

DOI 10.21292/2078-5658-2017-14-4-43-51

## ПРОБЛЕМА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ТОШНОТЫ И РВОТЫ У НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

М. И. КЛЮКИН, А. С. КУЛИКОВ, А. Ю. ЛУБНИН

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

В обзоре приведены актуальные данные о причинах, частоте встречаемости, факторах риска, методах профилактики и принципах терапии послеоперационной тошноты и рвоты. Особое внимание уделено специфическим аспектам проявления этого типа анестезиологических осложнений в нейрохирургической практике. Сделан вывод о сохраняющейся актуальности поиска путей улучшения профилактики и терапии послеоперационной тошноты и рвоты в группе нейрохирургических пациентов с учетом специфических факторов риска.

*Ключевые слова:* послеоперационная тошнота и рвота, терапия и профилактика, нейрохирургия

*Для цитирования:* Клюкин М. И., Куликов А. С., Лубнин А. Ю. Проблема послеоперационной тошноты и рвоты у нейрохирургических больных // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2017. – Т. 14, № 4. – С. 43-51. DOI: 10.21292/2078-5658-2017-14-4-43-51

## THE PROBLEM OF POST-OPERATIVE NAUSEA AND VOMITING IN THE PATIENTS UNDERGOING NEUROSURGERY

M. I. KLYUKIN, A. S. KULIKOV, A. YU. LUBNIN

Burdenko National Research Center of Neurosurgery, Moscow, Russia

The review presents the most recent data on the causes, frequency, risk factors, prevention methods, and principles of management of post-operative nausea and vomiting. The special attention is paid to specific aspects of this type of adverse reactions to anesthesia in the neurosurgical practice. The review concludes that it is still necessary to search for better methods of prevention and management of post-operative nausea and vomiting in the group of neurosurgical patients considering the specific risk factors.

*Key words:* post-operative nausea and vomiting, management and prevention, neurosurgery

*For citations:* Klyukin M.I., Kulikov A.S., Lubnin A.Yu. The problem of post-operative nausea and vomiting in the patients undergoing neurosurgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2017, Vol. 14, no. 4, P. 43-51. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2017-14-4-43-51

Под тошнотой традиционно понимается неприятное, безболезненное, субъективное ощущение, предшествующее рвоте. Рвота – рефлекторный, физиологический акт с вовлечением соматической и вегетативной нервной систем, глотки, желудочно-кишечного тракта и мускулатуры грудной клетки и брюшной полости, направленный на выталкивание содержимого желудка через рот [3].

В целом рвота – это защитный рефлекс, который может возникнуть в результате отравления, переполнения желудка, укачивания в транспорте, инфекционного заболевания и многих других состояний. Анестезиологов и реаниматологов прежде всего интересует особый вид этого синдрома, а именно: послеоперационная тошнота и рвота (ПОТР).

Предупреждение возникновения ПОТР значительно улучшает послеоперационную оценку самочувствия и степени удовлетворенности пациентов [18]. ПОТР может обусловить задержку выписки пациента из палаты послеоперационного пробуждения и является причиной повторного поступления пациентов после амбулаторной анестезии примерно в 0,18% случаев [44], способствуя повышению затрат на здравоохранение [25, 44]. Наконец, тошнота и рвота мешают пероральному поступлению препаратов, задерживают очередной прием жидкости и пищи, таким образом препятствуя реализации концепции ускоренного раннего восстановления [30, 50] или, как ее еще называют, fast track-концепции.

Всеобщее понимание и принятие проблемы ПОТР отразилось в разработке и публикациях гайдлайнов во Франции, Испании, немецкоговорящих странах, Соединенных Штатах Америки [46], но не в России. На настоящий момент самым современным является согласительное руководство по управлению ПОТР, опубликованное в журнале *Anesthesia & Analgesia* в 2014 г. [25].

*Последствия ПОТР.* Рвота после наркоза истощает больных, осложняя послеоперационный период, резко нарушая водно-электролитный баланс организма, нередко приводя к тяжелому гипокалиемическому алкалозу, дегидратации, вызывает боль, повышение внутричерепного давления (ВЧД) и внутриглазного давления, увеличивает риск возникновения аспирации, расхождения швов, подкожной эмфиземы и синдрома Мэллори – Вейса [6, 10, 15]. Акт рвоты сопровождается активацией сердечно-сосудистой системы в виде развития синдрома гипердинамии: повышение минутного объема сердца, частоты сердечных сокращений, артериального давления (АД), что в ряде случаев неблагоприятно отражается на течении ближайшего послеоперационного периода [3].

У нейрохирургических больных ПОТР может привести к повышению ВЧД, АД и мозгового кровотока, что сопряжено с риском опасных для жизни дислокаций и вклинения головного мозга из-за формирования послеоперационной гематомы и отека

мозга [4, 32, 36]. Кроме того, при нарушенных рефлексках в дыхательных путях, что часто встречается при поражениях структур задней черепной ямки (ЗЧЯ), ПОТР может послужить причиной легочной аспирации [4].

**Исторический аспект.** На заре развития анестезиологии, в середине XIX в., ПОТР расценивали как случайное осложнение общей анестезии. Прошло более века, прежде чем врачи признали ПОТР значимым послеоперационным осложнением, которое требует специфической терапии и профилактики [50].

Более 50 лет назад, после применения эфира, хлороформа и циклопропана в качестве наркотических средств, больше чем у половины больных развивалась рвота после операций. Эфир в 2 раза чаще, чем галотан и барбитураты, вызывал рвоту в периоде пробуждения. В 1971 г. Х. Чернокожев описывал, что самая большая частота послеоперационных рвот (ПОР) наблюдается именно при эфирном наркозе, реже – при ингаляции циклопропана, закиси азота, трилена и пентрана [5].

Для предотвращения ПОТР в XX в. в нашей стране предлагались различные методы, например отсасывание содержимого из желудка перед окончанием операции, назначали анксиолитики, осуществляли замену морфина промедолом, так как считалось, что это значительно уменьшает вероятность развития рвоты. Особенно опасной считалась рвота после операции, если она возникала до пробуждения, так как рвотные массы могли попасть в трахею и вызвать удушье. При этом рекомендовали придать больному положение на боку – так называемую восстановительную позицию (recovery position) [1].

**Частота встречаемости.** ПОТР – наиболее частые (20–30%) побочные эффекты анестезии, доставляющие значительные страдания пациентам, причем частота тяжелых случаев рвоты составляет 1 на 1 000 (0,1%) анестезий [3].

Частота ПОТР в общей популяции нейрохирургических больных является еще более высокой, составляя 38% (по всей видимости, эти данные приведены без учета профилактического назначения антиэметиков) [35]. У взрослых больных, оперируемых по поводу патологии ЗЧЯ, частота ПОТР еще выше, составляя 50% в первые 24 ч после операции [4]. Существуют данные о том, что риск послеоперационной тошноты у нейрохирургических больных составляет от 30 до 50% [32]. В. Latz et al. (2011) сообщают об общей частоте развития ПОТР, равной приблизительно 50% в течение 24 ч после трепанации черепа [31].

Таким образом, данные о частоте ПОТР отличаются у разных авторов, но очевидным является тот факт, что не менее чем у трети или даже половины всех нейрохирургических больных развивается ПОТР.

**Механизм развития ПОТР.** Рвотный рефлекс контролируется рвотным центром (РЦ), который расположен в ретикулярной формации ствола мозга

на уровне овального ядра. РЦ изолирован от кровотока гематоэнцефалическим барьером, в связи с этим он не способен реагировать на лекарственные средства, не проникающие через ГЭБ, и изменение концентрации этих веществ в крови. Он получает афферентную стимуляцию по нервным волокнам от других отделов мозга, в частности от хеморецепторов триггерной зоны, блуждающего нерва, симпатической нервной системы и зрительно-слухового аппарата [15, 50]. Нейротрансмиссия в РЦ осуществляется в основном благодаря ацетилхолину [15].

По данным Т. Wiesmann et al., РЦ не имеет четких анатомических границ, но некоторые важные ядра, такие как ядро одиночного пути и ядра ретикулярной формации, характеризуются в качестве ключевых звеньев функционального РЦ [50].

Хеморецепторы триггерной зоны находятся на латеральных стенках (в области дна) четвертого желудочка. Данный участок в англоязычной литературе называется *area postrema* [38, 50]. Эндотелий этой зоны не имеет в своем составе гематоэнцефалического барьера и отличается уникальной проницаемостью, несмотря на то что расположен в центральной нервной системе. Благодаря этому хеморецепторы триггерной зоны могут реагировать на эметогенные вещества, циркулирующие в крови [28]. В данной области нейротрансмиссия осуществляется через допаминергические рецепторы. При активации хеморецепторов триггерной зоны стимулируется РЦ. Этим путем вызывается рвота при таких состояниях, как уремия и беременность, при использовании некоторых лекарственных препаратов и радиотерапии. Краткая общая схема механизма развития рвоты представлена на рис. 1.



**Рис. 1.** Управление рвотным рефлексом. Пунктирная линия указывает на опосредованные гипотетические пути. По R. D. Miller et al. (2014) с изменениями.

Сокращения: ГМ – головной мозг; ЖКТ – желудочно-кишечный тракт; НС – нервная система; ХТЗ – хеморецепторы триггерной зоны

**Fig. 1.** Management of vomiting reflex. Dotted line points at mediated tentative ways. As per R.D. Miller et al. (2014), amended. Abbreviations: GM – brain; ЖКТ – intestinal tract; НС – nervous system; ХТЗ – chemoceptor of the trigger zone

**Оценка риска ПОТР.** Анестезиологи разных стран предпринимали попытки систематизировать факторы риска в определенную общую прогностическую шкалу. В итоге по прошествии многих лет ученые из Вюрцбурга (Германия) и Оулу (Финляндия) по результатам перекрестной проверки работ из своих центров приняли к использованию и опубликовали упрощенную шкалу оценки риска ПОТР, применимую для различных отраслей хирургии. По имени первого автора этой работы данная шкала известна как шкала Apfel. Она подходит для оценки риска развития ПОТР в течение 24 ч после операции у взрослых госпитализированных пациентов, подвергающихся общей ингаляционной анестезии, и включает в качестве основных независимых предикторов: женский пол, отсутствие курения, наличие в анамнезе ПОТР или морской болезни, использование послеоперационных внутривенных опиоидов. Риск ПОТР при наличии 0, 1, 2, 3 или 4 таких факторов составляет примерно 10, 21, 39, 61 или 79% соответственно [11] (табл. 1). Группа экспертов разделила пациентов с 0–1, 2–3 и более 3 факторов риска на низкую, среднюю и высокую категории риска ПОТР соответственно [25].

**Таблица 1. Упрощенная шкала оценки риска ПОТР**

**Table 1. A simplified score to assess the risk of post-operative nausea and vomiting**

Независимые предикторы	Количество факторов риска	Риск ПОТР, %
Женский пол; отсутствие курения; ПОТР или морская болезнь в анамнезе; опиоиды, вводимые после операции	0	10
	1	21
	2	39
	3	61
	4	79

Аналогичная упрощенная шкала риска ПОР у детей включает в качестве основных предикторов продолжительность операции 30 мин и более, возраст 3 года и более, оперативное вмешательство по поводу косоглазия и указание в анамнезе на ПОР или ПОР/ПОТР у родственников. Наличие 0, 1, 2, 3, 4 факторов риска ассоциировано с частотой ПОР у 9, 10, 30, 55 и 70% детей соответственно [19].

Актуальность шкалы Apfel, в том числе для нейрохирургических пациентов, подтверждена в исследовании В. Latz et al. [31].

Резюмируя, следует подчеркнуть, что женский пол является сильнейшим пациент-независимым предиктором тошноты и рвоты, далее в порядке убывания следуют наличие в прошлом ПОТР, некурящий статус, история укачивания и возраст [8, 12].

Безусловно, за рамками традиционных шкал оценки риска ПОТР находится и целая группа дополнительных факторов риска, управление которыми способно благоприятно сказаться на предотвращении данного осложнения. Некоторые из них можно обозначить как ассоциированные с анестезией.

Обнаружены данные о возникновении тошноты и рвоты как при общей, так и при нейроаксиальной анестезии, но частота в первом случае выше [7]. Группой исследователей выявлено, что среди пациентов, у которых применяют местную анестезию, риск ПОТР в 9 раз меньше по сравнению с теми, кто подвергается общей анестезии [43].

J. Wallenborn et al. доказали на примере пациентов, которым проводили плановые операции на поясничном отделе позвоночника, что нет разницы в частоте и тяжести ПОТР при применении трех самых часто используемых в настоящее время ингаляционных анестетиков (изофлуран, севофлуран, десфлуран). За каждые 10 мин, на которые общая продолжительность анестезии превышала чистое время между разрезом и зашиванием (чистое время операции), риск ПОТР увеличивался в 1,36 раза [48].

Есть данные о пользе тотальной внутривенной анестезии для профилактики ПОТР, в том числе в нейрохирургии, при удалении опухолей супратенториальной, но не инфратенториальной локализации [45].

T. J. Gan et al. провели исследование, согласно которому концентрация пропофола в плазме крови на уровне 343 нг/мл устраняет тошноту в 50% случаев, что значительно ниже, чем концентрации, способные вызвать наркоз (3–6 мкг/мл) или седацию (1–3 мкг/мл). Минимальная дозировка не увеличивает седацию от исходной, отсутствуют эпизоды десатурации, остается стабильной гемодинамика. Достигнуть ее можно введя 10 мг пропофола болюсно, а затем перейти к инфузии эмульсии 10 мкг · кг<sup>-1</sup> · мин<sup>-1</sup>. Описан опыт его назначения пациентам в палате пробуждения в рамках пациент-контролируемой анальгезии в качестве пациент-контролируемого антиэметика [26]. Данные о пользе пропофола в субнотворных дозах у детей в плане уменьшения риска ПОТР приведены в работах А. F. Erdem et al. [20]. Указание на то, что пропофоловая анестезия снижает вероятность ПОТР, имеются и в других источниках [2, 36].

С другой стороны, применение ингаляционных анестетиков является сильнейшим, связанным с анестезией предиктором ПОТР, далее следуют продолжительность анестезии, послеоперационное использование опиоидов и закиси азота [8, 12].

Среди факторов риска ПОТР, ассоциированных с типом хирургического вмешательства, в нейрохирургии имеют значение зона операции (супра- или инфратенториально) и использование аутодонорской жировой ткани с целью закрытия дефекта в месте утечки ликвора в трансфеноидальной хирургии (с последним фактором связано двукратное увеличение рвоты в палате пробуждения) [24, 40]. Механизм влияния последнего фактора до конца не ясен, возможная причина – воспалительная реакция, вызываемая этой тканью, однако нельзя исключать в качестве причины утечку ликвора и более расширенный объем операции со стимуля-

цией РЦ [24]. Публикации французских и других авторов подтверждают более высокий риск ПОТР у больных, которым проводили инфратенториальную краниотомию [14, 23, 33].

В. С. Flynn et al. (2006) наблюдали значительное увеличение (в 3 раза) частоты рвоты у больных, которым устанавливали люмбальный дренаж при трансфеноидальных операциях [24]. Они также утверждают, что после удаления краниофарингиом ПОТР возникает существенно чаще по сравнению с гормонально неактивными аденомами. Это может быть связано с тем, что больные с краниофарингиомами, как правило, моложе, чем пациенты, поступающие для удаления аденом гипофиза, а также с увеличением объема операции. Хотя в той же публикации сообщается, что размер опухоли, а также проведение повторной операции не влияли на частоту ПОТР.

В исследовании С. Tan et al. показано, что микроваскулярная декомпрессия черепных нервов и удаление акустической невриномы связаны с повышенной вероятностью ПОТР по сравнению с краниотомиями, проведенными для резекций других опухолей [45]. Особенно высокий риск ПОТР у пациентов после микроваскулярной декомпрессии отмечают в ретроспективном анализе и другие авторы [42].

Резюмируя, можно сказать, что проблема ПОТР остается актуальной как для спинальной нейрохирургии [35], так и для интракраниальных вмешательств, а всех пациентов, перенесших трепанацию черепа, следует относить к высокой группе риска развития ПОТР [31].

Наконец, существует множество отдельных состояний или действий, которые могут повлиять на частоту возникновения ПОТР, но имеют противоречивую доказательную базу либо редкое упоминание в научной литературе [1–3, 15, 25, 36, 41]. В связи с этим данные аспекты оставлены за рамками настоящего обзора.

**Профилактика ПОТР. Фармакологическая.** J. Carlisle и С. А. Stevenson в 2006 г. провели объемный систематический анализ в соответствии с принципами доказательной медицины по всем изученным препаратам для предупреждения ПОТР. Первое издание включает 737 исследований с участием 103 237 пациентов – крупнейший на настоящий момент метаанализ по ПОТР, признанный во всем мире [17, 38, 50].

T. Burghardt et al. опубликовали результаты ретроспективного исследования, в котором пациенты, имеющие в анамнезе тошноту и рвоту, после оперативного лечения в качестве профилактики ПОТР получили 4 мг дексаметазона. Авторы не выявили изменений уровня кортизола в анализах, взятых в 1-е сут после трансфеноидальной операции [16].

Метаанализ использования антагонистов 5НТ<sub>3</sub>-рецепторов у 448 пациентов показал значительное снижение риска рвоты в периоды через 24 и 48 ч после трепанации черепа, но не выявил ника-

кого влияния на частоту тошноты. Примечательно, что в одном из исследований профилактическое использование ондансетрона не было эффективно в предотвращении ПОР у детей после краниотомии по сравнению с плацебо [15, 39]. В большинстве исследований, напротив, доказано, что ондансетрон и трописетрон обеспечивают эффективную профилактику тошноты или рвоты по сравнению с плацебо у больных, подвергшихся краниотомии [21, 29, 34]. К примеру, при назначении ондансетрона в дозе 0,1 мг/кг у взрослых, оперированных по поводу опухолей ЗЧЯ, частота ПОТР составляет всего 10%. Авторы подчеркивают, что ондансетрон и другие средства из этой группы, за исключением палонсетрона, необходимо вводить в конце операции из-за короткого периода полувыведения [29, 50].

Существуют российские исследования по данной теме. Так, А. М. Цейтлин и др. в результате проведения двойного слепого, рандомизированного, плацебо-контролируемого исследования пришли к выводу, что риск ПОТР у детей, оперируемых по поводу опухолей ЗЧЯ, является крайне высоким, составляя 72,7%, несмотря на базовое применение препаратов с мощным противорвотным эффектом – анестетика пропофола и кортикостероида дексаметазона. Следовательно, проблема профилактики ПОТР в этой группе больных особенно актуальна. Также авторы утверждают, что применение ондансетрона в дозе 0,1 мг/кг (максимум 4 мг) на этапе наложения швов на твердую мозговую оболочку снижает риск ПОТР у таких пациентов [4].

У 258 пациентов при профилактическом интраоперационном применении единственного антиэметического средства (дроперидол или ондансетрон) не выявлено снижения частоты ПОР в палате пробуждения (7,5%) в ретроспективном когортном исследовании в трансфеноидальной хирургии, но и необходимость в назначении второго препарата с целью терапии рвоты была ниже у больных, получивших первый в операционной. У 53,1% пациентов, которым не проводили профилактику, понадобилось назначение препаратов с целью лечения ПОТР. Вторым препаратом для купирования рвоты понадобился 42,9% больных при профилактическом назначении дроперидола, а при профилактике ондансетроном – только 36,3% оперированных. Наконец, пациенты, которые получили первичную профилактику интраоперационно, с большей вероятностью потребовали назначения второго препарата, чем пациенты, которым терапия ПОТР начата в палате пробуждения (15% против 40,3%,  $p = 0,001$ ) [24]. Авторы отмечают, что у пациентов с жировой пластикой и у больных с люмбальным дренажом интраоперационная профилактика ПОТР не снижала частоту рвоты в палате пробуждения.

Следует отметить, что использование даже антагонистов 5НТ<sub>3</sub>-рецепторов не привело к окончательному решению проблемы ПОТР. Появляются новые группы препаратов, нацеленных на более эффективное предотвращение и лечение данного

осложнения, в частности блокаторы NK1-рецепторов. А. S. Habib et al. обнаружили, что у пациентов, перенесших краниотомию под общей анестезией, профилактическое назначение апрепитанта и дексаметазона позволило существенно снизить частоту рвоты по сравнению с больными, которым назначали ондансетрон и дексаметазон. Однако не обнаружено никаких различий между группами испытуемых по частоте и тяжести тошноты и необходимости неотложного назначения антиэметиков [27].

Ж. М. Fabling et al. опубликовали данные двойного слепого плацебо-контролируемого исследования ондансетрона, дроперидола и плацебо. Они обнаружили, что эти препараты являются одинаково эффективными в профилактике тошноты после супратенториальной краниотомии. Оба препарата снижали раннюю потребность в терапии антиэметиками наполовину и значительно снижали частоту тошноты более 48-часового периода исследования. Однако, по их данным, только дроперидол значительно снижал частоту рвоты. Авторы обнаружили уменьшение тошноты в обеих группах больных в течение 24 ч, но не нашли никакой разницы при использовании противорвотных средств в группе ондансетрона и плацебо в течение этого времени. Вышеизложенные данные подтверждают большую пользу от использования ондансетрона для лечения, чем для профилактики. Исследователи показали эффективность применения до анестезии при краниотомии дроперидола в дозе 0,625 мг или ондансетрона в дозе 4 мг для профилактики ПОТР. В этой же дозе дроперидол уменьшал рвоту, не вызывая чрезмерной седации. Эффект сохранялся в течение 24 ч, что указывает на преимущество применения дроперидола с целью профилактики. Авторы рекомендуют вводить его в конце операции [22].

Стоит отметить, что руководства по проблеме профилактики ПОТР, применимые к больным нейрохирургического профиля, отсутствуют.

**Нефармакологическая профилактика ПОТР.** Кроме стандартных мер профилактики, широко освещаются публикации об использовании интраоперационной чрескожной электрической стимуляции акупунктурной точки P6 (рис. 2) [13]. Данная методика эффективна, в том числе и у нейрохирургических больных, что показала группа авторов на примере использования чрескожной стимуляции точки P6 в качестве дополнения к применению стандартных противорвотных средств (ондансетрон, метоклопрамид) у пациентов, перенесших супратенториальную краниотомию [49].

**Актуальные схемы и принципы профилактики и лечения ПОТР у нейрохирургических больных**

Основываясь на вышеописанных общих и специфических факторах риска ПОТР, Apfel et al. предлагают пациентам, наиболее подверженным риску, проводить агрессивную профилактику, включающую



**Рис. 2.** Поиск расположения акупунктурной точки P6  
**Fig. 2.** Search for acupuncture P6 point

щую использование пропофола, дексаметазона, ондансетрона, отказ от ингаляционных анестетиков и высоких доз опиоидов [12, 41].

В руководстве А. М. Brambrink и J. R. Kirsch утверждается, что у нейрохирургических больных с минимальным риском тошноты и рвоты не следует проводить профилактику, ее стоит осуществлять только у пациентов со средним и высоким риском ПОТР, причем назначать следует комбинации лекарственных препаратов. Необходимо избегать использования двух препаратов из одной группы с одним механизмом действия, например метоклопрамида и домперидона. Также нельзя назначать комбинации с антагонистическим действием, такие как метоклопрамид и циклизин (циклизин антагонизирует прокинети́ческий эффект метоклопрамида). Дети с умеренным или высоким риском развития ПОТР должны получать комбинацию антагониста 5HT<sub>3</sub>-рецепторов и второго препарата, к примеру дексаметазона [15, 39]. Стратегия сокращения базового риска и принятие мультимодального подхода могут обеспечить успех в управлении ПОТР. В табл. 2 приведена суть данного подхода [15]. Авторы выделяют четыре, а не три степени риска ПОТР, в отличие от упрощенной шкалы риска Apfel [11].

**Таблица 2.** Соотношение риска и порядка действий при ПОТР у нейрохирургических больных

**Table 2.** Correlation of the risk and management in case of post-operative nausea and vomiting in neurosurgical patients

Риск	Порядок действий
Низкий (нет факторов риска)	Профилактика не показана
Средний (1–2 фактора риска)	Использование одного агента профилактической терапии, такого как дексаметазон, ондансетрон или дроперидол
Высокий (3–4 фактора риска)	Лечение, включающее дексаметазон плюс ондансетрон или дроперидол плюс ондансетрон
Очень высокий (более 4 факторов риска)	Лечение, включающее комбинацию антиэметиков плюс тотальную внутривенную анестезию пропофолом

В то же время нельзя не заметить, что они рекомендуют мультимодальный подход при высоком и очень высоком риске ПОТР у нейрохирургических больных, так же как авторы многочисленных исследований и руководств, упоминаемых ранее [9, 10, 25, 38] у больных без привязки к какой-либо патологии.

В источниках литературы существуют указания на то, что при нахождении в реанимационном отделении больного с тошнотой и рвотой сначала следует сосредоточиться на поддерживающей терапии, так как большинство причин ПОТР самоустраняется. Терапия должна включать лечение основной причины рвоты, коррекцию объемного дефицита и электрических нарушений [47].

### Заключение

Таким образом, проблема ПОТР является одной из самых актуальных в послеоперационном периоде, а частота встречаемости ПОТР у пациентов нейрохирургического профиля выше средних показателей по другим нозологиям. Факторы риска ПОТР настолько многообразны, что среди целого комплекса причин можно выделить отдельную категорию, характерную только для нейрохирургических больных. Пациенты с люмбальным дренажом и потерей ликвора (внутричерепной гипотензией), больные с наличием жирового трансплантата в месте закрытия утечки цереброспинальной жидкости

имеют, по данным литературы, более высокий риск ПОТР. Среди них также пациенты, подвергшиеся операциям с инфратенториальной краниотомией, в особенности при микроваскулярной декомпрессии черепных нервов и удалении акустической невриномы.

В профилактике и терапии ПОТР имеет место комплекс принципов, знать и соблюдать который должен каждый профессиональный анестезиолог. К принципам можно отнести базирование стратегии профилактики ПОТР на основе ее рисков, назначение терапии в зависимости от причины тошноты и рвоты, учитывая разнонаправленный механизм действия и точки приложения препаратов, устранение возможной причины ПОТР и коррекцию сопутствующих нарушений гомеостаза, дифференцированный подход к назначению профилактики и ранней терапии рвоты. В профилактике и лечении сегодня некоторыми авторами признается мультимодальная концепция, согласно которой с целью предотвращения ПОТР используют сразу несколько препаратов.

В современных русскоязычных изданиях тема данного обзора появляется крайне редко и отрывочно, поэтому на настоящий момент мы не можем давать практические рекомендации. Это свидетельствует о том, что проблема ПОТР у нейрохирургических больных по сравнению с другими мало упоминается несмотря на свою актуальность, а также нуждается в дальнейших исследованиях.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

**Conflict of Interests.** The authors state that they have no conflict of interests.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Маневич А. З., Михельсон В. А. Основы наркоза. – М.: Медицина, 1976. – С. 232.
2. Морган-мл. Д. Э., Мэгид С. М. Клиническая анестезиология. – М.: БИНОМ, 2012. – С. 236.
3. Никифоров Ю. В. Проблема послеоперационной тошноты и рвоты // Анестезиология и реаниматология. – 1999. – Т. 5. – С. 74–77.
4. Цейтлин А. М., Сорокин В. С., Леменева Н. В. и др. Применение ондансетрона для профилактики послеоперационной тошноты и рвоты у детей, оперируемых по поводу опухоли задней черепной ямки // Анестезиология и реаниматология. – 2003. – Т. 3. – С. 63–64.
5. Чернокожев Х. Общая анестезия и послеоперационная рвота // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. – 1971. – Т. 106, № 2. – С. 91–93.
6. Юревич В. М. Применение нейроплегических препаратов для профилактики и лечения рвоты во время и после наркоза // Клиническая медицина. – 1959. – Т. 37, № 11. – С. 78–82.
7. Agasti T. K. Textbook of Anesthesia for postgraduates. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Dekhi, 2011. – P. 768.
8. Apfel C. C., Heidrich F., Jukar-Rao S. et al. Evidence-based analysis of risk factors for postoperative nausea and vomiting // Brit. J. Anaesthesia. – 2012. – Vol. 109, № 5. – P. 742–753.
9. Apfel C. C., Korttila K., Abdalla M. et al. An international multicenter protocol to assess the single and combined benefits of antiemetic interventions in a controlled clinical trial of a 2×factorial design (IMPACT). *Controlled Clinical Trials*. – 2003. – Vol. 24, № 6. – P. 736–751.
10. Apfel C. C., Korttila K., Abdalla M. et al. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting // New Engl. J. Med. – 2004. – Vol. 350, № 24. – P. 2441–2451.

### REFERENCES

1. Manevich A.Z., Mikhelson V.A. *Osnovy narkoza*. [Basics of anesthesiology]. Moscow, Meditsina Publ., 1976, pp. 232.
2. Morgan Jr. D.E., Magid S.M. *Klinicheskaya anesteziologiya*. (Russ. Ed.: Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology). Moscow, BINOM Publ., 2012, pp. 236.
3. Nikiforov Yu.V. The problem of the post-operative nausea and vomiting. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 1999, vol. 5, pp. 74–77. (In Russ.)
4. Tseytlin A.M., Sorokin V.S., Lemeneva N.V. et al. Using ondansetron for prevention of the post-operative nausea and vomiting in children having surgery due to tumors of posterior cranial fossa. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2003, vol. 3, pp. 63–64. (In Russ.)
5. Chernokozhev Kh. General anesthesia and post-operative vomiting. *Vestnik Khirurgii im. I. I. Grekova*, 1971, vol. 106, no. 2, pp. 91–93. (In Russ.)
6. Yurevich V.M. Using neuroplegic agents for prevention and treatment of vomiting during and after anesthesia. *Klinicheskaya Meditsina*, 1959, vol. 37, no. 11, pp. 78–82. (In Russ.)
7. Agasti T.K. Textbook of Anesthesia for postgraduates. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Dekhi, 2011. pp. 768.
8. Apfel C.C., Heidrich F., Jukar-Rao S. et al. Evidence-based analysis of risk factors for postoperative nausea and vomiting. *Brit. J. Anaesthesia*, 2012, vol. 109, no. 5, pp. 742–753.
9. Apfel C.C., Korttila K., Abdalla M. et al. An international multicenter protocol to assess the single and combined benefits of antiemetic interventions in a controlled clinical trial of a 2×factorial design (IMPACT). *Controlled Clinical Trials*, 2003, vol. 24, no. 6, pp. 736–751.
10. Apfel C.C., Korttila K., Abdalla M. et al. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting. *New Engl. J. Med.*, 2004, vol. 350, no. 24, pp. 2441–2451.

11. Apfel C. C., Läärä E., Koivuranta M. et al. simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting conclusions from cross-validations between two centers // *J. Am. Society Anesthesiol.* – 1999. – Vol. 91, № 3. – P. 693–693.
12. Apfel C. C., Philip B. K., Cakmakcaya O. S. et al. Who is at risk for postdischarge nausea and vomiting after ambulatory surgery? // *J. Am. Society Anesthesiol.* – 2012. – Vol. 117, № 3. – P. 475–486.
13. Arnberger M., Stadelmann K., Alischer P. et al. Monitoring of meeting abstracts at the P6 acupuncture point reduces the incidence of postoperative nausea and vomiting // *J. Am. Society Anesthesiol.* – 2007. – Vol. 107, № 6. – P. 903–908.
14. Audibert G., Vial V. Postoperative nausea and vomiting after neurosurgery (infratentorial and supratentorial surgery) // *Ann. Francaises d'Anesthesie et de Reanimation.* – 2004. – Vol. 23, № 4. – P. 422–427.
15. Brambrink A. M., Kirsch J. R. Essentials of neurosurgical anesthesia & critical care: strategies for prevention, early detection, and successful management of perioperative complications // Springer Science & Business Media, New York, 2012. – P. 555–556, 561.
16. Burghardt T., Rotermund R., Schmidt N.-O. et al. Dexamethasone PONV prophylaxis alters the hypothalamic-pituitary-adrenal axis after transphenoidal pituitary surgery // *J. Neurosurg. Anesthesiology.* – 2014. – Vol. 26, № 3. – P. 216–219.
17. Carlisle J., Stevenson C. A. Drugs for preventing postoperative nausea and vomiting // *The Cochrane Library 2006* – URL: [http://www.cochrane.org/CD004125/ANAESTH\\_drugs-preventing-nausea-and-vomiting-after-surgery](http://www.cochrane.org/CD004125/ANAESTH_drugs-preventing-nausea-and-vomiting-after-surgery)
18. Darkow T., Gora-Harper M. L., Goulson D. T. et al. Impact of antiemetic selection on postoperative nausea and vomiting and patient satisfaction // *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy.* – 2001. – Vol. 21, № 5. – P. 540–548.
19. Eberhart L. H., Geldner G., Kranke P. et al. The development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients // *Anesthesia & Analgesia.* – 2004. – Vol. 99, № 6. – P. 1630–1637.
20. Erdem A. F., Yoruk O., Silbir F. et al. Tropisetron plus subhypnotic propofol infusion is more effective than tropisetron alone for the prevention of vomiting in children after tonsillectomy // *Anaest. Intens. Care.* – 2009. – Vol. 37, № 1. – P. 54–59.
21. Fabling J. M., Gan T. J., El-Moalem H. E. et al. A randomized, double-blind comparison of ondansetron versus placebo for prevention of nausea and vomiting after infratentorial craniotomy // *J. Neurosurgical Anesthesiology.* – 2002. – Vol. 14, № 2. – P. 102–107.
22. Fabling J. M., Gan T. J., El-Moalem H. E. et al. A randomized, double-blinded comparison of ondansetron, droperidol, and placebo for prevention of postoperative nausea and vomiting after supratentorial craniotomy // *Anesthesia & Analgesia.* – 2000. – Vol. 91, № 2. – P. 358–361.
23. Fabling J. M., Gan T. J., Guy J. et al. Postoperative nausea and vomiting: a retrospective analysis in patients undergoing elective craniotomy // *J. Neurosurgical Anesthesiology.* – 1997. – Vol. 9, № 4. – P. 308–312.
24. Flynn B. C., Nemergut E. C. Postoperative nausea and vomiting and pain after transphenoidal surgery: a review of 877 patients // *Anesthesia & Analgesia.* – 2006. – Vol. 103, № 1. – P. 162–167.
25. Gan T. J., Diemunsch P., Habib A. S. et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting // *Anesthesia & Analgesia.* – 2014. – Vol. 118, № 1. – P. 85–113.
26. Gan T. J., Glass P. S., Howell S. et al. Determination of plasma concentrations of propofol associated with 50% reduction in postoperative nausea // *J. Am. Society Anesthesiologists.* – 1997. – Vol. 87, № 4. – P. 779–784.
27. Habib A. S., Keifer J. C., Borel C. O. et al. A comparison of the combination of aprepitant and dexamethasone versus the combination of ondansetron and dexamethasone for the prevention of postoperative nausea and vomiting in patients undergoing craniotomy // *Anesthesia & Analgesia.* – 2011. – Vol. 112, № 4. – P. 813–818.
28. Horn C. C., Wallisch W. J., Homanics G. E. et al. Pathophysiological and neurochemical mechanisms of postoperative nausea and vomiting // *Europ. J. Pharmacology.* – 2014. – Vol. 722. – P. 55–66.
29. Kathirvel S., Dash H., Bhatia A. et al. Effect of prophylactic ondansetron on postoperative nausea and vomiting after elective craniotomy // *J. Neurosurgical Anesthesiology.* – 2001. – Vol. 13, № 3. – P. 207–212.
30. Kranke P., Eberhart L. H. Possibilities and limitations in the pharmacological management of postoperative nausea and vomiting // *Europ. J. Anaesthesiology.* – 2011. – Vol. 28, № 11. – P. 758–765.
31. Latz B., Mordhorst C., Kerz T. et al. Postoperative nausea and vomiting in patients after craniotomy: incidence and risk factors: clinical article // *J. Neurosurgery.* – 2011. – Vol. 114, № 2. – P. 491–496.
11. Apfel C.C., Läärä E., Koivuranta M. et al. simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting conclusions from cross-validations between two centers. *J. Am. Society Anesthesiol.*, 1999, vol. 91, no. 3, pp. 693-693.
12. Apfel C.C., Philip B.K., Cakmakcaya O.S. et al. Who is at risk for postdischarge nausea and vomiting after ambulatory surgery? *J. Am. Society Anesthesiol.*, 2012, vol. 117, no. 3, pp. 475-486.
13. Arnberger M., Stadelmann K., Alischer P. et al. Monitoring of meeting abstracts at the P6 acupuncture point reduces the incidence of postoperative nausea and vomiting. *J. Am. Society Anesthesiol.*, 2007, vol. 107, no. 6, pp. 903-908.
14. Audibert G., Vial V. Postoperative nausea and vomiting after neurosurgery (infratentorial and supratentorial surgery). *Ann. Francaises d'Anesthesie et de Reanimation*, 2004, vol. 23, no. 4, pp. 422-427.
15. Brambrink A.M., Kirsch J.R. Essentials of neurosurgical anesthesia & critical care: strategies for prevention, early detection, and successful management of perioperative complications. *Springer Science & Business Media*, New York, 2012, pp. 555–556, 561.
16. Burghardt T., Rotermund R., Schmidt N.-O. et al. Dexamethasone PONV prophylaxis alters the hypothalamic-pituitary-adrenal axis after transphenoidal pituitary surgery. *J. Neurosurg. Anesthesiology*, 2014, vol. 26, no. 3, pp. 216-219.
17. Carlisle J., Stevenson C.A. Drugs for preventing postoperative nausea and vomiting. *The Cochrane Library 2006* – URL: [http://www.cochrane.org/CD004125/ANAESTH\\_drugs-preventing-nausea-and-vomiting-after-surgery](http://www.cochrane.org/CD004125/ANAESTH_drugs-preventing-nausea-and-vomiting-after-surgery)
18. Darkow T., Gora-Harper M.L., Goulson D.T. et al. Impact of antiemetic selection on postoperative nausea and vomiting and patient satisfaction. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 2001, vol. 21, no. 5, pp. 540-548.
19. Eberhart L.H., Geldner G., Kranke P. et al. The development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients. *Anesthesia & Analgesia*, 2004, vol. 99, no. 6, pp. 1630-1637.
20. Erdem A.F., Yoruk O., Silbir F. et al. Tropisetron plus subhypnotic propofol infusion is more effective than tropisetron alone for the prevention of vomiting in children after tonsillectomy. *Anaest. Intens. Care*, 2009, vol. 37, no. 1, pp. 54-59.
21. Fabling J.M., Gan T.J., El-Moalem H.E. et al. A randomized, double-blind comparison of ondansetron versus placebo for prevention of nausea and vomiting after infratentorial craniotomy. *J. Neurosurgical Anesthesiology*, 2002, vol. 14, no. 2, pp. 102-107.
22. Fabling J.M., Gan T.J., El-Moalem H.E. et al. A randomized, double-blinded comparison of ondansetron, droperidol, and placebo for prevention of postoperative nausea and vomiting after supratentorial craniotomy. *Anesthesia & Analgesia*, 2000, vol. 91, no. 2, pp. 358-361.
23. Fabling J.M., Gan T.J., Guy J. et al. Postoperative nausea and vomiting: a retrospective analysis in patients undergoing elective craniotomy. *J. Neurosurgical Anesthesiology*, 1997, vol. 9, no. 4, pp. 308-312.
24. Flynn B.C., Nemergut E.C. Postoperative nausea and vomiting and pain after transphenoidal surgery: a review of 877 patients. *Anesthesia & Analgesia*, 2006, vol. 103, no. 1, pp. 162-167.
25. Gan T.J., Diemunsch P., Habib A.S. et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesthesia & Analgesia*, 2014, vol. 118, no. 1, pp. 85-113.
26. Gan T.J., Glass P.S., Howell S. et al. Determination of plasma concentrations of propofol associated with 50% reduction in postoperative nausea. *J. Am. Society Anesthesiologists*, 1997, vol. 87, no. 4, pp. 779-784.
27. Habib A.S., Keifer J.C., Borel C.O. et al. A comparison of the combination of aprepitant and dexamethasone versus the combination of ondansetron and dexamethasone for the prevention of postoperative nausea and vomiting in patients undergoing craniotomy. *Anesthesia & Analgesia*, 2011, vol. 112, no. 4, pp. 813-818.
28. Horn C.C., Wallisch W.J., Homanics G.E. et al. Pathophysiological and neurochemical mechanisms of postoperative nausea and vomiting. *Europ. J. Pharmacology*, 2014, vol. 722, pp. 55-66.
29. Kathirvel S., Dash H., Bhatia A. et al. Effect of prophylactic ondansetron on postoperative nausea and vomiting after elective craniotomy. *J. Neurosurgical Anesthesiology*, 2001, vol. 13, no. 3, pp. 207-212.
30. Kranke P., Eberhart L.H. Possibilities and limitations in the pharmacological management of postoperative nausea and vomiting. *Europ. J. Anaesthesiology*, 2011, vol. 28, no. 11, pp. 758-765.
31. Latz B., Mordhorst C., Kerz T. et al. Postoperative nausea and vomiting in patients after craniotomy: incidence and risk factors: clinical article. *J. Neurosurgery*, 2011, vol. 114, no. 2, pp. 491-496.

32. Lee K. The Neuro ICU Book. MC Graw Hill, New York, 2012. – P. 443.
33. Leslie K., Williams D. L. Postoperative pain, nausea and vomiting in neurosurgical patients // *Curr. Opin. Anesthesiology*. – 2005. – Vol. 18, № 5. – P. 461–465.
34. Madenoglu H., Yildiz K., Dogru K. et al. Randomized, double-blinded comparison of tropisetron and placebo for prevention of postoperative nausea and vomiting after supratentorial craniotomy // *J. Neurosur. Anesthesiology*. – 2003. – Vol. 15, № 2. – P. 82–86.
35. Manninen P. H., Raman S. K., Boyle K. et al. Early postoperative complications following neurosurgical procedures // *Canad. J. Anesthesia*. – 1999. – Vol. 46, № 1. – P. 7–14.
36. Matta B. F., Menon D. K., Smith M. Core topics in neuroanaesthesia and neurointensive care // Cambridge University Press, New York. – 2011. – P. 313.
37. McLain R. F., Kalfas I., Bell G. R. et al. Comparison of spinal and general anesthesia in lumbar laminectomy surgery: a case-controlled analysis of 400 patients // *J. Neurosurgery: Spine*. – 2005. – Vol. 2, № 1. – P. 17–22.
38. Miller R. D., Eriksson L. I., Fleisher L. A. et al. Miller's anesthesia. Elsevier Health Sciences, 2014. – P. 2949–2976.
39. Neufeld S. M., Newburn-Cook C. V. The efficacy of 5-HT<sub>3</sub> receptor antagonists for the prevention of postoperative nausea and vomiting after craniotomy: a meta-analysis // *J. Neurosur. Anesthesiology*. – 2007. – Vol. 19, № 1. – P. 10–17.
40. Neufeld S. M., Newburn-Cook C. V. What are the risk factors for nausea and vomiting after neurosurgery? A systematic review // *Can. J. Neurosci Nurs*. – 2008. – Vol. 30, № 1. – P. 23–33.
41. Ruskin K. J., Rosenbaum S. H., Rampil I. J. Fundamentals of neuroanesthesia: a physiologic approach to clinical practice. Oxford University Press, New York, 2014. – P. 65, 167–168, 206.
42. Sato K., Sai S., Adachi T. Is microvascular decompression surgery a high risk for postoperative nausea and vomiting in patients undergoing craniotomy? // *J. Anesthesia*. – 2013. – Vol. 27, № 5. – P. 725–730.
43. Sinclair D. R., Chung F., Mezei G. Can postoperative nausea and vomiting be predicted? // *Survey of Anesthesiology*. – 2000. – Vol. 44, № 1. – P. 3–4.
44. Skolnik A., Gan T. J. Update on the management of postoperative nausea and vomiting // *Curr. Opin. Anesthesiology*. – 2014. – Vol. 27, № 6. – P. 605–609.
45. Tan C., Ries C. R., Mayson K. et al. Indication for surgery and the risk of postoperative nausea and vomiting after craniotomy: a case-control study // *J. Neurosur. Anesthesiology*. – 2012. – Vol. 24, № 4. – P. 325–330.
46. Team A. S. ASPAN'S evidence-based clinical practice guideline for the prevention and/or management of PONV/PDND // *Journal of perianesthesia nursing: official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses/American Society of PeriAnesthesia Nurses*. – 2006. – Vol. 21, № 4. – P. 230–250.
47. Torbey M. T. Neurocritical care // Cambridge University Press, New York, 2010. – P. 374.
48. Wallenborn J., Rudolph C., Gelbrich G. et al. The impact of isoflurane, desflurane, or sevoflurane on the frequency and severity of postoperative nausea and vomiting after lumbar disc surgery // *J. Clin. Anesthesia*. – 2007. – Vol. 19, № 3. – P. 180–185.
49. Wang X.-Q., Yu J.-L., Du Z.-Y. et al. Electroacupoint stimulation for postoperative nausea and vomiting in patients undergoing supratentorial craniotomy // *J. Neurosur. Anesthesiology*. – 2010. – Vol. 22, № 2. – P. 128–131.
50. Wiesmann T., Kranke P., Eberhart L. Postoperative nausea and vomiting—a narrative review of pathophysiology, pharmacotherapy and clinical management strategies // *Expert opinion on pharmacotherapy*. – 2015. – Vol. 16, № 7. – P. 1069–1077.
32. Lee K. The Neuro ICU Book. MC Graw Hill, New York, 2012. pp. 443.
33. Leslie K., Williams D.L. Postoperative pain, nausea and vomiting in neurosurgical patients. *Curr. Opin. Anesthesiology*, 2005, vol. 18, no. 5, pp. 461–465.
34. Madenoglu H., Yildiz K., Dogru K. et al. Randomized, double-blinded comparison of tropisetron and placebo for prevention of postoperative nausea and vomiting after supratentorial craniotomy. *J. Neurosur. Anesthesiology*, 2003, vol. 15, no. 2, pp. 82–86.
35. Manninen P.H., Raman S.K., Boyle K. et al. Early postoperative complications following neurosurgical procedures. *Canad. J. Anesthesia*, 1999, vol. 46, no. 1, pp. 7–14.
36. Matta B.F., Menon D.K., Smith M. Core topics in neuroanaesthesia and neurointensive care. *Cambridge University Press, New York*, 2011, pp. 313.
37. McLain R.F., Kalfas I., Bell G.R. et al. Comparison of spinal and general anesthesia in lumbar laminectomy surgery: a case-controlled analysis of 400 patients. *J. Neurosurgery: Spine*, 2005, vol. 2, no. 1, pp. 17–22.
38. Miller R.D., Eriksson L.I., Fleisher L.A. et al. Miller's anesthesia. Elsevier Health Sciences, 2014, pp. 2949–2976.
39. Neufeld S.M., Newburn-Cook C.V. The efficacy of 5-HT<sub>3</sub> receptor antagonists for the prevention of postoperative nausea and vomiting after craniotomy: a meta-analysis. *J. Neurosur. Anesthesiology*, 2007, vol. 19, no. 1, pp. 10–17.
40. Neufeld S.M., Newburn-Cook C.V. What are the risk factors for nausea and vomiting after neurosurgery? A systematic review. *Can. J. Neurosci Nurs*, 2008, vol. 30, no. 1, pp. 23–33.
41. Ruskin K.J., Rosenbaum S.H., Rampil I.J. Fundamentals of neuroanesthesia: a physiologic approach to clinical practice. Oxford University Press, New York, 2014, pp. 65, 167–168, 206.
42. Sato K., Sai S., Adachi T. Is microvascular decompression surgery a high risk for postoperative nausea and vomiting in patients undergoing craniotomy? *J. Anesthesia*, 2013, vol. 27, no. 5, pp. 725–730.
43. Sinclair D.R., Chung F., Mezei G. Can postoperative nausea and vomiting be predicted? *Survey of Anesthesiology*, 2000, vol. 44, no. 1, pp. 3–4.
44. Skolnik A., Gan T.J. Update on the management of postoperative nausea and vomiting. *Curr. Opin. Anesthesiology*, 2014, vol. 27, no. 6, pp. 605–609.
45. Tan C., Ries C.R., Mayson K. et al. Indication for surgery and the risk of postoperative nausea and vomiting after craniotomy: a case-control study. *J. Neurosur. Anesthesiology*, 2012, vol. 24, no. 4, pp. 325–330.
46. Team A.S. ASPAN'S evidence-based clinical practice guideline for the prevention and/or management of PONV/PDND. *Journal of perianesthesia nursing: official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses/American Society of PeriAnesthesia Nurses*, 2006, vol. 21, no. 4, pp. 230–250.
47. Torbey M.T. Neurocritical care. *Cambridge University Press, New York*, 2010, pp. 374.
48. Wallenborn J., Rudolph C., Gelbrich G. et al. The impact of isoflurane, desflurane, or sevoflurane on the frequency and severity of postoperative nausea and vomiting after lumbar disc surgery. *J. Clin. Anesthesia*, 2007, vol. 19, no. 3, pp. 180–185.
49. Wang X.-Q., Yu J.-L., Du Z.-Y. et al. Electroacupoint stimulation for postoperative nausea and vomiting in patients undergoing supratentorial craniotomy. *J. Neurosur. Anesthesiology*, 2010, vol. 22, no. 2, pp. 128–131.
50. Wiesmann T., Kranke P., Eberhart L. Postoperative nausea and vomiting—a narrative review of pathophysiology, pharmacotherapy and clinical management strategies. *Expert opinion on pharmacotherapy*, 2015, vol. 16, no. 7, pp. 1069–1077.

**ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:**

ФГАУ «Национальный научно-практический центр  
нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» МЗ РФ,  
125047, Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.

**Клюкин Михаил Игоревич**

аспирант отделения  
анестезиологии-реанимации.  
E-mail: mklyukin@nsi.ru

**Куликов Александр Сергеевич**

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник  
отделения анестезиологии-реанимации.  
E-mail: akulikov@nsi.ru

**Лубнин Андрей Юрьевич**

профессор, доктор медицинских наук, заведующий  
отделением анестезиологии-реанимации.  
E-mail: lubnin@nsi.ru

**FOR CORRESPONDENCE:**

Burdenko National Research Center of Neurosurgery,  
16, 4th Tverskaya-Yamskaya St.,  
Moscow, 125047.

**Mikhail I. Klyukin**

Post Graduate Student of Anesthesiology and Intensive Care  
Department.  
Email: mklyukin@nsi.ru

**Aleksandr S. Kulikov**

Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher  
of Anesthesiology and Intensive Care Department.  
Email: akulikov@nsi.ru

**Andrey Yu. Lubnin**

Professor, Doctor of Medical Sciences,  
Head of Anesthesiology and Intensive Care Department.  
Email: lubnin@nsi.ru