



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-2-46-51>

Оценка частоты диспепсических расстройств при тотальной внутривенной анестезии пропофолом после робот-ассистированной радикальной простатэктомии

Лутфарахманов Ильдар Ильдусович — д.м.н., профессор, зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии с курсом ИДПО

Лазарев Сергей Тимофеевич — аспирант кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом ИДПО, врач — анестезиолог-реаниматолог

Здорик Никита Андреевич — аспирант кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом ИДПО, врач — анестезиолог-реаниматолог

И.И. Лутфарахманов¹, С.Т. Лазарев^{1,2}, Н.А. Здорик^{1,2}

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Россия, 450008, Уфа, ул. Ленина, 3

² Клиника Башкирского государственного медицинского университета, Россия, 450083, Уфа, ул. Шафиева, 2

Контакты: Здорик Никита Андреевич, тел.: +7 (917) 790-93-69, e-mail: hybridtheory@rambler.ru

Резюме

Введение. Мы исследовали влияние тотальной внутривенной анестезии (ТВВА) пропофолом на послеоперационную тошноту и рвоту (ПОТР) после операции робот-ассистированной радикальной простатэктомии (РАРП) у пациентов с низким риском развития послеоперационной тошноты и рвоты в сравнении со сбалансированной анестезией на основе десфлюрана (Дес).

Материалы и методы. Двадцать пациентов были случайно определены в группы ТВВА и Дес. Пропофол и фентанил были использованы для индукции в анестезию в обеих группах и для поддержания анестезии в ТВВА группе. В группе Дес анестезия поддерживалась десфлюраном и фентанилом. Также за 20 мин до окончания операции был введен ондансетрон в дозировке 8 мг согласно инструкции. В обеих группах послеоперационное обезболивание осуществлялось согласно концепции мультимодальной аналгезии с использованием ацетаминофена, кеторолака и тримеперидина (по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ) ≤ 4). Все случаи развития ПОТР, ее выраженности, а также потребность в назначении дополнительных антиэметиков, аналгетиков были зафиксированы.

Результаты и обсуждение. Случаи тошноты в палате пробуждения в группе Дес были в 40 % случаев и 10 % случаев в группе ТВВА. Случаи тошноты в ближайшем послеоперационном периоде (первые 6 часов) составляли 70 % в группе Дес и 20 % в группе ТВВА. В последующие 6–48 часов не было значительных различий в развитии тошноты в обеих группах.

Выводы. Для предотвращения ПОТР после робот-ассистированной радикальной простатэктомии в раннем послеоперационном периоде ТВВА на основе пропофола является анестезией выбора вне зависимости от факторов риска, имеющих у пациента.

Ключевые слова: простатэктомия, робот-ассистированные операции, внутривенная анестезия, пропофол, послеоперационная тошнота и рвота

Для цитирования: Лутфарахманов И.И., Лазарев С.Т., Здорик Н.А. Оценка частоты диспепсических расстройств при тотальной внутривенной анестезии пропофолом после робот-ассистированной радикальной простатэктомии. Креативная хирургия и онкология. 2018;8(2):130–135. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-2-46-51>

Frequency of Dyspeptic Disorders with Total Intravenous Anaesthesia with Propofol Following Robot-Assisted Radical Prostatectomy

Ildar I. Lutfarakhmanov¹, Sergey T. Lazarev^{1,2}, Nikita A. Zdorik^{1,2}

¹ Bashkir State Medical University, 3 Lenin str., Ufa, 450008, Russian Federation

² Bashkir State Medical University Clinic, 2 Shafiev str., Ufa, 450083, Russian Federation

Contacts: Zdorik Nikita Andreevich, tel.: +7 (917) 790 93 69, e-mail: hybrydtheory@rambler.ru

Lutfarakhmanov Ildar Ildusovich —
Doctor of Medical Sciences,
Professor, Head of the
Department of Anaesthesiology
and Intensive Care Medicine
with the Course of Additional
Professional Education

Lazarev Sergey Timofeevich —
Post-graduate student at the
Department of Anaesthesiology
and Intensive Care Medicine
with the Course of Additional
Professional Education,
Anaesthesiology intensivist

Zdorik Nikita Andreevich —
Post-graduate student at the
Department of Anaesthesiology
and Intensive Care Medicine
with the Course of Additional
Professional Education,
Anaesthesiology intensivist

Summary

Introduction. We investigated the effect of total intravenous anaesthesia (TIVA) with propofol on postoperative nausea and vomiting (PONV) following robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy (RALP) in patients at low risk of developing PONV in comparison to balanced anaesthesia with desflurane (Des).

Materials and methods. Twenty patients were randomly assigned to the Des or TIVA groups. Propofol and fentanyl were used for induction of anaesthesia in both groups and for maintenance of anaesthesia in the TIVA group. In the Des group, anaesthesia was maintained with desflurane and fentanyl. In both groups, ondansetron 8.0 mg was administered at the end of surgery; postoperative pain management was performed according to the conception of multimodal analgesia with acetaminophen, ketorolac and trimeperidine ($VAS \leq 4$). The incidence of PONV, nausea and pain was recorded along with rescue antiemetics and analgesics requirements.

Results and discussion. The incidence of nausea in the post-anaesthetic care unit was 40 % in the Des group and 10 % in the TIVA ($p = 0.001$) group. The incidences of nausea at 1–6 postoperative hours were 70 % in the Des group and 20 % in the TIVA group ($p = 0.001$). At 6–48 postoperative hours, there were no significant differences in the incidences of nausea between groups.

Conclusion. In order to prevent PONV after RALP in the early postoperative period, anaesthesia using TIVA with propofol is required regardless of patient-related risk factors.

Keywords: prostatectomy, robotic surgical procedures, intravenous anaesthesia, Propofol, postoperative nausea and vomiting

For citation: Lutfarakhmanov I.I., Lazarev S.T., Zdorik N.A. Frequency of Dyspeptic Disorders with Total Intravenous Anaesthesia with Propofol Following Robot-Assisted Radical Prostatectomy. *Creative Surgery and Oncology*. 2018;8(2):130–135. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-2-46-51>

Введение

Робот-ассистированная радикальная простатэктомия (РАРП) стала популярной с момента своего представления в 2001 г., и ею активно заменяют классическую открытую простатэктомию. Внедрение РАРП привело к уменьшению кровопотери, лучшему нервосбережению, снижению послеоперационной боли и уменьшению сроков госпитализации [1–3]. Для оптимальной работы при РАРП используется агрессивная позиция Тренделенбурга, длительный карбоксиперитонеум, приводящий к повышению внутрибрюшного давления [4]. Инсуффляция CO_2 во время лапароскопических операций обуславливает растяжение брюшины и ее раздражение, что играет важную роль в развитии ПОТР. Продолжительность карбоксиперитонеума также приводит к увеличению риска развития ПОТР [5]. ПОТР приводит к увеличению времени нахождения пациента в палате пробуждения и сопряжена с повышенным риском следующих осложнений: нарушение водно-электролитного баланса, аспирационной пневмонии, расхождение краев раны, что затягивает период реконвалесценции, увеличивает длительность госпитализации и повышает стоимость лечения [6, 7]. Следовательно, анестезиологи должны уделять особое внимание профилактике ПОТР у пациентов, подвергающихся РАРП, так как РАРП сама по себе является важным независимым фактором риска ПОТР в дополнение к факторам риска пациента [6].

Предыдущие клинические исследования показали, что ТВВА на основе пропофола значительно снижает ПОТР в сравнении с ингаляционной анестезией [8, 11]. Кроме того, несколько исследований рекомендуют ТВВА на основе пропофола как метод выбора у пациентов с высоким риском развития ПОТР [9, 10, 11]. Однако не было исследований, изучающих развитие частоты и тяжести ПОТР у пациентов, имеющих низкий риск и подвергающихся РАРП. Мы провели проспективное рандомизированное сравнительное исследование для изучения влияния ТВВА на основе пропофола на развитие ПОТР у пациентов, подвергающихся РАРП, в сравнении с комбинированной анестезией на основе десфлюрана. Основной целью исследования было сравнить частоту развития ПОТР и ее тяжесть в первые 48 часов после операции.

Материал и методы

Исследование было проведено на базе ФГБОУ ВО БГМУ Клиника БГМУ МЗ РФ в феврале — апреле 2018 г. Это исследование было согласовано с локальным этическим комитетом РБ, также все пациенты были проинформированы и подписали информированное добровольное согласие. На исследование было отобрано 20 пациентов в возрасте от 50 до 70 лет с классом риска анестезиологических осложнений по ASA 1–3-й класс. Факторы исключения из исследования: ПОТР в анамнезе, использование антиэметиков в течение 24 часов до операции, регулярный прием кортикостероидов, химиотерапия в течение

4 недель до операции, лучевая терапия в течение 8 недель до операции, печеночная недостаточность, почечная недостаточность, ожирение (ИМТ > 35), сахарный диабет. Пациенты были случайно поделены на две группы. Антиэметики были использованы для профилактики в обеих группах.

В обеих группах премедикация не использовалась. Интраоперационно применялся стандартный мониторинг. В группе ТВВА на основе пропофола применялась инфузия по индивидуальной целевой концентрации для индукции и поддержания анестезии. ТВВА проводилась согласно фармакологической модели для пропофола по Marsh.10. После утраты сознания внутривенно вводился рокуроний в дозировке 0,6 мг/кг. После оротрахеальной интубации пунктировалась лучевая артерия катетером 20G для измерения инвазивного артериального давления. Концентрация пропофола для поддержания анестезии была в пределах 2–5 мкг/мл, фентанил 2–3 мкг/кг/час. В группе Дес индукция в анестезию проводилась пропофолом 1,5 мг/кг и фентанилом 3 мкг/кг, а поддерживалась десфлюраном 4–7 об. % и фентанилом 3–4 мкг/кг/час. Во время операции концентрация десфлюрана, пропофола и фентанила титровалась для поддержания артериального давления и частоты сердечных сокращений в пределах 20 % от исходных значений. Глубина анестезии оценивалась с помощью биспектрального индекса с использованием монитора BIS Vista (в пределах 40–60). ИВЛ проводилась газовой смесью кислорода и воздуха с FiO_2 40 % и целевым EtCO_2 35–40 мм рт. ст. Во время операции внутрибрюшное давление поддерживалось на уровне 15 ± 5 мм рт. ст. в позиции Тренделенбург 30°. Все пациенты получали ондансетрон внутривенно 8 мг за 20 мин до окончания операции. Экстубация проводилась на фоне полностью восстановленного сознания и адекватного спонтанного дыхания с последующим переводом пациентов в палату постнаркозного наблюдения. В обеих группах послеоперационное обезболивание проводилось согласно концепции мультимодальной анальгезии.

Интенсивность ПОТР оценивалась по 10-балльной шкале (0 — отсутствие тошноты, 10 — нестерпимая тошнота и рвота). Выраженность ПОТР была разделена на три группы в соответствии со шкалой (1–3 — слабая, 4–6 — средняя, 7–10 — тяжелая). Послеоперационная боль оценивалась по ВАШ (0 — отсутствие боли, 10 — нестерпимая боль). ПОТР и выраженность боли по ВАШ оценивал исследователь, который не знал о примененном методе анестезии у пациента, оценка производилась в соответствии со шкалами в четырех временных интервалах (во время пребывания в палате постнаркозного наблюдения, далее через 1–6, 6–24, 24–48 часов).

Непрерывные переменные были представлены как средние дихотомические переменные в виде числа пациентов (в процентах). Межгрупповые сравнения непрерывных переменных проводились с помощью *U*-критерия Манна — Уитни. Дихотомические перемен-

ные сравнивали с помощью критерия хи-квадрат или точного критерия Фишера. Анализ полученных данных проводился с использованием пакета прикладных программ (ппп) Statistica версия 8.0.

Результаты

Данные пациентов были схожими в обеих группах (табл. 1).

Факторы риска пациента и интраоперационные факторы риска ПОТР были идентичны в обеих группах (табл. 2).

Не было найдено достоверных различий в обеих группах через 6 часов после окончания операции. Данные были разделены на 3 группы (табл. 3).

Случаи ПОТР в палате постнаркозного наблюдения и в первые 6 часов после операции были достоверно ниже в ТВВА группе, чем в группе Дес, но не было значимых различий в последующие 6–48 часов ($p = 0,005$). В Дес группе ПОТР развилась у 4 и 7 пациентов, назначение антиэметиков потребовалось у 1 и 2 в палате постнаркозного наблюдения и первые 6 часов ($p < 0,005$) (табл. 3).

Случаи умеренной и выраженной ПОТР в течение первых 6 часов послеоперационного периода были ниже в группе ТВВА (10 %) в сравнении с группой Дес (70 %), особенно в ППНН (0 и 40 % соответственно) ($p < 0,05$). Интенсивность болевого синдрома в послеоперационном периоде на фоне мультимодальной анальгезии сравнена в обеих группах (табл. 4).

Обсуждение

В результате проведенного проспективного, рандомизированного сравнительного исследования выяснилось, что ТВВА пропофолом снижает не только частоту, но и выраженность ПОТР после РАРП по сравнению со сбалансированной анестезией на основе десфлюрана у пациентов с низким риском ПОТР в первые часы после перенесенной РАРП.

Причина ПОТР до конца еще не изучена. Множество факторов, таких как факторы риска пациента, тип операции и выбор анестезиологического пособия, являются возможными причинами ПОТР [8, 9]. Несмотря на то что в группе Дес пациенты имели не более одного связанного с ними фактора риска ПОТР или не имели их вовсе и все получили ондансетрон для профилактики, частота развития ПОТР составила 70 %, что выше, чем при операции лапароскопической холецистэктомии — 36 % [11]. В нашем исследовании с анестезией десфлюраном и фентанилом высокая частота инцидентов ПОТР может быть связана с типом операции (РАРП). Известно, что в лапароскопической хирургии длительность карбоксиперитонеума повышает частоту ПОТР на 60 % каждые 30 минут операции [4, 6, 8]. В исследовании средняя продолжительность РАРП составила 162 минуты, что значительно длиннее лапароскопической холецистэктомии, продолжительность которой в среднем 35 минут [12]. Проведение РАРП требует длитель-

Показатель	Дес (n = 10)	ТВВА (n = 10)
Возраст (лет)	61,6 ± 5,7	62,4 ± 5,3
Рост (см)	171,0 ± 10,5	171,5 ± 9,0
Вес (кг)	76,9 ± 12,5	78,4 ± 11,2
ASA 2 класс	5	5
Гипертоническая болезнь	5	4

Таблица 1. Данные пациентов
Table 1. Patients' characteristics at baseline

	Дес (n = 10)	ТВВА (n = 10)
Некурящие	7	8
Время анестезии, мин	198,6 ± 35,5	191,9 ± 38,5
Время операции, мин	167,1 ± 36,8	157,2 ± 31,2
Инфузия кристаллоидов, мл	1555,2 ± 515,0	1651,7 ± 696,9
Инфузия коллоидов, мл	237,9 ± 306,3	175,9 ± 224,7
Диурез, мл	190,0 ± 220,3	195,5 ± 151,0
Кровопотеря, мл	420,7 ± 403,7	389,7 ± 386,0

Таблица 2. Факторы риска развития ПОТР и периоперационные переменные
Table 2. Preoperative and intraoperative variables associated with PONV

	Дес (n = 10)	ТВВА (n = 10)
Тошнота без рвоты (1–6 баллов)		
Палата пробуждения	4	1
1–6 часов	7	2
6–48 часов	4	4
Рвота и нестерпимая тошнота (7–10 баллов)		
Палата пробуждения	1	0
1–6 часов	2	0
6–48 часов	1	1
Потребность в дополнительном назначении антиэметиков		
1–6 часов	1	0
6–48 часов	2	0

Таблица 3. Частота диспепсических явлений в послеоперационном периоде
Table 3. Frequency of postoperative nausea and vomiting

	Дес (n = 10)	ТВВА (n = 10)
Палата пробуждения	4	4
1–6 часов	4	4
6–24 часов	3	32
24–48 часов	2	2

Таблица 4. Выраженность болевого синдрома по ВАШ
Table 4. Postoperative Pain VAS

ного карбоксиперитонеума, что ведет к повышенному интраабдоминальному давлению, что и могло привести к повышению случаев ПОТР в группе Дес.

Пропофол обладает известным антиэметическим эффектом, хотя механизм его до конца и не ясен. В одном исследовании сообщалось, что пропофол снижает ПОТР за счет блокады 5-гидрокси-триптамин-3 рецепторов серотонинэргической системы, в то время как в других исследованиях сообщалось, что пропофол блокирует триггерную зону рвотного центра в ядре блуждающего нерва [13–15]. Несколько исследований продемонстрировали, что пациенты, перенесшие анестезию на основе пропофола, меньше страдали от ПОТР, чем на основе других анестетиков [16–18].

Как бы то ни было, анестезия на основе пропофола имеет преимущества в снижении ПОТР только в ближайшем послеоперационном периоде. Проводимые исследования ранее также выявили влияние пропофола на ПОТР только в раннем послеоперационном периоде. Есть исследования, в которых показано, что ингаляционные анестетики играют роль в повышении случаев ПОТР только первые два часа от окончания анестезии, и противорвотный эффект пропофола заключается просто в отсутствии прорвотного эффекта [19–21]. В нашем исследовании мы выяснили, что ТВВА на основе пропофола снижает частоту и выраженность ПОТР в первые 6 часов после операции в сравнении со сбалансированной анестезией на основе десфлюрана, и нет достоверной разницы в возникновении исследуемого осложнения в последующие 6–48 часов от окончания операции. Полученные результаты не идут в разрез с проведенными ранее исследованиями. В результате было показано, что противорвотный эффект пропофола сохраняется более двух часов после окончания операции. Это позволяет использовать пропофол для предупреждения развития ранней тошноты и рвоты. Таким образом, ТВВА на основе пропофола более эффективна в профилактике развития частоты ПОТР, чем однократный болюс пропофола в индукцию анестезии. Предыдущие исследования рекомендуют применение ТВВА на основе пропофола у пациентов с высоким риском ПОТР [8, 9, 11]. Хотя в нашем исследовании участвовали пациенты с низким количеством факторов риска, техника операции (РАРП) сопряжена с повышением риска ПОТР в раннем послеоперационном периоде, особенно в сравнении группы Дес с группой ТВВА. Кроме того, ТВВА продемонстрировала уменьшение выраженности симптомов ПОТР в первые 6 часов после операции.

Выводы

Таким образом ТВВА на основе пропофола может быть полезна при операциях РАРП с целью предотвращения и смягчения симптомов ПОТР в раннем послеоперационном периоде.

Ограниченность исследования заключается в том, что выраженность ПОТР является понятием субъективным

и ее оценка зависела исключительно от воспоминаний пациентов.

В заключение следует отметить, что уменьшение частоты случаев ПОТР после РАРП с использованием ТВВА на основе пропофола в раннем послеоперационном периоде было очевидным, независимо от факторов риска пациента.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Yasui T., Tozawa K., Kurokawa S., Okada A., Mizuno K., Umamoto Y., et al. Impact of prostate weight on perioperative outcomes of robot-assisted laparoscopic prostatectomy with a posterior approach to the seminal vesicle. *BMC Urol.* 2014;14(6). DOI: 10.1186/1471-2490-14-6
- 2 Jung J.H., Kim H.W., Oh C.K., Song J.M., Chung B.H., Hong S.J., et al. Simultaneous robot-assisted laparoendoscopic single-site partial nephrectomy and standard radical prostatectomy. *Yonsei Med J.* 2014;55(2):535–8. DOI: 10.3349/ymj.2014.55.2.535
- 3 Казаков А.С., Колонтарев К.Б., Пушкарь Д.Ю., Пасечник И.Н. Анестезиологическое обеспечение робот-ассистированной радикальной простатэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2015;(2):56–62. DOI: 10.17116/hirurgia2015256-62
- 4 Lebowitz P., Yedlin A., Hakimi A.A., Bryan-Brown C., Richards M., Ghavamian R. Respiratory gas exchange during robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Clin Anesth.* 2015;27(6):470–5. DOI: 10.1016/j.jclinane.2015.06.001
- 5 Bataille A., Letourneux J.F., Charmeau A., Lemedioni P., Leger P., Chazot T., et al. Impact of a prophylactic combination of dexmethasone-ondansetron on postoperative nausea and vomiting in obese adult patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy during closed-loop propofol-remifentanyl anaesthesia: A randomised double-blind placebo-controlled study. *Eur J Anaesthesiol.* 2016;33(12):898–905. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000427
- 6 Neff M.P., Wagner D.B., Phillips B.J., Shanks A., Thompson A., Wilkins K., et al. Propofol drug shortage associated with worse postoperative nausea and vomiting outcomes despite a mitigation strategy. *AANA Journal.* 2018;86(2):147–54.
- 7 Cao X., White P.F., Ma H. An update on the management of postoperative nausea and vomiting. *J Anesth.* 2017;31(4):617–26. DOI: 10.1007/s00540-017-2363-x
- 8 Kang H., Mohamed H.M.H., Takashina M., Mori T., Fujino Y., Hagihira S. Individual indicators of appropriate hypnotic level during propofol anesthesia: highest alpha power and effect-site concentrations of propofol at loss of response. *J Anesth.* 2017;31(4):502–9. DOI: 10.1007/s00540-017-2319-1
- 9 Bruderer U., Fislser A., Steurer M.P., Steurer M., Dullenkopf A. Post-discharge nausea and vomiting after total intravenous anaesthesia and standardised PONV prophylaxis for ambulatory surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2017;61(7):758–66. DOI: 10.1111/aas.12921
- 10 Bataille A., Letourneux J.F., Charmeau A., Lemedioni P., Léger P., Chazot T., et al. Impact of a prophylactic combination of dexmethasone-ondansetron on postoperative nausea and vomiting in obese adult patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy during closed-loop propofol-remifentanyl anaesthesia: A randomised double-blind placebo-controlled study. *Eur J Anaesthesiol.* 2016;33(12):898–905. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000427
- 11 Баскаков Д.С., Хороненко В.Э. Влияние гипнотических компонентов анестезии на частоту развития послеоперационной тошноты и рвоты в онкохирургии. Эффективная фармакотерапия. 2015;(12):22–5.
- 12 Short T.G., Hannam J.A., Laurent S., Campbell D., Misur M., Merry A.F., et al. Refining target-controlled infusion: an assessment of pharmacodynamic target-controlled infusion of propofol and remifentanyl using a response surface model of their combined effects on bispectral index. *Anesth Analg.* 2016;122(1):90–7. DOI: 10.1213/ANE.0000000000000386
- 13 Caparlar C.O., Ozhan M.O., Suzer M.A., Yazicioğlu D., Eşkin M.B., Şenkal S., et al. Fast-track anesthesia in patients undergoing outpatient

- laparoscopic cholecystectomy: comparison of sevoflurane with total intravenous anesthesia. *J Clin Anesth.* 2017;37:25–30. DOI: 10.1016/j.jclinane.2016.10.036
- 14 Matsuura H., Inoue S., Kawaguchi M. The risk of postoperative nausea and vomiting between surgical patients received propofol and sevoflurane anesthesia: a matched study. *Acta Anaesthesiol Taiwan.* 2016;54(4):114–20. DOI: 10.1016/j.aat.2016.09.002
 - 15 Van't Klooster M.P., Foadi N., Hage A., Stoetzer C., Wegner F., Eberhardt M., Leffler A. Local-anesthetic like inhibition of the cardiac sodium channel Nav1.5 α -subunit by 5-HT₃ receptor antagonists. *Eur J Pharmacol.* 2016;789:119–26. DOI: 10.1016/j.ejphar.2016.07.020
 - 16 Araki R., Hayashi K., Sawa, T. Dopamine D₂-receptor antagonist droperidol deepens sevoflurane anesthesia. *Anesthesiology.* 2018;128(4):754–63. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002046
 - 17 Bang Y.S., Kim Y.U., Oh D., Shin E.Y., Park S.K. A randomized, double-blind trial evaluating the efficacy of palonosetron with total intravenous anesthesia using propofol and remifentanyl for the prevention of postoperative nausea and vomiting after gynecologic surgery. *J Anesth.* 2016;30(6):935–40. DOI: 10.1007/s00540-016-2249-3
 - 18 Машин А.М., Кобеляцкий Ю.Ю. Оценка эффективности тотальной внутривенной анестезии на основе инфузии пропофола по индивидуальной целевой концентрации при лапароскопических холецистэктомиях. *Медицина неотложных состояний.* 2015;(2):150–4.
 - 19 Doe A., Kumagai M., Tamura Y., Sakai A., Suzuki K. A comparative analysis of the effects of sevoflurane and propofol on cerebral oxygenation during steep Trendelenburg position and pneumoperitoneum for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy. *J Anesth.* 2016;30(6):949–55. DOI: 10.1007/s00540-016-2241-y
 - 20 Bhardwaj A., Bhagat H., Grover V.K., Panda N.B., Jangra K., Sahu S., Singla N. Comparison of propofol and desflurane for postanaesthetic morbidity in patients undergoing surgery for aneurysmal SAH: a randomized clinical trial. *J Anesth.* 2018;32(2):250–8. DOI: 10.1007/s00540-018-2474-z
 - 21 Singh P., Yoon S.S., Kuo B. Nausea: a review of pathophysiology and therapeutics. *Therap Adv Gastroenterol.* 2016;9(1):98–112. DOI: 10.1177/1756283X15618131
 - 7 Cao X., White P.F., Ma H. An update on the management of postoperative nausea and vomiting. *J Anesth.* 2017;31(4):617–26. DOI: 10.1007/s00540-017-2363-x
 - 8 Kang H., Mohamed H.M.H., Takashina M., Mori T., Fujino Y., Hagihira S. Individual indicators of appropriate hypnotic level during propofol anesthesia: highest alpha power and effect-site concentrations of propofol at loss of response. *J Anesth.* 2017;31(4):502–9. DOI: 10.1007/s00540-017-2319-1
 - 9 Bruderer U., Fislser A., Steurer M.P., Steurer M., Dullenkopf A. Post-discharge nausea and vomiting after total intravenous anaesthesia and standardised PONV prophylaxis for ambulatory surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2017;61(7):758–66. DOI: 10.1111/aas.12921
 - 10 Bataille A., Letourneux J.F., Charneau A., Lemedioni P., Léger P., Chazot T., et al. Impact of a prophylactic combination of dexmethasone-ondansetron on postoperative nausea and vomiting in obese adult patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy during closed-loop propofol-remifentanyl anaesthesia: A randomised double-blind placebo-controlled study. *Eur J Anaesthesiol.* 2016;33(12):898–905. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000427
 - 11 Baskakov D.S., Khoronenko V.E. Influence of hypnotic components of anesthesia on incidence of postoperative nausea and vomiting in oncology. *Effective Pharmacotherapy.* 2015;(12):22–5. (in Russ.)
 - 12 Short T.G., Hannam J.A., Laurent S., Campbell D., Misur M., Merry A.F., et al. Refining target-controlled infusion: an assessment of pharmacodynamic target-controlled infusion of propofol and remifentanyl using a response surface model of their combined effects on bispectral index. *Anesth Analg.* 2016;122(1):90–7. DOI: 10.1213/ANE.0000000000000386
 - 13 Caparlar C.O., Ozhan M.O., Suzer M.A., Yazicioğlu D., Eşkin M.B., Şenkal S., et al. Fast-track anesthesia in patients undergoing outpatient laparoscopic cholecystectomy: comparison of sevoflurane with total intravenous anesthesia. *J Clin Anesth.* 2017;37:25–30. DOI: 10.1016/j.jclinane.2016.10.036
 - 14 Matsuura H., Inoue S., Kawaguchi M. The risk of postoperative nausea and vomiting between surgical patients received propofol and sevoflurane anesthesia: a matched study. *Acta Anaesthesiol Taiwan.* 2016;54(4):114–20. DOI: 10.1016/j.aat.2016.09.002
 - 15 Van't Klooster M.P., Foadi N., Hage A., Stoetzer C., Wegner F., Eberhardt M., Leffler A. Local-anesthetic like inhibition of the cardiac sodium channel Nav1.5 α -subunit by 5-HT₃ receptor antagonists. *Eur J Pharmacol.* 2016;789:119–26. DOI: 10.1016/j.ejphar.2016.07.020
 - 16 Araki R., Hayashi K., Sawa, T. Dopamine D₂-receptor antagonist droperidol deepens sevoflurane anesthesia. *Anesthesiology.* 2018;128(4):754–63. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002046
 - 17 Bang Y.S., Kim Y.U., Oh D., Shin E.Y., Park S.K. A randomized, double-blind trial evaluating the efficacy of palonosetron with total intravenous anesthesia using propofol and remifentanyl for the prevention of postoperative nausea and vomiting after gynecologic surgery. *J Anesth.* 2016;30(6):935–40. DOI: 10.1007/s00540-016-2249-3
 - 18 Mashin A.M., Kobeliatskiy Yu.Yu. Evaluating the effectiveness of total intravenous anesthesia based on target-controlled infusion of propofol during laparoscopic cholecystectomy. *Emergency Medicine = Medicina неотложных состоәний.* 2015;(2):150–4. (in Russ.)
 - 19 Doe A., Kumagai M., Tamura Y., Sakai A., Suzuki K. A comparative analysis of the effects of sevoflurane and propofol on cerebral oxygenation during steep Trendelenburg position and pneumoperitoneum for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy. *J Anesth.* 2016;30(6):949–55. DOI: 10.1007/s00540-016-2241-y
 - 20 Bhardwaj A., Bhagat H., Grover V.K., Panda N.B., Jangra K., Sahu S., Singla N. Comparison of propofol and desflurane for postanaesthetic morbidity in patients undergoing surgery for aneurysmal SAH: a randomized clinical trial. *J Anesth.* 2018;32(2):250–8. DOI: 10.1007/s00540-018-2474-z
 - 21 Singh P., Yoon S.S., Kuo B. Nausea: a review of pathophysiology and therapeutics. *Therap Adv Gastroenterol.* 2016;9(1):98–112. DOI: 10.1177/1756283X15618131

References

- 1 Yasui T., Tozawa K., Kurokawa S., Okada A., Mizuno K., Umemoto Y., et al. Impact of prostate weight on perioperative outcomes of robot-assisted laparoscopic prostatectomy with a posterior approach to the seminal vesicle. *BMC Urol.* 2014;14(6). DOI: 10.1186/1471-2490-14-6
- 2 Jung J.H., Kim H.W., Oh C.K., Song J.M., Chung B.H., Hong S.J., et al. Simultaneous robot-assisted laparoendoscopic single-site partial nephrectomy and standard radical prostatectomy. *Yonsei Med J.* 2014;55(2):535–8. DOI: 10.3349/ymj.2014.55.2.535
- 3 Kazakov A.S., Kolontarev K.B., Pushkar' D.Iu., Pasechnik I.N. Anesthetic management of robot-assisted radical prostatectomy. *Journal Surgery named after N.I. Pirogov = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova.* 2015;(2):56–62. DOI: 10.17116/hirurgia2015256-62 (in Russ.)
- 4 Lebowitz P., Yedlin A., Hakimi A.A., Bryan-Brown C., Richards M., Ghavamian R. Respiratory gas exchange during robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Clin Anesth.* 2015;27(6):470–5. DOI: 10.1016/j.jclinane.2015.06.001
- 5 Bataille A., Letourneux J.F., Charneau A., Lemedioni P., Léger P., Chazot T., et al. Impact of a prophylactic combination of dexmethasone-ondansetron on postoperative nausea and vomiting in obese adult patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy during closed-loop propofol-remifentanyl anaesthesia: A randomised double-blind placebo-controlled study. *Eur J Anaesthesiol.* 2016;33(12):898–905. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000427
- 6 Neff M.P., Wagner D.B., Phillips B.J., Shanks A., Thompson A., Wilkins K., et al. Propofol drug shortage associated with worse postoperative nausea and vomiting outcomes despite a mitigation strategy. *AANA Journal.* 2018;86(2):147–54.