

- tion. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2014; 27 (1): 89–97. doi: 10.1097/ACO.0000000000000032.
10. Terrando N., Yang T., Ryu J.K. et al. Stimulation of the alpha7 nicotinic acetylcholine receptor protects against neuroinflammation after tibia fracture and endotoxemia in mice. *Mol. Med.* 2014; 20: 667–75.
 11. Cibelli M., Fidalgo A.R., Terrando N. et al. Role of interleukin-1beta in postoperative cognitive dysfunction. *Ann. Neurol.* 2010; 68: 360–8.
 12. Silbert B., Evered L., Scott D.A. Cognitive decline in the elderly: is anaesthesia implicated? *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2011; 25: 379–93.
 13. Peng L., Xu L., Ouyang W. Role of peripheral inflammatory markers in postoperative cognitive dysfunction (POCD): a meta-analysis. *PLoS One.* 2013; 8 (11): e79624. doi: 10.1371/journal.pone.0079624.
 14. Ovezov A.M., Knyazev A.V., Panteleeva M.V., Lobov M.A., Borisova M.N., Lugovoy A.V. *Nevrologiya, neyropsikhiatriya, psikhosomatika.* 2015; 7 (2): 61–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.14412/2074-2711-2015-2-61-66>. (in Russian)
 15. Rasmussen L.S., Christiansen M., Rasmussen H. Do blood concentrations of neuron specific enolase and S-100 beta protein reflect cognitive dysfunction after abdominal surgery? ISPOCD Group. *Br. J. Anaesth.* 2000; 84: 242–4.
 16. Politov M.E., Ovechkin A.M., Bastrokin S.Yu., Bulanov E.L. *Reg. anest. i lechenie ostroy boli.* 2015; (4): 25–31. (in Russian)
 17. White P.F., Kehlet H., Neal J.M. et al. The role of the anesthesiologist in fast-track surgery: from multimodal analgesia to perioperative medical care. *Anesth. Analg.* 2007; 104: 1380–96.
 18. Solenkova A.V., Bondarenko A.A., Dzyubanov N.A., Lubnin A.Yu. *Anesteziol. i reanimatol.* 2012; (4): 38–42. (in Russian)
 19. Solenkova A.V., Bondarenko A.A., Lubnin A.Yu., Dzyubanov N.A. *Anesteziol. i reanimatol.* 2012; (4): 13–9. (in Russian)
 20. Zywiell M.G., Prabhu A., Perruccio A.V., Gandhi R. The influence of anesthesia and pain management on cognitive dysfunction after joint arthroplasty: a systematic review. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2014; 472 (5): 1453–66. doi: 10.1007/s11999-013-3363-2.

Поступила 26.03.17
Принята к печати 13.04.17

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 615.225.2.03:616.12-008.331.1-02:616.83-089

Полупан А.А., Бирг Т.М., Ошоров А.В., Савин И.А.

КОРРЕКЦИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

ФГАУ «Национальный научно-практический центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ, 125047, Москва, Россия

Введение. Артериальная гипертензия является одним из ведущих факторов риска в раннем послеоперационном периоде у пациентов нейрохирургического профиля. Она предрасполагает к развитию отека головного мозга, а так же интракраниальных геморрагических осложнений, поэтому коррекция и стабилизация артериального давления является одним из важнейших аспектов терапии пациентов после краниотомии. Целью исследования сравнительный анализ эффективности различных гипотензивных препаратов для коррекции артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде у нейрохирургических больных.

Материал и методы. В исследование были включены 60 больных с артериальной гипертензией в раннем послеоперационном периоде после удаления опухолей головного мозга. Сравнивалась эффективность трех гипотензивных препаратов: урапидила, клонидина и эналаприла.

Результаты. Среднее время снижения систолического АД ниже 160 мм рт. ст. в группе урапидила составило 9,25±5,68 мин, в группе эналаприла 15,5±11,1 мин, в группе клонидина 13,5±14,5 мин ($p = 0,013$). Процент неэффективности терапии в группе урапидила составил 5%, 10% при терапии клонидином и 40% в группе эналаприла.

Заключение. Урапидил показал себя наиболее эффективным из изученных препаратов для коррекции артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде после удаления опухолей головного мозга.

Ключевые слова: артериальная гипертензия; опухоль мозга; урапидил; клонидин; эналаприл.

Для цитирования: Полупан А.А., Бирг Т.М., Ошоров А.В., Савин И.А. Коррекция артериальной гипертензии в послеоперационном периоде у нейрохирургических пациентов. *Анестезиология и реаниматология.* 2017; 62(3): 190-194. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0201-7563-2017-62-3-190-194>

Polupan A.A., Birg T.M., Oshorov A.V., Savin I.A.

CORRECTION OF ARTERIAL HYPERTENSION DURING THE POSTOPERATIVE PERIOD IN NEUROSURGICAL PATIENTS

National Scientific and Practical Center of Neurosurgery N.N. Burdenko of the Russian Federation Ministry of Health, Moscow, 125047, Russian Federation

Introduction. Arterial hypertension is one of the leading causes of intracranial complications during the early postoperative period after neurosurgical interventions. It predisposes to development of brain oedema or even intracranial hematomas. This is why correction and stabilization of arterial pressure during the early postoperative period after neurosurgery remains one of the major aims in the management of this patient population.

The goal: in this open-label study, we compared the monotherapeutic efficacy of different antihypertensive drugs in neurosurgical patients.

Material and methods. Sixty patients with arterial hypertension in the early postoperative period after craniotomy were prospectively randomized to receive different antihypertensive medications. The effectiveness of three drugs: urapidil, klonidin enalapril was compared.

Results. Mean time for bringing the arterial pressure below the 160 mm Hg threshold for urapidil was 9,25 minutes, 13,5 minutes for klonidin and 15,5 minutes for enalapril groups. The incidence of therapeutic failure was 5% for urapidil, 10% for klonidin and 40% for enalapril.

Conclusion. Urapidil showed the best results for controlling arterial hypertension in early postoperative patients undergoing neurosurgery.

Keywords: arterial hypertension; brain tumor; urapidil; clonidine; enalapril.

For citation: Polupan A.A., Birg T.M., Oshorov A.V., Savin I.A. Correction of arterial hypertension during the postoperative period in neurosurgical patients. *Anesteziologiya i reanimatologiya (Anaesthesiology and Reanimatology, Russian journal).* 2017; 62(3): 190-194. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0201-7563-2017-62-3-190-194>

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 28 March 2017

Accepted 13 April 2017

Характеристика исследуемых групп

Показатель	Урапидил (n = 20)	Эналаприл (n = 20)	Клонидин (n = 20)
Возраст	50 (47; 58)	48 (39,5; 57)	49,5 (40; 60)
Пол:			
мужчины	11 (55)	11 (55)	10 (50)
женщины	9 (45)	9 (45)	10 (50)
Гипертоническая болезнь	5 (25)	4 (20%)	5 (25%)
Характер оперативного вмешательства			
Полушарная опухоль	10 (50%)	11 (55%)	9 (45)
Парастволовая опухоль	6 (30)	5 (25)	7 (35)
Опухоль ствола	0	1 (5)	1 (5)
Опухоль хиазмально-селлярной области	4 (20)	3 (15)	3 (15)

Примечание. Здесь и в табл. 3: в скобках – процент (%).

Целью данного исследования был сравнительный анализ эффективности различных гипотензивных препаратов для коррекции артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде у нейрохирургических больных.

Материал и методы. Исследование носило проспективный характер. В исследование были включены 60 пациентов, оперированных по поводу опухолей головного мозга, у которых в послеоперационном периоде отмечалась АГ, требующая проведения гипотензивной терапии.

После выполненного оперативного вмешательства все пациенты поступали в палату пробуждения отделения реанимации, где проводилась респираторная поддержка до восстановления сознания и мышечной силы и осуществлялся мониторинг витальных функций. В исследование включали пациентов, у которых отмечалось повышение систолического АД выше 160 мм рт. ст., несмотря на адекватное обезболивание и отсутствие явных признаков дискомфорта. Критериями исключения из исследования были: возраст до 18 лет, ранние интракраниальные осложнения (внутричерепная гематома, отек головного мозга).

Мониторинг АД у всех пациентов осуществлялся с помощью прикроватных мониторов Philipps M40. Автоматическое измерение АД осуществлялось каждые 20 мин. При возникновении эпизодов артериальной гипертензии с повышением систолического АД выше 160 мм рт. ст. назначалась гипотензивная терапия по одной из описанных ниже схем. При этом измерение АД осуществлялось каждые 5 мин до достижения необходимого гипотензивного эффекта (АД_{снст} ниже 160 мм рт. ст.).

В зависимости от используемой гипотензивной терапии пациенты были рандомизированы на 3 равные группы. В 1-й группе (n = 20) в качестве стартовой гипотензивной терапии использовали урапидил, во 2-й группе (n = 20) – эналаприл, в 3-й группе (n = 20) – клонидин.

Характеристика исследуемых групп приведена в табл. 1.

Группы были сопоставимы между собой по возрасту пациентов, гендерному соотношению, характеру оперативного вмешательства и анамнестическим данным.

Использовали следующие схемы гипотензивной терапии:

1-я группа (урапидил)

При АД_{снст} выше 160 мм рт. ст. внутривенно струйно вводили урапидил в дозе 25 мг. При отсутствии необходимого эффекта (АД_{снст} через 5 мин выше 160 мм рт. ст.) осуществляли повторное введение урапидила в дозе 25 мг. При сохранении АД_{снст} выше 160 мм рт. ст. еще через 5 мин выполняли третье введение урапидила в дозе 50 мг.

2-я группа (эналаприл)

При повышении АД_{снст} выше 160 мм рт. ст. внутривенно струйно вводили эналаприл в дозе 1,25 мг. При сохранении повышения АД_{снст} выше 160 мм рт. ст. через 5 мин повторяли болюсное введение 1,25 мг эналаприла. Если через 5 мин после второго введения эналаприла сохранялось повышение АД_{снст} выше 160 мм рт. ст., выполняли третье введение эналаприла в дозе 1,25 мг.

Введение. Послеоперационная артериальная гипертензия (АГ) у пациентов нейрохирургического профиля развивается в 57–91% случаев [1, 2], что превышает частоту развития АГ по сравнению с другими хирургическими вмешательствами [8]. Puchstein и соавт. [1] сообщают, что повышение артериального давления (АД) на 30% и более по сравнению с предоперационным уровнем наблюдается у каждого второго после краниотомии. Чаще всего АГ развивается при пробуждении после анестезии и в раннем послеоперационном периоде.

Наиболее частыми причинами АГ после нейрохирургических операций являются боль, моторное возбуждение и раздражение стволовых структур [1, 3]. Все эти факторы в конечном итоге приводят к гиперактивации симпатoadrenalовой системы, которая вызывает вазоконстрикцию и повышение системного АД. Этот механизм подтверждается тем, что по сравнению с дооперационным уровнем у пациентов с АГ в исходе нейрохирургического вмешательства отмечается увеличение плазменной концентрации катехоламинов [3, 4]. Некоторые исследователи в развитии гипертензии после краниотомии придают значение ренин-ангиотензин-альдостероновой системе. Данное предположение основано на увеличении в плазме концентрации ренина и альдостерона [4]. В то же время в других работах сообщается, что уровень этих веществ значительно отличается у гипер- и нормотензивных пациентов, что ставит эту теорию под сомнение [3].

Основной задачей интенсивной терапии раннего послеоперационного периода нейрохирургических пациентов является профилактика и своевременное распознавание интракраниальных осложнений. Наиболее опасными осложнениями после удаления опухолей головного мозга являются кровоизлияние в ложе удаленной опухоли и развитие отека головного мозга. Развитие артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде является фактором риска как геморагических осложнений, так и развития отека головного мозга.

В исследовании Basali и соавт. [2] продемонстрировали корреляцию между периоперационной артериальной гипертензией при нейрохирургических вмешательствах и развитием послеоперационных внутричерепных гематом.

Также послеоперационная АГ является фактором, предрасполагающим к развитию отека головного мозга. У пациентов с интракраниальной патологией зачастую бывают нарушены механизмы ауторегуляции, обеспечивающие постоянство мозгового кровотока в широком диапазоне артериального давления. В условиях нарушенной ауторегуляции повышение артериального давления приводит к повышению мозгового кровотока, развитию гиперемии и вазогенного отека головного мозга [1].

Учитывая описанные риски артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде, становится очевидной важность своевременной коррекции повышенного АД. В настоящее время доступен широкий спектр гипотензивных препаратов, которые могут быть использованы для коррекции послеоперационной гипертензии.

Целью данной работы было исследование эффективности трех препаратов различных групп (урапидила, эналаприла и клонидина) для коррекции артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде у нейрохирургических больных.

Для корреспонденции:

Полупан Александр Александрович, канд. мед. наук, врач-реаниматолог ФГАУ ННПЦН им. акад. Н.Н. Бурденко Минздрава России. E-mail: polupan@yandex.ru

For correspondence:

Alexander A. Polupan, MD, cand. of med. Sciences, anaesthesiologist of FSAI National Scientific and Practical Center for Neurosurgery named ac. N.N. Burdenko of the Russian Federation Ministry of Health, 125047, Moscow. E-mail: polupan@yandex.ru

Information about authors:

Polupan A.A.: <http://orcid.org/0000-0001-9258-3917>

Birg T.M.: <http://orcid.org/0000-0001-5925-1233>

Oshorov A.V.: <http://orcid.org/0000-0002-3674-252X>

Savin I.A.: <http://orcid.org/0000-0002-9469-0610>

Динамика систолического АД при использовании различных схем гипотензивной терапии

Препарат	Исходно	5 мин	10 мин	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч	6 ч
Урапидил	182,5 (175; 190)	165 (162; 157,5)	140 (132,5; 147,5)	145 (130; 145)	132 (125; 142,5)	125 (117,5; 140)	132,5 (125; 135)	135 (125; 140)
Эналаприл	182,5 (170; 192,5)	167,5 (157; 180)	162,5 (150; 170)	155 (145; 162,5)	152,5 (140; 160)	147,5 (132,5; 157,5)	140 (127,5; 160)	140 (127,5; 150)
Клонидин	182,5 (175; 190)	165 (152,5; 175,5)	147,5 (140; 157,5)	142,5 (135; 155)	142,5 (135; 150)	145 (127,5; 152,5)	135 (122,5; 150)	135 (127,5; 145)
<i>p</i>	1	0,2	0,003	0,005	0,017	0,001	0,07	0,2

3-я группа (клонидин)

При повышении АД_{сисст} выше 160 мм рт. ст. внутривенно медленно вводили клонидин в дозе 100 мкг. При отсутствии необходимого эффекта через 5 мин осуществляли повторное введение клонидина в дозе 100 мкг. Если через 5 мин после второй инъекции клонидина сохранялось повышение АД_{сисст} выше 160 мм рт. ст., выполняли третье введение клонидина в дозе 100 мкг.

Для оценки эффективности трех гипотензивных препаратов мы сравнили степень и скорость снижения АД в трех группах и частоту неэффективности монотерапии в каждой группе. Под неэффективностью монотерапии мы понимали невозможность достичь снижения систолического давления ниже 160 мм рт. ст. при использовании описанных выше схем введения гипотензивных препаратов в течение 30 мин.

Для анализа были выбраны следующие точки значения АД: исходный уровень (до введения препарата) и через 5; 10; 15; 30; 60; 120; 360 мин после введения препарата. Отдельно оценивали время, необходимое для снижения АД_{сисст} ниже 160 мм рт. ст.

Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения Statistika 7.0. Для сравнения значимости различий показателя между тремя группами использовался критерий Краскала-Уоллиса. Для сравнения значимости различий показателя между двумя группами использовался критерий Манна-Уитни.

Результаты. В соответствии с критериями включения на момент начала исследования у всех пациентов исходное АД было выше целевого диапазона (АД_{сисст} > 160 мм рт. ст.).

Исходный уровень АД_{сисст} был сопоставим между группами. Во всех группах после начала гипотензивной терапии отмечалось снижение АД. В табл. 2 и на рис. 1 представлена динамика систолического АД в трех группах пациентов. Видно, что снижение артериального давления было более значительным в группах урапидила и клонидина по сравнению с эналаприлом. Различия систолического артериального давления достигало статистической значимости через 10 мин после начала терапии и сохранялось в течение первого часа. Через 2 ч и через 6 ч статистически значимых различий систолического АД между группами не отмечалось.

Наиболее быстро достижение целевого уровня артериального давления наблюдалось в группе урапидила. Среднее время снижения систолического АД ниже 160 мм рт. ст. в группе урапидила составило 9,25±5,68 мин, в группе эналаприла 15,5±11,1 мин, в группе клонидина 13,5±14,5 мин (*p* = 0,013).

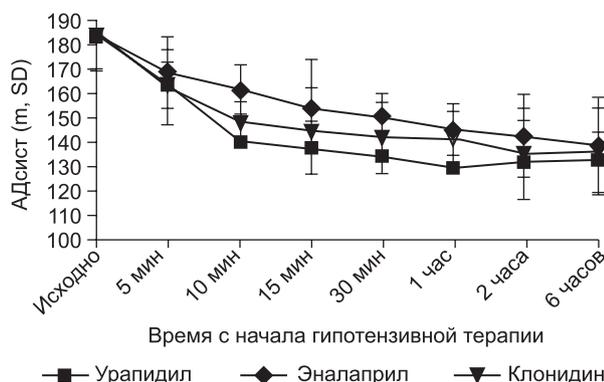


Рис. 1. Динамика АД_{сисст} у пациентов с артериальной гипертензией в послеоперационном периоде при использовании различных схем гипотензивной терапии (в трех группах).

На рис. 2 представлена динамика доли пациентов, достигших целевого уровня систолического АД в течение времени в трех группах пациентов. Видно, что через 5 мин после начала гипотензивной терапии АД оставалось выше целевого диапазона у большинства пациентов всех трех групп. Через 10 мин АД достигло целевых значений у 95% пациентов группы урапидила, у 75% пациентов группы клонидина и только у 35% пациентов группы эналаприла. Через 15 мин с начала гипотензивной терапии целевые значения АД в группах урапидила и клонидина отмечались также у 95 и 75% пациентов соответственно, а в группе эналаприла – у 55%. В дальнейшем (через 30 мин) доля пациентов, у которых было достигнуто целевое АД, между группами урапидила и клонидина была сопоставима. В группе эналаприла доля пациентов с сохраняющейся артериальной гипертензией превышала таковую в группах урапидила и клонидина в течение всего периода наблюдения (см. рис. 2).

Частота неэффективности монотерапии определялась как доля пациентов, у которых не удалось достичь АД ниже 160 мм рт. ст. в течение первых 30 мин. В группе урапидила частота неэффективности терапии составила 5%, в группе эналаприла – 40%, в группе клонидина – 10%.

Средняя доза, необходимая для достижения гипотензивного эффекта, составила для урапидила 48,75±20,6 мг, для эналаприла 2,9±1,1 мг, для клонидина 175±63,9 мкг.

Серьезных побочных эффектов не отмечалось ни в одной из групп пациентов.

Таким образом, из исследуемых препаратов наиболее эффективным для коррекции артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде оказался урапидил, а наименее эффективным – эналаприл.

Спекулятивно можно предположить, что малая эффективность ингибиторов АПФ у данной категории пациентов обусловлена тем, что основным патогенетическим механизмом повышения артериального давления в послеоперационном периоде у нейрохирургических пациентов является активация симпатoadренальной нервной системы, а не ренин-ангиотензин-альдостероновой.

Для анализа влияния гипертонической болезни в анамнезе на эффективность различных схем АГ мы разделили каждую группу на две подгруппы в зависимости от наличия или отсутствия ранее диагностированной гипертонической болезни (табл. 3).

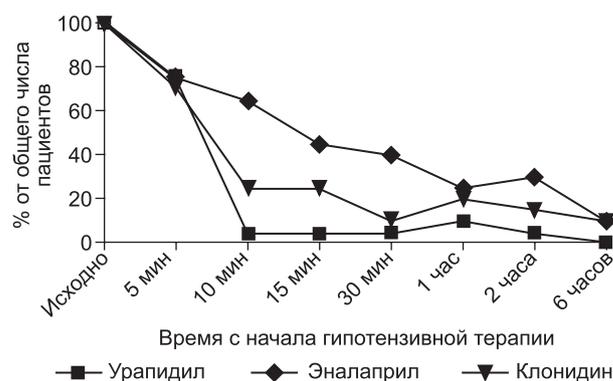


Рис. 2. Динамика в доли пациентов с сохраняющейся артериальной гипертензией (систолическое АД > 160 мм рт. ст.) при использовании различных схем гипотензивной терапии.

Таблица 3

Влияние наличия ГБ в анамнезе на действие различных гипотензивных препаратов для коррекции послеоперационной АГ

Препарат	Частота неэффективности терапии	Время до снижения АД _{сист} ниже 160 мм рт. ст.
Урапидил:		
всего (n = 20)	1 (5)	9,25±5,68
ГБ (n = 5)	1 (20)	9,33±6,51
нет ГБ (n = 15)	0	9,0±2,23
Эналаприл:		
всего (n = 20)	8 (40)	15,5±11,1
ГБ (n = 4)	1 (25)	10,75±17,5
нет ГБ (n = 16)	7 (43,8)	15,93±9,69
Клонидин:		
всего (n = 20)	2 (10)	13,5±14,5
ГБ (n = 5)	1 (20)	13,0±15
нет ГБ (n = 15)	1 (6,7)	13,75±10

У пациентов в группах урапидила и клонидина частота неэффективности терапии была выше при наличии гипертонической болезни. В то же время в группе эналаприла частота неэффективности терапии, наоборот, была ниже в подгруппе пациентов с гипертонической болезнью. Однако эти различия носили статистически недостоверный характер в связи с малым количеством пациентов в подгруппах.

На рис. 3 представлена зависимость динамики артериального давления от наличия гипертонической болезни в трех группах пациентов. Согласно данным графикам, влияние урапидила и клонидина на АД не зависело от наличия гипертонической болезни, в то время как в группе эналаприла снижение АД было более выраженным в подгруппе пациентов с гипертонической болезнью, хотя эти различия также носили статистически недостоверный характер.

Обсуждение. В ходе нашего исследования было показано, что среди исследуемых препаратов наибольшей эффективностью для коррекции артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде у пациентов, перенесших нейрохирургическое вмешательство, обладал урапидил. Использование урапидила было сопряжено с более быстрым снижением АД до целевых значений и меньшей частотой неэффективности монотерапии. В ряде работ других авторов была также показана высокая эффективность урапидила для коррекции АГ в периоперационном периоде у пациентов различного профиля. Наибольшее количество работ посвящено изучению применения урапидила для контроля периоперационной артериальной гипертензии у кардиохирургических пациентов после реваскуляризации миокарда [5–7]. В данных работах продемонстрирована высокая эффективность по сравнению с другими гипотензивными препаратами, такими как клонидин [5], нитропрусид [6], фентоламин [7] во время интра- и послеоперационного контроля артериального давления при выполнении коронарного шунтирования. Касаясь пациентов нейрохирургического и неврологического профиля имеются единичные исследования, оценивающие потенциальную роль урапидила для коррекции АГ в послеоперационном периоде. В одной работе было продемонстрировано преимущество урапидила по сравнению с блокаторами кальциевых каналов за счет отсутствия негативного влияния на церебральный кровоток [8]. В другом исследовании урапидил использовался в качестве препарата для купирования гипертензивных реакций во время оперативных вмешательств у 20 пациентов с опухолями головного мозга во время анестезии ксеноном. Урапидил продемонстрировал быстрое, предсказуемое снижение АД и отсутствие побочных реакций в виде тахикардии и увеличения внутричерепного давления [9].

Таким образом, основываясь на результатах нашего исследования и доступных данных мировой литературы, урапидил

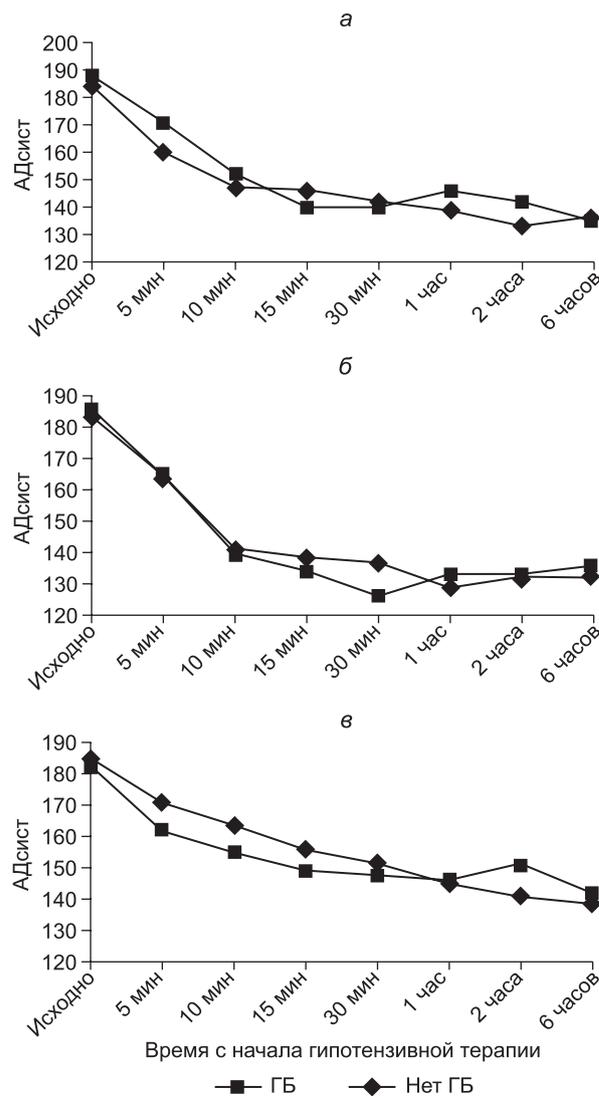


Рис. 3. Влияние наличия ГБ в анамнезе на степень и скорость снижения артериального давления при использовании различных схем гипотензивной терапии у нейрохирургических пациентов в послеоперационном периоде: а – динамика АД при использовании клонидина у пациентов с ГБ и без ГБ; б – при использовании урапидила; в – при использовании эналаприла у пациентов с ГБ и без.

можно расценивать как эффективный и безопасный препарат для контроля артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде у нейрохирургических пациентов.

Заключение

Урапидил показал себя наиболее эффективным из изученных в данном исследовании препаратов для коррекции артериальной гипертензии в раннем послеоперационном периоде после удаления опухолей головного мозга. Его использование сопряжено с более быстрым снижением АД до целевых значений и меньшей частотой неэффективности монотерапии. Эффективность клонидина была сопоставима с эффективностью урапидила по частоте достижения эффекта, однако требовалось большее время для снижения АД до целевых значений. Эффективность эналаприла в данной категории пациентов была наименьшая, что, вероятно, связано с особенностями патогенеза повышения АД у нейрохирургических пациентов. В то же время у пациентов с гипертонической болезнью в анамнезе эффективность эналаприла была выше, чем у нормотоников. Это может быть обусловлено большей ролью ренин-ангиотензин-альдостероновой системы в патогенезе послеоперационной гипертензии в данной категории больных, однако данное предположение основано на статистически незначимых различиях и требует проверки в исследовании на более крупной выборке пациентов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА (пп. 1–8 см. REFERENCES)

9. Рылова А.В., Гаврилов А.Г., Лубнин А.Ю., Потапов А.А., Внутрочерепное и церебральное перфузионное давление у нейрохирургических пациентов во время анестезии ксеноном. *Анестезиол. и реаниматол.* 2014; (4): 19–26.

REFERENCES

1. Puchstein C. Treatment of hypertensive crises in neurosurgery. *Ann. Fr. Anesth. Reanim.* 1989; 8 (5): 598–602.
2. Basali A., Mascha E.J., Kalfas I., Schubert A. Relation between perioperative hypertension and intracranial hemorrhage after craniotomy. *Anesthesiology.* 2000; 93 (1): 48–54.
3. Zhao Z., Wang H., Li Z., Wang X., Zhang W., Feng K., Fan J. Assessment of the effect of short-term factors on surgical treatments for hypertensive intracerebral haemorrhage. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2016; 150: 67–71.

4. Olsen K.S., Pedersen C.B., Madsen J.B., Ravn L.I., Schifter S. Vasoactive modulators during and after craniotomy: relation to postoperative hypertension. *J. Neurosurg. Anesthesiol.* 2002; 14 (3): 171–9.
5. Hess W. Urapidil versus clonidine. Acute haemodynamic effects during control of intraoperative hypertensive episodes. *Drugs.* 1990; 40 (Suppl. 4): 77–9.
6. van der Stroom J.G., van Wezel H.B., Vergroesen I., Kal J.E., Koolen J.J., Dijkhuis J.P. et al. Comparison of the effects of urapidil and sodium nitroprusside on haemodynamic state, myocardial metabolism and function in patients during coronary artery surgery. *Br. J. Anaesth.* 1996; 76 (5): 645–51.
7. Göb E., Barankay A., Richter J.A. Control of hypertension during cardiopulmonary bypass with urapidil and phentolamine. *Arzneimittelforschung.* 1981; 31 (9): 1479–81.
8. Hartmann A., Dettmers C., Rommel T., Cernizki Z. Effect of antihypertensive substances on regional blood flow (CBF) and intracranial pressure (ICP). In: *Proceedings of the Tenth International ICP Symposium.* Virginia; 1997: 384.
9. Rylova A.V., Gavrilov A.G., Lubnin A.Yu., Potapov A.A. Intracranial and cerebral perfusion pressure in neurosurgical patients during anaesthesia with xenon. *Anesteziol. i reanimatol.* 2014; 59 (4): 19–25. (in Russian)

Поступила 28.03.17

Принята к печати 13.04.17

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 615.216.5.03:616.711-089

Ежевская А.А., Прусакова Ж.Б., Загреков В.И.

ТАКТИКА ДЕКУРАРИЗАЦИИ СУГАММАДЕКСОМ ДЛЯ ИНТРА- И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПРОБУЖДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОВТОРНЫМ ВВЕДЕНИЕМ РОКУРОНИУМА В СПИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

ФГБУ ПФМИЦ Минздрава России, 603155, Нижний Новгород, Россия

Цель исследования: клинический анализ использования сугаммадекса для реверсии нейромышечного блока, вызванного рокурония бромидом при проведении спинальных корригирующих оперативных вмешательств с применением интраоперационного теста пробуждения, а также возможности повторного введения рокурония бромида после реверсии нейромышечного блока.

Материал и методы. 48 пациентов в возрасте 15–18 лет, которым выполняли заднюю коррекцию сколиотической деформации позвоночника 3–4-й степени с транспедикулярной фиксацией. Всем пациентам проводили запланированный тест интраоперационного пробуждения. При 1–2 ответах TOF вводили сугаммадекс в дозе 2 мг/кг и ожидали выполнения пациентом команд, после чего вводили повторно рокурониум в дозе 0,6 мг/кг. Оценивали скорость пробуждения, повторного засыпания, повторного пробуждения и экстубации, а также побочные эффекты.

Результаты. Мышечный ответ на TOF-стимуляцию превысил 90% у всех пациентов через 3 мин после первого введения сугаммадекса в дозе 2 мг/кг. Повторное введение рокурониума после полной реверсии нейромышечного блока в дозе 0,6 мг/кг (сниженной в 2 раза от рекомендованной (1,2 мг/кг)) в течение 2–5 мин вызывало полный повторный блок у всех пациентов. В конце операции все пациенты были экстубированы через 1,2±0,08 мин после повторного введения сугаммадекса (TOF ≥ 90%).

Заключение. Использование сугаммадекса в дозе 2 мг/кг (TOF 1–2) в протоколе интра- и послеоперационного пробуждения при спинальных операциях характеризовалось высокой клинической, экономической эффективностью, безопасностью и возможностью повторного введения рокурониума в дозе 0,6 мг/кг.

Ключевые слова: сугаммадекс, рокурониум; мониторинг нейромышечной проводимости; тест пробуждения; хирургия позвоночника.

Для цитирования: Ежевская А.А., Прусакова Ж.Б., Загреков В.И. Тактика декураризации сугаммадексом для интра- и послеоперационного пробуждения пациентов с повторным введением рокурониума в спинальной хирургии. *Анестезиология и реаниматология.* 2017; 62(3): 194–198. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0201-7563-2017-62-3-194-198>

Ezhevskaya A.A., Prusakova Zh.B., Zagrekov V.I.

SUGAMMADEX REVERSAL FOR INTRAOPERATIVE AND POSTOPERATIVE AWAKENING OF PATIENTS WITH REPEATED ADMINISTRATION OF ROCURONIUM IN SPINAL SURGERY

Federal State Budgetary Institution "Privolzhsky Federal Research Medical Centre" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod

Objective: The aim of the study was a clinical analysis of sugammadex reversal of neuromuscular blockade induced by rocuronium during spinal corrective surgical procedures with intraoperative awakening test ("wake-up-test"), including the repeated administration of rocuronium after the reversal of the neuromuscular block.

Methods. 48 patients aged 15–18 underwent posterior scoliosis correction with pedicle fixation. All of them received a planned intraoperative wake-up-test. Sugammadex was administered at a dose of 2 mg/kg, while TOFR was 1–2.