

15. Collins J., Lemmens H., Brodsky J. Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the «sniff» and «ramped» positions // *Obes. Surg.* – 2004. – Vol. 14. – P. 1171–1175.
16. de Baerdemaeker L., Mortier E., Struys M. Pharmacokinetics in obese patients // *Contin. Educ. Anaesth. Crit. Care Pain.* – 2004. – Vol. 2. – P. 152–155.
17. Kaur A., Jain A.K., Sehgal R. et al. Hemodynamics and early recovery characteristics of desflurane versus sevoflurane in bariatric surgery // *J. Anaesthesiology & Clinical Pharmacology.* – 2013. – Vol. 29, № 1. – P. 36–40.
18. McKay R. E., Malhotra A., Cakmakaya O. S. et al. Effect of increased body mass index and anaesthetic duration on recovery of protective airway reflexes after sevoflurane vs desflurane // *Brit. J. Anaesthesiology.* – 2010. – Vol. 104, № 2. – P. 175–182.
19. Zoremba M., Dette F., Hunecke T. et al. Comparison of desflurane versus propofol: the effects on early postoperative lung function in overweight patients // *Anesthesia & Analgesia.* – 2011. – Vol. 113, № 1. – P. 63–69.

РЕВЕРСИЯ НЕЙРОМЫШЕЧНОЙ БЛОКАДЫ И ЭКСТУБАЦИЯ ТРАХЕИ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА СОННЫХ АРТЕРИЯХ

А. Ю. Новиков¹, И. Е. Голуб¹, Л. В. Сорокина¹, А. В. Луговой²

NEUROMUSCULAR BLOCKADE REVERSAL AND TRACHEAL INTUBATION DURING RECONSTRUCTIVE OPERATIONS ON THE CAROTID ARTERIES

A. Yu. Novikov¹, I. E. Golub¹, L. V. Sorokina¹, A. V. Lugovoy²

¹ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет»,

²ФГКУ «1477 Военно-морской клинический госпиталь» МО РФ, г. Владивосток

Представлены результаты применения сугаммадекса и антирефлексивной эндотрахеальной трубки при оперативном лечении стенозирующих поражений экстракраниальных отделов внутренней сонной артерии. Показаны результаты исследования группы пациентов с атеросклеротическим поражением сонных артерий, имеющих высокий операционно-анестезиологический риск, у которых в схеме анестезии применяли быструю реверсию нейромышечного блока и использовали антирефлексивную эндотрахеальную трубку. Подчеркнута значимость предложенной методики, которая позволяет положительно влиять на течение всего раннего послеоперационного периода, обеспечивает быстрое и полноценное восстановление мышечного тонуса, статистически значимо сокращает в 1,4 раза сроки пробуждения, экстубации трахеи и активизации, а также приводит к стабилизации параметров гемодинамики.

Ключевые слова: сугаммадекс, восстановление самостоятельного дыхания, экстубация трахеи, ранний послеоперационный период, антирефлексивная эндотрахеальная трубка, нарушения гемодинамики, внутренняя сонная артерия, анестезиологическая защита.

The paper presents the results of using sugammadex and an antireflux endotracheal tube during surgical treatment for stenotic lesions of the extracranial internal carotid artery. It shows the results of examining a group of patients with carotid atherosclerotic lesion at high surgical/anaesthetic risk in whom the anaesthetic regimen used neuromuscular blockade reversal and an antireflux endotracheal tube. The paper emphasizes the importance of the proposed procedure that may positively affect the entire early postoperative period, restores muscle tone rapidly and adequately, statistically significantly shows a 1.4-fold reduction in the time of awakening, tracheal extubation and activation, and leads to hemodynamic stabilization.

Key words: sugammadex, spontaneous respiration recovery, tracheal extubation, early postoperative period, antireflux endotracheal tube, hemodynamic disorders, internal carotid artery, anesthesiological protection.

Проблема контроля и профилактики возможных кардиальных рисков у пациентов, которым предстоят оперативные вмешательства, становится всё более актуальной. Согласно результатам международных рандомизированных исследований NASCET, ECST, ACAS, оперативное лечение больных при стенозирующих поражениях экстракраниальных отделов внутренней сонной артерии является самым эффективным методом профилактики ишемического инсульта. Ларингоскопия, интубация и экстубация трахеи являются потенциально опасными периодами анестезиологического пособия у пациентов данной категории, прежде всего из-за угрозы гемодинамической нестабильности. Активация симпатoadреналовой системы приводит к артериальной гипертензии, нарушениям сердечного ритма и тахикардии [13, 15]. Существует достаточно большое количество методик, направленных на обеспечение контроля за гемодинамикой в потенциально опасные интраоперационные периоды: орошение слизистой ротоглотки местным анестетиком [10], использование нитратов [9], введение адреноблокаторов и ганглиолитиков [1], использование опиатов [10], β -блокаторов [5]. Обеспечение стабильного среднего артериального давления (АДср) при каротидной эндартерэктомии имеет важное значение в связи с тем, что у пациентов с длительным стенозирующим поражением внутренней сонной артерии, а также с артериальной гипертензией развивается эндотелиальная дисфункция, нарушается механизм церебральной сосудистой ауторегуляции [6, 11]. По данным, представленным в результатах международного мультицентрового рандомизированного исследования (3 526 наблюдений), многолетняя дискуссия о приоритете в выборе анестезии при операциях на внутренней сонной артерии не определила, какой из вариантов анестезии (общей или регионарной) наиболее эффективен и безопасен [8]. Вопросы интраоперационного ведения больных данной группы, выбора анестезии, мониторинга во многом не решены. Эти проблемы следует рассматривать всесторонне и определять, как снизить анестезиологический (операционный) риск и улучшить выживаемость больных, оперированных по поводу стенозирующих и деформирующих поражений экстракраниальных отделов внутренней сонной артерии [3]. После окончания операции на сонной артерии важно обеспечить быстрое восстановление спонтанного дыхания с исключением возможной остаточной релаксации и рекураризации, которые неизбежно сопровождаются гиперкапнией и повышением внутричерепного давления в раннем послеоперационном периоде. Применение сугаммадекса позволяет провести быструю реверсию нейромышечного блока, индуцированную рокуронием, путём его связывания и инкапсуляции в его молекулу [7, 12, 14]. Возможность контроля над гемодинамикой на этапе пробуждения и экстубации

больного существует при применении антирефлексивной эндотрахеальной трубки. Подобный тип эндотрахеальной трубки успешно применяется в нейрохирургической и офтальмологической практике, где профилактика повышения внутричерепного и, соответственно, внутриглазного давлений является важнейшей задачей анестезиологического пособия [2, 4]. Проанализированные данные свидетельствуют, что разработка методик анестезиологической защиты при операциях на внутренней сонной артерии сохраняет свою актуальность.

Цель исследования – оценка эффективности комплексного применения сугаммадекса и антирефлексивной эндотрахеальной трубки в схеме анестезиологического пособия при операциях на сонных артериях.

Материалы и методы

Проспективное, клиническое, контролируемое рандомизированное исследование проведено в отделении анестезиологии и реанимации ГБУЗ «Приморская краевая клиническая больница № 1» г. Владивостока и одобрено этическим комитетом клиники. Часть исследований проводили на базе 1477 Военно-морского клинического госпиталя МО РФ в центре анестезиологии и реанимации и отделении сосудистой хирургии по согласованию с этической комиссией госпиталя. После получения информированного письменного согласия 64 больным мужского пола выполнены реконструктивные оперативные вмешательства по поводу атеросклеротического поражения сонных артерий. Непосредственно перед операцией пациенты случайным образом были разделены на две группы: контрольную ($n = 32$) и основную ($n = 32$). Критерии исключения из исследования: женский пол, отказ больного от исследования, физический статус, соответствующий IV классу по классификации ASA. Все пациенты имели субкомпенсированную сердечно-сосудистую патологию, были репрезентативны по исходному физическому статусу (табл. 1).

Таблица 1

Общая характеристика групп

Показатели	Контрольная группа, $n = 32$	Основная группа, $n = 32$
Возраст, годы	$66,5 \pm 4,3$	$67,6 \pm 5,1$
Длительность артериальной гипертензии, годы	$12,2 \pm 3,5$	$11,8 \pm 4,1$
Физический статус по ASA	III	III
Сахарный диабет 2-го типа	3	4
Ишемическая болезнь сердца, острый инфаркт миокарда в анамнезе	4	3
Транзиторные ишемические атаки	5	5

Для индукции анестезии у всех пациентов использовали пропофол (2 мг/кг) и фентанил (2 мкг/кг). После введения 0,1 мг/кг рокурония проводили интубацию трахеи традиционной эндотрахеальной трубкой в контрольной группе и антирефлексивной эндотрахеальной трубкой в основной группе. Искусственную вентиляцию лёгких проводили респираторами Fabius plus. Поддержание анестезии осуществляли ингаляцией севофлурана (1–4 об. %), дозировки фентанила в среднем составляли $3,1 \pm 0,2 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-2}$, а тотальную миоплегию поддерживали постоянной внутривенной инфузией рокурония со скоростью $0,4 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-2}$. В основной группе после ушивания подкожной клетчатки прекращали ингаляцию севофлурана и инфузию рокурония, а место контакта манжетки антирефлексивной эндотрахеальной трубки и трахеи орошали 10% раствором лидокаина – 2,0 мл. После наложения кожных швов в контрольной группе вводили прозерин в средней дозе 1,5 мг, а в основной группе – сугаммадекс в дозе 4 мг/кг. С момента пробуждения и восстановления самостоятельного дыхания переходили на режим вентиляции Pressure Support с постепенным уменьшением уровня поддержки давлением. Контроль кислотно-основного состояния и газового состава крови осуществляли на протяжении всего интраоперационного периода. Результаты исследования регистрировали на трёх этапах: на момент ушивания подкожно-жировой клетчатки, перед экстубацией и через 5 мин после экстубации трахеи. Объём мониторинга: инвазивное артериальное давление – систолическое (АДс), диастолическое (АДд) и АДср, пульсоксиметрия (SpO_2), капнография (EtCO_2) (анестезиологический монитор Nihon Kohden BSM-2301 K, Япония), контроль нейромышечной проводимости (монитор TOF-Watch). Осуществляли лабораторный контроль гемоглобина, гематокрита, уровня глике-

мии, электролитов, лактата, кислотно-основного состояния и газов крови (анализатор Radiometer ABL 800). В статистическом анализе использовали программы Statistica 6 для MS Windows. Для математических вычислений полученных данных применяли метод статистической обработки с проверкой изменений в исследуемых группах по критерию Стьюдента. Статистически достоверным считали значение $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В табл. 2 приведены динамические значения некоторых мониторируемых показателей, из которых обращал на себя внимание момент пробуждения всех пациентов, имеющий тенденцию к гипертензии. Данный факт зафиксирован в обеих группах, однако отмечены снижение АД и уменьшение частоты сердечных сокращений (ЧСС), более выраженное и статистически значимое в основной группе ($p < 0,05$). Гипертензия увеличивает риск цереброваскулярных, сердечно-сосудистых осложнений, а также послеоперационных кровотечений, что особенно актуально для исследуемой категории пациентов, у которых зоной оперативного интереса являются сонные артерии. Характеризуя II этап исследования, отмечена статистически значимая разница гемодинамических показателей между группами, которые в среднем были выше в контрольной группе на 20,2% ($p < 0,05$), а тенденция к гипертензии сохранялась и на III этапе исследования. Показатели АДд имели сходную динамику. В основной группе средние значения ЧСС были статистически значимо ниже на 11,2–14,1% ($p < 0,05$), чем в контрольной группе, в течение всего периода наблюдения. Таким образом, гемодинамические изменения в обеих группах носили однонаправленный характер, однако в основной группе средние

Таблица 2

Показатели гемодинамики на различных этапах исследования

Показатели	Группы	Этапы исследования		
		после ушивания	перед экстубацией	через 5 мин после экстубации
АДс, мм рт. ст.	1	$150,8 \pm 8,2$	$155,1 \pm 7,2$	$132,3 \pm 4,5$
	2	$130,3 \pm 4,8^*$	$134,4 \pm 6,3^*$	$118,5 \pm 6,2^*$
АДд, мм рт. ст.	1	$88,2 \pm 7,6$	$90,7 \pm 5,6$	$81,1 \pm 6,9$
	2	$79,1 \pm 4,3$	$83,1 \pm 4,7$	$68,5 \pm 3,6^*$
АДср., мм рт. ст.	1	$102,5 \pm 7,1$	$109,6 \pm 6,8$	$92,8 \pm 3,2$
	2	$92,9 \pm 5,5$	$96,7 \pm 5,1^*$	$80,7 \pm 3,5^*$
ЧСС	1	$92,3 \pm 5,4$	$94,1 \pm 6,9$	$83,3 \pm 4,2$
	2	$72,0 \pm 2,8^*$	$80,6 \pm 2,5^*$	$76,0 \pm 5,7$

Примечание: * – статистически значимые отличия между сравниваемыми группами, $p < 0,05$.

значения изученных параметров были менее вариабельны, отмечалось отсутствие тахикардии. На момент ушивания операционной раны превентивное орошение местным анестетиком слизистой трахеи зоны контакта с манжеткой антирефлексивной эндотрахеальной трубки позволяет снизить в потенциально опасный период анестезии явления симпатoadrenalного ответа, предотвратить возможную артериальную гипертензию.

Полученные нами результаты показали значительно более быстрое восстановление нейромышечной проводимости при использовании сугаммадекса по сравнению с неостигмином. Восстановление хорошего мышечного тонуса до уровня TOF = 0,9 и появление самостоятельного обеспечивающего дыхания отмечены практически сразу после введения у всех пациентов группы клинического сравнения. Экстубацию пациентов обеих групп выполняли в условиях операционной. В основной группе время пробуждения в среднем составило 7 ± 2 мин, самостоятельное дыхание – 9 ± 3 мин, а экстубация трахеи была выполнена через 12 ± 4 мин после окончания операции. В контрольной группе пробуждение наступило в среднем через 8 ± 4 мин, а адекватное самостоятельное дыхание восстановилось в среднем через 16 ± 8 мин, что позволило произвести экстубацию трахеи в среднем через 25 ± 4 мин (рис.).

В основной группе возможность выполнения полной реверсии нейромышечного блока сократила время активизации и перевода пациентов из операционной в 1,4 раза и составило в среднем $10,0 \pm 6,4$ мин. Не отмечено никаких осложнений, связанных с непосредственным введением сугаммадекса. Резюмируя обсуждение результатов, отметим

перспективность дальнейшего изучения возможности комплексного контроля над гемодинамикой и нейромышечной проводимостью у хирургических пациентов.

Выводы

1. Комплексное применение сугаммадекса и антирефлексивной эндотрахеальной трубки в схеме анестезиологической защиты обеспечивает быстрое и полноценное восстановление мышечного тонуса, приводит к статистически значимому сокращению в 1,4 раза сроков пробуждения, экстубации трахеи и активизации пациентов при одинаковой продолжительности и однотипности оперативного вмешательства.

2. Предложенная методика благоприятно влияет на течение ближайшего послеоперационного периода, стабилизируя параметры гемодинамики, что повышает безопасность анестезиологического пособия.

3. Проанализированные данные свидетельствуют о дополнительных возможностях контроля за системной гемодинамикой на этапе пробуждения и экстубации пациентов, а разработка методик анестезиологической защиты при операциях на внутренней сонной артерии сохраняет актуальность.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет»

664046, г. Иркутск, ул. Байкальская, д. 125.

Новиков Алексей Юрьевич

кандидат медицинских наук, докторант кафедры анестезиологии и реаниматологии.

Тел.: 8 (423) 245–01–71.

E-mail: novikovau@rambler.ru

Голуб Игорь Ефимович

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии.

E-mail: krisko-irk@mail.ru

Сорокина Людмила Викторовна

кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии.

E-mail: krisko-irk@mail.ru

Луговой Александр Васильевич

ФГКУ «1477 Военно-морской клинический госпиталь» МО РФ,

начальник центра анестезиологии и реанимации.

690005, Приморский край, г. Владивосток,

ул. Ивановская, д. 4.

E-mail: alex.lugovoi@mail.ru

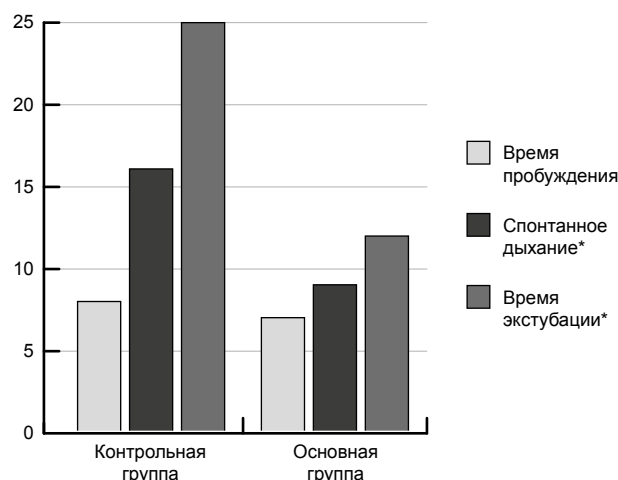


Рис. Сравнение времени восстановления спонтанного дыхания, пробуждения и экстубации в группах,
* – статистически значимое различие между группами ($p < 0,05$)

Литература

1. Дамир Е. А., Бобков Ю. И., Рябова С. С. Гемодинамические эффекты фармакологической блокады в условиях острой нагрузки на сердце // *Анестезиол. и реаниматол.* – 1978. – № 3. – С. 41–43.
2. Первак В. А., Шуматов В. Б. Новые идеи в конструкции эндотрахеальных трубок // *Актуал. пробл. мед. критич. состояний.* – Петрозаводск, 1999. – С. 99.
3. Шмигельский А. В. Анестезиологическое обеспечение реконструктивных операций при стенозирующих и деформирующих поражениях сонных артерий: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.20. – М., 2011. – 29 с.
4. Шуматов В. Б., Первак В. А. Эволюция эндотрахеальной трубки не закончена // *Новости анестезиол. и реаниматол. Информ. сб. «Новости науки и техники», серия «Медицина».* – 2004. – № 3. – С. 39–40.
5. Cheng M. H., Yao Y. M. Effects of esmolol and fentanyl on the hemodynamic and catecholamine response to tracheal intubation in hypertensive patients // *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* – 2003. – Vol. 15, № 7. – P. 435–437.
6. Executive committee for asymptomatic carotid atherosclerosis study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis // *J.A.M.A.* – 1995. – Vol. 273. – P. 1421–1428.
7. Flockton E. A., Mastronardi P., Hunter J. M. et al. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block with sugammadex is faster than reversal of cisatracurium-induced block neostigmine // *Br. J. Anesth.* – 2008 – Vol. 100. – P. 622–630.
8. Gough M. J., Bodenham A., Horrocks M. et al. GALA: an international multicentre randomised trial comparing general anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery // *Trials.* – 2008. – Vol. 9. – P. 28.
9. Hood D. D., Dewan D. M., James D. et al. The use of nitroglycerine in preventing the hypertensive response to tracheal intubation in severe preeclampsia // *Anesthesiology.* – 1983. – Vol. 59 (Suppl. 3a). – P. 423.
10. Hussain A. M., Sultan S. T. Efficacy of fentanyl and esmolol in the prevention of haemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation // *J. Coll. Physicians. Surg. Pak.* – 2005. – Vol. 15, № 8. – P. 454–457.
11. Naylor A. R., Cuffe R. L., Rothwell P. M. et al. A systematic review of outcomes following staged and synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2003. – Vol. 25. – P. 380–389.
12. Plaud B., Meretoja O., Hofmockel R. et al. Recovery rocuronium-induced neuromuscular blockade with sugammadex in pediatric and adult surgical patients // *Anesthesiology.* – 2009. – Vol. 110. – P. 284–294.
13. Singh S., Smith J. E. Cardiovascular changes after the three stages of nasotracheal intubation // *British. J. anest.* – 2003. – Vol. 91, № 5. – P. 667–671.
14. Suzuki T. O., Kitajima U. K., Kondo Y. et al. Reversibility of rocuronium-induced profound neuromuscular block with sugammadex in younger and older patients // *Br. J. Anaesth.* – 2011. – Vol. 106. – P. 823–826.
15. Ugur B., Ogurlu M., Gezer E. et al. Effects of esmolol, lidocaine and fentanyl on haemodynamic responses to endotracheal intubation: a comparative study // *Clin. Drug. Investig.* – 2007. – 27, № 4. – P. 269–277.