamical study of skin temperature and dopplerographic evaluation demonstrated local sympatholysis in the blocked extremity. Significant improvement of circulation and quality of analgesia is revealed in case of prolonged perineural use of local anesthetics in the postoperative period. Described combination of intra- and postoperative treatment of such patients makes complex treatment more effective.

**Key words:** monolateral spinal analgesia, toy autotransplantation, prolonged blockade humeral plexus.

### Введение

Кисть у ребенка играет первостепенную роль в интеллектуальном развитии и изучении окружающего мира. Деформации кисти негативно влияют на формирование личности [4]. Реабилитация детей с врожденными пороками развития кисти и с посттравматическими дефектами имеет не только медицинское, но и социальное значение.

По данным литературы, отмечается четкая тенденция к увеличению количества врожденных пороков верхних конечностей у детей. Травмы данного сегмента опорно-двигательного аппарата составляют 25–40% в общей структуре травм, а частота повреждения кисти – 61,8% от травм верхней конечности. В структуре первичной инвалидности от травм на повреждения кисти приходится 23–52% [1, 5].

Одним из наиболее эффективных методов восстановления пальцев кисти у детей является аутоотransплантация пальцев стопы. Благодаря использованию микрохирургической техники удается добиться восстановления функции (подвижные суставы, хорошая чувствительность,

сохранение возможности роста) и внешнего вида (толщина и размеры пальца, наличие ногтя).

Среди пациентов с врожденной патологией кисти многие имеют сопутствующие заболевания, такие как аномалии развития различных органов, сопряженные с соединительно-тканными дисплазиями, сопровождающимися поражением сердечно-сосудистой, нервной и дыхательной систем [2]. Современное хирургическое лечение данной патологии характеризуется высокой сложностью, травматичностью, длительностью и многоэтапностью. Перечисленные аспекты требуют более тщательного подхода к анестезии, послеоперационному обезболиванию и реабилитации этой группы больных.

При пересадке пальцев стопы в проекцию кисти пациенты нуждаются в адекватной анестезиологической защите в течение длительного времени. Снизить реакцию сегментарных и супрасегментарных структур на ноцицептивную импульсацию, обеспечить продленную миоплегию и регионарную десимпатизацию вне зависимости от длительности действия местных ана-

стетиков (МА) позволяют катетеризационные методы региональной анестезии (РА).

Первая публикация о катетеризации периневрального пространства плечевого сплетения надключичным доступом датирована 1946 годом [8]. Возможность пролонгированного введения МА в периневральное пространство плечевого сплетения не связывает длительность анальгетического компонента РА с продолжительностью хирургического вмешательства, что позволяет проводить адекватное обезболивание в послеоперационном периоде. Управляемая блокада активации симпатической нервной системы предупреждает развитие гиперкоагуляционного синдрома и реологических нарушений в послеоперационном периоде [12].

Перечисленные преимущества РА могут повлиять на качество хирургического лечения детей с врожденной и приобретенной патологией кисти, что и послужило основанием для настоящего исследования.

**Цель исследования** – повысить качество ортопедо-хирургического лечения детей с врожденной и приобретенной патологией кисти при микрохирургической аутотрансплантации пальцев стопы в проекцию пальцев кисти.

## Материал и методы

В основную группу вошли 65 детей с врожденными и приобретенными дефектами пальцев кисти в возрасте от 11 месяцев до 12 лет, оперированных в плановом порядке в НИДОИ им Г.И. Турнера в период с 2006 года. Мальчиков было 29, девочек – 36.

Контрольную группу составили 54 пациента в возрасте от 1,5 до 18 лет, оперированных по поводу ортопедической патологии под спинальной анестезией.

Всем пациентам премедикацию осуществляли за 20 минут до анестезии внутримышечным введением мидазолама 0,2–0,3 мг/кг. Выполняли индукцию севофлураном «болюсным» методом, интубацию без миорелаксантов и вентиляцию низкими потоками с ингаляцией севофлурана.

У детей контрольной группы применяли классическую спинальную анестезию (СА) с интратекальным введением 0,5% изобарического раствора бупивакаина (0,2–0,3 мг/кг) на уровне  $L_3-L_4$ .

В основной группе монолатеральную СА проводили 0,5% раствором гипербарического бупивакаина на уровне  $L_4-L_5$  в дозе 0,1–0,15 мг/кг с распространением блока на нижнюю конечность, с которой осуществляли забор трансплантата. Оперированную верхнюю конечность обезболивали подключичной (26 человек) или аксиллярной блокадами (39 человек) с катетеризацией периневрального пространства. Продленную провод-

никовую анестезию выполняли с использованием нейростимулятора (n=25), с портативным аппаратом ультразвука (УЗ) (n=18), а также в комбинации нейростимулятора и ультрасонографии (n=22). Для блокады плечевого сплетения вводили 0,5% раствор ропивикаина в дозе 1,5–2 мг/кг. Постоянную инфузию МА начинали через 4–4,5 часа после первого введения. С помощью перфузора вводили официальный раствор 0,2% ропивикаина в дозе 0,2–0,3 мг/кг/в час в течение всей операции и последующего пребывания ребенка в реанимационной палате (5–6 суток).

У пациентов основной и контрольной групп проводили клинко-физиологический анализ вариабельности ритма сердца, основанный на распознавании паттернов сердечно-сосудистых рефлексов и контроля за реакциями вегетативной нервной системы. Оценку структуры ритма сердца выполняли по характеристикам гистограммы, автокорреляционной функции и функции спектральной плотности мощности, рассчитываемых для динамических рядов длительностью 100 интервалов RR ЭКГ.

Обязательный мониторинг во время оперативного вмешательства включал: неинвазивное измерение артериального давления, ЭКГ, пульсовую оксиметрию, анализ вдыхаемой и выдыхаемой газовой смеси и BIS-мониторинг. Кожный кровоток (аппарат доплерографии BLF 21) и термометрию оценивали на симметричных участках дистальных поверхностей кистей до выполнения блокады плечевого сплетения, через 30 мин после выполнения блока и на вторые сутки после операции. Адекватность анальгетического компонента в послеоперационном периоде оценивали на основании отсутствия симптомов ноцицептивной гемодинамической реакции, а у детей, способных к субъективной самооценке, по 10-балльной визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

## Результаты и обсуждение

Все анестезиологические манипуляции по проведению РА выполняли у детей под севофлурановой анестезией. Адекватность выполненных блокад оценивали по объективным критериям (УЗ, нейростимулятор).

Использование монолатеральной СА для локальной блокады ноцицептивной импульсации на оперируемой нижней конечности позволяло снизить дозу МА вводимого интратекально до 0,1–0,15 мг/кг.

Динамика спектральных характеристик ритма сердца на этапах периоперационного периода свидетельствует о снижении симпатической активности (LF) и нарастании парасимпатической регуляции (HF) после выполнения блокады, что свидетельствует об эффективности ре-

гионарного обезболивания (рис. 1, 2). Анализ результатов исследования показал, что достоверной разницы между контрольной и основной группами не отмечается ( $p > 0,05$ ).

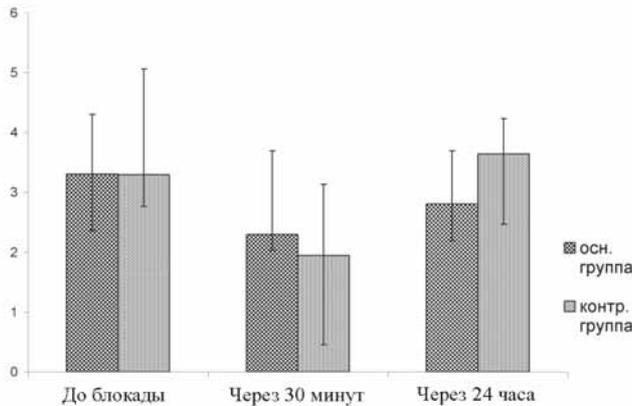


Рис. 1. Динамика недыхательных волн 2-го порядка (LF) на этапах периоперационного периода

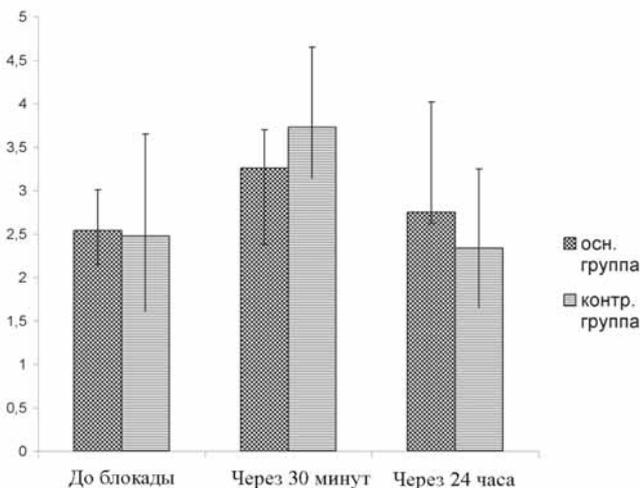


Рис. 2. Динамика дыхательных волн (HF) на этапах периоперационного периода

Таким образом, комбинация монолатеральной спинальной анестезии с блокадой плечевого сплетения не оказывает влияния на вегетативный гомеостаз.

Суммарная доза МА амидной группы не превышала 2,2 мг/кг, а среднее артериальное давление (АД) через 30 мин после выполнения блокады отличалось от исходного снижением не больше чем на 7–10%. Ни в одном случае не отмечалось аллергических и токсических реакций на введение МА. Длительность монолатерального блока укладывалась во время, которое требовалось хирургам для забора трансплантата и ушивания раны (1,5 часа).

Выполнение катетеризации периневрального пространства аксиллярным доступом контролировали 15 МГц линейным датчиком перпендикулярным методом. Катетер устанавливали классическим способом [3], а иглу визуализировали по тракции тканей и проекции на экран перпендикулярного среза инструментария в точке пересечения последнего с лучом ультразвука. При использовании только ультразвукового контроля в одном случае (1,5%) имело место неудовлетворительное действие блока. Пациента прооперировали под атаранестезией, а в ближайшем послеоперационном периоде катетер был установлен в периневральное пространство плечевого сплетения заново. При комбинации УЗ-контроля и нейростимулятора постановка катетера аксиллярным доступом во всех случаях после введения МА обеспечивала адекватную интра- и послеоперационную аналгезию. При катетеризации плечевого сплетения подключичным доступом использовалась продольная техника, позволяющая визуализировать иглу во всю длину. Вкол (2,5–3,5 см) осуществлялся под объективным динамическим контролем, а установленный катетер надежно фиксировался. Катетеризация с помощью нейростимулятора без УЗ-контроля в 2 случаях (3,1%) привела к неполной блокаде, что потребовало дополнительного интраоперационного введения наркотических анальгетиков.

Результаты исследования показали, что при катетеризации периневрального пространства плечевого сплетения оптимально использовать комбинацию нейростимулятора и УЗ.

Во время операции у 62 (95,4%) пациентов отмечалась стабильность показателей гемодинамики: колебания АД, ЧСС не превышали 5–10% от исходных значений. Дополнительное введение фентанила потребовалось 3 пациентам с некорректно выполненной блокадой плечевого сплетения.

Экстубация выполнялась в конце операции на фоне самостоятельного дыхания после выключения севофлурана и восстановления показателей BIS монитора. Всех детей переводили в палату интенсивной терапии, где они находились в течение 5–6 дней. Раннее начало инфузии ропивикаина в периневральное пространство плечевого сплетения не вызвало клинических симптомов токсических реакций ни у одного обследуемого ребенка. 63 (96,9%) пациентам дополнительного обезбоживания в послеоперационном периоде не потребовалось. Адекватность аналгезии подтверждалась психоэмоциональным состоянием детей, стабильными показателями АД и ЧСС, а также оценкой по шкале ВАШ. У 1 (1,5%) пациента с продленной аксиллярной блокадой на 4-й день отмечалась гипе-

ремия без подъема температуры. Катетер был удален. У 2 (3%) пациентов катетеры из аксиллярной области вышли самопроизвольно.

Результаты измерения температуры и объемного кровотока представлены на рисунках 3 и 4.

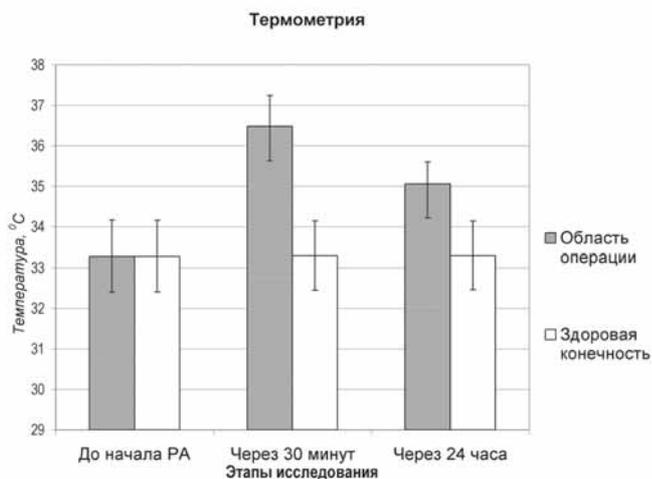


Рис. 3. Динамика термометрии на фоне РА

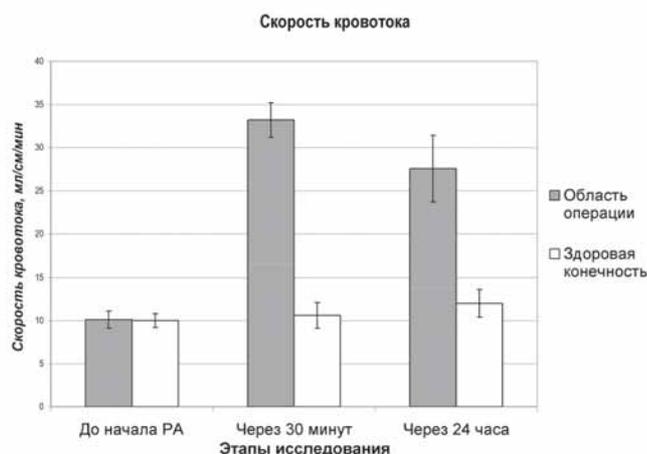


Рис. 4. Динамика скорости кровотока в конечностях на фоне РА

Данные термометрии и доплерометрии между блокируемой и здоровой рукой достоверно ( $p < 0,001$ ) отличались сразу после развития блокады, а также на следующие сутки после операции. Развитие пролонгированного локального симпатолитизиса и улучшение кровоснабжения стало возможным благодаря продленному введению МА в периневральное пространство плечевого сплетения.

У 2 (3,07%) человек основной группы выполнена некрэктомия, что в 2,48 раза меньше, чем у пациентов, оперированных без РА.

Таким образом, использование методов регионарной анестезии при микрохирургической

аутотрансплантации пальцев стоп на кисть у детей с врожденной и приобретенной патологией продемонстрировало ряд преимуществ.

За счет локального симпатолитизиса, возникающего при выполнении регионарных блокад, происходит снятие рефлекторного спазма сосудов в ответ на хирургическую травму. Увеличение артериального наполнения и повышение скорости венозного оттока приводит к увеличению объемной скорости кровотока, что улучшает регионарную перфузию, кровоснабжение и трофику оперируемых тканей [6]. Пролонгированное введение местных анестетиков изменяет реакцию системы гемостаза на операционную травму и стресс [7].

Системное действие МА предотвращает повышение уровней факторов VIII и Виллебранда, а также снижает уровень антитромбина III [11].

В зависимости от баричности, объема и дозы МА, можно оказывать влияние на его интракостальное распространение при спинальной анестезии и выполнять молатеральные нейроаксиальные блокады [9, 10].

## Выводы

1. Комбинация молатеральной СА с продленной блокадой плечевого сплетения является эффективным методом анальгезии при пересадке пальцев стопы в позицию пальцев кисти у детей с тяжелыми врожденными пороками.

2. Визуализация «слепых» анестезиологических методов УЗ-аппаратом в сочетании с нейростимуляцией позволяет осуществлять объективный контроль при установке катетера периневрально.

3. Предпочтительнее применять подключичный доступ, позволяющий выполнить надежную фиксацию, предупреждающий миграцию и облегчающий уход.

4. Длительная инфузия МА обеспечивает гладкое течение послеоперационного периода и положительно влияет на результаты хирургического лечения.

## Литература

1. Азолов, В.В. Основные принципы и тактика оказания помощи больным с тяжелой травмой кисти / В.В. Азолов, И.К. Карева, Н.Л. Короткова // Ортопедия, травматология. — 1990. — № 12. — С. 6–9.
2. Кадурина, Т.И. Наследственные коллагенопатии / Т.И. Кадурина. — СПб.: Невский диалект, 2000. — 271 с.
3. Лешкевич, А.И. Продленная блокада плечевого сплетения аксиллярным доступом у детей / А.И. Лешкевич, С.В. Ражев, Г.И. Лукин, В.А. Сидоров // Анестезиология и реаниматология. — 1999. — № 4. — С. 41–43
4. Мамайчук, И.И. Роль личностного фактора в процессе восстановительного лечения детей с ортопе-

- дическими заболеваниями / И.И. Мамайчук, О.В. Воробьева // Реабилитация детей с ортопедическими заболеваниями и травмами. — Новгород, 1985. — С. 24—26.
5. Неттов, Г.Г. Система оценки анатомических и функциональных потерь при травматических отрывах пальцев кисти / Г.Г. Неттов, Р.Д. Сафин // Современные аспекты травматологии и ортопедии : тез. докл. — Казань, 1994. — Т. 42. — С. 147—148.
  6. Овечкин, А.М. Спинальная и эпидуральная анестезия в хирургии: Клиническое значение и влияние на исход лечения / А.М. Овечкин // Регионарная анестезия и лечение острой боли. — 2006. — Том 1, № 0. — С. 16—24.
  7. Adams, H. Postoperative course and endocrine response of geriatric patients with fractured neck of femur / H. Adams [et al.] // *Anaesth. Intensivther. Notfallmed.* — 1990. — Vol. 25. — P. 263—270.
  8. Ansbro, F.P. Method of continuous brachial plexus block / F.P. Ansbro // *Am. J. Surg.* — 1946 — Vol. 71. — P. 716.
  9. Casati, A. Frequency of hypotension during conventional or asymmetric hyper baric spinal block / A. Casati [et al.] // *Reg. Anesth. Pain Med.* — 1999 — Vol. 24. — P. 214—219.
  10. Moizo, E. Unilateral spinal anesthesia for inguinal hernia repair: a prospective, randomized, double-blind comparison of bupivacaine, levobupivacaine, or ropivacaine / E. Moizo [et al.] // *Minerva Anesthesiol.* — 2004. — Vol. 70. — P. 542—543.
  11. Steele, S.M. Epidural anaesthesia and analgesia: implications for perioperative coagulability / S.M. Steele, T.F. Slaughter, C.S. Greenberg // *Anesth. Analg.* — 1991. — Vol. 73. — P. 683—685.
  12. Tuman, K. Effect of epidural anesthesia and analgesia on coagulation and outcome after major vascular surgery / K. Tuman [et al.] // *Anesth. Analg.* — 1991. — Vol. 73. — P. 696—704.
- Контактная информация:**  
 Заболотский Дмитрий Вячеславович — к.м.н. доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии СПбГПА  
 e-mail: docent-zab@mail.ru;  
 Голяна Сергей Иванович — к.м.н. научный руководитель отделения реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти НИДОИ им. Г.И. Турнера;  
 Зайцева Наталья Владимировна — врач анестезиолог-реаниматолог НИДОИ им. Г.И. Турнера;  
 Говоров Антон Владимирович — научный сотрудник отделения реконструктивной микрохирургии и хирургии кисти НИДОИ им. Г.И. Турнера;  
 Кулев Андрей Геннадьевич — к.м.н. зав. отделением анестезиологии и реанимации СПбГПА;  
 Балашов Алексей Владимирович — аспирант ФГУ НИДОИ им. Г.И. Турнера.

## ANESTHESIA FOR MICROSURGICAL AUTOTRANSPLANTATION OF TOES ON THE WRIST IN CHILDREN WITH CONGENITAL AND POSTTRAUMATIC PATHOLOGY

D.V. Zabolotsky, S.I. Golyana, N.V. Zaytseva, A.V. Govorov, A.G. Kulev, A.V. Balashov