

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ЦИСАТРАКУРИЯ И АТРАКУРИЯ КАК КОМПОНЕНТОВ ЭНДОТРАХЕАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

УЗ «Могилевская областная больница»,
Республика Беларусь

Цель. Провести сравнительную оценку цисатракурия и атракурия как компонента сбалансированной эндотрахеальной анестезии при абдоминальных лапароскопических вмешательствах.

Материал и методы. В исследование было включено 80 пациентов в возрасте 18-70 лет, которым выполнялась лапароскопическая холецистэктомия. Всем пациентам вводился цисатракурий в дозе 0,1 мг/кг (группа 1) или атракурий в дозе 0,3 мг/кг (группа 2). Контроль нервно-мышечной передачи осуществлялся согласно Стокгольмским критериям для фармакодинамических исследований действия миорелаксантов.

Результаты. Начало нервно-мышечного блока происходило достоверно быстрее при использовании цисатракурия (270 (225-330) с в сравнении с группой 2 – 390 (210-540) с, $p < 0,01$). Условия для интубации были отличными в 1-й группе в 28 (66,7%) случаях, во 2-й группе отличные условия для интубации были в 13 (34,2%) случаях ($p < 0,05$). Плохими они были в 3 случаях в первой группе во 2 группе – в 12 случаях, ($p < 0,05$). Продолжительность действия была достоверно меньшей у атракурия – 31,5 (25-37) мин по сравнению с цисатракуриумом – 43 (40-50) мин ($p < 0,05$). В группе атракурия общее количество осложнений / побочных реакций было большим, чем у цисатракурия 16 в группе 2 и 5 в группе 1 ($p < 0,05$). Тяжелых осложнений после введения миорелаксантов зарегистрировано не было.

Заключение. Низкие дозы цисатракурия (0,1 мг/кг) вызывают более быстрое наступление нервно-мышечного блока и создают лучшие условия для интубации трахеи по сравнению с такими же дозами атракурия. Продолжительность действия у цисатракурия в дозе 0,1 мг/кг больше, чем у атракурия в дозе 0,3 мг/кг.

Ключевые слова: миорелаксанты, цисатракурий, атракурий, нервно-мышечный блок, общая анестезия, рандомизированное исследование

Objectives. To carry out the comparative evaluation of cisatracurium and atracurium as a component of a balanced endotracheal anesthesia for the abdominal laparoscopic surgeries.

Methods. 80 patients at the age of 18-70, who had undergone the laparoscopic cholecystectomy, were enrolled in the prospective randomized study. All patients received cisatracurium 0,1 mg / kg (the 1st group) or atracurium 0,3 mg / kg (the 2nd group). Monitoring of neuromuscular transmission is carried out according to Stockholm criteria of the pharmacodynamic studies of myorelaxants action.

Results. Cisatracurium administration (270 (225-330) had faster onset time of neuromuscular block in comparison with the 2nd – 390 (210-540) ($p < 0,01$). In the 1st group intubation conditions were excellent in 28 (66,7%) cases, in the 2nd group – in 13 (34,2%) patients ($p < 0,05$), and poor – in 3 cases (1st group), in 12 cases, ($p < 0,05$) in the 2nd group. Duration of action of atracurium was reliably lower – 31,5 (25-37) min in comparison with cisatracurium – 43 (40-50) min ($p < 0,05$). In atracurium group total number of complications / side effects was higher than in cisatracurium group, in 2nd group – 16 and 5 – in the 1st group ($p < 0,05$). Serious complications related to regional anesthesia have not been observed.

Conclusion. Low doses of cisatracurium (0,1 mg/kg) cause faster onset and create better conditions for tracheal intubation, compared with that of atracurium. Cisatracurium (0,1 mg/kg) proved to have a longer duration of action than atracurium (0,3 mg/kg).

Keywords: myorelaxants, cisatracurium, atracurium, neuromuscular block, general anesthesia, randomized controlled trial

Novosti Khirurgii. 2015 Jan-Feb; Vol 23 (1): 91-96

Comparative Evaluation of Cisatracurium and Atracurium Action as Components of Endotracheal Anesthesia in Laparoscopic Surgeries

A.I. Lipnitski, A.V. Marochkov

Введение

В концепции многокомпонентной сбалансированной эндотрахеальной анестезии включение двигательной активности пациента является одной из основ анестезиологического обеспечения пациента. Миорелаксация не толь-

ко обеспечивает комфортные условия хирургам для проведения операции, но и позволяет эффективно и безопасно управлять газообменом, кровообращением и метаболизмом пациента. Применение миорелаксантов не только произвело революцию в анестезиологии, но и положило начало современной эпохе в хирургии.

Ввиду относительно недавнего применения цисатракурия еще отсутствует достаточный опыт его использования в разных областях хирургии, в том числе и при лапароскопических абдоминальных вмешательствах, при которых наиболее важна кратковременная блокада нервно-мышечной проводимости [1].

Цисатракурий является R-цисизомером атракурия и в 3-4 раза мощнее его [2]. В отличие от атракурия, он обладает существенно меньшим гистамин-высвобождающим эффектом и создает большую гемодинамическую стабильность. Именно эти отличительные качества цисатракурия являются наиболее значимыми, в остальном же, по данным большинства публикаций, эти два миорелаксанта практически не различимы между собой. В отдельных исследованиях было показано, что фармакодинамические характеристики цисатракурия и атракурия в эквивалентных дозах также очень близки [3]. Однако, несмотря на то, что цисатракурий является более мощным миорелаксантом, его ED₉₅=0,05 мг/кг по сравнению с 0,2 мг/кг у атракурия (ED₉₅ — средняя доза, необходимая для 95% подавления реакции отводящей мышцы большого пальца в ответ на стимуляцию локтевого нерва), их фармакодинамика во многом схожа. В некоторых исследованиях показано более медленное наступление нервно-мышечного блока (НМБ) у цисатракурия по сравнению с артракуриумом [4].

В единичных работах представлены сравнительные оценки действия миорелаксантов, произведенные в одинаковых условиях одними и теми же исследователями [5, 6, 7].

Таким образом, до настоящего времени не установлено, имеются ли существенные преимущества одного лекарственного средства над другим. Все известные до настоящего времени исследования о сравнительной оценке действия цисатракурия и атракурия проводились с применением средних и высоких доз этих миорелаксантов, тогда как эффекты низких доз данных миорелаксантов никогда ранее не изучались.

В связи с этим, **целью** данного исследования была сравнительная оценка цисатракурия и атракурия как компонента сбалансированной эндотрахеальной анестезии при абдоминальных лапароскопических вмешательствах.

Материал и методы

Проведение настоящего исследования было одобрено Комитетом по этике УЗ «Могилевская областная больница» №33 от 4.09.2013 г. Во всех случаях на проведение анестезии

было получено также письменное информированное согласие от каждого из пациентов. В проспективное, рандомизированное исследование было включено 80 пациентов в возрасте от 18 до 70 лет, которым выполнялись одинаковые хирургические вмешательства (лапароскопическая холецистэктомия).

Критерии включения в исследование: проведение анестезии при плановых оперативных вмешательствах; лица обоего пола; возраст от 18 до 70 лет; оценка физического статуса пациентов по ASA I — III класс.

Из исследования были исключены пациенты, принимавшие лекарственные средства, которые могут существенно влиять на нервно-мышечную проводимость (НМП) (карбамазепин, аминокликозиды, линкозамиды и диуретики). Исключались также пациенты с патологией нервной системы, заболеваниями почек и печени. Ожидаемая продолжительность оперативного вмешательства была равна 25-35 минутам. Пациенты, у которых во время общей анестезии требовалось назначение дополнительных доз миорелаксантов, или наблюдался нестабильный контроль нервно-мышечной передачи, были исключены также из исследования.

Всем пациентам вводился цисатракурий в дозе 0,1 мг/кг (группа 1) или атракурий в дозе 0,3 мг/кг (группа 2). Дозу миорелаксантов у всех пациентов рассчитывали на идеальную массу тела согласно формуле Лоренца: (рост в см — 100) — ((рост в см — 150)/2).

Все пациенты случайно были разделены на 2 группы. Рандомизация проводилась с помощью компьютерной программы, генерирующей случайные числа. Изначально в каждую группу было включено по 45 пациентов. У 7 пациентов в ходе анестезии приходилось вводить дополнительные дозы миорелаксантов (это было связано с удлинением времени операции). Также, у 3 пациентов наблюдался нестабильный контроль нервно-мышечной передачи. Все данные пациенты были исключены из дальнейшего исследования. В итоге, в группу 1 было включено 42 пациента, а в группу 2 — 38 пациентов.

Характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в таблице 1. Как следует из таблицы, пациенты обеих групп статистически достоверно не отличались между собой по возрасту, полу, массе тела, росту, идеальной массе тела по формуле Лоренца, оценке тяжести состояния по ASA, длительности операции и длительности общей анестезии.

Во время анестезии и операции использовали стандартный мониторинг (неинвазивное артериальное давление, ЧСС, термоме-

**Общая характеристика пациентов,
длительность операции и анестезии (Ме (25%-75%))**

Данные	Группа 1 (цисатракурий) n=42	Группа 2 (атракурий) n=38	p
Возраст, лет	48,5 (40-57)	54 (47-60)	p>0,1*
Пол, муж/жен	5/37	1/37	p>0,1**
Масса тела, кг	77,5 (72-88)	74,5 (66,5-86,5)	p>0,1*
Рост, см	162,5 (158-165)	162 (159-168)	p>0,1*
Идеальная масса тела (по Лоренцу), кг	56,3 (54-57,5)	56 (54,5-59)	p>0,1*
Индекс массы тела, кг/м ²	29,4 (27,2-32)	27,9 (25,2-31,8)	p>0,1*
ASA I/II/III	7/27/8	5/23/10	p>0,1**
Длительность операции, мин	28 (24-35)	30 (27-34)	p>0,1*
Длительность анестезии, мин	50 (43-57)	49,5 (45-52)	p>0,1*

* – для анализа использовали критерий Манна-Уитни (Mann-Whitney U Test);

** – для анализа категориальных данных использовали χ^2 -квадрат по Пирсону (Pearson Chi-square).

трия, пульсоксиметрия, капнография, ЭКГ и электроэнцефалографическая энтропия). Анализировались мониторируемые параметры на следующих этапах: 1-й – до начала анестезии (пациент на операционном столе); 2-й – через 5 мин после начала операции; 3-й – через 10 мин после начала операции; 4-й – через 20-30 мин после начала операции (основной этап операции); 5-й – окончание операции (наложение швов на кожу); 6-й – через 5 мин после экстубации пациента.

Анестезиологическое пособие: премедикацию и индукцию в анестезию у всех пациентов проводили по одинаковой схеме. Пациенты получали внутрь, накануне операции вечером (22.00) и утром в день операции (6.00) по 1 таблетке зопиклона (7,5 мг). За 30 мин до начала анестезии внутримышечно вводили 0,5 мг атропина и 10 мг димедрола. Индукция состояла из последовательного введения фентанила (0,1 мг), пропофола (1,5-2,0 мг/кг) и цисатракурия (группа 1) или атракурия (группа 2). У всех пациентов использовали только цисатракурий или атракурий, ни в одном случае сукцинилхонин (дитилин) не вводили.

Время начала интубации определяли по клиническим признакам и значению TOF (Train-of-four – четырехразрядная стимуляция). Условия для интубации оценивались опытным анестезиологом. Оценка условий проводилась по стандартной схеме и включала в себя такие критерии, как легкость проведения ларингоскопии, расположение и/или движение связок, а также наличие реакции пациента на интубацию. Поддержание анестезии проводилось с помощью ингаляции севофлурана (0,8-1,0 МАК (минимальная альвеолярная концентрация)) в кислородо-воздушной смеси (50%) и дополнительным болюсным введением фентанила.

Искусственная вентиляция легких (ИВЛ)

во время анестезии проводилась аппаратом ADU-5 (Datex-Ohmeda, Финляндия). Введение фентанила и севофлурана прекращали перед окончанием анестезии. Момент экстубации трахеи определяли с помощью контроля нервно-мышечной проводимости и клинических признаков восстановления НМП: открывание глаз, способность поднимать и удерживать голову над операционным столом в течение 5 сек (тест Дама), по силе рукопожатия. При восстановлении нервно-мышечной проводимости ингибиторы холинэстеразы не применяли.

Контроль нервно-мышечной трансмиссии осуществляли с помощью модуля нервно-мышечной проводимости (использовали пьезоэлектрический механосенсор – m-NMT) монитора для анестезии Datex-Ohmeda S/5TM (Datex-Ohmeda Inc, Финляндия). Пьезоэлектродиографические исследования были проведены согласно Стокгольмским критериям для фармакодинамических исследований действия миорелаксантов [8]. Калибровка, сверхмаксимальная стимуляция и устойчивое измерение достигались перед введением миорелаксантов. Для минимизации движений в ответ на стимуляцию предплечье пациента было зафиксировано.

Все полученные данные отмечались в «Протоколе анестезии и мониторинга» с интервалом в 5 мин. Кроме того, в протоколе нами регистрировали следующие показатели:

1. Время начала действия миорелаксанта (сек) – временной интервал от завершения внутривенной инъекции миорелаксанта до значения TOF (Train of Four) равного 0 или его максимального снижения.

2. Начало восстановления НМП (мин) – время от завершения внутривенной инъекции миорелаксанта до появления ответа на 4-й стимул (время появления TOF).

Таблица 2

Дозы лекарственных средств для индукции и поддержания анестезии (Ме (25%-75%))

Лекарственные средства	Группа 1 (цисатракурий) N=42		Группа 2 (атракурий) N=38		p*
Фентанил, мкг/кг/ч	5,1 (4,3-5,8)		5,6 (4,5-6,3)		>0,1
Пропофол, мг/кг	2,0 (1,9-2,3)		2,1 (1,9-2,3)		>0,1
Севофлуран, об% на выдохе, 4 этап	2,0 (1,8-2,2)		2,1 (1,9-2,1)		>0,1
МАК севофлурана, 4 этап	1,0 (0,9-1,1)		1,0 (0,9-1,0)		>0,1

* – для анализа использовали критерий Манна-Уитни.

3. Продолжительность действия (мин) – временной интервал от завершения внутривенной инъекции миорелаксанта до появления значения TOF равного или более 25%.

4. Индекс восстановления (мин) – временной интервал от конца продолжительности действия (TOF=25 %) к 75%-ому восстановлению значения TOF.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием общепринятых методов. Для оценки распределения применяли критерий Шапиро-Уилка. Данные представлены в виде медианы и 25% – 75% квартилей. Для определения значимости различий между независимыми переменными применяли критерий Манна-Уитни, а для зависимых – критерий Вилкоксона. Для анализа категориальных данных использовали χ^2 -квадрат по Пирсону.

Результаты

Всем пациентам проводили многокомпонентную анестезию севофлураном, фентанилом и цисатракуриумом / атракуриумом по приведенной выше схеме. Дозы лекарственных средств на индукцию и поддержание анестезии в обеих группах достоверно между собой не различались (таблица 2).

Анализ показателей гемодинамики (систолическое и диастолическое АД, среднее АД и ЧСС) между группами на всех этапах не выявил значимых различий. До начала операции

во всех группах отмечалась гемодинамика со склонностью к гипертензии (Среднее АД (АД-средн.) равнялось 109 (100-115) мм рт.ст. в 1 группе и 111,5 (100-118,5) мм рт.ст. в группе 2 ($p>0,05$)). На 2-м этапе исследования в обеих группах наблюдалось статистически значимое снижение систолического АД (АДсист.) и ЧСС (таблица 3). Период поддержания анестезии характеризовался нормотензией и нормальной ЧСС, этапы исследования 3, 4 и 5 между собой статистически значимо не различались (на 4 этапе исследования АДсредн. равнялось 92 (80-100) мм рт.ст. в 1 группе и 92,5 (80-99) мм рт.ст. в группе 2 ($p>0,05$)). После пробуждения и экстубации в обеих группах, соответственно, наблюдалась умеренная гипертензия и тахикардия.

Начало нервно-мышечного блока происходило достоверно быстрее при использовании цисатракурия (270 (225-330) с в сравнении с группой 2 – 390 (210-540) с, $p<0,01$). Интубация трахеи происходила в 1-й группе через 180 (180-180) с, во 2 группе – через 180 (180-240) с ($p>0,1$). Условия для интубации были отличными в 1-й группе в 28 (66,7%) случаях, во 2-й группе отличные условия для интубации были в 13 (34,2%) случаях ($p<0,05$). Плохими в 3 (7,1%) случаях в первой группе, тогда как во 2 группе – в 12 (31,6%) случаях, $p<0,05$).

Начало восстановления НМП происходило быстрее при использовании атракурия: в 1 группе 29,5 (25-35) мин, а во 2-й – 21 (15-26) мин ($p<0,05$) (таблица 4).

Таблица 3

Изменения гемодинамики после индукции (Ме (25%-75%))

Показатели гемодинамики	До начала индукции		На 2-м этапе исследования		p
	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2	
АД _{сист.} , мм рт.ст.	148 (134-160)	159 (142-168)	131 (120-151)**	136 (120-158)**	>0,05* <0,05**
АД _{диаст.} , мм рт.ст.	83 (79-89)	84 (77-92)	85 (74-95)	82 (70-91)	>0,05* >0,05**
АД _{средн.} , мм рт.ст.	109 (100-115)	111,5 (100-118,5)	107 (90-115)	105 (88-116)	<0,05* >0,05**
ЧСС, уд в мин	82 (77-100)	78 (70-91)	73,5 (64-79)**	74 (67-84)**	<0,05* <0,05**

* – для анализа различий между группами использовали критерий Манна-Уитни.

** – для анализа показателей до начала / после индукции использовали критерий Вилкоксона (Wilcoxon matched pairs test).

Таблица 4

Показатели нервно-мышечной проводимости (Ме (25%-75%))			
Данные	Группа 1 (цисатракурий) N=42	Группа 2 (атракурий) N=38	p*
Время начала действия, сек	270 (225-330)	390 (210-540)	<0,05
Условия для интубации: отличные/ хорошие/ плохие	28/11/3	13/13/12	<0,05**
Начало восстановления НМП, мин	29,5 (25-35)	21 (15-26)	<0,05
Продолжительность действия, мин	43 (40-50)	31,5 (25-37)	<0,05
Индекс восстановления, мин	12 (10,5-15,5)	14,5 (11,5-18)	>0,05

* – для анализа использовали критерий Манна-Уитни.

** – для анализа использовали χ^2 -квадрат по Пирсону.

Продолжительность действия также была меньшей у атракурия (группа 2) – 31,5 (25-37) мин по сравнению с цисатракуриумом – 43 (40-50) мин ($p < 0,05$).

Индекс восстановления нервно-мышечного блока (нарастание TOF с 25% до 75%) статистически достоверно не отличался и был равен в 1 группе 12 (10,5-15,5) мин, а во 2 группе – 14,5 (11,5-18) мин ($p > 0,05$).

Обсуждение

Результаты настоящего исследования показали, что, цисатракурий является современным безопасным миорелаксантом, сочетающим в себе большинство свойств идеального релаксанта. Он в дозе 0,1 мг/кг вызывает более быстрое начало нервно-мышечного блока и создает лучшие условия для интубации трахеи по сравнению с атракуриумом в дозе 0,3 мг/кг. Несмотря на то, что продолжительность действия цисатракурия в указанной дозе значительно больше, чем у атракуриума, это не приводило к увеличению длительности общей анестезии у пациентов данной группы.

Из всех возможных побочных эффектов и осложнений от введения миорелаксантов в нашем исследовании были зарегистрированы только реакции со стороны сердечно-сосудистой системы, а также сыпь и местные реакции. Тяжелых осложнений от введения миорелаксантов зарегистрировано не было. В

большинстве исследований, где изучалась безопасность применения цисатракурия и атракурия, было показано, что цисатракурий вызывает меньшее число побочных реакций и осложнений [9, 10]. Однако в других работах достоверно значимых различий между данными релаксантами выявлено не было [11]. В нашем исследовании общее количество побочных реакций и осложнений было большим у атракурия.

Отсутствие влияния на гемодинамику является одним из главных преимуществ цисатракурия по сравнению с атракурием, что подтверждается в ряде исследований [9]. В данном исследовании, учитывая применение низких доз атракурия, наблюдалась стабильная гемодинамика в обеих группах. Впрочем, в исследовании K. Kirov et al. также не было выявлено различий по влиянию на гемодинамику между данными миорелаксантами [12].

Одним из критериев исключения пациентов из данного исследования был возраст старше 70 лет. Возрастное ограничение было введено в связи с тем, что у пожилых пациентов после введения миорелаксантов время начала действия и время восстановления НМП более продолжительными [13]. Данный факт мог повлиять на достоверность результатов исследования. Более длительное время начала действия у пожилых пациентов, возможно, связано со сниженным сердечным выбросом и низким кровотоком в мышцах.

Таблица 5

Побочные эффекты и осложнения во время анестезии			
Осложнения/ побочные реакции	Группа 1 (цисатракурий) n=42	Группа 2 (атракурий) n=38	p*
Брадикардия / тахикардия	0/1	1/4	>0,05
Гипотензия / гипертензия	2/2	6/1	>0,05
Бронхо- / ларингоспазм	0/0	0/0	>0,05
Аллергические реакции со стороны кожи: гиперемия, сыпь	0	1	>0,05
Реакция в месте инъекции	0	3	>0,05
Всего	5	16	<0,05

* – для анализа использовали χ^2 -квадрат по Пирсону.

Предполагается, что продолжительность действия нервно-мышечной блокады короче у мужчин, чем у женщин [13, 14], однако нами в данное исследование включались лица обоего пола. Но, учитывая, что в исследование было включено 6 мужчин и нет статистически достоверных отличий между группами по полу, можно считать, что данный факт не мог повлиять на достоверность полученных результатов.

В настоящем исследовании не рассчитывались фармакоэкономические преимущества от применения данных миорелаксантов. В исследовании A. Movafegh et al. было показано, что использование цисатракурия обходится примерно в 2 раза дороже, чем атракурия [11]. Однако в данном исследовании не учитывали экономические затраты на лечение осложнений и побочных реакций указанных миорелаксантов. Кроме того цены на них могут существенно различаться в разных странах. Тем не менее, учитывая относительно высокую стоимость цисатракурия, его, возможно, экономически более оправдано применять у пациентов с нестабильной гемодинамикой или наличием органо-дисфункции.

Выводы

1. Низкие дозы цисатракурия (0,1 мг/кг) вызывают более быстрое начало НМБ и создают лучшие условия для интубации трахеи по сравнению с низкими дозами атракурия.

2. Продолжительность действия у цисатракурия в дозе 0,1 мг/кг больше, чем у атракурия в дозе 0,3 мг/кг.

3. При использовании в малых доз атракурия он не вызывает большего количества побочных эффектов со стороны сердечно-сосудистой системы, по сравнению с цисатракуриумом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канус И. И. Клиническая характеристика мышечных релаксантов недеполяризующего типа действия / И. И. Канус, С. С. Грачев // Мед. панорама. – 2005. – № 5. – С. 3–6.
2. Bryson H. M. Cisatracurium besilate. A review of its pharmacology and clinical potential in anesthetic practice / H. M. Bryson, S. D. Faulds // Drugs. – 1997 May. – Vol. 53, N 5. – P. 848–66.
3. Neuromuscular blocking agents / W. Kleinman [et al.] // Clinical Anesthesiology / ed. G. E. Morgan, M. S. Mikhail, M. J. Murray. – 4-th ed. – New York : Lange Medical Books/McGraw Hill Medical publishing Division, 2006. – 205 p.
4. A comparison of cisatracurium and atracurium: onset of neuromuscular block after bolus injection and recovery

- after subsequent infusion / H. Mellingshoff [et al.] // Anaesth Analg. – 1996 Nov. – Vol. 83, N 5. – P. 1072–75.
5. Канус И. И. Сравнительная характеристика показателей действия ардуана, аркурона и эсмерона при абдоминальных оперативных вмешательствах / И. И. Канус, С. С. Грачев // Новости хирургии. – 2010. – Т. 18, № 6. – С. 82–89.
 6. Марочков А. В. Применение магния сульфата с целью потенцирования низких доз рокурония / А. В. Марочков, А. Л. Липницкий // Новости хирургии. – 2012. – Т. 20, № 6. – С. 98–104.
 7. Липницкий А. Л. Применение магния сульфата с целью потенцирования малых доз атракурия и рокурония / А. Л. Липницкий, А. В. Марочков // Вестн. анестезиологии и реаниматологии. – 2014. – Т. 11, № 3. – С. 30–40.
 8. Good clinical research practice in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents II: the Stockholm revision / T. Fuchs-Buder [et al.] // Acta Anaesthesiol Scand. – 2007. – Vol. 51. – P. 789–808.
 9. Cisatracurium in different doses versus atracurium during general anesthesia for abdominal surgery / A. M. El-Kasaby [et al.] // Saudi J Anaesth. – 2010 Sep. – Vol. 4, N 3. – P. 152–57.
 10. Moore E. W. The new neuromuscular blocking agents: do they offer any advantages? / E. W. Moore, J. M. Hunter // Br J Anaesth. – 2001 Dec. – Vol. 87, N 6. – P. 912–25.
 11. Cost analysis and safety comparison of Cisatracurium and Atracurium in patients undergoing general anesthesia / A. Movafegh [et al.] // Eur Rev Med Pharmacol Sci. – 2013 Feb. – Vol. 17, N 4. – P. 447–50.
 12. Comparison of the neuromuscular blocking effect of cisatracurium and atracurium on the larynx and the adductor pollicis / K. Kirov [et al.] // Acta Anaesthesiol Scand. – 2004 May. – Vol. 48, N 5. – P. 577–81.
 13. Influence of age and gender on the pharmacodynamics parameters of rocuronium during TIVA / M. Adamus [et al.] // Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc. – 2011 Dec. – Vol. 155, N 4. – P. 347–53.
 14. Sparr H. J. Choice of the muscle relaxant for rapid-sequence induction / H. J. Sparr // Eur J Anaesthesiol. – 2001. Vol 23. – P. 71–76.

Адрес для корреспонденции

212002, Республика Беларусь,
г. Могилев, ул. Б. Бирули д. 12,
УЗ «Могилевская областная больница»,
отделение анестезиологии и реанимации,
тел. раб: +375 222 27-87-33,
e-mail: lipnitski.al@gmail.com,
Липницкий Артур Леонидович

Сведения об авторах

Липницкий А.Л., заведующий отделением трансплант-координации УЗ «Могилевская областная больница».

Марочков А.В., д.м.н., профессор, заведующий отделением анестезиологии и реанимации УЗ «Могилевская областная больница».

Поступила 13.10.2014 г.