



APSF.ORG

# ИНФОРМАЦИОННЫЙ Б Ю Л Л Е Т Е Н Ъ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

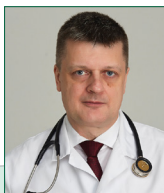
Более 1 000 000 читателей ежегодно по всему миру

Том 8 № 2

Версия на русском языке

ИЮНЬ 2025 г.

В рамках сотрудничества ассоциация Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) и Федерация анестезиологов и реаниматологов России (ФАР) подготовили и опубликовали *Информационный бюллетень APSF* для России. ФАР станет одним из соучредителей этого проекта. Обе организации ставят перед собой цель улучшить качество обучения специалистов принципам обеспечения безопасности пациентов в периоперационном периоде. В настоящее время *Информационный бюллетень* доступен не только на английском, но и на семи других языках — испанском, португальском, французском, японском, китайском, арабском и корейском. Мы будем и дальше работать над повышением информативности и содержательности выпусков Информационного бюллетеня.



Лебединский Константин Михайлович, д. м. н.;  
профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и  
реаниматологии имени В. Л. Ваневского Северо-  
Западного государственного медицинского университета  
имени И. И. Мечникова;  
главный научный сотрудник Федерального научно-  
клинического центра реаниматологии и реабилитации,  
представитель России в Комитете национальных  
ассоциаций анестезиологов (National Anaesthesiologists  
Societies Committee, NASC),  
г. Санкт-Петербург, Россия  
[www.lebedinski.com](http://www.lebedinski.com)



Кузьков Всеволод Владимирович, д. м. н.,  
профессор,  
профессор кафедры анестезиологии и  
реаниматологии Северного государственного  
медицинского университета,  
г. Архангельск, Россия

## Члены редакции российской версии Информационного бюллетеня APSF из США

Дженнифер Банаян (Jennifer Banayan),  
дипломированный врач,  
редактор Информационного бюллетеня APSF,  
адъюнкт-профессор  
кафедры анестезиологии в Школе медицины  
им. Файнберга (Feinberg School of Medicine) при  
Северо-Западном университете (Northwestern University),  
г. Чикаго, штат Иллинойс, США

Эмили Метангкул (Emily Methangkool), дипломированный  
врач, магистр общественного здравоохранения,  
редактор Информационного бюллетеня APSF,  
адъюнкт-профессор  
кафедры анестезиологии и периоперационной медицины  
Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (UCLA),  
г. Лос-Анджелес, штат Калифорния, США

Эдвард Биттнер (Edward Bittner), дипломированный врач,  
доктор философии,  
помощник редактора Информационного бюллетеня APSF,  
адъюнкт-профессор кафедры анестезиологии  
Гарвардской медицинской школы (Harvard Medical School) и  
отделения анестезиологии Массачусетской больницы  
общего профиля (Massachusetts General Hospital), г. Бостон,  
штат Массачусетс, США

# Anesthesia Patient Safety Foundation

Меценат-основатель (340 000 долл. США)

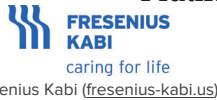
Американское общество анестезиологов [American Society of Anesthesiologists, ASA] (asahq.org)



American Society of Anesthesiologists™

Члены Корпоративного консультативного совета 2025 года [Corporate Advisory Council] (актуально по состоянию на 1 января 2025 года)

## Platinum (60 000 долл. США)



## Gold (40 000 долл. США)



## Silver (15 000 долл. США)

Dräger Intelliguard Merck

Выражаем особую признательность и благодарность компании Medtronic за поддержку и финансирование гранта APSF / Medtronic Patient Safety Research Grant (на сумму 150 000 долл. США).

Чтобы получить более подробную информацию о вариантах участия вашей организации в работе Корпоративного консультативного совета 2025 г. и поддержке миссии APSF, посетите веб-сайт [apfsf.org](http://apfsf.org) или свяжитесь с Джилл Максимович (Jill Maksimovich) по адресу электронной почты [maksimovich@apfsf.org](mailto:maksimovich@apfsf.org).

**Общественные спонсоры** (включая специализированные организации, сообщества анестезиологов, общества в составе ASA на уровне отдельных штатов и физических лиц)

### Специализированные организации

**5000-14 999 долл. США**  
Американская академия ассистентов анестезиологов (American Academy of Anesthesiologists Assistants)  
Благотворительная организация Saint Paul & Minnesota Foundation  
**2000-4999 долл. США**  
Академия анестезиологов (The Academy of Anesthesiology)  
Общество академических ассоциаций анестезиологов и периоперационной медицины (Society of Academic Associations of Anesthesiology & Perioperative Medicine)  
**750-1999 долл. США**  
Американская коллегия остеопатов-анестезиологов (American Osteopathic College of Anesthesiologists)  
Общество амбулаторной анестезии (Society for Ambulatory Anesthesia, SAMBA)  
Общество детской анестезии (Society for Pediatric Anesthesia)

**200-749 долл. США**  
Образовательная программа Ассоциации ассистентов анестезиологов (Association of Anesthesiologists Assistant)  
Еврейский фонд здравоохранения (Jewish Healthcare Foundation) (в память о д-ре Лерое Вибле [Dr. LeRoy Wible])

**Сообщества анестезиологов**  
**15 000 долл. США и более**  
Партнеры в области анестезии в Северной Америке (North American Partners in Anesthesia)  
Партнеры в области анестезии в США (US Anesthesia Partners)

**5000-14 999 долл. США**  
NorthStar Anesthesia TeamHealth

**2000-4999 долл. США**  
Madison Anesthesiology Consultants, LLP

**200-749 долл. США**  
Enhanced Provider Solutions Either Three PLLC  
Программа подготовки средних медицинских работников — анестезиолог Северо-восточного университета (Northeastern University Nurse Anesthesia) (в память о Фредде Риде [Fred Reede])  
Thomas Anesthesia Services, Inc.

**Общества в составе ASA на уровне отдельных штатов**  
**5000-14 999 долл. США**  
Общество анестезиологов штата Индиана (Indiana Society of Anesthesiologists)

**2000-4999 долл. США**  
Общество анестезиологов штата Массачусетс (Massachusetts Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Мичиган (Michigan Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Миннесота (Minnesota Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Теннесси (Tennessee Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Висконсин (Wisconsin Society of Anesthesiologists)

**750-1999 долл. США**  
Общество анестезиологов штата Флорида (Florida Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Иллинойс (Illinois Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Айова (Iowa Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Небраска (Nebraska Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Огайо (Ohio Society of Anesthesiologists)  
**200-749 долл. США**  
Общество анестезиологов штата Коннектикут (Connecticut Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Мэн (Maine Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов штата Миссисипи (Mississippi Society of Anesthesiologists)  
Общество анестезиологов в области вооруженных сил (Uniformed Services Society of Anesthesiologists)

**Физические лица**  
**15 000 долл. США и более**  
Стивен Дж. Баркер (Steven J. Barker), дипломированный врач, доктор философии

**5000-14 999 долл. США**  
Анонимный спонсор  
Дэниел Дж. Коул (Daniel J. Cole), дипломированный врач  
Джеффри Фельдман (Jeffrey Feldman) и Дебра Фельдман (Debra Feldman)  
Джеймс Дж. Ламберг (James J. Lamberg), доктор остеопатической медицины, член Американской коллегии анестезиологов (FASA)  
Сюзан Табер (Susan Taber) (в память об основателе APSF Эллисон К. «Джилл» Пирс [Elison "Jeep" Pierce])  
Мэри Эллен (Mary Ellen) и Марк Уорнер (Mark Warner)

**2000-4999 долл. США**  
Роберт А. Каплан (Robert A. Caplan), дипломированный врач (в знак уважения к Марку Роберту Столтингу [Robert Stoelting])  
Джеффри Б. Кулер (Jeffrey B. Cooper), доктор философии  
Стивен Гринберг (Steven Greenberg), дипломированный врач  
Аларик Ле Барон (Alicar LeBaron)  
Майк Пиан-Смит (May Pian-Smith), дипломированный врач, магистр наук (в знак уважения к Джеффри Кулеру [Jeffrey Cooper], доктору философии)  
Д-р Химен Сесслер (Ximena Sessler) и Дэниел Сесслер (Daniel Sessler)

**750-1999 долл. США**  
Д-р Барбара А. Аллен (Barbara A. Allen), дипломированный врач, член FASA  
Дуглас Р. Бакон (Douglas R. Bacon), дипломированный врач, магистр гуманитарных наук (в знак уважения к Марку Уорнеру [Mark Warner], дипломированному врачу)  
Дар (Doug Bartlett) и Дженнифер Бартлетт (Jennifer Bartlett) (в память о Диане Дэвидсон [Diana Davidson], сертифицированному анестезиологу среднему медицинскому работнику — анестезиологу)

Кэйси Д. Блитт (Casey D. Blitt), дипломированный врач  
Фрэнк Чен (Frank Chan) и Эми Чен (Amy Chan) (в память о Питере МакГинне [Peter McGinn], дипломированном враче)  
Д-р Роберт (Robert Cordes) и г-жа Джин Кордес (Jeanne Cordes)  
Тимоти Дауа (Timothy Dowd), дипломированный врач  
Д-р Ричард Даттон (Richard Dutton) и г-жа Грейкелли Даттон (Greykell Dutton)  
Кенечи Эбэда (Kenечи Ebede)  
Томас Эберт (Thomas Ebert), дипломированный врач  
Александр Ханненберг (Alexander Hanneberg), дипломированный врач (в знак уважения к Деву Коулу [Don Cole])  
Маршал Б. Каплан (Marshall B. Kaplan), дипломированный врач (в память о Дебре Липскомб [Debra Lipscomb], Аманде Ворд [Amanda Ward], Максвелле Ворде [Maxwell Ward], Фей Карпан [Fay Kaplan] и Бернарде Колпане [Bernard Kaplan])  
Кэтрин Кун (Catherine Kuhn), дипломированный врач  
Меган Лейн-Фол (Meghan Lane-Fall), дипломированный врач, член Общества фармацевтов в системе здравоохранения (MSHP)  
Джошуа Ли (Joshua Lea), сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник — анестезист

Эмили Метангкул (Emily Methangkool), дипломированный врач, магистр общественного здравоохранения  
Марк К. Норрис (Mark C. Norris), дипломированный врач  
Элизабет Ребелло (Elizabeth Rebello), дипломированный врач  
Линн Дж. Рид (Lynn J. Reede), сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник — анестезист (в память о Фредде А. Рид-мл. [Fred A. Reede, Jr.])  
Патти Маллен Райли (Patty Mullen Reilly) и Тай А. Слаттон (Ty A. Slattton), дипломированные врачи, член FASA  
Роберт К. Столтинг (Robert K. Stoelting), дипломированный врач  
Джозеф Сокол (Joseph Szokol) (в знак уважения к Стивену Гринбергу [Steven Greenberg], дипломированному врачу)  
Брайан Томас (Brian Thomas), доктор юриспруденции  
Стивен Дж. Томас (Steven J. Thomas) (в знак уважения к Бобу Столтингу [Bob Stoelting])  
Д-р Дональд К. Тэйлер (Donald C. Tyler)

**250-749 долл. США**  
Шейн Анус (Shane Angus), сертифицированный ассистент анестезиолога, магистр наук в области анестезии  
Валери Армстронг (Valerie Armstrong), Роберт М. Барнес (Robert M. Barnes), сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник — анестезист, специалист со средним медицинским образованием  
Маринин Л. Бартон (Marilyn L. Barton) (в память о Даррелле Бартоне [Darrell Barton])  
Джон Бирд (John Beard), дипломированный врач  
Сара Г. Бодин (Sarah G. Bodin), дипломированный врач

К. Пейдж Бранам (K. Page Branam), дипломированный врач (в знак уважения к Донне М. Холдер [Donna M. Holder], дипломированному врачу)  
Чарльз (Charles Brandon) и Селеста Брандон (Celeste Brandon) (в знак уважения к Дженнифер Байонин [Jennifer Bayonin], Эмили Метангкул [Emily Methangkool] и Стивену Гринбергу [Steven Greenberg], дипломированным врачам)  
К. Брамвелл (C. Brumwell), дипломированный врач (в знак уважения к Деву Шларп [Jane Sharp])  
Мэтью У. Колдуэлл (Matthew W. Caldwell), Лаура Каваллоне (Laura Cavallone), дипломированные врачи, магистры естественных наук, член FASA  
Джонатан Б. Коэн (Jonathan B. Cohen), дипломированный врач  
Кеннет Каммингс (Kenneth Cummings), дипломированный врач  
Аттила Добос (Attila Dobos)  
Карен Б. Домино (Karen B. Domino)  
Джекс ДюКанто (Jacqueline DuCanto), дипломированный врач  
Маргарет Эри (Margaret Earle), дипломированный врач  
Стивен Б. Эдельштайн (Steven B. Edelstein), дипломированный врач, член FASA  
Майк Эдэнс (Mike Edens) и Кэйти Меган (Katie Megan)  
Мэри Энн (Mary Ann) и Джен Эренберг (Jan Erenbergh), дипломированные врачи  
Коллин Элли (Collin Elice), сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник — анестезист  
Джим Ферр (Jim Ferr)

Энтони Дж. Форте (Anthony J. Forte), дипломированный врач, доктор философии  
Джаред Фуллер (Jared Fuller), доктор остеопатической медицины, член FASA  
Кеннет Т. Фурукава (Kenneth T. Furukawa), дипломированный врач  
Иэн Дж. Гилмор (Ian J. Gilmore), дипломированный врач  
Аллен Н. Гастин (Allen N. Gastin), дипломированный врач  
Пол У. Хаган (Paul W. Hagan)  
Джон Ф. Хит (John F. Heath), дипломированный врач  
Эмбер Хай (Amber High), доктор сестринской практики, сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник — анестезист, сертифицированный тренер средних медицинских работников (в знак уважения к первой группе студентов программы подготовки средних медицинских работников — анестезистов при Медицинском факультете Техасского университета [UTMB])  
Родни Хувер (Rodney Hoover), доктор сестринской анестезиологической практики, магистр наук, сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник — анестезист  
Роб Хоббс (Rob Hubbs), дипломированный врач  
Кен Б. Джонсон (Ken B. Johnson)  
Ребекка Л. Джонсон (Rebecca L. Johnson), дипломированный врач  
Кэти Джонс (Cathie Jones)  
Келли Кауфман (Kelly Kaufman)  
Мэри Кеммен (Mary Kemmen)  
Донна Кучарски (Donna Kucharski), дипломированный врач, магистр делового администрирования

Кумбхат Гвини (Kumbhat Gving), дипломированный врач (в знак уважения к Лоуренсу Лэнгу [Laurence Lang], дипломированному врачу)  
Эндрю Р. Локк (Andrew R. Locke)  
Кристина Матадиал (Christina Matadial), дипломированный врач  
Эдвин Матьюс (Edwin Mathews), дипломированный врач  
Расселл К. Макаллистер (Russell K. McAllister), дипломированный врач (в знак уважения к Трише Мейер [Tricia Meyer], доктору фармацевтических наук)  
Джон Дж. Маколифф III (John J. McAuliffe III), дипломированный врач, магистр делового администрирования (в знак уважения к Тимоти У. Мартину [Timothy W. Martin], дипломированному врачу, члену FASA)  
Грегори МакКомас (Gregory McComas) и Вилли Авизинос Фамели (Willia Avizonis Family)  
Морин Маклафлин (Maureen McLaughlin)  
Маргарет Минян (Margaret McLean) (в знак уважения к Франсуазе Минку [Francis Meenan] и Морин Минан [Maureen Meenan])  
Джей Месробян (Jay Mesrobian) и Бет Месробян (Beth Mesrobian)  
Триша А. Мейер (Tricia A. Meyer)  
Майкл Миллер (Michael Miller)  
Сара Мозер (Sara Moser) (в знак уважения к Марку Уорнеру [Mark Warner], дипломированному врачу)  
Ума Муннур (Uma Munnur)  
Д-р Элизабет Мэйн (Dr. Elizabeth Myrnt)  
Дра Майкл Олмист (Michael Olympt) и Джорджия Олмист (Georgia Olympt)  
Сепхали Патель (Sephalie Pate)  
Эми Пирсон (Amy Pearson) (в знак уважения к Саре Мозер [Sara Moser])  
Ли С. Перрин (Lee S. Perrin), дипломированный врач  
Марк Филлипс (Mark Phillips)  
Пол Пומרанц (Paul Pomerantz) (в память о Яннике Меллин-Олсен [Jannicke Mellin-Olsen])  
Марк Райхель (Marc Reichel)  
Джеймс Райли (James Reilly)  
Тимоти Д. Сэй (Timothy D. Saye), дипломированный врач  
Джордж Шапиро (George Schapiro) и Джо Энн Шариро (Jo Ann Schapiro) (в знак уважения к Роберту Столтингу [Robert Stoelting], дипломированному врачу)  
Уэнди Дж. Шарп (Wendy J. Sharp), дипломированный врач  
Синтия Х. Шилдс (Cynthia H. Shields), дипломированный врач  
Пол А. Скафф (Paul A. Skaff)  
Брад Стинвик (Brad Steynwyk)  
Шепард Б. Стоун (Shepard B. Stone), доктор медицинских наук, помощник врача  
Джонатан М. Тан (Jonathan M. Tan), дипломированный врач, магистр общественного здравоохранения, магистр информационных систем в бизнесе  
Сэмюэл Тирер (Samuel Tierer), доктор медицины и магистр хирургии  
Лоуренс Торшер (Laurence Torsher) и Линн Торшер (Lynn Torsher)

Джон Дж. Маколифф III (John J. McAuliffe III), дипломированный врач, магистр делового администрирования (в знак уважения к Тимоти У. Мартину [Timothy W. Martin], дипломированному врачу, члену FASA)  
Грегори МакКомас (Gregory McComas) и Вилли Авизинос Фамели (Willia Avizonis Family)  
Морин Маклафлин (Maureen McLaughlin)  
Маргарет Минян (Margaret McLean) (в знак уважения к Франсуазе Минку [Francis Meenan] и Морин Минан [Maureen Meenan])  
Джей Месробян (Jay Mesrobian) и Бет Месробян (Beth Mesrobian)  
Триша А. Мейер (Tricia A. Meyer)  
Майкл Миллер (Michael Miller)  
Сара Мозер (Sara Moser) (в знак уважения к Марку Уорнеру [Mark Warner], дипломированному врачу)  
Ума Муннур (Uma Munnur)  
Д-р Элизабет Мэйн (Dr. Elizabeth Myrnt)  
Дра Майкл Олмист (Michael Olympt) и Джорджия Олмист (Georgia Olympt)  
Сепхали Патель (Sephalie Pate)  
Эми Пирсон (Amy Pearson) (в знак уважения к Саре Мозер [Sara Moser])  
Ли С. Перрин (Lee S. Perrin), дипломированный врач  
Марк Филлипс (Mark Phillips)  
Пол Пומרанц (Paul Pomerantz) (в память о Яннике Меллин-Олсен [Jannicke Mellin-Olsen])  
Марк Райхель (Marc Reichel)  
Джеймс Райли (James Reilly)  
Тимоти Д. Сэй (Timothy D. Saye), дипломированный врач  
Джордж Шапиро (George Schapiro) и Джо Энн Шариро (Jo Ann Schapiro) (в знак уважения к Роберту Столтингу [Robert Stoelting], дипломированному врачу)  
Уэнди Дж. Шарп (Wendy J. Sharp), дипломированный врач  
Синтия Х. Шилдс (Cynthia H. Shields), дипломированный врач  
Пол А. Скафф (Paul A. Skaff)  
Брад Стинвик (Brad Steynwyk)  
Шепард Б. Стоун (Shepard B. Stone), доктор медицинских наук, помощник врача  
Джонатан М. Тан (Jonathan M. Tan), дипломированный врач, магистр общественного здравоохранения, магистр информационных систем в бизнесе  
Сэмюэл Тирер (Samuel Tierer), доктор медицины и магистр хирургии  
Лоуренс Торшер (Laurence Torsher) и Линн Торшер (Lynn Torsher)

Джон Дж. Маколифф III (John J. McAuliffe III), дипломированный врач, магистр делового администрирования (в знак уважения к Тимоти У. Мартину [Timothy W. Martin], дипломированному врачу, члену FASA)  
Грегори МакКомас (Gregory McComas) и Вилли Авизинос Фамели (Willia Avizonis Family)  
Морин Маклафлин (Maureen McLaughlin)  
Маргарет Минян (Margaret McLean) (в знак уважения к Франсуазе Минку [Francis Meenan] и Морин Минан [Maureen Meenan])  
Джей Месробян (Jay Mesrobian) и Бет Месробян (Beth Mesrobian)  
Триша А. Мейер (Tricia A. Meyer)  
Майкл Миллер (Michael Miller)  
Сара Мозер (Sara Moser) (в знак уважения к Марку Уорнеру [Mark Warner], дипломированному врачу)  
Ума Муннур (Uma Munnur)  
Д-р Элизабет Мэйн (Dr. Elizabeth Myrnt)  
Дра Майкл Олмист (Michael Olympt) и Джорджия Олмист (Georgia Olympt)  
Сепхали Патель (Sephalie Pate)  
Эми Пирсон (Amy Pearson) (в знак уважения к Саре Мозер [Sara Moser])  
Ли С. Перрин (Lee S. Perrin), дипломированный врач  
Марк Филлипс (Mark Phillips)  
Пол Пומרанц (Paul Pomerantz) (в память о Яннике Меллин-Олсен [Jannicke Mellin-Olsen])  
Марк Райхель (Marc Reichel)  
Джеймс Райли (James Reilly)  
Тимоти Д. Сэй (Timothy D. Saye), дипломированный врач  
Джордж Шапиро (George Schapiro) и Джо Энн Шариро (Jo Ann Schapiro) (в знак уважения к Роберту Столтингу [Robert Stoelting], дипломированному врачу)  
Уэнди Дж. Шарп (Wendy J. Sharp), дипломированный врач  
Синтия Х. Шилдс (Cynthia H. Shields), дипломированный врач  
Пол А. Скафф (Paul A. Skaff)  
Брад Стинвик (Brad Steynwyk)  
Шепард Б. Стоун (Shepard B. Stone), доктор медицинских наук, помощник врача  
Джонатан М. Тан (Jonathan M. Tan), дипломированный врач, магистр общественного здравоохранения, магистр информационных систем в бизнесе  
Сэмюэл Тирер (Samuel Tierer), доктор медицины и магистр хирургии  
Лоуренс Торшер (Laurence Torsher) и Линн Торшер (Lynn Torsher)

Джон Дж. Маколифф III (John J. McAuliffe III), дипломированный врач, магистр делового администрирования (в знак уважения к Тимоти У. Мартину [Timothy W. Martin], дипломированному врачу, члену FASA)  
Грегори МакКомас (Gregory McComas) и Вилли Авизинос Фамели (Willia Avizonis Family)  
Морин Маклафлин (Maureen McLaughlin)  
Маргарет Минян (Margaret McLean) (в знак уважения к Франсуазе Минку [Francis Meenan] и Морин Минан [Maureen Meenan])  
Джей Месробян (Jay Mesrobian) и Бет Месробян (Beth Mesrobian)  
Триша А. Мейер (Tricia A. Meyer)  
Майкл Миллер (Michael Miller)  
Сара Мозер (Sara Moser) (в знак уважения к Марку Уорнеру [Mark Warner], дипломированному врачу)  
Ума Муннур (Uma Munnur)  
Д-р Элизабет Мэйн (Dr. Elizabeth Myrnt)  
Дра Майкл Олмист (Michael Olympt) и Джорджия Олмист (Georgia Olympt)  
Сепхали Патель (Sephalie Pate)  
Эми Пирсон (Amy Pearson) (в знак уважения к Саре Мозер [Sara Moser])  
Ли С. Перрин (Lee S. Perrin), дипломированный врач  
Марк Филлипс (Mark Phillips)  
Пол Пומרанц (Paul Pomerantz) (в память о Яннике Меллин-Олсен [Jannicke Mellin-Olsen])  
Марк Райхель (Marc Reichel)  
Джеймс Райли (James Reilly)  
Тимоти Д. Сэй (Timothy D. Saye), дипломированный врач  
Джордж Шапиро (George Schapiro) и Джо Энн Шариро (Jo Ann Schapiro) (в знак уважения к Роберту Столтингу [Robert Stoelting], дипломированному врачу)  
Уэнди Дж. Шарп (Wendy J. Sharp), дипломированный врач  
Синтия Х. Шилдс (Cynthia H. Shields), дипломированный врач  
Пол А. Скафф (Paul A. Skaff)  
Брад Стинвик (Brad Steynwyk)  
Шепард Б. Стоун (Shepard B. Stone), доктор медицинских наук, помощник врача  
Джонатан М. Тан (Jonathan M. Tan), дипломированный врач, магистр общественного здравоохранения, магистр информационных систем в бизнесе  
Сэмюэл Тирер (Samuel Tierer), доктор медицины и магистр хирургии  
Лоуренс Торшер (Laurence Torsher) и Линн Торшер (Lynn Torsher)

Андреа Вануччи (Andrea Vannucci)  
Мария ван Пелт (Maria van Pelt), доктор философии, сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник — анестезист, член Американской академии среднего медицинского персонала (FAAN), член Американской ассоциации медсестер-анестезистов (FAANA)  
Кристин Во (Christine Vo), дипломированный врач, член FASA  
Мэтью Б. Вайнгер (Matthew B. Weinger), дипломированный врач  
Эндрю Вайзнер (Andrew Weisinger)  
Сюзанна Райт (Suzanne Wright)  
Маргарет Уайнарп (Margaret Wurap), доктор ветеринарии, дипломированный специалист Американского колледжа ветеринарной анестезиологии и анальгезии (ACVAA)  
Шаньон Хяо (Shannon Xiao) и Ян Сюэ (Yan Xiao)  
Тони Эито (Toni Zito)

**Общество наследия**  
<https://www.apfsf.org/donate/legacy-society/>  
Стив Баркер (Steve Barker) и Дженес Баркер (Janice Barker)  
Дэн Коул (Dan Cole) и Кристин Коул (Cristine Cole)  
Карма Кулер (Karma Cooper) и Джеффри Кулер (Jeffrey Cooper)  
Бертон А. Доун-мл. (Burton A. Dole, Jr.)  
Д-р Джон Х. Эйхорн (John H. Eichhorn) и г-жа Марша Эйхорн (Marsha Eichhorn)  
Джеффри Фельдман (Jeff Feldman) и Дебра Фельдман (Debra Feldman)  
Лэнда Габз (David Gabz), дипломированный врач и Дьяна Манн (Deanna Mann)  
Алекс Ханненберг (Alex Hanneberg) и Карл Ханненберг (Carl Hanneberg)  
Дра Эрик Хо (Eric Ho) и Рэндалл М. Кларк (Randall M. Clark)  
Дра Эрик Хо (Eric Ho) и Марджер Хо (Majorie Ho)  
Летла М. Лин (Delta M. Lin) и Ли С. Феррер (Lee S. Guertler)  
Дра Майкл Олмист (Michael Olympt) и Джорджия Олмист (Georgia Olympt)  
Пол Пומרанц (Paul Pomerantz)  
Линн Рид (Lynn Reede) и Фред Рид (Fred Reede)  
Билл Райли (Bill Reilly), Патти Райли (Patty Reilly) и Карран Райли (Carran Reilly)  
Дрю Риддл (Dru Riddell) и Эйми Риддл (Aemie Riddle)  
Стив Санфорд (Steve Sanford)  
Д-р Фрэнк С. Риж (Frank S. Rick) и Элли Сикер (Eileen Siker)  
Роберт К. Столтинг (Robert K. Stoelting), дипломированный врач  
Брайан Дж. Томас (Brian J. Thomas), доктор юриспруденции, и Керри Восс (Keri Voss)  
Тим Вандервент (Tim Vanderveen) и Линда Вандервент (Linda Vanderveen)  
Мэри Эллен (Mary Ellen) и Марк Уорнер (Mark Warner)  
Дра Сюзан Дон Уатсон (Susan Watson) и Дон Уатсон (Don Watson)  
Мэтью Б. Вайнгер (Matthew B. Weinger), дипломированный врач, и Лиза Прайс (Lisa Price)

Примечание. Мы будем рады любым пожертвованиям. Вы можете перечислить взнос через веб-сайт [apfsf.org/donate](http://apfsf.org/donate) или по почте на адрес APSF, P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903. (Список спонсоров актуален по состоянию на период с 1 апреля 2024 г. по 31 марта 2025 г.)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

## СТАТЬИ

«Думай медленно... решай быстро» в медицине — когнитивные основы ошибок и инструменты для их предотвращения .....	Стр. 31
Сузетригин — новый анальгетик периферического действия .....	Стр. 31
Опиоидная анальгезия в периоперационном периоде — поиск оптимального баланса .....	Стр. 36
Лечение и осложнения при паравенозной экстравазации миорелаксантов .....	Стр. 38
Остановка сердца в операционной — новый взгляд на расширенную сердечно-легочную реанимацию .....	Стр. 41
Послеоперационное апноэ у недоношенных — новые данные для улучшения ведения пациентов .....	Стр. 43
Обеспечение безопасности при экстренной трахеостомии .....	Стр. 46
Современные методы мониторинга дыхания в операционной — новые возможности для пациентов с ожирением .....	Стр. 50
«Быстрый ответ»: Меры предосторожности при использовании полуколичественных датчиков углекислого газа в операционной .....	Стр. 53
«Быстрый ответ»: Ответ компании NIHON KONDEN на отчет об использовании полуколичественных датчиков углекислого газа в операционной .....	Стр. 55
Профилактика инсульта в периоперационном периоде — обзор последних рекомендаций для операций, не относящихся к кардио- и нейрохирургии .....	Стр. 57
Памяти Яннике Меллин-Олсен (1957–2025) .....	Стр. 60
Вовлечение пациентов — основа их безопасности .....	Стр. 61

## ОБЪЯВЛЕНИЯ APSF

Страница спонсоров APSF .....	Стр. 29
Руководство для авторов .....	Стр. 30
Присоединяйтесь к нам в социальных сетях! .....	Стр. 42
Пожертвования в APSF .....	Стр. 45
Подкаст Информационного бюллетеня APSF .....	Стр. 59
КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ о членах Общества наследия .....	Стр. 63
Информационный бюллетень APSF достигает всех уголков мира .....	Стр. 64
Члены правления и члены комитетов, 2025 г.: .....	<a href="https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/">https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/</a>

## Руководство для авторов

Более подробное руководство для авторов с конкретными требованиями к предоставлению материалов можно найти онлайн по ссылке <https://www.apsf.org/authorguide>

Информационный бюллетень APSF является официальным журналом ассоциации Anesthesia Patient Safety Foundation. Его активно используют врачи-анестезиологи, поставщики медицинских услуг в периоперационном периоде, ключевые представители отрасли и менеджеры по управлению рисками. Он также бесплатно доступен в цифровом формате для других заинтересованных лиц, включая представителей широкой общественности. Содержание Информационного бюллетеня обычно посвящено вопросам безопасности пациентов в периоперационном периоде при проведении анестезии.

Информационный бюллетень выпускается три раза в год: в феврале, июне и октябре. Сроки сдачи для каждого выпуска:

**1 ноября выходит выпуск за февраль;**

**1 марта — выпуск за июнь;**

**1 июля — выпуск за октябрь.**

Однако отправить материалы на рассмотрение можно в любое время.

Принятие решений, касающихся содержания и допуска материалов к публикации, является прерогативой редакторов. Некоторые материалы могут быть размещены в следующих выпусках даже при соблюдении срока их предоставления. По усмотрению редакции некоторые материалы могут быть опубликованы на веб-сайте APSF и страницах организации в социальных сетях до наступления упомянутых выше сроков. Публикации (случаи из практики, редакционные статьи, письма), которые должны быть доведены до сведения наших авторов/читателей в более короткие сроки, будут размещены на нашем веб-сайте в разделе Articles between issues (Публикации между выпусками). Решение о публикации материалов в Информационном бюллетене APSF принимается редакционным советом на основании их значимости и актуальности в контексте обсуждения вопросов безопасности пациентов в периоперационном периоде.

## Типы публикаций

## 1. Обзорная статья (по заказу или без него)

- Все предоставляемые материалы должны касаться вопросов безопасности пациентов в периоперационном периоде.
- При выборе тематики статей рекомендуется ориентироваться на 10 основных инициатив APSF в области безопасности (см. Информационный бюллетень APSF).
- Объем текста не должен превышать 2000 слов.
- Настоятельно рекомендуется использовать рисунки и/или таблицы.
- Список литературы может включать не более 25 источников.

## 2. Случаи из практики

- В публикациях такого типа предоставляется информация о новых случаях из практики, связанных с безопасностью пациентов в периоперационном периоде.
- Объем текста не должен превышать 750 слов.
- Список литературы может включать не более 10 источников.

d. Авторы должны соблюдать требования, изложенные в руководстве CARE, и в виде отдельного файла приложить контрольный список CARE.

## 3. Письма в редакцию

- В письме в редакцию можно предоставить комментарий по поводу ранее опубликованной статьи или актуальной проблемы, связанной с безопасностью пациентов в периоперационном периоде.
- Объем текста не должен превышать 750 слов.
- Список литературы может включать не более 5 источников.

## 4. «Быстрый ответ»

- В этой рубрике публикуются ответы на вопросы читателей относительно технологического аспекта обеспечения безопасности с привлечением данных, предоставляемых производителями и специалистами отрасли.
- Объем текста не должен превышать 1000 слов.
- Список литературы может включать не более 15 источников.

## 5. Редакционные статьи

- Все предоставляемые материалы должны касаться вопросов безопасности пациентов в периоперационном периоде, при этом желательно должны быть связаны с недавно опубликованной статьей.
- Объем текста не должен превышать 1500 слов.
- Можно использовать рисунки и/или таблицы.
- Список литературы может включать не более 20 источников.

**Запрещается рекламировать или продвигать в Информационном бюллетене APSF какую-либо коммерческую продукцию.** Тем не менее в исключительных случаях по согласованию с редакцией допускается публикация статей о новых и значимых технологических разработках в области безопасности. Авторы не должны иметь никаких коммерческих связей или финансовой заинтересованности в применении технологии или коммерческого продукта.

Если статья принята к публикации, авторские права на нее переходят к APSF. Автор сохраняет за собой все права на патенты, вмешательства и процессы, за исключением авторского права. Для воспроизведения статей, рисунков, таблиц или контента из Информационного бюллетеня APSF следует получить разрешение от APSF.

Все материалы должны включать контрольный список для авторов. Убедитесь, что все пункты списка выполнены. В противном случае вам могут вернуть материалы.



Отсканируйте или нажмите QR-код, чтобы открыть контрольный список для авторов

## «Думай медленно... решай быстро» в медицине — КОГНИТИВНЫЕ ОСНОВЫ ОШИБОК И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Автор: Джойс А. Вар (Joyce A. Wahr), дипломированный врач, член Американского кардиологического сообщества (FAHA)

При опросе почти все (85 %) анестезиологи признают, что совершали по крайней мере одну ошибку в применении лекарственных средств<sup>1</sup>. Очевидно, что подавляющее большинство этих ошибок не имеют серьезных последствий, но некоторые, в частности недавние случаи ошибочного использования ампул транексамовой кислоты вместо бупивакаина, могут нести смертельную опасность<sup>2</sup>. Часто разница между отсутствием серьезных последствий и смертельной опасностью является чистой удачей: вы по ошибке взяли шприц с векурониумом вместо неостигмина (это довольно распространенная проблема), а не шприц с винкристином вместо метотрексата или с гепарином 10 000 МЕ/мл вместо гепарина для промывания<sup>3</sup>. Когда происходит подобная путаница и пациенту наносится вред, эксперты и даже сам врач, вовлеченный в инцидент, часто недоумевают, как это вообще могло произойти. Цель статьи — обсудить некоторые известные когнитивные процессы, которые могут привести к подобным ошибкам.

### КОНЦЕПЦИЯ ДВУХ СИСТЕМ МЫШЛЕНИЯ

Наука о когнитивных процессах — о том, как мы думаем, — существует давно. Понимание того, что



люди могут думать и действовать как бессознательно, так и сознательно, и что эти типы мышления связаны с определенными типами ошибок, ранее

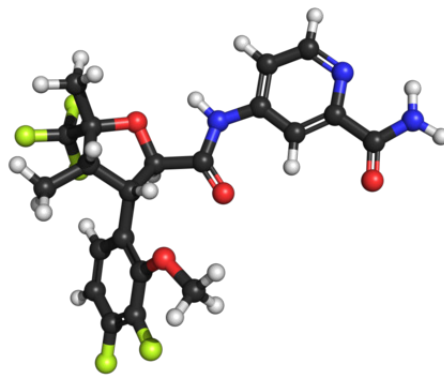
описывал Джеймс Ризон (James Reason)<sup>4</sup>, однако более глубокое объяснение данного процесса появилось благодаря работе Амоса Тверски (Amos Tversky) и Дэниела Канемана (Daniel Kahneman), которые сотрудничали в течение примерно 15 лет, начиная с 1970 года<sup>5</sup>. Это исследование в области, которую Канеман называет «ограниченной рациональностью» (bounded rationality), принесла ему Нобелевскую премию по экономике в 2002 году — ее бы получил и Тверски, если бы не умер в молодом возрасте<sup>6</sup>. В своей известной книге «Думай медленно... решай быстро» (*Thinking, Fast and Slow*) Канеман подробно рассматривает два типа мышления, называя их Системой 1 и Системой 2<sup>5</sup>. Система 1 — это невероятно быстрый, бессознательный, не требующий усилий автоматический процесс, с помощью которого люди воспринимают постоянно меняющийся мир, вписывают это восприятие в ментальные модели, а затем, опять-таки легко и бессознательно, определяют, как действовать. Например, добираясь домой с работы, вы неосознаете, что ваша Система 1 распознала заправочную стан-

См. материал «Когнитивные основы ошибок» на следующей странице

## Сузетригин — новый анальгетик периферического действия

Авторы: Пол Ли (Paul Lee), дипломированный врач; Майкл Ким (Michael Kim), доктор остеопатической медицины; Джозеф Сокол (Joseph Szokol), дипломированный врач; Майкл Боттрос (Michael Bottros), дипломированный врач

30 января 2025 года Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США (Food and Drug Administration, FDA) одобрило препарат Journavx™ (сузетригин) — первое в своем классе неопиоидное обезболивающее средство, предназначенное для лечения умеренной и сильной боли у взрослых пациентов<sup>1</sup>. Исполняющая обязанности директора Центра по оценке и исследованию лекарственных средств FDA (Center for Drug Evaluation and Research), Жаклин Корриган-Курэй (Jacqueline Corrigan-Curay), дипломированный врач, доктор юриспруденции, назвала это одобрение «важной вехой для общественного здравоохранения в области лечения острой боли... возможностью снизить риски, связанные с применением опиоидов, и предоставить пациентам еще один вариант лечения». Сузетригин стал первым препаратом, одобренным в новой фармакологической категории средств для лечения боли. Несмотря на одобрение множества анальгетиков на протяжении XX века, более половины хирургических пациентов по-прежнему



испытывают умеренную или сильную боль в послеоперационном периоде<sup>2</sup>.

Сузетригин — неопиоидный и не вызывающий зависимости селективный ингибитор болевых сигналов. Он имеет потенциал стать первым за более чем 20 лет препаратом нового класса для лечения

ССЫЛКА НА ИСТОЧНИК: Lee P, Kim M, Szokol J, Bottros M. Suzetrigine: a novel, peripherally acting analgesic. *APSF Newsletter*. 2025;2:32,36–37.

острой боли средней и высокой интенсивности. Механизм действия препарата основан на ингибировании натриевого канала NaV1.8 путем связывания со вторым потенциал-чувствительным доменом (VSD2), что стабилизирует закрытое состояние канала. Этот новый аллостерический механизм приводит к тоническому ингибированию NaV1.8 и уменьшает передачу болевых сигналов в первичных сенсорных нейронах спинномозгового ганглия у людей. Блокируя болевые сигналы в ноцицептивных С-волоках еще до того, как они достигают головного мозга, сузетригин предлагает альтернативу опиоидам — без риска зависимости и токсического воздействия на органы.

Острая, нейропатическая или воспалительная боль возникает вследствие чрезмерной активности нейронов спинномозгового ганглия или тройничного ганглия. После идентификации нескольких генов, кодирующих натриевые каналы, начались поиски «периферических» натриевых каналов, которые критически важны для возбуждения нейронов

См. материал «Сузетригин» на стр. 37

## Когнитивные ошибки могут существенно влиять на безопасность применения лекарственных средств

См. материал «Когнитивные основы ошибок» на предыдущей странице

цию слева и определила, что для продолжения пути необходимо повернуть направо.

Система 1 быстро и без усилий дает ответ, сколько будет  $2 + 2$  или  $2 \times 2$  (существует готовая ментальная модель), но не может ответить, сколько будет  $27 \times 14$  (такой готовой ментальной модели нет). Для этого расчета требуется Система 2 — трудоемкий, медленный, осознанный процесс, при котором последовательно применяются принципы умножения. Люди переключаются между этими двумя системами мышления в течение дня, предпочитая Систему 1 для автоматического восприятия и действий, но прибегая к Системе 2, когда у Системы 1 нет готовой ментальной модели для текущей ситуации. Мы бесконечно создаем новые ментальные модели Системы 1 — каждый раз, начиная новое хобби или осваивая новый навык (например, когда учимся ставить артериальный катетер), мы сначала используем Систему 2, которая шаг за шагом выстраивает процесс. С повторением навык переходит в то, что Джеймс Ризон называет схемой (schema) — ментальной конструкцией последовательности действий, которые необходимо выполнить для достижения цели.

### КАК МЫШЛЕНИЕ В РАМКАХ СИСТЕМЫ 1 ПРИВОДИТ К ОШИБКАМ

Люди однозначно предпочитают работать в режиме Системы 1 — без усилий, неосознанно, автоматически — и это приводит к ошибкам. Оценка необычной ситуации с помощью Системы 2 требует усилий, а поскольку люди не любят прилагать усилия, подсознание выбирает первую пришедшую на ум ментальную модель. Характеристики текущей ситуации, которые не соответствуют выбранной ментальной модели, могут игнорироваться. Система 1 может незаметно подавлять работу Системы 2. Именно осознание того факта, что люди делают неправильный выбор, даже когда все факты известны, послужило толчком к исследованию Канемана и Тверски. Рассмотрим один из известных примеров — следующую простую задачу:

- Мяч и бита вместе стоят 1,10 долл. США.
- Бита стоит на 1 долл. США больше, чем мяч.
- Сколько стоит мяч?

Ответ, который мгновенно и без усилий приходит в голову, — мяч стоит 10 центов, однако простейший расчет показывает, что мяч должен стоить 5 центов. Даже когда Система 2 может легко и осознанно провести вычисления, Система 1 выбирает самый легкий и «доступный» ответ. Другой пример того, как Система 1 подавляет Систему 2, показан на рисунках 1а и 1б. Если закрыть рисунок 1а, становится очевидно, что горизонтальные линии одинаковой длины, но если закрыть рисунок 1б, Система 1 просто не может принять, что линии действительно одинаковые.

Эти два примера описаны в первых двух главах книги «Думай медленно... решай быстро», однако существует множество других ситуаций, в которых Система 1 незаметно подменяет рациональное мышление Системы 2. В Системе 1 много когнитивных

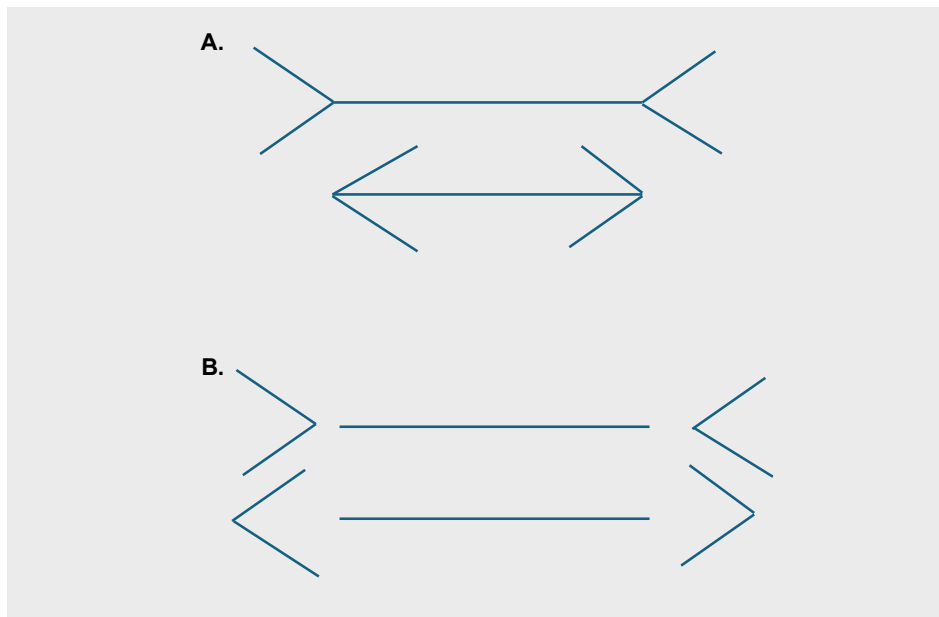


Рис. 1А и В. Какая горизонтальная линия длиннее? Пример преобладания в мышлении Системы 1 над Системой 2.

искажений, которые часто вводят нас в заблуждение<sup>6</sup>. Тем не менее даже эти два примера дают достаточно оснований для объяснения многих наших ошибок.

### КОГНИТИВНЫЕ ОШИБКИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

В Информационном бюллетене APSF подробно описывалась недавняя серия случаев ошибочного использования не тех ампул и флаконов при кесаревом сечении, когда вместо нужного препарата субарахноидальное пространство по ошибке вводилась транексамовая кислота<sup>7</sup>. Большинство из нас считает, что никогда не допустило бы подобной ошибки, однако взгляд на ампулы и флаконы, которые выглядят очень похоже, заставляет задуматься (рис. 2). Сетчатка глаза, зрительный нерв и зрительная кора могут правильно распознать ампулу как содержащую транексамовую кислоту, но Система 1 использует ментальную схему «спинальная анестезия», поэтому для нее ампула ОБЯЗАТЕЛЬНО содержит бупивакаин — именно это «видит» Система 1 и на основании этого действует. Как и в примере на рисунках 1а и 1б, Система 1 не может НЕ ВИДЕТЬ то, что ожидает увидеть, исходя из используемой ментальной модели.

Что можно сделать, чтобы избежать подобных ошибок, учитывая, что Система 1 работает бессознательно? Ответ простой — создать процесс, который Система 1 не сможет обойти. Транексамовую кислоту следует предоставлять анестезиологу в инфузионных пакетах, а не ампулах<sup>7</sup>. У нас нет ментальной модели, согласно которой мы вводим инфузионные пакеты в спинномозговую жидкость. В качестве дополнительной меры аптека может отпускать бупивакаин только в предварительно заполненных шприцах NRFit, которые соединяются исключительно с



Рис. 2. Пример похожих флаконов из галереи APSF. <https://www.apsf.org/look-alike-drugs/>.

иглами NRFit. Другими методами защиты может быть внедрение системы считывания штрих-кодов при назначении лекарств, которая предполагает использование и зрительного, и звукового подтверждения корректного выбора препарата, — использование двух органов чувств дает две возможности обнаружить ошибку. Менее затратный, но также действенный вариант — назначить только дежурную медсестру ответственной за получение транексамовой кислоты из аптечного шкафа и запретить выдачу препарата до завершения спинальной или эпидуральной анестезии.

К сожалению, большинство таких принудительных или защитных механизмов более дорогостоящие и

См. материал «Когнитивные основы ошибок» на следующей странице

## Меры, основанные исключительно на человеческих усилиях, неэффективны

См. материал «Когнитивные основы ошибок» на предыдущей странице

сложные в реализации, чем простой призыв «быть внимательнее» (см. рис. 3). Кроме того, анестезиологи склонны считать, что каждый из них «лучше среднего» и потому им не нужны предварительно заполненные шприцы, отпуск лекарств аптеками или системы со штрих-кодами в операционной. Если бы мы действительно могли «соблюдать осторожность», т. е. использовать Систему 2 для контроля своих действий на каждом этапе бессознательной схемы, нам, возможно, удалось бы избежать ошибок. Но Система 2 требует усилий. Если человек идет в поход и его внезапно попросят вычислить 27 x 14, он просто остановится, поскольку у нас ограничен запас энергии: для физических, эмоциональных и умственных усилий используется один и тот же ресурс. Невозможно постоянно тратить умственные усилия на использование Системы 2 для выполнения каждой задачи. К счастью, большинство защитных или принудительных механизмов, направленных на сокращение числа ошибок с лекарствами, хотя и требуют определенных затрат, не являются чрезмерно дорогостоящими. Специалисты по инженерной психологии и эксперты по безопасности лекарственных средств уже много лет утверждают, что меры, основанные исключительно на человеческих усилиях, неэффективны.

Мы, как профессиональное сообщество, должны признать, что не застрахованы от ошибок, что Система 1 — это слон, а Система 2 — наездник, и одних лишь усилий недостаточно, чтобы удержать слона на правильном пути. Мы должны требовать, чтобы больницы предоставляли нам инструменты, которые выходят далеко за рамки призыва «быть внимательнее».

Джойс Вар (Joyce Wahr), дипломированный врач, является почетным профессором Медицинской школы Университета Миннесоты, г. Миннеаполис, штат Миннесота.

Джойс Вар получает гонорар за публикацию своей книги «Безопасность применения лекарственных средств в анестезиологии и периоперационном периоде» (Medication Safety in Anesthesia and the Perioperative Period).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Orser BA, Chen RJ, Yee DA. Medication errors in anesthetic practice: a survey of 687 practitioners. *Can J Anaesth.* 2001;48:139–146. PMID: 11220422.
- Veisi F, Salimi S, Mohseni G, et al. Accidental intrathecal injection of tranexamic acid in cesarean section: a fatal medication error. Case report. *APSF Newsletter.* 2010;25:9. <https://www.apsf.org/article/accidental-intrathecal-injection-of-tranexamic-acid-in-cesarean-section-a-fatal-medication-error/> Accessed March 28, 2025.
- Arimura J, Poole RL, Jeng M, et al. Neonatal heparin overdose—a multidisciplinary team approach to medication



Рис. 3. Эффективность мер

Используется с разрешения Института безопасного применения лекарств (Institute for Safe Medication Practices, ISMP). <https://www.pslhub.org/learn/improving-patient-safety/human-factors-improving-human-performance-in-care-delivery/techniques/ismp%E2%80%99s-hierarchy-of-effectiveness-of-risk-reduction-strategies-r11989/>

- error prevention. *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2008;13:96–98. PMID: 23055872.
- Reason J. Human error. Cambridge University Press; 1990. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139062367>.
- Kahneman, Daniel. Thinking, Fast and Slow. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011:499.
- Stiegler MP, Tung A. Cognitive processes in anesthesiology decision making. *Anesthesiology.* 2014;120:204–217. PMID: 24212195.
- Lefebvre PA, Meyer P, Lindsey A, et al. Unraveling a recurrent wrong drug-wrong route error—tranexamic acid in place of bupivacaine: a multistakeholder approach to addressing this important patient safety issue. *APSF Newsletter.* 2024;39:37–41. <https://www.apsf.org/article/unraveling-a-recurrent-wrong-drug-wrong-route-error-tranexamic-acid-in-place-of-bupivacaine/> Accessed March 23, 2025.

## Ингибиторы NaV1.8 уменьшают боль при минимальных побочных эффектах со стороны центральной нервной системы и сердца

См. материал «Сузетригин» на стр. 34

спинномозгового ганглия, но не задействованы в работе головного мозга или сердца. Было выделено три таких канала — NaV1.7, NaV1.8 и NaV1.9. Они регулируют передачу болевых сигналов в периферических ноцицептивных С-волокнах. Среди этих трех каналов NaV1.8 обеспечивает более 70 % ионного тока, что делает возможным проведение потенциала действия. Сузетригин ингибирует деполяризацию периферических нейронов, передающих болевые сигналы, не оказывая влияния на мозг или сердце. Это позволяет уменьшить боль при минимальных побочных эффектах со стороны центральной нервной системы (ЦНС) и сердца. Как показывают исследования *in vitro*, сузетригин обладает более чем 31 000-кратной селективностью к каналам NaV1.8, в отличие от неселективных блокаторов натриевых каналов<sup>3</sup>. Препарат избирательно и исключительно воздействует на рецепторы NaV1.8, избегая неприятных побочных эффектов (рис. 1)<sup>4</sup>. В будущем молекулы, нацеленные на NaV1.8, могут обладать еще более высоким анальгетическим потенциалом, что требует подтверждения в ходе клинических исследований (рис. 2 на следующей странице).

Для оценки безопасности и эффективности препарата компания Vertex Pharmaceuticals (г. Бостон, штат Массачусетс) провела два крупных рандомизированных клинических исследования: исследование при абдоминопластике с участием 1118 пациентов и исследование при бунионэктомии с

участием 1073 пациентов. Пациенты были рандомизированы на три группы: группу, принимавшую плацебо; группу, принимавшую комбинацию ацетаминофена и гидрокодона; группу, принимавшую сузетригин. Рекомендованная схема дозирования сузетригина — нагрузочная доза 100 мг перорально, затем по 50 мг каждые 12 часов<sup>1</sup>. Помимо назначенного лечения, всем участникам, испытывавшим прорывную боль, было разрешено использовать ибупрофен по мере необходимости в качестве «спасательного» анальгетика. Оба клинических исследования продемонстрировали статистически значимое и более выраженное снижение боли при применении сузетригина по сравнению с плацебо. Преимущество по сравнению с комбинацией гидрокодона 5 мг / ацетаминофена 325 мг продемонстрировано не было. Однако анализ пациентов, достигших терапевтического эффекта, в разные моменты времени (через 12, 24 и 48 часов) показал, что сузетригин обеспечивает аналогичное снижение боли на 30 %, 50 % и 70 % по шкале интенсивности боли (Numeric Pain Rating Scale), сопоставимое с действием комбинации гидрокодона и ацетаминофена. Побочные эффекты сузетригина, отмеченные пациентами, не отличались от побочных эффектов, отмеченных в группе плацебо. При одновременном применении умеренных и сильных ингибиторов ЦYP3A отмечается возможный повышенный риск нежелательных реакций. Также возможен риск лекарственного взаимодействия с некоторыми гормональными контрацептивами, поэтому пациентам, принимающим сузетригин, рекомен-

дуется использовать негормональные методы контрацепции (например, презервативы) или альтернативные гормональные препараты, содержащие левоноргестрел или норетиндрон.

У пациентов с умеренной и тяжелой формами печеночной недостаточности может наблюдаться повышенное системное воздействие сузетригина и его активных метаболитов. Следует избегать применения сузетригина у пациентов с почечной недостаточностью со скоростью клубочковой фильтрации (eGFR) < 15 мл/мин.

Наиболее часто у участников исследований, получавших сузетригин, наблюдались такие побочные реакции, как зуд, сыпь, мышечные спазмы и повышение уровня креатинкиназы в крови. В целом сузетригин показал себя как безопасный препарат с хорошей переносимостью, при этом частота побочных эффектов была ниже, чем в группах, принимавших плацебо и комбинацию ацетаминофен/гидрокодон. Кроме того, при приеме сузетригина пациентам рекомендуется избегать употребления продуктов и напитков, содержащих грейпфрут.

Ингибиторы натриевых каналов могут покрыть неудовлетворенную потребность в обезболивании в периоперационном периоде с помощью современных неопиоидных анальгетиков. Обезболивание после хирургического вмешательства является

См. материал «Сузетригин» на следующей странице

### Потенциал-зависимые натриевые каналы играют ключевую роль в генерировании и распространении болевых сигналов в виде потенциалов действия

- Существует девять подтипов потенциал-зависимых натриевых каналов (NaV1.1–NaV1.9), каждый из которых имеет уникальный тип клеточной экспрессии и функцию<sup>2</sup>
- Каналы NaV1.7, NaV1.8 и NaV1.9 в высокой степени экспрессируются в периферических сенсорных нейронах<sup>2</sup>
- Эти каналы необходимы для инициирования и распространения болевых сигналов в периферических ноцицептивных нейронах

Неселективные блокаторы могут влиять на несколько систем

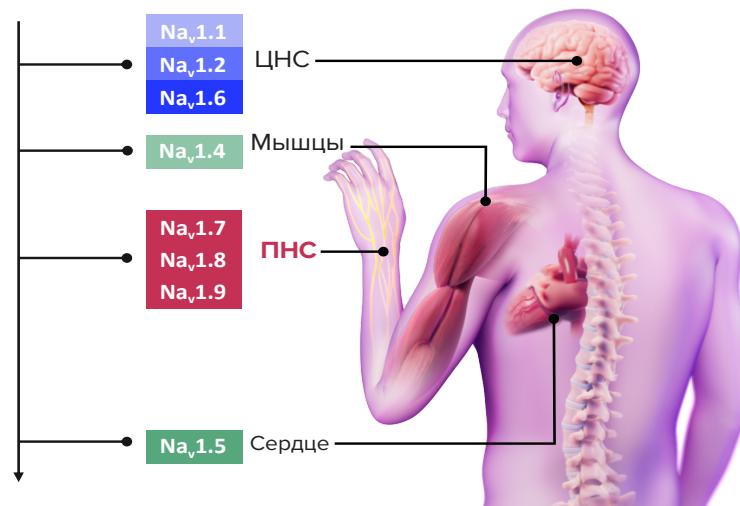


Рис. 1. Потенциал-зависимые натриевые каналы, связанные с распространением болевых сигналов. Используется с разрешения компании Vertex Pharmaceuticals.

## Сузетригин не обладает потенциалом злоупотребления и не оказывает токсического воздействия на органы

См. материал «Сузетригин» на предыдущей странице

важным элементом успешного восстановления. Одним из ключевых пунктов эффективных протоколов, таких как протоколы ускоренного восстановления после операции (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS), является оптимизация обезболивания на протяжении всего периоперационного периода. До операции пациент должен принять ацетаминофен и ибупрофен для достижения синергического эффекта с другими анальгетиками. Во время операции для минимизации послеоперационной боли используют регионарные блокады и катетеры. Сузетригин — эффективное, безопасное и не вызывающее зависимости средство, которое может стать новым вариантом лечения для пациентов с высоким риском побочных эффектов в случае приема опиоидов или при противопоказаниях к применению нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП), предлагая реальную альтернативу опиатам в рамках протоколов ERAS.

30 января 2025 года FDA одобрило применение сузетригина для перорального лечения умеренной и сильной боли. Сузетригин является первым селективным блокатором натриевых каналов, одобренным в США для применения по приведенным выше показаниям, а также первым неопиоидным анальгетиком, одобренным за последние более чем 25 лет.

Препарат является селективным блокатором потенциал-зависимого натриевого канала NaV1.8, который экспрессируется в периферических нейронах спинномозгового ганглия. Сузетригин не обладает потенциалом злоупотребления и не оказывает токсического воздействия на органы, поэтому является разумной альтернативой опиатам и НПВП.

*Пол Ли (Paul Lee), дипломированный врач, является адъюнкт-профессором и заведующим отделением анестезии Медицинской школы им. Кека при Университете Южной Калифорнии.*

*Майкл Ким (Michael Kim), доктор остеопатической медицины, является старшим директором по медицинским вопросам и адъюнкт-профессором в Школе медицины им. Кека при Университете Южной Калифорнии.*

*Джозеф Сокол, дипломированный врач, является клиническим профессором в Школе медицины им. Кека при Университете Южной Калифорнии.*

*Майкл Боттрос (Michael Bottros), дипломированный врач, является медицинским директором по вопросам лечения боли и адъюнкт-профессором в Школе медицины им. Кека при Университете Южной Калифорнии.*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. FDA approves novel non-opioid treatment for moderate to severe acute pain—press release: January 30, 2025. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-novel-non-opioid-treatment-moderate-severe-acute-pain>. Accessed March 28, 2025.
2. Van Boeke R, Warle M, Nielsen R, et al. Relationship between postoperative pain and overall 30-day complications in a broad surgical population: an observational study. *Annals of Surgery*. 2019;269:856–865. PMID: 29135493.
3. Osteen JD, Immani S, Tapley TL, et al. Pharmacology and mechanism of action of suzetrigine, a potent and selective NaV1.8 pain signal inhibitor for the treatment of moderate to severe pain. *Pain Ther*. 2025;14:655–674. PMID: 39775738.
4. Waxman SG. Targeting a peripheral sodium channel to treat pain. *N Engl J Med*. 2023;389:466–469. PMID: 37530829.

## Разработка молекул, нацеленных на Na<sub>v</sub>1.8

	ФОРМА	ИССЛЕДОВАНИЕ	ФАЗА 1	ФАЗА 2	ФАЗА 3	ОДОБРЕНИЕ
<b>VX-548 — ингибитор* Na<sub>v</sub>1.8 — ACUTE</b>	Пероральная					X
<b>VX-548 — ингибитор Na<sub>v</sub>1.8 — ДПН</b>	Пероральная					
<b>VX-548 — ингибитор Na<sub>v</sub>1.8 — ПКР</b>	Пероральная					
<b>VX-993 — ингибитор Na<sub>v</sub>1.8 — ACUTE</b>	Пероральная					
<b>VX-993 — ингибитор Na<sub>v</sub>1.8 — ДПН</b>	Пероральная					
<b>VX-993 — ингибитор Na<sub>v</sub>1.8</b>	В/В					
<b>VX-973 — ингибитор Na<sub>v</sub>1.8</b>	Пероральная					
<b>Дополнительные ингибиторы Na<sub>v</sub>1.8</b>	Пероральная и В/В					
<b>Ингибиторы Na<sub>v</sub>1.7</b>	Пероральная					

■ Острая боль  
■ Периферическая нейропатическая боль (ПНП)

ДПН — диабетическая периферическая нейропатия; ПКР — пояснично-крестцовая радикулопатия; В/В — внутривенный

Рис. 2. Разработка молекул, нацеленных на NaV1.8. Используется с разрешения компании Vertex Pharmaceuticals.

## Опиоидная анальгезия в периоперационном периоде — поиск оптимального баланса

Авторы: Микаэла Мэтьюз (Mychaela Mathews), Пол Гийо (Paul Guillod), дипломированный врач, и Стивен Гринберг (Steven Greenberg), дипломированный врач, член Американской коллегии врачей по заболеваниям органов грудной полости (FCCP), член Американской коллегии интенсивной терапии (FCCM)

Опиоиды играли ведущую роль в обезболивании хирургических пациентов с момента выделения морфина в XIX веке и до разработки синтетических агонистов, применяемых в современной анестезии. Опиоиды обеспечивают мощное обезболивание, однако имеют значительные недостатки как в периоперационном периоде, так и при длительном применении. Повышенное внимание привлекают расширенные данные о побочных эффектах опиоидов и вопросы об их обоснованном использовании во время операции. Достижения в области мультимодальной анальгезии позволили снизить зависимость от опиоидов, обеспечивая обезболивание с минимальным использованием этих препаратов, а в некоторых случаях — полностью без них. Далее усилия были направлены на обеспечение эффективного контроля боли при минимальном использовании опиоидов в рамках программы ускоренного восстановления после операции (ERAS). В данной статье рассматриваются различия и результаты применения этих подходов, а также положительные результаты изменения культуры ведения пациентов при внедрении протоколов ERAS.

Ежегодно в США проводится более 50 миллионов хирургических операций, и примерно 60–80 % пациентов, ранее не принимавших опиоиды, получают их в послеоперационном периоде<sup>12</sup>. У пациентов, принимавших опиоиды до операции, отмечается худший исход лечения, более низкая эффективность снятия боли и более высокие расходы на терапию<sup>3</sup>. Для многих хирургических пациентов воздействие опиоидов в периоперационном периоде может привести к их продолжительному использованию — в 6 % случаев через 90 дней после операции начинается новый период постоянного употребления опиоидов<sup>4</sup>, несмотря на общепринятое мнение о том, что длительное употребление этих веществ при хронической боли у пациентов с онкологическими заболеваниями имеет ограниченную пользу и сопряжено со значительным риском<sup>5</sup>. Показатели опиоидной эпидемии варьируются по странам, при этом можно отметить недостаточный доступ многих групп населения с низким уровнем дохода к опиоидным препаратам<sup>6</sup>. Анестезиологи находятся в уникальном положении, позволяющем вмешаться на этом этапе: они могут применить свой опыт в области обезболивания для поиска альтернативных вариантов достижения оптимальной анальгезии в периоперационном периоде, которые были бы доступными для применения во всем мире и не предполагали бы больших затрат.

Анестезия на основе опиоидов относится к стандартному лечению боли с использованием агонистов опиоидных рецепторов, таких как морфин или фентанил, либо агонистов-антагонистов, например бупренорфина. Исторически опиоиды являются приоритетными препаратами в периоперационном периоде из-за быстрого начала действия, высокой эффективности в купировании соматической боли, предсказуемости эффекта и широкой доступности. Однако опиоиды также способствуют развитию послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР), угнетению дыхания, снижению моторики кишечника или кишечной непроходимости, делирию, развитию толерантности и даже усилению боли вследствие вызванной опиоидами гипералгезии<sup>7</sup>. Кроме того, опиоиды, особенно в больших дозах, могут повышать риск послеоперационных осложнений, приво-



дить к более длительному пребыванию в больнице и повторной госпитализации<sup>7</sup>. Хотя полный отказ от опиоидной анальгезии может казаться решением проблемы, простое снижение дозы опиоидов во время операции может, напротив, привести к усилению послеоперационной боли и более частому применению опиоидов<sup>8</sup>. Это может негативно сказаться на пациентах, поскольку неконтролируемая боль после операции сама по себе способствует развитию послеоперационных осложнений и повышает риск хронической послеоперационной боли, — это свидетельствует о том, что эффективный и своевременное обезболивание имеет первостепенное значение для успешного восстановления<sup>9</sup>.

Клиницисты используют мультимодальную анальгезию для сокращения использования опиоидов — это комбинированный подход к контролю боли, основанный на воздействии на несколько болевых путей фармакологически в дополнение к регионарной анестезии. Методики регионарной анестезии включают однократные инъекции (это, например, блокада нервов верхних и нижних конечностей, паравертебральная блокада и местная анестезия), постоянную катетеризацию и нейроаксиальную анестезию. Применяются такие лекарственные препараты, как нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), ацетаминофен, кетамин, дексметомидин, габапентиноиды и местные анестетики<sup>10</sup>. Каждый из них имеет свои преимущества и риски. Кетамин, антагонист NMDA-рецепторов, обладает прямым обезболивающим действием и снижает центральную сенситизацию, однако при высоких дозах вызывает диссоциацию и галлюцинации. НПВП уменьшают воспаление и боль за счет ингибирования циклооксигеназы (ЦОГ), но при повышенных дозах могут привести к желудочно-кишечному кровотечению или повреждению почек. Дексметомидин,  $\alpha_2$ -агонист, усиливает тормозные пути боли и снижает ответ симпатической нервной системы на

боль; однако при высоких дозах может приводить к выраженной седации, брадикардии и гипотензии. Суз-этригин, недавно одобренный Управлением по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США (FDA), относится к новому перспективному классу неопиоидных анальгетиков, которые действуют путем ингибирования потенциал-зависимых натриевых каналов 1.8 (NaV1.8), блокируя передачу ноцицептивных сигналов в периферических нейронах<sup>11</sup>. Комбинированное применение нескольких анальгетиков может снизить эффективную дозу каждого отдельного препарата и уменьшить связанные с ними побочные эффекты.

Безопиоидная анестезия (opioid-free anesthesia, OFA) — это стратегия полного отказа от введения опиоидов во время операции. Количества качественных, масштабных исследований эффективности OFA пока ограничено, хотя есть несколько примечательных работ. В рамках одного рандомизированного контролируемого исследования у женщин, перенесших лапароскопические гинекологические операции, сравнивали применение кетамина и дексметомидина с суфентанилом во время операции. Значительных различий в частоте ПОТР, уровне боли или потреблении опиоидов не было обнаружено, но в группе OFA наблюдалась задержка выписки из-за чрезмерной седации<sup>12</sup>. В другом исследовании у пациентов после лапароскопической операции по удалению грыжи пищеводного отверстия в группе OFA не было обнаружено различий в потребности в обезболивающих препаратах, однако пациенты из этой группы чаще выпивали в тот же день (основная конечная точка)<sup>13</sup>. В исследовании пациентов, перенесших видеоассистированную торакоскопическую операцию, OFA сравнивали с паравертебральной блокадой. В группе OFA отмечено значительное снижение пока-

См. материал «Опиоиды в периоперационном периоде» на следующей странице

## Исследования не предоставили убедительных доказательств в пользу широкого применения безопиоидной анестезии

См. материал «Опиоиды в периоперационном периоде» на предыдущей странице

зателей боли и потребления опиоидов в течение 24 часов<sup>14</sup>. После включения в обзор метаанализов было обнаружено, что при применении OFA снижается частота ПОТР и сокращается время восстановления функции кишечника, но увеличивается риск брадикардии. При этом уровни боли и показатели потребления опиоидов после операции остаются сопоставимыми<sup>15,16</sup>. Иными словами, нет убедительных доказательств для широкого применения OFA, за исключением отдельных ситуаций, и требуется проведение дальнейших исследований.

С другой стороны, интраоперационное обезбоживание с минимальным использованием опиоидов сокращает их количество, но не исключает полностью, стремясь к сбалансированному подходу. Множество исследований отдельных адьювантных препаратов и методик регионарной анестезии демонстрируют снижение потребности в опиоидах и улучшение темпов восстановления в случае применения обезбоживания с минимальным использованием опиоидов. В одном небольшом рандомизированном контролируемом исследовании сравнивали применение инфузии дексметомидина с плацебо при лапароскопической холецистэктомии: в группе применения инфузии отмечалось снижение потребления морфина в послеоперационном периоде, меньшая частота сильной боли и увеличение времени до первого применения экстренной анальгезии<sup>17</sup>. У пациентов после кардиохирургической операции режим минимизации применения опиоидов, предполагающий парастеральную блокаду и внутривенное введение кетамина в течение первых 24 часов после операции в отделении интенсивной терапии, продемонстрировал сопоставимые уровни боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), но значительно меньшее потребление опиоидов, а также снижение частоты кишечной непроходимости, делирия, времени искусственной вентиляции легких и бронхопневмонии<sup>18</sup>.

Результаты этих исследований подтверждают эффективность внедрения подобных подходов в протоколы ускоренного восстановления после операции (ERAS), которые могут различаться в зависимости от типа операции и учреждения, но в любом случае направлены на комплексные стратегии восстановления пациентов и контроля боли при минимальном применении опиоидов. Внедрение протоколов ERAS способствует сокращению избыточного использования опиоидов за счет междисциплинарного изменения подходов к ведению периоперационного периода. В нашей системе (многопрофильной сети больниц местного уровня) протоколы ERAS были внедрены в семи хирургических специальностях, для каждой из которых был подобран уникальный набор мер по улучшению информирования пациентов и ускорению их восстановления<sup>19</sup>. После внедрения протоколов ERAS продолжительность госпитализации сократилась примерно на один день, пациентов чаще выписывали менее чем через три дня, потребление опиоидов в стационаре сократилось на 50 %, а уровень боли чаще оценивался как слабый по сравнению с умеренным/сильным уровнем боли, отмечавшимся ранее<sup>19</sup>. Мы также проводим двойное слепое рандомизированное контролируемое исследование (номер на сайте ClinicalTrials.gov — NCT05953428), основанное на приведенном выше исследовании у пациентов после лапароскопической операции по удалению грыжи<sup>19</sup>, чтобы оценить потенциальные преимущества режима минимизации применения опиоидов в снижении потребления данных препаратов в

послеоперационном периоде, выраженности боли, частоты ПОТР и длительности госпитализации. Внедрение подобных изменений требует культурного сдвига в том, как специалисты, обеспечивающие уход в периоперационном периоде, подходят к информированию и лечению пациентов на каждом этапе оказания помощи. Это включает обучение медицинских специалистов, вовлечение заинтересованных сторон и обеспечение наличия ресурсов.

Стратегии анестезии с ограниченным использованием опиоидов, основанные на мультимодальной анальгезии, продемонстрировали улучшение результатов и снижение рисков, связанных с применением опиоидов в периоперационном периоде. Внедрение данной концепции с помощью доказательных протоколов ERAS, невзирая на институциональные и логистические барьеры, в конечном итоге улучшает качество медицинской помощи на уровне больничной системы, повышает безопасность, а также скорость восстановления и удовлетворенность пациентов. Исследования не предоставили убедительных доказательств в пользу широкого применения безопиоидной анальгезии (OFA), хотя для отдельных пациентов и типов операций данный подход, безусловно, может быть полезным. Еще предстоит доказать, снижают ли стратегии сокращения использования опиоидов риск хронической послеоперационной боли или развития зависимости, поскольку многим пациентам, получавшим OFA, при выписке назначались опиоиды. Анестезиолог играет ключевую роль в преодолении этого разрыва и предотвращении неблагоприятных событий, связанных с недостаточным обезбоживанием или неправильным применением методики в периоперационном периоде.

*Микаэла Мэтьюз (Mychaela Matthews) является студенткой 4-го курса Северо-Западного университета и аспиранткой кафедры анестезиологии, система Endeavor Health, г. Эванстон, штат Иллинойс.*

*Пол Гийо (Paul Guillod), дипломированный врач, является практикующим анестезиологом и специалистом по обезбоживанию на кафедре анестезиологии, система Endeavor Health, г. Эванстон, штат Иллинойс.*

*Стивен Гринберг (Steven Greenberg), дипломированный врач, член Американской коллегии врачей по заболеваниям органов грудной полости (FCCP), член Американской коллегии интенсивной терапии (FCCM), возглавляет направление исследований и образования в области анестезиологии в отделении им. Джеффри Вендера на кафедре анестезиологии, система Endeavor Health, г. Эванстон, штат Иллинойс. Является клиническим профессором кафедры анестезиологии в Школе медицины им. Притцкера Чикагского университета и вице-президентом ассоциации APSF.*

*Микаэла Мэтьюз (Mychaela Matthews) и Пол Гийо (Paul Guillod), дипломированный врач, заявили об отсутствии конфликта интересов.*

*Стивен Гринберг (Steven Greenberg), дипломированный врач, член FCCP, FCCM, является вице-президентом ассоциации APSF. Он также получил гранты на проведение исследований от компаний Merck, Fresenius Kabi, Astra Zeneca и Senzime. Ни один из этих грантов не связан с настоящим материалом.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wunsch H, Wijeyesundera DN, Passarella MA, et al. Opioids prescribed after low-risk surgical procedures in the United States, 2004–2012. *JAMA*. 2016;315:1654–1657. PMID: 26978756.

2. Brat GA, Agniet D, Beam A, et al. Postsurgical prescriptions for opioid naive patients and association with overdose and misuse: retrospective cohort study. *The BMJ*. 2018;360:j5790. PMID: 29343479.
3. Cron DC, Englesbe MJ, Bolton CJ, et al. Preoperative opioid use is independently associated with increased costs and worse outcomes after major abdominal surgery. *Ann Surg*. 2017;265:695–701. PMID: 27429021.
4. Brummett CM, Waljee JF, Goesling J, et al. New persistent opioid use after minor and major surgical procedures in US adults. *JAMA Surg*. 2017;152:e170504. PMID: 28403427.
5. Els C, Jackson TD, Hagtvedt R, et al. High-dose opioids for chronic non-cancer pain: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Db Syst Rev*. 2023;3:CD012299. PMID: 36961252.
6. Hadjati Y, Toufiq J, Ntizimira C, et al. Analysis of opioid analgesics consumption in Africa: a longitudinal study from a 20-year continental perspective. *Lancet Glob Health*. 2024;12:e1120–e1128. PMID: 38876759.
7. Long DR, Lihn AL, Friedrich S, et al. Association between intraoperative opioid administration and 30-day readmission: a pre-specified analysis of registry data from a health-care network in New England. *Br J Anaesth*. 2018;120:1090–1102. PMID: 29661386.
8. Mercado LASC, Liu R, Bharadwaj KM, et al. Association of intraoperative opioid administration with postoperative pain and opioid use. *JAMA Surg*. 2023;158:854. PMID: 37314800.
9. Van Boekel RLM, Warlé MC, Nielen RGC, et al. Relationship between postoperative pain and overall 30-day complications in a broad surgical population: an observational study. *Ann Surg*. 2019;269:856–865. PMID: 29135493.
10. Siu EY, Moon TS. Opioid-free and opioid-sparing anesthesia. *Int Anesthesiol Clin*. 2020;58:34–41. PMID: 32004171.
11. Jones J, Correll DJ, Lechner SM, et al. Selective inhibition of NaV 1.8 with VX-548 for acute pain. *N Engl J Med*. 2023;389:393–405. PMID: 37530822.
12. Massoth C, Schwellenbach J, Saadat-Gilani K, et al. Impact of opioid-free anaesthesia on postoperative nausea, vomiting and pain after gynaecological laparoscopy—a randomised controlled trial. *J Clin Anesth*. 2021;75:110437. PMID: 34229292.
13. Hoffman C, Buddha M, Mai M, et al. Opioid-free anesthesia and same-day surgery laparoscopic hiatal hernia repair. *J Am Coll Surg*. 2022;235:86–98. PMID: 35703966.
14. Copik MM, Sadowska D, Smereka J, et al. Assessment of feasibility of opioid-free anaesthesia combined with preoperative thoracic paravertebral block and postoperative intravenous patient-controlled analgesia oxycodone with non-opioid analgesics in the perioperative anaesthetic management for video-assisted thoracic surgery. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2024;56:98–107. PMID: 39166501.
15. Feenstra ML, Jansen S, Eshuis WJ, et al. Opioid-free anesthesia: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2023;90:11215. PMID: 37515877.
16. Salomé A, Harkouk H, Fletcher D, Martinez V. Opioid-free anesthesia benefit–risk balance: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Med*. 2021;10:2069. PMID: 34065937.
17. Bielka K, Kuchyn I, Babych V, et al. Dexmedetomidine infusion as an analgesic adjuvant during laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled study. *BMC Anesthesiol*. 2018;18:44. PMID: 29678158.
18. Darras M, Schneider C, Marguerite S, et al. Multimodal analgesia with parasternal plane block protocol within an enhanced recovery after cardiac surgery program decreases opioid use. *JTCVS Open*. 2024;22:25–35. PMID: 39780824.
19. Blumenthal RN, Locke AR, Ben-Isvy N, et al. A retrospective comparison trial investigating aggregate length of stay post implementation of seven enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols between 2015 and 2022. *J Clin Med*. 2024;13:5847. PMID: 39407911.

## Лечение и осложнения при паравенозной экстравазации миорелаксантов

Авторы: Говинд Ранграсс (Govind Rangrass), дипломированный врач, член FASA; Каролина Брук (Karolina Brook), дипломированный врач, член FASA, сертифицированный специалист по безопасности пациентов; Рэйчел К. Вулф (Rachel C. Wolfe), доктор фармацевтических наук, магистр управления здравоохранением, сертифицированный специалист по фармацевтическому лечению критических состояний, член Американской коллегии врачей по заболеваниям органов грудной полости (FCCP); Фэнхуа Ли (Fenghua Li), дипломированный врач, член FASA; Андреа Ваннуччи (Andrea Vannucci), дипломированный врач, член FASA, сертифицированный специалист по безопасности пациентов

### ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно в США устанавливают более 150 миллионов периферических внутривенных катетеров (ПВВК), что делает эту процедуру самой распространенной инвазивной манипуляцией в больницах<sup>1</sup>. К осложнениям, связанным с ПВВК, относятся повреждение нервов и сосудов, а также экстравазация. Экстравазация — это непреднамеренное введение лекарственных средств или жидкостей в ткани, окружающие катетер<sup>2,3</sup>. Экстравазация происходит примерно в 13,7 % случаев установки ПВВК и может иметь серьезные последствия для безопасности пациента в периоперационном периоде<sup>4,5</sup>. Факторы риска экстравазации связаны как с оборудованием, так и с особенностями ухода<sup>5–8</sup>. В большинстве случаев экстравазацию ПВВК можно лечить консервативно, однако тяжелая инфильтрация может привести к повреждению тканей, требующему хирургического вмешательства и специализированного ухода за раной, стойкой боли или утрате функции конечности.

В острых ситуациях в периоперационном периоде экстравазация ПВВК может привести к уникальным

осложнениям, наносящим вред пациенту, включая непреднамеренное пробуждение во время операции, неудачную реанимацию или компартмент-синдром. Экстравазация миорелаксантов (МР), может происходить как в стационарных, так и в амбулаторных условиях, значительно усложняя уход за пациентом и требуя дополнительных мер, помимо профилактики повреждения тканей и ухода за раной. В частности, экстравазация недеполяризующего МР сопряжена с риском его вторичного всасывания и рекураризации, что может привести к мышечной слабости, дыхательной недостаточности и послеоперационным легочным осложнениям. Пациенты с нарушенной функцией печени и почек подвержены более высокому риску осложнений, связанных с экстравазацией МР. К сожалению, существует небольшое количество ресурсов от профессиональных анестезиологических обществ по ведению данного осложнения — в частности, требует ли оно усиленного медицинского наблюдения или же можно ограничиться консервативными методами лечения. Анестезиолог может оказаться перед дилеммой выбора тактики, чтобы обеспечить максимальную безопасность пациента, особенно при рассмотрении вопроса о выписке в день

операции пациентов с высоким риском сопутствующей патологии.

### ЭКСТРАВАЗАЦИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ БЛОКАТОРОВ

Клинические эффекты экстравазации МР описаны в относительно небольшом количестве исследований и отчетов. Тридцать лет назад корейские исследователи изучали клинические эффекты подкожного введения сукцинилхолина<sup>9</sup>. Они обнаружили, что при одинаковых дозах подкожное введение вызывало неполное максимальное угнетение мышечных сокращений и более длительное время наступления паралича, но при этом восстановление пациентов происходило быстрее, чем при внутривенном (в/в) введении. В противоположность этому, непреднамеренное подкожное введение недеполяризующего МР может привести к удлинению времени начала и продолжительности нервно-мышечной блокады, причем наблюдается существенная вариабельность степени этих изменений, что затрудняет прогнозирование восстановления и усложняет последующее ведение пациента<sup>10–13</sup>. Затяжное начало и длительность нервно-мышечной блокады обусловлены непредсказуемым перемещением МР из подкожных тканей в системный кровоток. Хотя рекураризация возможна и после внутривенного введения рокурония при использовании средств для реверсии, риск значительно возрастает, если рокуроний поступил в подкожную клетчатку (даже у пациентов с нормальной функцией печени и почек)<sup>14,15</sup>. В опубликованных клинических случаях подобная «вторичная рекураризация» чаще всего наблюдалась, когда пациентам повторно вводили «интубационные дозы» рокурония (0,6–1,2 мг/кг идеальной массы тела [ИМТ]) после первоначального экстравазационного введения (подкожно) и при этом использовали недостаточные дозы препаратов, реверсирующих действие МР<sup>16,17</sup>.

В случаях, связанных с экстравазацией рокурония, для обращения действия нервно-мышечной блокады у пациентов как с нормальной, так и с нарушенной функцией печени и почек успешно применялся сугаммадекс<sup>18–21</sup>. Несмотря на сообщения о данных клинических случаях, короткий период полувыведения сугаммадекса, составляющий два часа, и его молярное соотношение связывания 1:1 не всегда обеспечивают надежную и устойчивую нейтрализацию рекураризации, возникающей вследствие экстравазации рокурония<sup>19</sup>. В случае почечной недостаточности, когда период полувыведения сугаммадекса увеличивается (до 4 часов при легкой степени и до 19 часов при тяжелой степени),

См. материал «Экстравазация МР» на следующей странице



## Местное кровообращение может значительно влиять на предсказуемость начала действия экстравазационных нервно-мышечных блокаторов и его продолжительность

См. материал «Экстравазация МР» на предыдущей странице

препарат может иметь теоретическое преимущество при лечении пациентов с экстравазацией аминостероидных МР, при условии, что его связывающая способность не исчерпана.

### ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ЭКСТРАВАЗАЦИЕЙ МИОРЕЛАКСАНТОВ

Хотя официальных руководств по ведению пациентов с экстравазацией миорелаксантов не существует, есть несколько стратегий, которые могут снизить риск вреда при развитии данного осложнения (см. рис. 1 на следующей странице). Даже если эффективность ограничена, ПВБК следует оставить на месте и попытаться аспирировать препарат. Если экстравазация была обнаружена после введения препаратов для индукции анестезии и использовался недеполяризующий МР, при повторной попытке индукции через новый катетер следует рассмотреть возможность использования уменьшенной дозы недеполяризующего МР, отказа от повторного введения недеполяризующего МР либо его замены на сукцинилхолин. Во время операции анестезиологическая бригада должна приподнять конечность с экстравазацией, приложить теплые компрессы (сухое тепло) для ускорения системного всасывания препарата, отметить границы области экстравазации и рассмотреть возможность введения гиалуронидазы через смещенный ПВБК и внутриочно по периферии пораженной зоны<sup>22</sup>. При сохранении подозрений на повреждение тканей или возникновение компартмент-синдрома следует проводить серийные осмотры и привлекать для консультации хирурга.

Местное кровообращение может значительно влиять на начало действия рокурония в случае экстравазации и его продолжительность<sup>20</sup>. Методы, направленные на улучшение системной абсорбции МР, могут способствовать оптимальному восстановлению нервно-мышечной проводимости в непосредственном послеоперационном периоде. Для ускорения системной абсорбции многих экстравазационных препаратов и везикулянтов используются гиалуронидаза и нитроглицериновая паста<sup>23</sup>. Гиалуронидаза — это фермент, который гидролизует гиалуроновую кислоту, способствуя абсорбции и распространению введенных веществ в тканях. Как правило, ее используют для лечения тяжелых случаев экстравазации, вызванных везикулянтами с экстремальными значениями pH или осмотического давления. Гиалуронидаза обычно выпускается во флаконах по 1 мл, содержащих 150 МЕ препарата, и может вводиться с помощью «инсулинового» шприца и иглы 25G (или меньшего размера). Один из рекомендуемых способов введения заключается в разведении гиалуронидазы до концентрации 15 МЕ/мл и выполнении пяти инъекций по 0,2 мл (всего 1 мл) по краю зоны экстравазации<sup>22</sup>. Перед удалением экстравазационного ПВБК можно ввести 15 МЕ препарата через катетер и повторять введение каждые 30–60 минут, пока признаки экстравазации не исчезнут<sup>22,24</sup>. Введение гиалуронидазы следует проводить в течение первого часа после экстравазации; снижение отека обычно наблюдается через 15–30 минут после введения фермента вдоль тканевой плоскости<sup>25</sup>. Аналогичным образом, сосудорасширяющее действие 2 % нитроглицериновой мази может способствовать усилению системной абсорбции препарата, если нанести его на участок экстравазации размером около одного квадратного дюйма, избегая областей с нарушением целостности кожи<sup>25,26</sup>.

Необходимо тщательно рассмотреть вопрос о нейтрализации нервно-мышечной блокады. Исследований, посвященных фармакокинетике и фармакодинамике стероидных МР при подкожном введении, крайне мало, и они не включают бензилизохинолиновые алкалоиды. Всего существует двенадцать сообщений о клинических случаях / исследований серий случаев и одно проспективное исследование, в которых изучались фармакокинетика и фармакодинамика стероидных МР, вводимых подкожно<sup>10–19,21,27–29</sup>. В проанализированной группе случаев было 30 пациентов, а используемые МР включали панкуроний, векуроний и рокуроний. Возможно, что самопроизвольное разложение бензилизохинолиновых алкалоидов при тканевом pH защищает от тяжелых осложнений, связанных с их повторной абсорбцией, что объясняет отсутствие сообщений об экстравазации препаратов данной группы МР. Из-за недостатка данных подходы к нейтрализации нервно-мышечной блокады, описанные в литературе, основаны на наличии качественных и количественных методов мониторинга глубины блокады и на общих фармакокинетических и фармакодинамических соображениях, включая состояние функции печени и почек пациента.

После начала лечения экстравазации МР следует предпринять все возможные меры для нейтрализации блокады, при этом сугаммадекс является препаратом выбора для рокурония и векурония<sup>30</sup>. Если во время операции у пациента сохраняется глубокая степень нервно-мышечной блокады или сугаммадекс недоступен, анестезиолог может принять решение оставить пациента интубированным в послеоперационном периоде. Если доступен только качественный мониторинг сокращений или сохраня-

См. материал «Экстравазация МР» на следующей странице



Рис. 1. Предложенный авторами алгоритм ведения пациентов с экстравазацией миорелаксантов.

МР — миорелаксант; ППН — палата послеоперационного наблюдения; TOFR — отношение при четырехразрядной стимуляции.

## Для оценки остаточной миорелаксации следует использовать количественный мониторинг в режиме четырехразрядной стимуляции

См. материал «Экстравазация МР» на предыдущей странице

ются опасения по поводу остаточного МР в месте экстравазации, а глубина блокады легкая или умеренная, анестезиолог должен использовать стандартные дозы для нейтрализации блокады и тщательно наблюдать за пациентом на предмет клинических признаков рекураризации в палате послеоперационного наблюдения. Если же имеется возможность количественного мониторинга в режиме четырехразрядной стимуляции (Train-of-Four Ratio, TOFR) и область экстравазации выглядит заметно лучше к концу операции, пациента можно и дальше наблюдать клинически, используя при этом данные количественного TOFR для более точного определения необходимости повторного введения препарата для нейтрализации блокады. В предыдущих исследованиях для выявления остаточного паралича у пациентов в палате послеоперационного наблюдения применяли стимулирующий ток силой 50 мА, однако снижение амплитуды тока до уровня ниже 40 мА при использовании современных коммерчески доступных количественных TOFR-мониторов на основе электромиографии позволяет значительно уменьшить дискомфорт у пациентов, не находящихся под воздействием седативных препаратов, не снижая точности измерения TOFR<sup>21</sup>. Из-за непредсказуемого характера абсорбции миорелаксантов, введенных подкожно, состояние экстубированных пациентов без нарушений функции печени и почек следует мониторить в палате послеоперационного наблюдения на протяжении не менее четырех часов<sup>12,13,19,20</sup>. Как пациенты, так и медицинский персонал должны быть проинструктированы относительно признаков и симптомов остаточной нервно-мышечной блокады, а также ознакомлены с четкими критериями для своевременного повышения уровня медицинской помощи.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Случаи экстравазации могут нанести серьезный вред пациенту и осложнить уход за ним в периоперационном периоде. При возникновении экстравазации МР анестезиолог сталкивается с проблемой не только лечения потенциальных повреждений у пациента, но и предотвращения вторичной рекураризации из-за непредсказуемости повторной абсорбции препарата из подкожного депо. Анестезиологи должны быть осведомлены о вариантах ведения подобных ситуаций, чтобы снизить риск неблагоприятных последствий, связанных с этим осложнением.

Говинд Ранграсс (Govind Rangrass), дипломированный врач, член FASA, является адъюнкт-профессором отделения анестезиологии и интенсивной терапии в Университетской больнице Сент-Луиса, система SSM Health, г. Сент-Луис, штат Миссури.

Каролина Брук (Karolina Brook), дипломированный врач, член FASA, сертифицированный специалист по безопасности пациентов, является анестезиологом в отделении анестезиологии Бостонского медицинского центра (г. Бостон, штат Массачусетс) и адъюнкт-профессором кафедры анестезиологии Медицинской школы им. Чобаяна и Аведисяна Бостонского университета (г. Бостон, штат Массачусетс).

Рэйчел К. Вулф (Rachel C. Wolfe), доктор фармацевтических наук, магистр управления здравоохранением, сертифицированный специалист по фармацевтическому лечению критических состояний, член Амери-

канской коллегии врачей по заболеваниям органов грудной полости (FCCP), является клиническим фармацевтом, специализирующимся на периоперационном ведении пациентов, в Еврейской больнице Барнаса, г. Сент-Луис, штат Миссури.

Фэнхуа Ли (Fenghua Li), дипломированный врач, член FASA, является профессором анестезиологии в Медицинском университете штата Нью-Йорк, г. Сиракьюс, штат Нью-Йорк.

Андреа Ваннуччи (Andrea Vannucci), дипломированный врач, член FASA, сертифицированный специалист по безопасности пациентов, является клиническим профессором анестезиологии в больнице и клиниках Университета штата Айова, г. Айова-Сити, штат Айова.

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Zingg W, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. *Int J Antimicrob Agents*. 2009;34 Suppl 4:S38–42. PMID: 19931816.
- Gorski LA, Stranz M, Cook LS, et al. Development of an evidence-based list of noncytotoxic vesicant medications and solutions. *J Infus Nurs*. 2017;40:26–40. PMID: 28030480.
- Hadaway L. Infiltration and extravasation. *Am J Nurs*. 2007;107:64–72. PMID: 17667395.
- Barton A. Extravasation and infiltration: under-recognised complications of intravenous therapy. *Br J Nurs*. 2024;33:S18–S26. PMID: 38578942.
- Marsh N, Webster J, Ullman AJ, et al. Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs*. 2020;76:3346–3362. PMID: 33016412.
- Nickel B. Peripheral intravenous access: applying infusion therapy standards of practice to improve patient safety. *Crit Care Nurse*. 2019;39:61–71. PMID: 33016412.
- Palefski SS, Stoddard GJ. The infusion nurse and patient complication rates of peripheral-short catheters. a prospective evaluation. *J Intraven Nurs*. 2001;24:113–123. PMID: 11836836.
- Qin KR, Ensor N, Barnes R, et al. Standard versus long peripheral catheters for multiday IV therapy: a randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2021;147:e2020000877. PMID: 33446506.
- Cho MH, Kim SI, Kim YC, et al. The neuromuscular blocking effect of subcutaneous administration of succinylcholine. *Korean J Anesthesiol*. 1994;27:35–39. doi:10.4097/kjae.1994.27.1.35.
- Awad N, Zalut S, Deutsch E. Successful management of subcutaneous infiltration of an intubating dose of rocuronium in a morbidly obese patient: a case report. *Journal of Anaesthesia and Critical Care Reports*. 2018;4:21–23. doi:10.13107/jaccr.2018.v04i02.094
- Iwasaki H, Namiki A, Omote T, Omote K. Neuromuscular effects of subcutaneous administration of pancuronium. *Anesthesiology*. 1992;76:1049–1051. PMID: 1599090.
- Takagi S, Kijima M, Iwasaki H, et al. Extravascular leakage of induction doses of rocuronium: four cases in which both depth of neuromuscular block and plasma concentration of rocuronium were assessed. *J Clin Monit Comp*. 2022;36:587–592. PMID: 33745069.
- Timmermann TN, Mongan PD, Hoefnagel AL, Braunecker S. Management of subcutaneous infiltration of rocuronium: a case report. *J Clin Anesth*. 2021;71:110203. PMID: 33745069.
- Nakamura T, Nagasaka H, Kazama T, et al. Postoperative recurrence of paralysis following extravascular injection of rocuronium bromide in an elderly patient with normal renal

and hepatic function. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2022;54:94–96. PMID: 35266377.

- Carollo DS, White WM. Postoperative recurarization in a pediatric patient after sugammadex reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade: a case report. *A A Pract*. 2019;13:204–205. PMID: 30985317.
- Wirz Y, Bergmann I, Marti F. Secondary recurarization after accidental subcutaneous application of rocuronium: case report, review of the current literature and suggestion for clinical practice. *Annals of Case Reports*. 2023;8. doi:10.29011/2574-7754.101316.
- Breckenridge FLGM O, Harten J. Delayed recurarization following an accidental subcutaneous injection of rocuronium despite sugammadex reversal. *Anaesthesia*. 2021;76 Suppl 2:16–165. PMID: 36780926.
- Doshu-Kajiura A, Suzuki J, Suzuki T. Prolonged onset and duration of action of rocuronium after accidental subcutaneous injection in a patient with chronic renal failure—a case report. *JA Clin Rep*. 2021;7:18. PMID: 3363874.
- Navare SR, Garcia Medina O, Prielipp RC, Weinkauff JL. Sugammadex reversal of a large subcutaneous depot of rocuronium in a dialysis patient: a case report. *A A Pract*. 2019;12:375–377. PMID: 30575607.
- Nietvelt F, Van Herreweghe I, Godschaik V, Soetens F. Extravascular injection of neuromuscular blocking drugs: a systematic review of current evidence and management. *Eur J Anaesthesiol*. 2024;41:367–373. PMID: 38410855.
- Yi J, Zimmerman P, Chow J, et al. Abstract 812: Prolonged neuromuscular blockade in the ICU from inadvertent subcutaneous rocuronium depot. *Crit Care Med*. 2023;51:397. doi:10.1097/01.ccm.0000908976.31856.5d.
- Stefanos SS, Kiser TH, MacLaren R, et al. Management of noncytotoxic extravasation injuries: a focused update on medications, treatment strategies, and peripheral administration of vasopressors and hypertonic saline. *Pharmacotherapy*. 2023;43:321–337. PMID: 36938775.
- Ong J, Van Gerpen R. Recommendations for management of noncytotoxic vesicant extravasations. *J Infus Nurs*. 2020;43:319–343. PMID: 33141794.
- Perez Fidalgo JA, Garcia Fabregat L, Cervantes A, et al. Management of chemotherapy extravasation: ESMO-EONS Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol*. 2012;Suppl 7:vii167-73. PMID: 22997449.
- Reynolds PM, MacLaren R, Mueller SW, et al. Management of extravasation injuries: a focused evaluation of noncytotoxic medications. *Pharmacotherapy*. 2014;34:617–632. PMID: 24420913.
- Maly C, Fan KL, Rogers GF, et al. A primer on the acute management of intravenous extravasation injuries for the plastic surgeon. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018;6:e1743. PMID: 29876181.
- Devi UR, Balasubramanyam M, Omkarappa S, et al. Accidental subcutaneous injection of vecuronium bromide in a patient with burns. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2014;3:11903–11906.
- Kim D-H, Kim SM, Kim J, Jeong S. Sugammadex reversal of large subcutaneous injection of rocuronium in an obese patient. *Med Biol Sci Eng*. 2020;3:16–19. doi:10.30579/mbse.2020.3.1.16.
- Tarmey NT, Edward AM, Eynon CA. Prolonged neuromuscular block following accidental subcutaneous injection of vecuronium. *Anaesthesia*. 2011;66:956–957. PMID: 21916878.
- Thilen SR, Weigel WA, Todd MM, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for monitoring and antagonism of neuromuscular blockade: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Neuromuscular Blockade. *Anesthesiology*. 2023;138:13–41. PMID: 36520073.
- Ozbey NB, Abdullah T, Deligoz O. Residual neuromuscular block in the postanesthesia care unit: incidence, risk factors, and effect of neuromuscular monitoring and reversal agents. *Turk J Med Sci*. 2022;52:1656–1664. PMID: 36422506.



APSF.ORG

# ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

ССЫЛКА НА ИСТОЧНИК: Smith Z. Editorial: cardiac arrest in the operating room: reevaluating advanced cardiovascular life support. *APSF Newsletter*. 2025;2:44–45.

## РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ:

# Остановка сердца в операционной — новый взгляд на расширенную сердечно-легочную реанимацию

Автор: Закари Смит (Zachary Smith), доктор сестринской практики, сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник, сертифицированный специалист по симулированному обучению в сфере здравоохранения

Руководство по расширенной сердечно-легочной реанимации (РСЛР) уже давно является мировым стандартом в области проведения реанимационных мероприятий с особым акцентом на внезапной остановке сердца и неотложных вмешательствах. Однако, когда мы переносим внимание в операционную, являющуюся сложной системой с высокими рисками, ограничения РСЛР становятся очевидными. Применение протоколов РСЛР во время операции имеет ряд ограничений — это подчеркивает, почему специализированные рекомендации, такие как сертификация Американского общества анестезиологов (American Society of Anesthesiologists, ASA) по периоперационной реанимации и жизнеобеспечению (Perioperative Resuscitation and Life Support, PeRLS), предлагают более уместный подход в данном контексте.

Истоки РСЛР восходят к ведению внегоспитальной остановки сердца и неотложных состояний в стационаре, где стандартные протоколы могут применяться повсеместно. Этот унифицированный подход сформировал базовую структуру с акцентом на раннем распознавании остановки сердца, качественном проведении массажа сердца, обеспечении проходимости дыхательных путей, а также применении дефибрилляции и фармакологической поддержки<sup>1</sup>. Однако применимость данного подхода снижается в условиях операционной, где переменные становятся более сложными, а необходимые вмешательства носят высокоспецифический характер, обусловленный интраоперационным контекстом.

Во время операции нарушения сердечной деятельности часто обусловлены уникальными этиологическими факторами, отличающимися от тех, которые встречаются вне больницы или в условиях отделения неотложной помощи. В то время как вне операционной остановка сердца может быть вызвана внезапной аритмией, во время хирургического вмешательства она может быть спровоцирована катастрофическим кровотечением, эмболическими осложнениями или фармакологическими реакциями, такими как злокачественная гипертермия (ЗГ) или системная токсичность местных анестетиков (СТМА)<sup>2</sup>. Подобные неотложные периоперационные состояния требуют немедленных и точных вмешательств, выходящих за рамки стандартного алгоритма РСЛР, который в таких ситуациях может оказаться недостаточным или даже неуместным<sup>2</sup>. Например, в то время как в протоколе РСЛР подчеркивается необходимость раннего введения адреналина, при СТМА его доза должна быть значительно меньше ( $\leq 1$  мкг/кг), чем стандартные дозы в рамках РСЛР, и обязательно сопровождаться введением липидной эмульсии — это важный этап, отсутствующий в руководствах по РСЛР<sup>3</sup>. Было показано, что повторное болюсное введение адреналина снижает эффективность липидной эмульсии и может



ухудшить исход для пациента<sup>4</sup>. Кроме того, некоторые препараты, обычно используемые при реанимации, такие как блокаторы кальциевых каналов, бета-адреноблокаторы и лидокаин, противопоказаны в данной ситуации, что подчеркивает критическую важность подбора вмешательств с учетом конкретной этиологии остановки сердца при СТМА<sup>5</sup>.

Помимо указанных медицинских факторов, проведение реанимационных мероприятий во время операции осложняется и особенностями физического окружения. На эффективность непрямого массажа сердца и дефибрилляции может существенно влиять положение пациента — будь то на животе, на боку или в крутом положении Тренделенбурга<sup>6</sup>. Например, при положении пациента на животе выполнение традиционных компрессий становится невозможным, а переводить его в положение на спине может быть нецелесообразно или задержать проведение необходимых вмешательств<sup>7</sup>. Современные исследования показывают, что сердечно-легочная реанимация (СЛР) в положении на животе может быть эффективной, однако требует модификации техники и специальной подготовки, что не предусмотрено протоколами РСЛР<sup>8</sup>. Кроме того, изменение положения пациента может привести к фатальным последствиям, если при этом будет нарушен хирургический гемостаз, поскольку изменение положения может ограничить доступ хирургов к операционному полю для контроля кровотечения<sup>7,9</sup>.

Более того, в протоколах РСЛР не используются возможности расширенного мониторинга, доступные в операционной. Анестезиологи опираются на данные непрерывного мониторинга и часто имеют доступ к инвазивным методам, таким как измерение

артериального давления, измерение центрального венозного давления и эхокардиография, что позволяет им в режиме реального времени корректировать реанимационные мероприятия<sup>10</sup>. Возможность использовать такие данные имеет решающее значение для индивидуализации вмешательств и оценки непосредственного ответа на лечение. Протоколы РСЛР, опирающиеся на упрощенные методы, например проверку пульса и капнографию, не охватывают тот объем данных, который анестезиологи регулярно используют для принятия обоснованных решений в кризисных ситуациях. Эти протоколы часто разрабатываются с учетом случаев остановки сердца, происходящих без свидетелей, что не отражает реальных условий периоперационной среды.

Недостатки РСЛР в подобных сценариях подчеркивают необходимость подхода, адаптированного к интраоперационной среде. Сертификат ASA по периоперационной реанимации и жизнеобеспечению (Perioperative Resuscitation and Life Support, PeRLS) является ярким примером необходимости этого сдвига. Программа PeRLS была разработана для ведения неотложных состояний в периоперационном периоде путем интеграции принципов РСЛР со знаниями, специфичными для оказания анестезиологической и хирургической помощи. Данная программа обучает практикующих врачей распознавать и лечить опасные для жизни состояния, которые могут возникнуть во время анестезии, с использованием инструментов и стратегий, более соответствующих сложности условий операционной<sup>11</sup>. Уделяя особое внимание быстрому выявлению основных причин сердечной нестабильности, обучение по программе PeRLS готовит врачей к ситуациям, в которых

См. материал «РСЛР в операционной» на следующей странице

## Для ведения неотложных состояний в периоперационном периоде необходимы специализированные протоколы

См. материал «РСЛР в операционной» на предыдущей странице

протокол РСЛР является недостаточным или может привести к неоптимальным результатам лечения, если применять его без адаптации.

Подобно тому, как протоколы неонатальной реанимации или посттравматического жизнеобеспечения адаптируют стандартные реанимационные меры к потребностям соответствующих групп пациентов, периоперационная помощь тоже требует руководства, способного учитывать тонкости хирургической и анестезиологической практики<sup>12–14</sup>. Например, Программа неонатальной реанимации (Neonatal Resuscitation Program) модифицирует традиционные методы СЛР с учетом особенностей физиологии новорожденных<sup>13</sup>. Аналогичным образом, Европейский совет по реанимации (European Resuscitation Council) и другие международные организации адаптировали свои руководства к особым обстоятельствам, таким как травматическая остановка сердца и утопление, признавая ограничения универсальных протоколов<sup>15</sup>.

Необходимость специализированной подготовки становится очевидной, если учесть связанные с этим риски. Периоперационная остановка сердца, хоть и встречается редко, сопровождается высокой частотой осложнений и смертностью<sup>2</sup>. Быстрое и точное ведение таких состояний, основанное на интеграции нюансов фармакологии анестетиков, хирургических факторов и особенностей положения пациента, имеет решающее значение для улучшения клинического исхода. Программа PerLS предлагает решение этой проблемы посредством комплексного подхода, который позволяет периоперационным бригадам быстро и адекватно реагировать с учетом контекста конкретной клинической ситуации.

Необходимость в специализированных руководствах не является критикой в адрес протоколов РСЛР; напротив, она признает неотъемлемые ограничения применения универсального протокола в высокоспециализированной среде. Реанимационные мероприятия в операционной должны использовать принципы РСЛР там, где это возможно, но при этом выходить за рамки стандартного алгоритма, учитывая уникальные потребности и возможности анестезиологии. Такой подход подчеркивает важность подготовки, которая позволяет периоперационным

бригадам не только распознавать остановку сердца, но и делать это с учетом специфики хирургического вмешательства, фармакологической терапии и положения пациента, характерных для их практики.

В заключение, руководства РСЛР служат фундаментальной основой для ведения остановки сердца, но их ограничения в интраоперационной среде очевидны. Неотложные ситуации, такие как ЗГ, СТМА и серьезные хирургические осложнения, требуют гибкого и информированного подхода, который не может обеспечить протоколы РСЛР. Такие программы, как PerLS Американского общества анестезиологов, являются примером необходимых изменений в периоперационной среде — изменений, которые опираются на основу протоколов РСЛР, но при этом адаптированы к высокорисковой и изменчивой обстановке операционной. Адаптация реанимационных протоколов под конкретные группы пациентов и клинические сценарии в конечном итоге позволит преодолеть разрыв между стандартизированной экстренной помощью и потребностями каждого отдельного периоперационного пациента, обеспечивая врачам возможность реагировать быстро, точно и эффективно.

*Закари Смит (Zachary Smith), доктор сестринской практики, сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник, сертифицированный специалист по симулированному обучению в сфере здравоохранения, является преподавателем Школы сестринского дела Университета Дьюка, г. Дарем, штат Северная Каролина.*

Автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

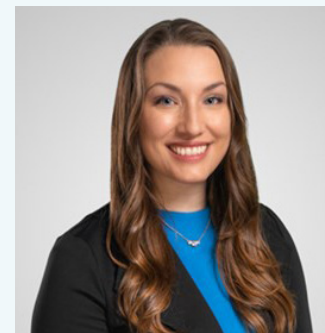
### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Merchant RM, Topjian AA, Panchal AR, et al. Part 1: Executive summary: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2020;142(16\_suppl\_2):S337–S357. PMID: 33081530.
- Houseman BT, Bloomstone JA, Maccioli G. Intraoperative cardiac arrest. *Anesthesiol Clin*. 2020;38:859–873. PMID: 33127032.
- Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and pain medicine local anesthetic systemic toxicity checklist: 2020 version. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;46:81–82. PMID: 33148630.
- Ok S-H, Hong J-M, Lee SH, Sohn J-T. Lipid emulsion for treating local anesthetic systemic toxicity. *Int J Med Sci*. 2018;15:713–722. PMID: 29910676.
- Sekimoto K, Tobe M, Saito S. Local anesthetic toxicity: acute and chronic management. *Acute Med Surg*. 2017;4:152–160. PMID: 29123854.
- Bhatnagar V, Jinjil K, Dwivedi D, et al. Cardiopulmonary resuscitation: unusual techniques for unusual situations. *J Emerg Trauma Shock*. 2018;11:31–37. PMID: 29628666.
- McCraw C, Baber C, Williamson AH, et al. Prone cardiopulmonary resuscitation (CPR) protocol: a single-center experience at implementation and review of literature. *Cureus*. 2022;14:e29604. PMID: 36321034.
- Anez C, Becerra-Bolaños Á, Vives-Lopez A, Rodríguez-Pérez A. Cardiopulmonary resuscitation in the prone position in the operating room or in the intensive care unit: a systematic review. *Anesth Analg*. 2021;132:285–292. PMID: 33086246.
- Beltran SL, Mashour GA. Unsuccessful cardiopulmonary resuscitation during neurosurgery: Is the supine position always optimal? *Anesthesiology*. 2008;108:163–164. PMID: 18156896.
- Hinkelbein J, Andres J, Böttiger BW, et al. Cardiac arrest in the perioperative period: a consensus guideline for identification, treatment, and prevention from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care and the European Society for Trauma and Emergency Surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2023;40:724–736. PMID: 37218626.
- PerLS: Perioperative Resuscitation and Life Support Certificate. American Society of Anesthesiologists (ASA). June 25, 2024. <https://www.asahq.org/education-and-career/educational-and-cme-offerings/perls>. Accessed October 1, 2024.
- Cannon JW, Khan MA, Raja AS, et al. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;82:605–617. PMID: 28225743.
- Sawyer T, Umoren R, Gray MM. Neonatal resuscitation: Advances in training and Practice. *Adv Med Educ Pract*. 2016;8:11–19. PMID: 28096704.
- Moitra VK, Einav S, Thies K-C, et al. Cardiac arrest in the operating room: resuscitation and management for the anesthesiologist: Part 1. *Anesth Analg*. 2018;126:876–888. PMID: 29135598.
- Lott C, Truháľ A, Alfonso A, et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152–219. PMID: 33773826.

### Общайтесь с нами в социальных сетях!



APSF стремится к общению с энтузиастами в области обеспечения безопасности пациентов через Интернет на наших платформах в социальных сетях. За последний год мы целенаправленно прилагали усилия, чтобы увеличить нашу аудиторию и определить наиболее ценный контент для нашего сообщества. Мы наблюдаем увеличение числа подписчиков и уровня вовлеченности на несколько тысяч процентов — надеемся, что эта тенденция сохранится и в 2025 году. Подпишитесь на нас в Facebook (<https://www.facebook.com/APSForg/>) и в X (<https://x.com/APSForg>). Также можно присоединиться к нам на LinkedIn (<https://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf->). Мы хотим получать от вас информацию, поэтому добавляйте наш хештег, чтобы поделиться своей работой, связанной с безопасностью пациентов, включая научные статьи и презентации. Мы поделимся этими сведениями с нашим сообществом. Если вы хотите помочь нам расширить охват APSF в Интернете, став представителем, свяжитесь с Эми Пирсон (Amy Pearson), директором по цифровой стратегии и социальным сетям, по адресу [pearson@apsf.org](mailto:pearson@apsf.org). Будем рады видеть вас в сети!



Эми Пирсон, дипломированный врач, директор APSF по цифровой стратегии и социальным сетям

## Послеоперационное апноэ у недоношенных — новые данные для улучшения ведения пациентов

Авторы: Йинг Эва Лу-Бетчер (Ying Eva Lu-Boettcher), дипломированный врач; Рахул Кока (Rahul Koka), дипломированный врач, магистр общественного здравоохранения; Прити Г. Далал (Priti G. Dalal), дипломированный врач; Чарльз Дж. Коте (Charles J. Coté), дипломированный врач; члены Wake Up Safe / Комитета по качеству и безопасности Общества детской анестезиологии (Society of Pediatric Anesthesia Quality & Safety)

Младенцы, родившиеся на сроке беременности менее 37 недель, относятся к категории недоношенных<sup>1</sup>. Апноэ недоношенных определяется как остановка дыхания продолжительностью более 15–20 секунд либо более короткие эпизоды остановки дыхания, сопровождающиеся десатурацией кислорода или брадикардией (частота сердечных сокращений менее 100 ударов в минуту) у недоношенных младенцев<sup>1–3</sup>. Частота возникновения апноэ обратно пропорциональна гестационному возрасту. В одном исследовании было показано, что почти у всех младенцев, родившихся на сроке  $\leq 28$  недель беременности, наблюдались повторные эпизоды апноэ; частота этих случаев снизилась до 85 % у детей, родившихся на 30-й неделе, и до 20 % — у детей, родившихся на 34-й неделе беременности<sup>4</sup>.

Известно, что недоношенные и родившиеся недоношенными дети имеют повышенный риск послеоперационного апноэ после выхода из наркоза<sup>2–3</sup>. Однако отсутствие единых определений апноэ, десатурации и брадикардии в предыдущих исследованиях затрудняет определение истинной частоты послеоперационного апноэ, что привело к различиям в протоколах мониторинга в разных учреждениях.

### ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ АПНОЭ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

Апноэ недоношенных детей отражает незрелость центров дыхательного контроля. У недоношенных младенцев отмечается недостаточно развитая функция дыхательной системы и хеморецепторов, вследствие чего они хуже адаптируются к изменениям постнатальной среды<sup>5</sup>. У таких детей наблюдается кислородная недостаточность: первоначальное учащение частоты и объема дыхания в условиях гипоксии переходит в устойчивое снижение спонтанного дыхания. В ответ на гиперкапнию недоношенные младенцы удлиняют фазу выдоха, однако не повышают частоту дыхания и не увеличивают дыхательный объем, что приводит к меньшей минутной вентиляции по сравнению с доношенными детьми<sup>6</sup>.

Апноэ недоношенных детей и послеоперационное апноэ имеют сходную патофизиологию, сочетающую центральные и обструктивные механизмы. Исследования показали, что эпизоды обструктивного апноэ часто начинаются с обструкции верхних дыхательных путей, возникающей одновременно с центральным компонентом смешанного апноэ. Недоношенные младенцы чаще реагируют на обструкцию дыхательных путей развитием апноэ и периодическим дыханием, выраженность которых снижается с увеличением постменструального возраста (определяется как сумма гестационного и постнатального возраста)<sup>2–4</sup>. Кроме того, общая анестезия снижает тонус верхних дыхательных путей и способствует их обструкции, что в свою очередь увеличивает риск развития апноэ после анестезии. Это явление наблюдается даже у младенцев без предшествующего анамнеза апноэ<sup>1–4</sup>.

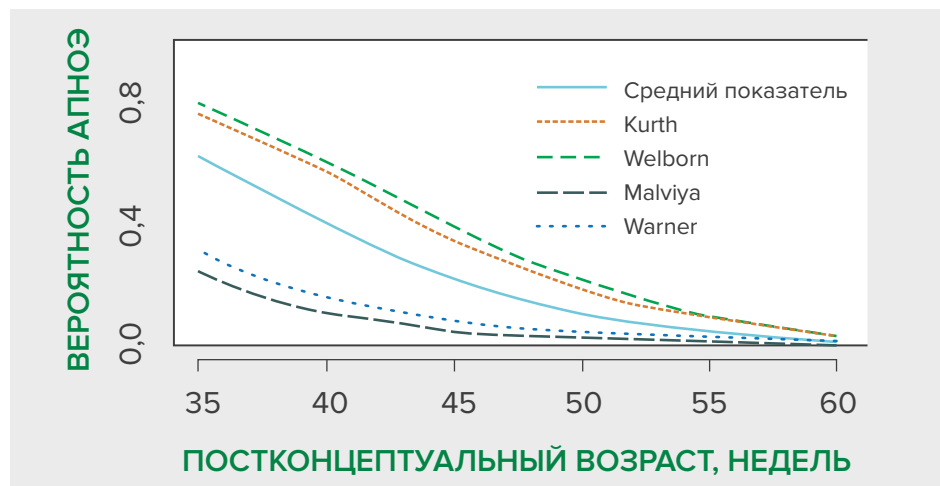


Рис. 1. Прогнозируемая вероятность апноэ в палате интенсивной терапии и палате послеоперационной реабилитации по неделям ПКВ для всех пациентов каждого исследователя. Отметки в нижней части указывают количество точек данных по сравнению с ПКВ. Кривые исследований Kurth et al. и Welborn et al. практически идентичны в верхнем диапазоне, а исследования Malviya et al. и Warner et al. — в нижнем диапазоне. Наблюдалась значительная вариабельность между учреждениями. Причины остаются неясными, но могут отражать различия в используемых технологиях мониторинга, а также особенности популяций пациентов, поскольку исследования с наибольшей частотой эпизодов апноэ проводились с использованием устройств непрерывной записи.

Рисунок из статьи Postoperative apnea in the former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. A combined analysis. *Anesthesiology*. 1995;82(4):809–822. PMID: 7717551.

Разрешение и права на повторное использование рисунка без изменений получены от издательства Wolters Kluwer.

К факторам риска послеоперационного апноэ относятся сброс крови, анемия, меньший гестационный возраст, гипотермия, нарушения баланса глюкозы и электролитов, а также открытый артериальный проток<sup>1</sup>.

Недоношенные младенцы подвержены значительно более высокому риску развития кардиореспираторных осложнений в непосредственном послеоперационном периоде по сравнению с доношенными детьми. В большинстве исследований по анестезиологии используется термин «постконцептуальный возраст» (ПКВ)<sup>5</sup>. Первые проспективные исследования 1990-х годов показали, что послеоперационное апноэ может развиваться у 20–32 % родившихся недоношенными, но в остальном здоровых младенцев с ПКВ менее 60 недель, получавших общую анестезию<sup>7–10</sup>. В 1995 году Coté et al. объединили данные восьми исследований, включавших ранее недоношенных младенцев, перенесших операцию по поводу паховой грыжи, с целью более точно определить частоту и факторы риска послеоперационного апноэ. Авторы сообщили о совокупной частоте апноэ около 25 %<sup>11</sup>. Показатели, представленные в отдельных исследованиях, варьировались от 5 % до 49 %, в зависимости от метода диагностики эпизодов апноэ. Большинство случаев апноэ были диагностированы с помощью пневмограммы и наблюдались у младенцев с ПКВ менее 44 недель; при этом анемия была определена как

независимый фактор риска. Аналогично апноэ недоношенных, частота послеоперационного апноэ в популяции недоношенных детей была обратно пропорциональна гестационному возрасту и ПКВ младенца на момент проведения анестезии (рис. 1). Вероятность послеоперационного апноэ снижалась до менее 1 % в популяции младенцев с ПКВ 54 недели, родившихся на 35-й неделе беременности, и с ПКВ 56 недель, родившихся на 32-й неделе беременности<sup>11</sup>.

Эти данные согласуются с другими исследованиями, показавшими, что младенцы с ПКВ менее 45 недель имеют более высокий риск развития послеоперационного апноэ, тогда как у детей более старшего возраста с ПКВ от 46 до 60 недель на предрасположенность к апноэ больше влияют сопутствующие заболевания. Сообщалось о таких сопутствующих заболеваниях, как некротический энтероколит, бронхолегочная дисплазия, эпизоды апноэ в анамнезе, анемия и низкая масса тела при рождении<sup>12</sup>. Эти данные послужили основанием для исследования, в котором рекомендовалось наблюдать за младенцами с ПКВ от 46 до 60 недель в течение 12 часов после операции, а также проводить мониторинг дыхания, если в анамнезе пациента отмечались эпизоды апноэ, хронические заболева-

## Для младенцев в группе риска развития апноэ необходимо послеоперационное наблюдение

См. материал «Апноэ у младенцев» на предыдущей странице

ния легких, неврологические патологии или анемия<sup>13</sup>. Кроме того, было выявлено более высокое количество эпизодов апноэ в первые 30 минут после операции, требующих значительных вмешательств (манипуляций, превышающих тактильную стимуляцию), у младенцев, которым проводилась общая анестезия, тогда как различий в частоте позднего апноэ между детьми, получавшими регионарную или общую анестезию, не наблюдалось<sup>14</sup>.

### ВРЕМЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО АПНОЭ

Предыдущие исследования показали, что у большинства младенцев, перенесших послеоперационное апноэ, первый эпизод происходил в течение первых 2 часов после операции. Тем не менее некоторые авторы сообщали, что первый эпизод апноэ может возникнуть через 12 часов после операции<sup>15–18</sup>. В исследовании, в рамках которого дети находились под наблюдением в течение 24 часов после операции для регистрации апноэ, ни у одного из 91 обследованного младенца первый эпизод апноэ не возник позже 12 часов.<sup>19</sup> На основании этих данных было рекомендовано проводить кардиореспираторный мониторинг (респираторный импеданс и электрокардиографию) у ранее недоношенных младенцев на протяжении не менее 12 часов после операции. В редких случаях сообщалось о повторных эпизодах апноэ у младенцев в течение 72 часов после операции, что свидетельствует о том, что в отдельных случаях может потребоваться еще более длительный период послеоперационного наблюдения<sup>12,20</sup>.

Большинство центров детской хирургии имеют правила в отношении послеоперационной



госпитализации и критериев наблюдения для ранее недоношенных и доношенных младенцев. Из-за вариативности доступных данных о гестационном возрасте, ПКВ, частоте и времени возникновения эпизодов апноэ, в этих политиках наблюдаются некоторые различия и нюансы (табл. 1)<sup>6,12–14,24</sup>.

Доступная на сегодняшний день литература свидетельствует о том, что, несмотря на различия между исследованиями, 12-часовой период без эпизодов апноэ в настоящее время рассматривается как относительно безопасный критерий для выписки ранее недоношенных младенцев, находящихся в группе риска развития апноэ после любой анестезии. Однако необходим более детальный анализ на основе более крупного массива данных. Важно отметить, что спинальная или каудальная анестезия

снижает частоту возникновения раннего апноэ, но не влияет на риск позднего апноэ. Вероятно, это связано с сохраняющимся депрессивным эффектом общих анестетиков.

Хотя большинство детских хирургических центров имеют установленные политики по критериям госпитализации после любой анестезии для младенцев раннего гестационного возраста и ранее недоношенных детей, эти политики различаются между учреждениями. Такая вариативность частично объясняется небольшими размерами выборок и различной частотой эпизодов послеоперационного апноэ в ранних исследованиях. В настоящее время ведется

См. материал «Апноэ у младенцев» на следующей странице

**Таблица 1. Рекомендации по послеоперационной госпитализации и наблюдению**<sup>6,13–15,24</sup>

Общие рекомендации на основе доступной на данный момент литературы	
<p>Для доношенных или недоношенных / ранее недоношенных младенцев с ПКВ менее 60 недель следует рассматривать возможность послеоперационного мониторинга и наблюдения<sup>13–15</sup>.</p> <p>Мониторинг: рекомендуется проводить мониторинг апноэ и брадикардии, сестринское наблюдение, непрерывную пульсоксиметрию и мониторинг дыхания.</p>	
Рекомендации для недоношенных младенцев	Рекомендации для доношенных младенцев
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ранее недоношенные младенцы с ПКВ менее 55 недель должны быть госпитализированы после операции<sup>6</sup>.</li> <li>• Ранее недоношенные младенцы с ПКВ менее 60 недель, имеющие факторы риска послеоперационного апноэ, должны быть госпитализированы и наблюдаться в течение минимум 12 часов<sup>15</sup>.</li> <li>• Ранее недоношенных младенцев с ПКВ от 55 до 60 недель, без анемии, эпизодов апноэ или других факторов риска, можно наблюдать после операции в течение 6 часов и выписать при отсутствии эпизодов апноэ<sup>6</sup>.</li> <li>• У всех младенцев не должно быть эпизодов апноэ в течение 12 часов перед выпиской.</li> <li>• О послеоперационном апноэ у ранее недоношенных младенцев с ПКВ более 60 недель не сообщалось. В данной популяции наиболее консервативным подходом является госпитализация любого недоношенного младенца с ПКВ менее 60 недель<sup>6</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доношенные младенцы с ПКВ менее 44 недель должны быть госпитализированы после операции и не иметь эпизодов апноэ в течение 12 часов перед выпиской<sup>24</sup>.</li> <li>• Все доношенные младенцы должны находиться под наблюдением в течение не менее 2 часов после анестезии и могут быть выписаны только при отсутствии послеоперационных осложнений.</li> <li>• Все пациенты младше 6 месяцев, получающие опиоиды, должны находиться под наблюдением в течение не менее 2 часов и могут требовать госпитализации в зависимости от сложности и продолжительности процедуры.</li> <li>• Доношенных младенцев с брадикардией и апноэ в анамнезе, а также тех, у кого брат или сестра имели синдром внезапной детской смерти (СВДС), следует рассматривать для госпитализации<sup>6</sup>.</li> <li>• Доношенные младенцы в возрасте старше 30 дней, но младше 6 месяцев могут быть выписаны по усмотрению анестезиолога, если у них отсутствуют сопутствующие заболевания или послеоперационные осложнения.</li> </ul>

## У недоношенных младенцев не должно быть эпизодов апноэ в течение 12 часов перед выпиской

См. материал «Апноэ у младенцев» на предыдущей странице

сбор данных, а результаты метаанализа и микроанализа находятся на стадии подготовки. Мы надеемся, что вскоре будут опубликованы новые рекомендации по послеоперационному ведению этой уязвимой группы пациентов.

*Йинг Эва Лу-Бетчер (Ying Eva Lu-Boettcher), дипломированный врач, член FASA, является адъюнкт-профессором кафедры анестезиологии Школы медицины и общественного здравоохранения при Университете Висконсина, г. Мэдисон, штат Висконсин.*

*Рахул Кока (Rahul Koka), дипломированный врач, является адъюнкт-профессором кафедры анестезиологии и реаниматологии в Школе медицины при Университете Джона Хопкинса, г. Балтимор, штат Мэриленд.*

*Прити Г. Далал (Priti G. Dalal), дипломированный врач, является профессором в Государственной детской больнице штата Пенсильвания и Медицинском колледже штата Пенсильвания.*

*Чарльз Дж. Коте (Charles J. Coté), дипломированный врач, является почетным профессором анестезиологии в отделении детской анестезиологии Гарвардской медицинской школы, Массачусетской детской больницы общего профиля.*

*Благодарности. Выражаем благодарность Меге Канджи (Megha Kanjia), Рахулу Байджалу (Rahul Baijal) и Шобхе Мальвия (Shobha Malviya) за их ценный вклад в рецензирование рукописи.*

*Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Zhao J, Gonzalez F, Mu D. Apnea of prematurity: from cause to treatment. *Eur J Pediatr.* 2011;170:1097–1105. Epub 2011 Feb 8. PMID: 21301866.
- Eichenwald EC; Committee on Fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics. Apnea of prematurity. *Pediatrics.* 2016;137(1). PMID: 26628729.
- Erickson G, Dobson NR, Hunt CE. Immature control of breathing and apnea of prematurity: the known and unknown. *J Perinatol.* 2021;41:2111–2123. PMID: 33712716.
- Henderson-Smart DJ. The effect of gestational age on the incidence and duration of recurrent apnoea in newborn babies. *Aust Paediatr J.* 1981;17:273–276. PMID: 33712716.
- Martin RJ, Miller MJ, Carlo WA. Pathogenesis of apnea in preterm infants. *J Pediatr.* 1986;109:733–741. PMID: 3095518.
- Engle WA. Age terminology during the perinatal period. *Pediatrics.* 2004;114:1362–1364. (In Eng). PMID: 15520122.
- Welborn HO, Hannallah RS, Luban NLC, et al. Anemia and postoperative apnea in former preterm infants. *Anesthesiology.* 1991;74:1003–1006. PMID: 2042754.
- Welborn LO, Rice LJ, Hannallah RS, et al. Postoperative apnea in former preterm infants: prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesthesiology.* 1990; 72:838–842. PMID: 2187377.
- Kurth CD, LeBard SE. Association of postoperative apnea, airway obstruction, and hypoxaemia in former premature infants. *Anesthesiology.* 1991;75:22–26. PMID: 2064055.
- Sims C, Johnson CM. Postoperative apnoea in infants. *Anaesth Intensive Care.* 1994;22:40–45. PMID: 8160948.
- Coté CJ, Zaslavsky A, Downes JJ, et al. Postoperative apnea in former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. A combined analysis. *Anesthesiology.* 1995;82:809–822. PMID: 7717551.
- Ozdemir T, Arkan A. Postoperative apnea after inguinal hernia repair in formerly premature infants: impacts of gestational age, postconceptional age and comorbidities. *Pediatr Surg Int.* 2013;29:801–804. PMID: 23780479.
- Walther-Larsen S, Rasmussen LS. The former preterm infant and risk of post-operative apnoea: recommendations for management. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2006;50:888–893. PMID: 16879474.
- Davidson AJ, Morton NS, Arnup SJ, et al. Apnea after awake regional and general anesthesia in infants: the general anesthesia compared to spinal anesthesia study—comparing apnea and neurodevelopmental outcomes, a randomized controlled trial. *Anesthesiology.* 2015;123:38–54. PMID: 26001033.
- Watcha MF, Thach BT, Gunter JB. Postoperative apnea after caudal anesthesia in an ex-premature infant. *Anesthesiology.* 1989;71:613–615. PMID: 2802223.
- Fellmann C, Gerber AC, Weiss M. Apnoea in a former preterm infant after caudal bupivacaine with clonidine for inguinal herniorrhaphy. *Paediatr Anaesth.* 2002;12:637–640. PMID: 12358663.
- Bell C, Dubose R, Seashore J, Touloukian R, et al. Infant apnea detection after herniorrhaphy. *Anesthesiology.* 1991; 75:A1047. PMID: 7669312.
- Kurth CD, Spitzer AR, Broennle AM, et al. Postoperative apnea in preterm infants. *Anesthesiology.* 1987;66:483–488. PMID: 3565813.
- Malviya S, Swartz J, Lerman J. Are all preterm infants younger than 60 weeks postconceptual age at risk for post-anesthetic apnea? *Anesthesiology.* 1993;78:1076–1081. PMID: 8512100.
- Murphy JJ, Swanson T, Ansermino M, Milner R. The frequency of apneas in premature infants after inguinal hernia repair: Do they need overnight monitoring in the Intensive Care Unit? *J Pediatr Surg.* 2008;43:865–868. PMID: 18485955.
- Taenzer A, Havidich J. The postanesthesia care unit and beyond. In: Cote CJ, Lerman J, Anderson B, eds. A practice of anesthesia for infants and children. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019:1101–1102. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323429740000471>. Accessed March 30, 2025.
- Ghazal EA, Vadi MG, Mason LJ, et al. Preoperative evaluation, premedication, and induction of anesthesia. In: Cote CJ, Lerman J, and Anderson B. eds. A practice of anesthesia for infants and children. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019:64–66. PMID: 22488124.



Перечислите пожертвование в пользу APSF



Взносы в размере 250 долл. США и более будут опубликованы в Информационном бюллетене APSF и на веб-сайте APSF.

**Лица, которые на постоянной основе делают ежегодные пожертвования в размере 250 долл. США и более, получают новый жилет от APSF.**

В США ваш взнос подлежит налогообложению в соответствии с законом. Налоговый идентификационный номер APSF: 51-0287258.

Сделайте пожертвование в APSF ([apsf.org/donate](https://apsf.org/donate)).

## Обеспечение безопасности при экстренной трахеостомии

Автор: Джек Бакли (Jack Buckley), дипломированный врач

### ВВЕДЕНИЕ

Трахеостомия — распространенная процедура, выполняемая у пациентов, которым требуется продолжительная искусственная вентиляция легких, которые не способны защищать дыхательные пути, или у которых имеются патологии ротоглотки, создающие риск обструкции верхних дыхательных путей. Хотя трахеостомия является относительно безопасной процедурой, осложнения встречаются часто, и крайне важно понимать алгоритм ведения пациента, чтобы обеспечить нормальное функционирование трахеостомы<sup>1</sup>.

В исследовании в рамках одного центра, включившем 100 пациентов, перенесших трахеостомию, частота осложнений составила 47 % в период первоначальной госпитализации. Наиболее часто встречались такие осложнения, как обструкция трахеостомы (19 %), кровотечение (16 %), инфекция (14 %) и случайное извлечение канюли (13 %)<sup>2</sup>. Хотя эти осложнения встречаются нередко, при правильном ведении пациентов уровень смертности, непосредственно связанной с трахеостомией, остается очень низким<sup>3,4</sup>.

### ЭТАПЫ ВЕДЕНИЯ ПРИ ПОТЕНЦИАЛЬНОМ НАРУШЕНИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАХЕОСТОМЫ

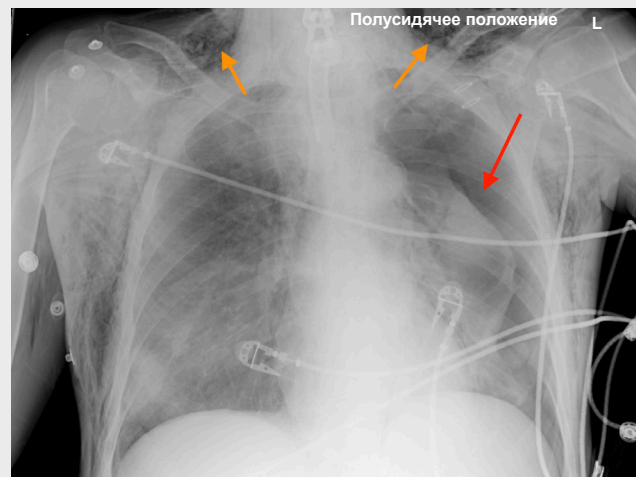
В случае обструкции трахеостомы или ее случайного извлечения при искусственной вентиляции можно ожидать повышения давления в дыхательных путях или снижения дыхательного объема, а также возможного отсутствия регистрации парциального давления углекислого газа в конце спокойного выдоха. Если есть подозрение на одно из этих осложнений, следует выполнить следующие вмешательства, чтобы установить причину потенциального нарушения функционирования трахеостомической трубки.

Прежде всего, анестезиолог должен сдуть манжету трахеостомической трубки, чтобы при возможности обеспечить спонтанное дыхание пациента. Одновременно с этим важно собрать дополнительную информацию о трахеостомии, включая время установки, показания к выполнению процедуры и тип трахеостомии (хирургическая или чрезкожная). Также необходимо определить, проходимы ли верхние дыхательные пути, что позволит выполнить вентиляцию с помощью маски и интубацию, а также оценить вероятность возникновения сложностей при оральной интубации, если она потребуется. Если пациент дышит спонтанно при спущенной манжете, анестезиолог должен поместить кислородную



← Рис. 1. Слева — обтуратор для облегчения введения трахеостомической трубки; посередине — манжетированная трахеостомическая трубка; справа — съемная внутренняя канюля.

Рис. 2. Рентгенограмма > грудной клетки пациента со смещенной трахеостомической трубкой. Пациенту проводилась вентиляция с положительным давлением, что привело к левостороннему пневмотораксу (красная стрелка) и подкожной эмфиземе (оранжевые стрелки) в области шеи.



маску на рот и трахеостомическую стому пациента, поскольку дыхание может происходить через любую из этих путей. При наличии оборудования рекомендуется использовать капнографию, чтобы определить, через какое отверстие (рот или трахеостому) происходит дыхание<sup>5</sup>.

Чтобы исключить возможность обструкции трахеостомической трубки, анестезиолог должен извлечь внутреннюю канюлю (при ее наличии) (рис. 1). Внутренняя канюля трахеостомической трубки специально разработана так, чтобы ее можно было легко извлечь для очистки от слизи и других веществ, которые могут ее закупорить. Если после извлечения вентиляция остается недостаточной, анестезиолог должен ввести аспирационный катетер через трахеостомическую трубку в дистальный отдел трахеи. Если катетер не проходит за пределы конца трубки, это может свидетельствовать о том, что кончик тра-

хеостомы прижат к стенке трахеи или просвет перекрыт избыточно раздутой манжетой.

Если катетер не проходит за кончик трахеостомической трубки, это может свидетельствовать о том, что трахеостома сместилась из трахеи и теперь расположена в подкожной клетчатке шеи<sup>6</sup>. Чтобы определить причину недостаточной вентиляции, анестезиолог может попытаться осторожно провести вентиляцию с положительным давлением с помощью дыхательного мешка. Если  $\text{CO}_2$  в конце спокойного выдоха отсутствует и (или) наблюдается повышенное давление в дыхательных путях, попытки обеспечить вентиляцию с положительным давлением следует немедленно прекратить, так как следует предположить, что трахеостомическая трубка вышла из просвета трахеи. При наличии

См. материал «Трахеостомия» на следующей странице

## Пациенты с тотальной ларингэктомией требуют особого подхода при ведении дыхательной недостаточности

См. материал «Трахеостомия» на предыдущей странице

бронхоскопа его можно провести через трахеостомическую трубку, чтобы убедиться, что она больше не находится в трахее<sup>7</sup>. Попытки обеспечить вентиляцию с положительным давлением при смещенной трахеостоме, расположенной в подкожной клетчатке, могут привести к таким осложнениям, как подкожная эмфизема, пневмоторакс и пневмомедиастинум. Кроме того, под давлением воздух может распространяться в подкожные ткани верхних дыхательных путей, что затрудняет интубацию (рис. 2).

Если есть подозрение, что трахеостомическая трубка находится в подкожной клетчатке и пациент не получает достаточного количества воздуха, трубку необходимо удалить. После удаления трахеостомической трубки следует оценить вентиляцию легких пациента как через рот, так и через трахеостому; если вентиляция адекватна — дождаться прибытия дополнительной помощи. Если вентиляция остается недостаточной и у пациента наблюдается десатурация, анестезиолог должен провести вентиляцию с помощью маски: либо через рот при закрытой стоме, либо непосредственно через трахеостому<sup>8</sup>. Для вентиляции через стому можно использовать детскую маску.

Если вентиляция с помощью маски неэффективна, пациенту необходимо срочно провести интубацию через рот или через стому трахеостомы. Решение о выборе пути интубации (через рот или через стому) зависит от нескольких факторов: проходимости верхних дыхательных путей, ожидаемой сложности оральной интубации, опыта специалистов и давности наложения трахеостомы. Факторы в пользу проведения интубации через рот включают недостаточный опыт медицинского персонала в замене трахеостомических трубок, наличие в анамнезе осложненной интубации через рот, отсутствие патологий ротоглотки или наличие «свежей» трахеостомы (хирургическая — менее 4 дней, чрескожная — менее 7–10 дней)<sup>9</sup>. При «свежей» трахеостоме существует риск непреднамеренного продвижения трубки в подкожную клетчатку. Хирургическая трахеостома считается «зрелой» раньше, поскольку при ее формиро-

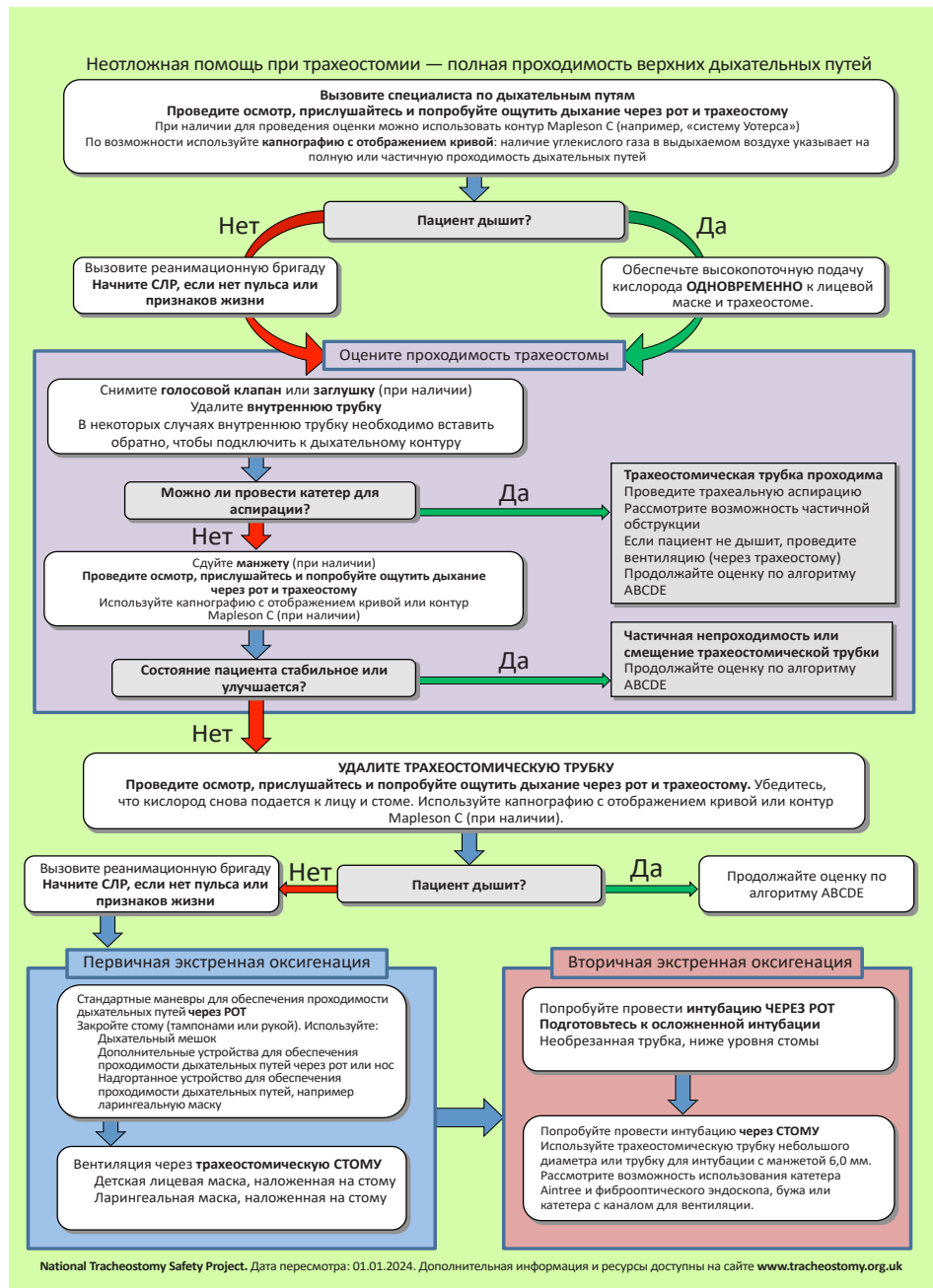


Рис. 3. Алгоритм проведения экстренной трахеостомии. Использовано с разрешения Брендана Макграта (Brendan McGrath) и Национального проекта по безопасности трахеостомии (National Tracheostomy Safety Project).



Рис. 4. Табличка с информацией о трахеостомии, которую можно разместить возле постели пациента. Использовано с разрешения Брендана Макграта (Brendan McGrath) и Национального проекта по безопасности трахеостомии (National Tracheostomy Safety Project).

нии часть трахеи подшивается к коже, что снижает риск продвижения трубки в подкожную клетчатку. Факторы, которые могут послужить основанием для интубации через стому трахеостомы, включают уверенность и опыт специалиста в замене трахеостомических трубок, наличие в анамнезе осложненной интубации или известной патологии ротоглотки, затрудняющей интубацию через рот, и наличие «зрелой» трахеостомы с зажившей стомой<sup>6</sup>.

Если стома «зрелая», с умеренным диаметром отверстия и четким доступом к трахее, трахеосто-

мическую трубку можно просто ввести обратно в трахею. Если стома небольшая или ожидаются трудности, рекомендуется использовать эндотрахеальную трубку, поскольку она с меньшей вероятностью продвинется в ложный проход<sup>5</sup>. Сначала через стому можно ввести интубационный буж, используя его для осязательного определения колец трахеи, аналогично оральной интубации. Также бронхоскоп можно сначала ввести в стому для идентификации трахеи, а затем провести эндо-

См. материал «Трахеостомия» на следующей странице

## Информационные таблички — полезный инструмент для ведения пациентов с трахеостомой и ларингэктомией

См. материал «Трахеостомия» на предыдущей странице

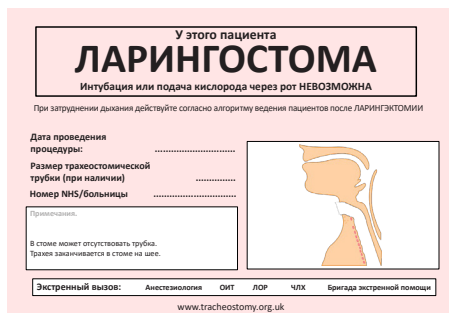


Рис. 5. Табличка с информацией о ларингэктомии, которую можно разместить возле постели пациента. Использовано с разрешения Брендана Макграта (Brendan McGrath) и Национального проекта по безопасности трахеостомии (National Tracheostomy Safety Project).

трахеальную трубку в трахею с помощью бужа или бронхоскопа<sup>10</sup>.

Для повышения безопасности пациентов с трахеостомией рекомендуется иметь на рабочем месте настенные инструкции и алгоритмы, с которыми можно быстро проконсультироваться при ведении таких пациентов (рис. 3 и 4)<sup>11</sup>.

### ПАЦИЕНТЫ, ПОСТУПАЮЩИЕ В ОПЕРАЦИОННУЮ С УСТАНОВЛЕННОЙ ТРАХЕОСТОМОЙ

При ведении пациентов, поступающих в операционную с установленной трахеостомой, необходимо учитывать ряд факторов<sup>12</sup>. Первый приоритет — сбор анамнеза по трахеостоме (включая проходимость верхних дыхательных путей, зрелость трахеостомы и пр.). Далее необходимо оценить потребности пациента в вентиляции во время операции. Наиболее простая ситуация — наличие трахеостомы с манжетой, которая не будет находиться в хирургическом поле и может использоваться без каких-либо модификаций. Если трахеостома без манжеты, ее можно использовать, если пациент будет дышать самостоятельно и проведение вентиляции с положительным давлением не требуется. Решение зависит от необходимости вентиляции с положительным давлением во время операции. Если трубка трахеостомы находится в хирургическом поле, возможно, ее потребуется заменить на эндотрахеальную трубку, которая вводится либо через рот, либо через стому трахеостомы.

Если трахеостомическую трубку необходимо заменить, для принятия решения о способе интубации (через рот или через стому на шее) можно использовать факторы, описанные выше в статье. При оральной интубации манжета эндотрахеальной трубки должна быть расположена сразу за участком стомы, чтобы обеспечить герметичность соединения с трахеей. При использовании стомы можно выбрать армированную эндотрахеальную трубку, чтобы минимизировать риск перегиба. Трахеальная стома обычно располагается между 2-м и 4-м трахеальными кольцами. Расстояние от стомы до карини

составляет примерно 6,5 см, поэтому необходимо соблюдать осторожность, чтобы эндотрахеальная трубка не попала в главный бронх<sup>13</sup>. Аускультация двусторонних дыхательных шумов после введения трубки подтверждает ее правильное положение и позволяет при необходимости выполнить корректировку.

Если есть опасения по поводу затрудненного введения эндотрахеальной трубки через стому (например, при свежей стоме), для облегчения замены трахеостомической трубки можно использовать соответствующий катетер<sup>14</sup>. Это снижает риск введе-

ния трубки в ложный ход в подкожной клетчатке. Некоторые марки катетеров имеют открытый канал, который позволяет подавать кислород во время замены, чтобы минимизировать десатурацию.

### ОСОБЫЕ СООБРАЖЕНИЯ: ПАЦИЕНТЫ С ЛАРИНГЭКТОМИЕЙ

Пациенты с тотальной ларингэктомией требуют особого подхода. У таких пациентов гортань хирургически удалена, а трахея подшита к коже передней части шеи. В результате трахея больше не соединяется с ротоглоткой, и таких пациентов нельзя интубировать через рот либо проводить вентиляцию через

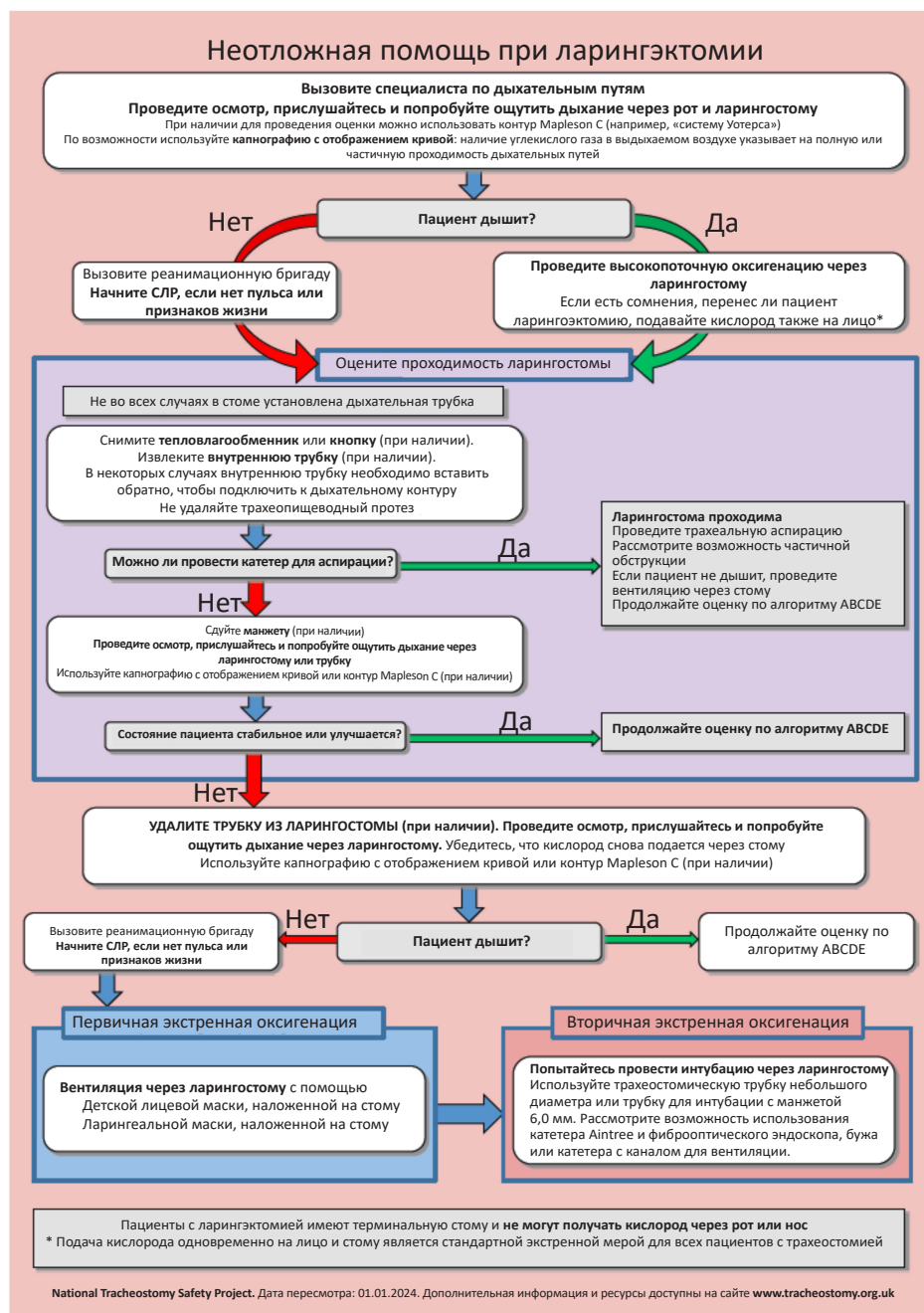


Рис. 6. Алгоритм ведения пациентов после ларингэктомии. Использовано с разрешения Брендана Макграта (Brendan McGrath) и Национального проекта по безопасности трахеостомии (National Tracheostomy Safety Project).

См. материал «Трахеостомия» на следующей странице

Пациенты с ларингэктомией имеют терминальную стому и не могут получать кислород через рот или нос  
\* Подача кислорода одновременно на лицо и стому является стандартной экстренной мерой для всех пациентов с трахеостомией

# Анестезиологи должны уметь вести пациентов с осложнениями трахеостомии

См. материал «Трахеостомия» на предыдущей странице

маску. Это представляет значительный риск для безопасности пациентов в случае возникновения дыхательной недостаточности. Опрос среди отоларингологов показал, что более половины этих специалистов сталкивались с ситуацией, когда медицинские работники пытались провести интубацию через рот или вентиляцию через маску у пациентов с тотальной ларингэктомией. В таких случаях сообщалось о смертности на уровне 26 %<sup>15</sup>.

Чтобы минимизировать риск для пациентов с ларингэктомией, их необходимо отличать от пациентов с проходимыми верхними дыхательными путями. Для этого можно использовать специальный настенный указатель возле постели пациента с ларингэктомией (рис. 5) и сделать соответствующую пометку в истории болезни<sup>16</sup>. Если у пациента с тотальной ларингэктомией возникает дыхательная недостаточность, кислород следует подавать с помощью маски через стому. Если показана вентиляция через маску, над стомой можно разместить детскую маску для проведения вентиляции. Большинству пациентов с тотальной ларингэктомией не установлена трахеостомическая трубка с манжетой. Если пациенту необходима вентиляция с положительным давлением, трахеостомическую трубку с манжетой можно заменить на неманжетированную или ввести эндотрахеальную трубку подходящего размера через стому на шее. Трубка обычно легко проходит в трахею, так как у таких пациентов, как правило, достаточно широкий диаметр стомы. Следует отметить, что при ларингэктомии трахея подшивается к коже, поэтому врачу сложнее ввести эндотрахеальную трубку в ложный проход — даже после снятия швов<sup>17</sup>. Для удобства полезно иметь алгоритмы ведения пациентов с ларингэктомией у постели больного, аналогично пациентам с трахеостомией<sup>16</sup> (рис. 6).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пациенты с трахеостомией часто встречаются в клинической практике, и у них могут возникать осложнения. Понимание рекомендуемых этапов ведения таких пациентов позволяет эффективно справляться с осложнениями и избегать нанесения вреда пациентам в связи с использованием искусственного дыхательного пути. Настенные указатели у постели больного могут быть эффективным способом предоставления важной информации о дыхательных путях — это поможет медицинскому персоналу выполнять рекомендуемые действия, если хирургический доступ к дыхательным путям функционирует неправильно.

*Джек Бакли (Jack Buckley), дипломированный врач, является адъюнкт-профессором кафедры анестезиологии и периоперационной медицины в Школе медицины им. Дэвида Геффена Калифорнийского университета, г. Лос-Анджелес, штат Калифорния.*

Автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Mitchell RB, Hussey HM, Setzen G, et al. Clinical consensus statement: tracheostomy care. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;148:6–20. PMID: 22990518.
- Spačaro E, Durakovic N, Kallogjeri D, Nussenbaum B. Complications and 30-day hospital readmission rates of patients undergoing tracheostomy: a prospective analysis. *Laryngoscope.* 2017;127:2746–2753. PMID: 28543108.
- Shah RK, Lander L, Berry JG, et al. Tracheotomy outcomes and complications: a national perspective. *Laryngoscope.* 2012;122:25–29. PMID: 22183625.
- De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, et al. Tracheotomy: clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32:412–421. PMID: 17588767.
- McGrath BA, Bates L, Atkinson D, Moore JA. Multidisciplinary guidelines for the management of tracheostomy and laryngectomy airway emergencies. *Anaesthesia.* 2012;67:1025–1041. PMID: 22731935.
- Rosero EB, Corbett J, Mau T, Joshi GP. Intraoperative airway management considerations for adult patients presenting with tracheostomy: a narrative review. *Anesth Analg.* 2021;132:1003–1011. PMID: 33369928.
- Bontempo LJ, Manning SL. Tracheostomy emergencies. *Emerg Med Clin N Am.* 2019;37:1109–119. PMID: 30454773.
- Rajendram R, Khan M, Joseph A. Tracheostomy tube displacement: an update on emergency airway management. *Indian J Respir Care.* 2017;6:800–806. [https://www.ijrc.in/doi/pdf/10.4103/ijrc.ijrc\\_12\\_17](https://www.ijrc.in/doi/pdf/10.4103/ijrc.ijrc_12_17). Accessed March 30, 2025.
- Bodenham A, Bell D, Bonner S, et al. Standards for the care of adult patients with a temporary tracheostomy; standards and guidelines. *Intensive Care Society.* 2014;29-32. [https://www.wyccn.org/uploads/6/5/1/9/65199375/ics\\_tracheostomy\\_standards\\_2014.pdf](https://www.wyccn.org/uploads/6/5/1/9/65199375/ics_tracheostomy_standards_2014.pdf). Accessed March 30, 2025.
- Stamou D, Papakostas K, Turley A. Airway loss after recent tracheostomy: use of digital confirmation. *Anaesthesia.* 2010;65.2:214–215. PMID: 20402858.
- National Tracheostomy Safety Project. Green algorithm. Review date 1/1/24. [https://tracheostomy.org.uk/storage/files/NTSP\\_GREEN\\_Algorithm\\_Double\\_sided\\_2.pdf](https://tracheostomy.org.uk/storage/files/NTSP_GREEN_Algorithm_Double_sided_2.pdf). Accessed March 30, 2025.
- Lewith H, Athanassoglou V. Update on management of tracheostomy. *BJA Education.* 2019;19:370–376. PMID: 33456860.
- Cinar U, Halezeroglu S, Okur E, et al. Tracheal length in adult human: the results of 100 autopsies. *Int J Morphol.* 2016;34:232–236. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v34n1/art33.pdf>. Accessed March 30, 2025.
- Patiño MA, Truong DT, Truong A, Cata JP. Do not burn your airway bridge: a technique to safely exchange a tracheostomy tube for a tracheal tube. *A&A Practice.* 2016;7:155–157. PMID: 27467904.
- Brenner MJ, Cramer JD, McGrath BA, et al. Oral intubation attempts in patients with a laryngectomy: a significant safety threat. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021;164:1040–1043. PMID: 33048019.
- National Tracheostomy Safety Project. Red algorithm. Review date 1/1/24. [https://tracheostomy.org.uk/storage/files/NTSP\\_RED\\_Algorithm\\_Double\\_sided\\_2.pdf](https://tracheostomy.org.uk/storage/files/NTSP_RED_Algorithm_Double_sided_2.pdf). Accessed March 30, 2025.
- Stephens M, Montgomery J, Urquhart CS. Management of elective laryngectomy. *BJA Education.* 2017;17:306–311. <https://www.semanticscholar.org/paper/Management-of-elective-laryngectomy-Stephens-Montgomery/1271ac04d7272d87201fa71c82f71e70036400f8>. Accessed March 30, 2025.

## Современные методы мониторинга дыхания в операционной — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ

Авторы: Кристина Миетто (Cristina Mietto), дипломированный врач; Роберта Сантьяго (Roberta Santiago), сертифицированный пульмонолог, дипломированный врач, доктор философии; Лоренцо Берра (Lorenzo Berra), дипломированный врач

Легочные осложнения являются наиболее частым типом послеоперационных осложнений после обширных хирургических вмешательств<sup>1</sup>. Предоперационная идентификация пациентов с повышенным риском легочных осложнений в послеоперационном периоде имеет ключевое значение для снижения рисков и внедрения методов мониторинга, обеспечивающих проведение легочно-протективной вентиляции. Сообщается, что частота послеоперационных легочных осложнений превышает 20 % у пациентов с ожирением III степени (ИМТ  $\geq 40$  кг/м<sup>2</sup>), перенесших серьезные операции на брюшной полости, и ни один стандартизированный подход не доказал свою эффективность в снижении их частоты<sup>2</sup>. Патопатология такой предрасположенности связана с увеличением объема абдоминального жира, что приводит к цефалическому смещению диафрагмы и уменьшению объема легких, особенно функциональной остаточной емкости и резервного объема выдоха. Уменьшение объема легких является основной причиной уменьшения комплаенса дыхательной системы, наблюдаемого при ожирении. Кроме того, в положении лежа на спине у пациентов с ожирением отмечается повышение сопротивления дыхательных путей, что, вероятно, связано с дыханием на малых объемах, которое приводит к ограничению потока в фазе выдоха и, в некоторых случаях, к внутреннему положительному давлению в конце выдоха (PEEP)<sup>3</sup>.

По данным Всемирной организации здравоохранения, глобальная распространенность ожирения растет, и в настоящее время этим заболеванием страдает более 40 % населения США<sup>4</sup>. Искусственная вентиляция легких у пациентов с ожирением сопровождается уникальными трудностями, которые становятся все более распространенными в клинической практике. Однако существующие стратегии вентиляции (табл. 1) часто не учитывают специфику физиологии дыхания таких пациентов, которые часто исключаются из крупных рандомизированных контролируемых исследований<sup>3</sup>. Ожирение связано с повышением плеврального давления, снижением объема легких, ателектазом и повышенным риском обструкции дыхательных путей<sup>5</sup>. Текущие стандарты мониторинга во время операции по-прежнему ограничиваются базовыми настройками аппарата ИВЛ (давление, объем и поток), что может быть недостаточно для оптимального подбора параметров вентиляции для пациентов с ожирением. Перечисленные проблемы становятся еще более актуальными при лапароскопических и роботизированных операциях.

### МЕХАНИКА ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ

Все более широкое использование роботизированных операций, требующих пневмоперитонеума и, зачастую, крутого положения Тренделенбурга, усложняет физиологические особенности, связанные с ожирением. Пневмоперитонеум увеличивает эластичность грудной стенки, что снижает комплаенс легких и приводит к формированию ателектаза.

Таблица 1. Рекомендуемые настройки искусственной вентиляции у пациентов с ожирением<sup>3</sup>

<b>Режим вентиляции</b>	При пневмоперитонеуме и в положении Тренделенбурга предпочтителен режим контроля по объему Режим контроля по давлению требует тщательного мониторинга дыхательного объема
<b>Дыхательный объем</b>	Дыхательный объем: 6 мл/кг ИМТ Время вдоха: 0,6–1 с
<b>Давления при вентиляции</b>	Давление плато: $\leq 30$ см вод. ст. Движущее давление вдоха: $\leq 15$ см вод. ст. Более высокие уровни PEEP или титрование PEEP с использованием передовых респираторных технологий При гипоксемии следует рассмотреть проведение маневра раскрытия альвеол
<b>Послеоперационный этап</b>	Рассмотреть возможность применения неинвазивной вентиляции в послеоперационном периоде
<b>Положение пациента</b>	Интубацию и экстубацию рекомендуется выполнять при приподнятой голове

ИМТ — идеальная масса тела. PEEP — положительное давление в конце выдоха (positive end-expiratory pressure). Минимальное давление выдоха = давление плато – PEEP

Для компенсации повышения плеврального давления крайне важно поддерживать положительное давление в конце выдоха (PEEP), чтобы избежать отрицательного транспульмонарного давления и коллапса легких<sup>6</sup>. Потеря объемов легких приводит к вентиляционно-перфузионному несоответствию и гипоксемии. Использование углекислого газа в качестве агента для инсффляции увеличивает требуемый минутный объем вентиляции. Такая гипервентиляция на фоне снижения объемов легких и повышенной жесткости грудной клетки может привести к гетерогенной вентиляции и увеличению движущего давления вдоха, усложняя управление вентиляцией во время операции.

Во время роботизированных операций пациенты с ожирением часто демонстрируют повышенное движущее давление вдоха, которое зачастую превышает физиологически допустимые значения ( $< 15$  см вод. ст.)<sup>6</sup>. Однако современные методы мониторинга обычно не применяются для коррекции и настройки вентиляционной поддержки. Эта клиническая проблема требует решения, чтобы повысить безопасность пациентов и снизить количество осложнений со стороны дыхательной системы во время и после операции.

### СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ДЫХАНИЯ

Манометрия пищевода (Pes) и электроимпедансная томография (ЭИТ) представляют собой современные методы мониторинга дыхания, которые можно использовать для безопасного персонализированного подбора вентиляционной поддержки во время операции. Исследования с использованием компьютерной томографии (КТ) в послеоперационном периоде продемонстрировали снижение развития ателектазов легких у пациентов, которым во время операции поддерживался индивидуализированный уровень PEEP<sup>7,8</sup>. Однако необходимы дополнительные исследования, чтобы оценить влияние

этих методов на послеоперационные легочные осложнения.

### ЭЗОФАГОМАНОМЕТРИЯ

Дыхательная система состоит из двух анатомических компонентов: легких и грудной стенки. Давление в дыхательных путях можно рассматривать как сумму плеврального и транспульмонарного давления, при этом транспульмонарное давление отражает истинную силу растяжения легких. Отрицательное транспульмонарное давление указывает на силу, действующую на альвеолы, что приводит к коллапсу легких и уменьшению их объема.

Давление в пищеводе является удобным суррогатом для непрерывного мониторинга плеврального давления. Эта техника предполагает использование стандартного назо- или орогастрального зонда с небольшим пластиковым баллоном на конце. Катетер вводят так, чтобы баллон находился в нижней трети пищевода — в непосредственной близости от

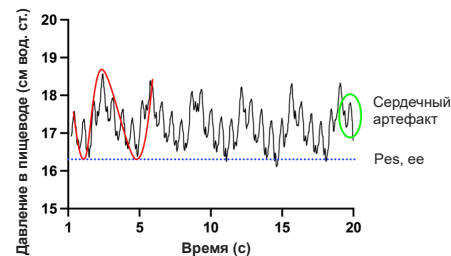


Рис. 1. Форма кривой пищевоного давления, зарегистрированная у пациента с ИМТ 67 кг/м<sup>2</sup> на искусственной вентиляции легких. Красная линия отражает изменение пищевоного давления во времени, а синяя пунктирная линия указывает на уровень пищевоного давления в конце выдоха (Pes, ee). Зеленым кружком выделены сердечные артефакты. (Используется с разрешения, полученного авторами.)

См. материал «Мониторинг дыхания» на следующей странице

# Манометрия пищевода и электроимпедансная томография — передовые методы мониторинга дыхания у пациентов с ожирением

См. материал «Мониторинг дыхания» на предыдущей странице

легких, что позволяет измерять плевральное давление (рис. 1). Исследования показали, что Pes надежно оценивает плевральное давление в прилегающих областях легких, хотя может давать завышенные показатели плевального давления в более вентрально расположенных участках<sup>9</sup>. Мониторинг Pes позволяет отслеживать весь дыхательный цикл и вычислять постоянное транспульмонарное давление в режиме реального времени. Эта техника была предложена для индивидуального подбора уровня РЕЕР, равного значению Pes, измеренному в конце выдоха<sup>10,11</sup>. Поскольку отрицательные значения транспульмонарного давления связаны с коллапсом легкого, Pes может использоваться для подбора индивидуального уровня РЕЕР, позволяя поддерживать транспульмонарное давление равным нулю в конце выдоха и тем самым предотвращая риск развития ателектазов (рис. 2).

В литературе отмечалось, что у пациентов с ожирением III степени и здоровыми легкими наблюдается повышенное плевральное давление<sup>5</sup>. Под общим наркозом, при седации и параличе, а также при отсутствии РЕЕР и раскрытия объема легких эта склонность к снижению объемов легких и спадению дыхательных путей усугубляется, что приводит к ателектазам и вентиляционно-перфузионному несоответствию, если не применить достаточный уровень РЕЕР<sup>12</sup>.

Мониторинг давления в пищеводе уже несколько десятилетий используется в отделениях интенсивной терапии (ОИТ), и исследования показали, что он способствует улучшению оксигенации у пациентов с острой дыхательной недостаточностью<sup>13</sup>. Недавнее наблюдательное исследование показало, что транспульмонарное давление на уровне выше 0 было связано с более низкой смертностью в течение 60-дневного периода у пациентов с ИМТ > 30 кг/м<sup>2</sup><sup>14</sup>. Кроме того, наша группа изучила опыт создания в Массачусетской больнице общего профиля (Massachusetts General Hospital) специализированной команды экспертов в области современных респираторных технологий (Lung Rescue Team) с целью индивидуализации параметров вентиляции легких у пациентов с ожирением, поступивших в ОИТ. Исследование показало, что индивидуализированный подход к вентиляции у пациентов с ожирением был связан с улучшением оксигенации, механизма дыхания и повышением выживаемости через 28 дней, 3 месяца и 1 год<sup>15</sup>.

## ЭЛЕКТРОИМПЕДАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Электроимпедансная томография (ЭИТ) — это одобренная FDA, неинвазивная методика визуализации легких без лучевой нагрузки, которая обеспечивает визуализацию регионарной вентиляции, объемов легких и перфузии в реальном времени. Она измеряет электрический импеданс тканей, который изменяется по мере наполнения легких воздухом. Электроды, расположенные на поясе вокруг грудной клетки, генерируют слабые электрические токи, а возникающие разности потенциалов анализируются для построения цветного изображения распределения воздуха по различным участкам легких во время каждого дыхательного цикла (рис. 3)<sup>16</sup>. Важной особенностью методики является возможность оценки регионарной вентиляции (правого и левого легкого, передних и задних сегментов) и определения регионарных различий в податливо-

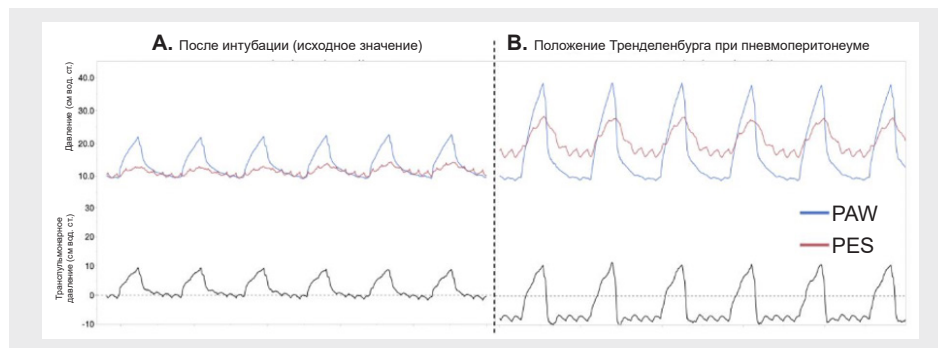


Рис. 2. Кривые пищевода давления, зарегистрированные у пациента на искусственной вентиляции во время лапароскопической операции. На панели А показаны кривые давления в дыхательных путях (Paw, синяя линия), пищевода (Pes, красная линия) и транспульмонарного давления (PL, серая линия) после интубации в положении лежа на спине при РЕЕР на уровне 10 см вод. ст. На панели В показаны кривые Paw (синяя линия), Pes (красная линия) и PL (серая линия) для того же пациента после пневмоперитонеума и принятия положения Тренделенбурга при РЕЕР на уровне 10 см вод. ст. На панели А кривые Paw и Pes одинаковы в конце выдоха, а PL равна нулю (пунктирная линия). После инсuffляции и принятия положения Тренделенбурга Pes превышает Paw в конце выдоха, что приводит к отрицательной кривой PL в фазе выдоха (пунктирная линия) — состоянию, связанному с коллапсом легких. (Используется с разрешения, полученного авторами.)

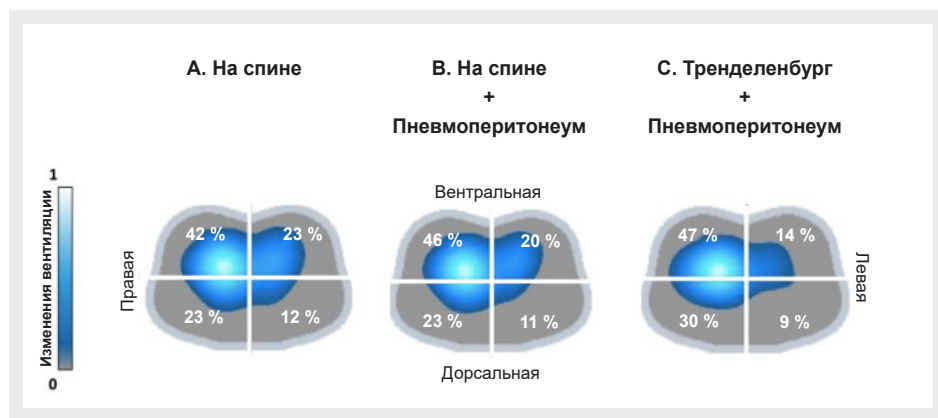


Рис. 3. Изображения ЭИТ, на которых показано распределение вентиляции в четырех квадрантах легких во время роботизированной операции. На панелях показаны изменения вентиляции при одинаковом уровне РЕЕР на трех разных этапах процедуры: панель А — после интубации в положении лежа на спине, панель В — во время пневмоперитонеума в положении лежа на спине, панель С — во время пневмоперитонеума в положении Тренделенбурга. (Используется с разрешения, полученного авторами.)

сти легких<sup>17</sup>. ЭИТ также может использоваться для подбора уровня РЕЕР на основе степени коллапса легких и их перерастяжения при разных показателях давления, что позволяет оптимизировать раскрытие объема легких и минимизировать риск перерастяжения и ателектазов (рис. 4). Методика была валидирована на пациентах в ОИТ в ходе испытания со снижением РЕЕР, при котором ЭИТ отображает изменения импеданса, связанные с каждым уровнем РЕЕР<sup>18</sup>. Оптимальное значение РЕЕР определяется как точка пересечения показателей минимального перерастяжения и коллапса, что коррелирует с положительным транспульмонарным давлением. Использование ЭИТ для индивидуализированной вентиляции было предложено для всего спектра тяжести дыхательной недостаточности — от неинвазивной вентиляции до интубированных пациентов и экстракорпоральной мембранной оксигенации<sup>19</sup>. Применение ЭИТ для титрации РЕЕР во время операций на брюшной полости (лапароскопических или открытых) показало снижение послеоперационных ателектазов, что подтверждается компьютерной томографией после экстубации<sup>8</sup>. Кроме того, при индивидуализированном РЕЕР было отмечено улучшение оксигенации и снижение движущего давле-

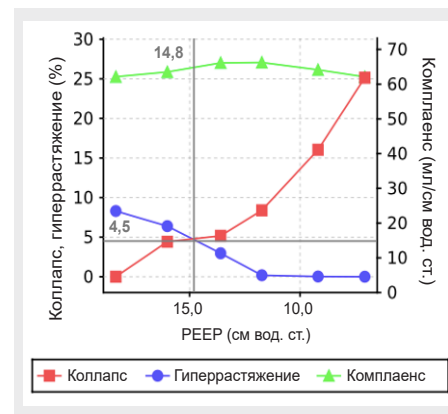


Рис. 4. Анализ ЭИТ кривых коллапса и перерастяжения легких в ходе испытания со снижением РЕЕР. Точка пересечения красной (коллапс) и синей (перерастяжение) линий определяет уровень РЕЕР с минимальным процентом коллапса и перерастяжения легких<sup>18</sup>. (Используется с разрешения, полученного авторами.)

См. материал «Мониторинг дыхания» на следующей странице

# Минимизация повреждений легких и улучшение респираторных исходов у пациентов с ожирением имеет решающее значение

См. материал «Мониторинг дыхания» на предыдущей странице

ния вдоха во время операции без гемодинамических осложнений<sup>8</sup>.

ЭИТ также может предоставлять динамические изображения легочной перфузии, выявляя изменения импеданса, связанные с кровотоком в грудной клетке. Это позволяет одновременно отслеживать вентиляцию и перфузию в режиме реального времени у постели пациента, обеспечивая более комплексную оценку функции легких и помогая врачам оптимизировать вентиляционно-перфузионное соответствие.

## КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Повышение осведомленности о важности оптимизации настроек аппарата ИВЛ и мониторинга дыхания с применением современных технологий во время ИВЛ в операционной имеет решающее значение для снижения риска повреждения легких и улучшения респираторных исходов у пациентов с ожирением. Существующие клинические, образовательные и технологические пробелы мешают врачам обеспечивать безопасную вентиляцию у сложных пациентов с учетом их индивидуальных потребностей. В процессе клинического применения современных респираторных технологий было выявлено несколько препятствий<sup>20</sup>. К числу наиболее распространенных относятся отсутствие необходимого оборудования, недостаточная подготовка специалистов и организационные трудности. Для решения проблемы в операционной Массачусетской больницы общего профиля работает наша команда Lung Rescue Team<sup>21</sup>. Эта мультидисциплинарная команда, обладающая экспертными знаниями в области Res и ЭИТ, может привлекаться для ведения сложных пациентов, которым может быть полезен респираторный мониторинг с применением современных технологий. Проект также включает разработку образовательной программы, направленной на обучение врачей и резидентов применению этих технологий на практике.

## ВЫВОДЫ

Обеспечение искусственной вентиляции легких у пациентов с ожирением, проходящих хирургические вмешательства, часто представляет значительные сложности. Передовые методы мониторинга, такие как Res и ЭИТ, позволяют получать важные данные для индивидуализации параметров искусственной вентиляционной поддержки, что помогает свести к минимуму повреждение легких и предотвратить развитие послеоперационных ателектазов. Следовательно, традиционный, унифицированный подход следует заменить на стратегии респираторной терапии, адаптированные к индивидуальным особенностям пациента, что способствует улучшению исходов лечения. Устранение пробелов в клинической практике и образовании в области персонализированного подхода к вентиляции имеет решающее значение для снижения частоты респираторных осложнений в этой уязвимой группе пациентов. Преодолев барьеры на пути внедрения, можно способствовать широкому применению современных респираторных технологий в практике анестезиологии.

Кристина Миетто (Cristina Mietto), дипломированный врач, работает в отделении анестезиологии, реаниматологии и медицины боли в Массачусетской боль-

нице общего профиля. Гарвардская медицинская школа, г. Бостон, штат Массачусетс.

Роберта Сантьяго (Roberta Santiago), сертифицированный пульмонолог, дипломированный врач, доктор философии, работает в отделении анестезиологии, реаниматологии и медицины боли в Массачусетской больнице общего профиля. Гарвардская медицинская школа, г. Бостон, штат Массачусетс. Служба искусственной вентиляции легких (Respiratory Care Services) Массачусетской больницы общего профиля, г. Бостон, штат Массачусетс.

Лоренцо Берра (Lorenzo Berra), дипломированный врач, работает в отделении анестезиологии, реаниматологии и медицины боли в Массачусетской больнице общего профиля. Реджинальд Джени (Reginald Jenney) является адъюнкт-профессором Гарвардской медицинской школы, г. Бостон, штат Массачусетс; Служба искусственной вентиляции легких (Respiratory Care Services) Массачусетской больницы общего профиля, г. Бостон, штат Массачусетс.

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Shander A, Fleisher LA, Barie PS, et al. Clinical and economic burden of postoperative pulmonary complications: patient safety summit on definition, risk-reducing interventions, and preventive strategies. *Crit Care Med*. 2011;39:2163–2172. PMID: 21572323.
- Bluth T, Neto AS, et al. Effect of intraoperative high positive end-expiratory pressure (PEEP) with recruitment maneuvers vs. low PEEP on postoperative pulmonary complications in obese patients. *JAMA*. 2019;321:2292–2305. PMID: 31157366.
- Grassi L, Kacmarek R, Berra L. Ventilatory mechanics in the patient with obesity. *Anesthesiology*. 2020;132:1246–1256. PMID: 32011342.
- Adult Obesity Prevalence Maps. U.S. Dept of Health and Human Services. [Internet]. 2023; Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/data-and-statistics/adult-obesity-prevalence-maps.html>. Accessed March 30, 2025.
- Florio G, Santiago RRDS, Fumagalli J, et al. Pleural pressure targeted positive airway pressure improves cardiopulmonary function in spontaneously breathing patients with obesity. *Chest*. 2021;159:2373–2383. PMID: 34099131.
- Tharp WG, Murphy S, Breidenstein MW, et al. Body habitus and dynamic surgical conditions independently impair pulmonary mechanics during robotic-assisted laparoscopic surgery. *Anesthesiology*. 2020;133:750–763. PMID: 32675698.
- Ma X, Fu Y, Piao X, et al. Individualised positive end-expiratory pressure titrated intra-operatively by electrical impedance tomography optimises pulmonary mechanics and reduces postoperative atelectasis. *Eur J Anaesthesiol*. 2023;40:805–816. PMID: 37789753.
- Pereira SM, Tucci MR, Morais CCA, et al. Individual positive end-expiratory pressure settings optimize intraoperative mechanical ventilation and reduce postoperative atelectasis. *Anesthesiology*. 2018;129:1070–1081. PMID: 30260897.
- Yoshida T, Amato MBP, Grieco DL, et al. Esophageal manometry and regional transpulmonary pressure in lung injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;197:1018–1026. PMID: 29323931.
- Mauri T, Yoshida T, Bellani G, et al. Esophageal and transpulmonary pressure in the clinical setting: meaning, usefulness and perspectives. *Intensiv Care Med*. 2016;42:1360–1373. PMID: 27334266.
- Daniel T, Todd S, Atul M, et al. Mechanical ventilation guided by esophageal pressure in acute lung injury. *N Engl J Med*. 2008;359:2095–2104. PMID: 19001507.
- Sprung J, Whalley DG, Falcone T, et al. The impact of morbid obesity, pneumoperitoneum, and posture on respiratory system mechanics and oxygenation during laparoscopy. *Anesth Analg*. 2002;94:1345–1350. PMID: 11973218.

- Ball L, Talmor D, Pelosi P. Transpulmonary pressure monitoring in critically ill patients: pros and cons. *Crit Care*. 2024;28:177. PMID: 38796447.
- Chen L, Grieco DL, Beloncle F, et al. Partition of respiratory mechanics in patients with acute respiratory distress syndrome and association with outcome: a multicentre clinical study. *Intensiv Care Med*. 2022;48:888–898. PMID: 35670818.
- Florio G, Ferrari M, Bittner EA, et al. A lung rescue team improves survival in obesity with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care*. 2020;24:4. PMID: 31937345.
- Santiago RRDS, Xin Y, Gaulton TG, et al. Lung imaging acquisition with electrical impedance tomography: tackling common pitfalls. *Anesthesiology*. 2023;139:329–341. PMID: 37402247.
- Roldán R, Rodriguez S, Barriga F, et al. Sequential lateral positioning as a new lung recruitment maneuver: an exploratory study in early mechanically ventilated Covid-19 ARDS patients. *Ann Intensiv Care*. 2022;12:13. PMID: 35150355.
- Costa ELV, Borges JB, Melo A, et al. Bedside estimation of recruitable alveolar collapse and hyperdistension by electrical impedance tomography. *Intensiv Care Med*. 2009;35:1132–1137. PMID: 19255741.
- Chirineau G, Bréchet N, Lebreton G, et al. Bedside contribution of electrical impedance tomography to setting positive end-expiratory pressure for extracorporeal membrane oxygenation-treated patients with severe acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;196:447–457. PMID: 28103448.
- Wisse JJ, Scaramuzza G, Pellegrini M, et al. Clinical implementation of advanced respiratory monitoring with esophageal pressure and electrical impedance tomography: results from an international survey and focus group discussion. *Intensiv Care Med Exp*. 2024;12:93. PMID: 39432136.
- Spina S, Capriles M, Santiago RDS, et al. Development of a lung rescue team to improve care of subjects with refractory acute respiratory failure. *Respir Care*. 2020;65:420–426. PMID: 32019849.



## Цель

Цель Anesthesia Patient Safety Foundation заключается в обеспечении того, чтобы никто не пострадал при оказании анестезиологической помощи.

## Миссия

Миссия APSF заключается в повышении безопасности пациентов во время анестезии за счет следующего:

- Определять инициативы в области безопасности и разрабатывать рекомендации для реализации непосредственно и совместно с организациями-партнерами.
- Быть ведущим голосом при обеспечении безопасности пациентов во время проведения анестезии по всему миру.
- Поддерживать и развивать культуру обеспечения безопасности пациентов при оказании анестезиологической помощи, а также повышать знания и обучать специалистов.

## БЫСТРЫЙ ответ

на вопросы читателей

ССЫЛКА НА ИСТОЧНИК: Nagella AB, Ramalingam S, Parthasarathy P, Murugesan R. Beware of semiquantitative mainstream carbon dioxide in the operating room. APSF Newsletter. 2025;2:56–57.

## Меры предосторожности при использовании полуколичественных датчиков углекислого газа в операционной

Авторы: Амрута Бинду Нагелла (Amrutha Bindu Nagella), дипломированный врач, Шриприя Рамалингам (Shriprya Ramalingam), дипломированный специалист Национального совета медицинских специалистов Индии, дипломированный специалист по регионарной анестезии, член Национальной академии медицинских наук Индии, Прабха Партасарати (Prabha Parthasarathy), дипломированный специалист по анестезиологии, дипломированный врач, Равишанкар Муругесан (Ravishankar Murugesan), дипломированный специалист по анестезиологии, дипломированный врач, член Королевской коллегии врачей (FRCP)

### Уважаемый корреспондент раздела «Быстрый ответ»!

Компания Nihon Kohden предоставляет миниатюрные датчики углекислого газа (CO<sub>2</sub>) для анализа основного потока CO<sub>2</sub> как у интубированных, так и у неинтубированных пациентов. Компания предлагает две разные модели датчиков: cap-ONE TG 980-P (количественный) и cap-ONE TG 920-P (полуколичественный). Обе модели оснащены дисплеем аналоговых сигналов, совместимым со всеми системами мониторинга. Датчики изначально предназначены для мониторинга дыхания вне операционной<sup>1</sup>.

В данном отчете представлены два клинических случая, когда неправильное использование полуколичественного датчика CO<sub>2</sub> (cap-ONE TG 920-P) во время общей анестезии привело к значительному нераспознанному возвратному вдыханию CO<sub>2</sub> и последующему респираторному ацидозу. Эти случаи подчеркивают важность понимания нюансов ограничений любого используемого монитора и необходимость для анестезиологов быть информированными об использовании новых технологий в операционной.

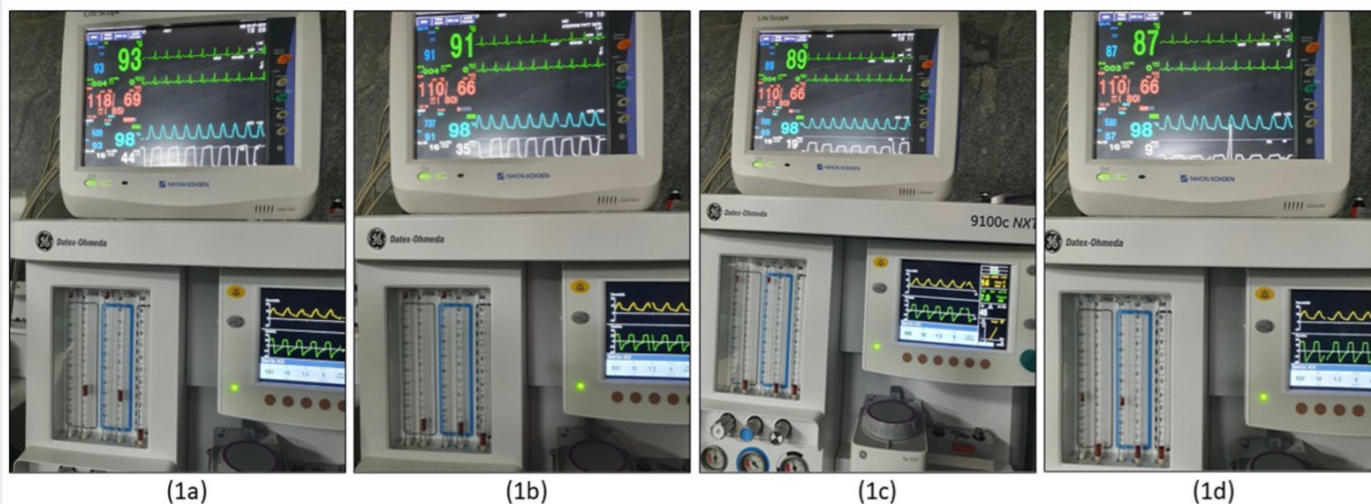
**Случай 1.** 34-летнему здоровому пациенту без сопутствующих заболеваний (ASA 1) была назначена передняя шейная дискэктомия под общей анестезией. Для мониторинга использовались рабочая станция Datex Ohmeda 9100c NXT и монитор Nihon Kohden Life Scope 3562 с анализатором CO<sub>2</sub> cap-ONE TG920P. После неосложненной внутривенной индукции и интубации в течение первых 15 минут пациенту вводили 5 % десфлуран в смеси кислорода и воздуха (1:1) с общим потоком свежего газа (ПСГ) 4 л/мин. Затем ПСГ был снижен до 0,8 л/мин. На мониторе уровень CO<sub>2</sub> отображался как 34 мм рт. ст. Через час отображаемое значение CO<sub>2</sub> на выдохе снизилось до 8 мм рт. ст. Гемодинамические показатели оставались стабильными, а параметры аппарата ИВЛ, давление в дыхательных путях и комплаенс легких были в рамках нормы. После увеличения ПСГ примерно до 8 л/мин отображаемое на мониторе значение CO<sub>2</sub> сразу увеличилось до около 33 мм рт. ст. Отображаемое значение CO<sub>2</sub> на выдохе, по-видимому, зависело от ПСГ, повышаясь при высоком значении ПСГ и снижаясь при низком значении ПСГ (рис. 1). Анализ артериальной крови выявил респираторный ацидоз (pH 7,18; PaCO<sub>2</sub> 60 мм рт. ст.). При поиске причины гиперкапнии в артериальной крови было обнаружено, что поглоти-

тель CO<sub>2</sub> исчерпан, после чего его заменили. Это нормализовало отображаемые значения CO<sub>2</sub> и устранило зависимость показаний от ПСГ (рис. 2). Причина такого эффекта не была сразу очевидна.

**Случай 2.** 26-летнему здоровому пациенту без сопутствующих заболеваний (ASA 1) была назначена септопластика в той же операционной с той же рабочей станцией и монитором, что и в Случае 1. Как и в предыдущем случае, при начале работы с низким ПСГ отображаемое значение выдыхаемого CO<sub>2</sub> снижалось, а при увеличении ПСГ зарегистрированное значение ETCO<sub>2</sub> возрастало. Учитывая опыт с предыдущим случаем, замена исчерпанного поглотителя CO<sub>2</sub> устранила зависимость показаний ETCO<sub>2</sub> от ПСГ.

Анализ этих случаев заставил нас рассмотреть возможность неправильной калибровки анализатора CO<sub>2</sub>, однако логика того, что увеличение ПСГ повышает ETCO<sub>2</sub>, не имела смысла. При дальнейшем изучении ситуации мы выяснили, что сенсор cap-ONE Mainstream (TG-920P) по своей сути является полуколичественным анализатором CO<sub>2</sub>, при этом камера для калибровки не предусмотрена. Он

См. раздел «Быстрый ответ» на следующей странице



На рис. 1(a) и (b) показаны более высокие показатели выдыхаемого CO<sub>2</sub> (44 мм рт. ст. и 35 мм рт. ст.) при более высоких потоках свежего газа (8 л/мин и 4 л/мин соответственно). На рис. 1(c) и (d) показаны более низкие показатели выдыхаемого CO<sub>2</sub> (19 мм рт. ст. и 8 мм рт. ст.) при уменьшенных потоках свежего газа (1,8 л/мин и 0,8 л/мин соответственно).

Предоставляемая информация предназначена для использования исключительно в образовательных целях, связанных с безопасностью, и не заменяет медицинскую или юридическую консультацию. Индивидуальные или групповые ответы предоставлены лишь в качестве комментариев для целей обучения либо обсуждения и не являются рекомендациями или заключениями APSF. APSF не планирует предоставление консультаций по конкретным медицинским или юридическим вопросам и не будет поддерживать какие-либо конкретные мнения или рекомендации в ответ на размещенные запросы. Ни при каких обстоятельствах APSF не несет прямой или косвенной ответственности за какой-либо ущерб или убытки, связанные либо предположительно связанные с использованием такой информации.

**БЫСТРЫЙ ОТВЕТ**

на вопросы читателей

**Датчики углекислого газа  
(продолжение)**

Из раздела «Быстрый ответ» на предыдущей странице



Рис. 2. На рис. 2(a)–2(d) показано, что после замены истощенного поглотителя CO<sub>2</sub> и устранения обратной инспирации вариации не наблюдались. Изображения были получены при тех же потоках свежего газа, что и на рис. 1а.

оснащен одним датчиком CO<sub>2</sub>. Прибор предполагает, что вдыхаемый воздух не содержит CO<sub>2</sub> и независимо от содержания CO<sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе автоматически калибрует его в ноль (рис. 1)<sup>2</sup>. Эти устройства разработаны для использования в отделениях интенсивной терапии и палатах послеоперационного наблюдения, где не происходит возвратное вдыхание через полузакрытый контур, как это бывает в операционной. Он также не предназначен для использования при общей анестезии с поглотителем CO<sub>2</sub>, где мониторинг iCO<sub>2</sub> является обязательным для выявления обратной инспирации вследствие неисправности клапана или истощения поглотителя.

В медицинском учреждении могут быть установлены разные модели систем мониторинга в разных помещениях, при этом устройства могут перемещаться из одного отделения в другое. Анализ первопричин показал, что в нашем институте соответствующий датчик CO<sub>2</sub> был перемещен из отделения интенсивной терапии в операционную. Это подчеркивает важность участия анестезиолога в оценке пригодности мониторов для конкретного отделения больницы.

Рекомендуем производителю снабдить эти мониторы предупредительными надписями, например: «Не предназначено для использования с системами искусственной вентиляции в операционной во время анестезии». Кроме того, все предупредительные надписи от производителя должны быть закреплены на самом мониторе. В настоящее время к датчику прилагается следующее предупреждение: «При использовании дат-

чика CO<sub>2</sub> TG-920P (cap-ONE) измерения основаны на предположении, что во вдыхаемом газе отсутствует CO<sub>2</sub>, а при калибровке используется значение 0 мм рт. ст. Следовательно, при мониторинге CO<sub>2</sub> у пациента с кислородной маской во вдыхаемом газе может присутствовать CO<sub>2</sub>, что приведет к тому, что полученные данные будут ниже фактического значения. По этой причине не рекомендуется использовать cap-ONE у пациентов, получающих кислород через маску»<sup>3</sup>; это не дает понять, что устройство не предназначено для использования с дыхательными контурами анестезии. Ситуацию усугубляет то, что кривая отображается на движущемся графике, а рядом показано числовое значение, что может привести наблюдателя к ошибочному выводу о том, что концентрация CO<sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе равна нулю.

Амрута Бинду Нагелла (Amrutha Bindu Nagella), дипломированный врач, была адъюнкт-профессором кафедры анестезиологии в Институте медицинских наук Саптагири (г. Бангалор, Индия), когда произошли описанные случаи. В настоящее время она работает научным сотрудником в Университете в Буффало.

Шриприя Рамалингам (Sripriya Ramalingam), дипломированный специалист Национального совета медицинских специалистов Индии, дипломированный специалист по регионарной анестезии, член Национальной академии медицинских наук Индии, является адъюнкт-профессором анестезиологии во Всеиндийском институте медицинских наук, г. Мангалагири, Индия.

Прабха Партасарати (Prabha Parthasarathy), дипломированный специалист по анестезиологии, дипломированный врач, является профессором и заведующей кафедрой анестезиологии в Институте медицинских наук Саптагири, г. Бангалор, Индия.

Равишанкар Муругесан (Ravishankar Murugesan), дипломированный специалист по анестезиологии, дипломированный врач, член Королевской коллегии врачей (FRCP), является почетным профессором анестезиологии, директором по электронному обучению в Медицинском колледже и научно-исследовательском институте им. Махатмы Ганди, Шри Баладжи Видьяпит, Гондичерри, Индия.

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. What is cap-ONE? [Internet]. Nihon Kohden Europe. 2017 [cited 2023 Jul 18]. Available from: <https://eu.nihonkohden.com/en/innovativetechnologies/cap-one/what-is-cap-one.html>. Accessed March 22, 2025.
2. cap-ONE [Internet]. Nihon Kohden India. 2016 [cited 2023 Jul 18]. Available from: <https://in.nihonkohden.com/en/products/patientmonitoring/capone.html>. Accessed March 22, 2025.
3. Capnography monitoring with the CapONE CO<sub>2</sub> sensor. [https://educracker.com/trktrnr/Presentation/jh-newcastle\\_pa/N9CAPNOGRAPHY.pdf](https://educracker.com/trktrnr/Presentation/jh-newcastle_pa/N9CAPNOGRAPHY.pdf). Accessed March 22, 2025.

**БЫСТРЫЙ ответ**

на вопросы читателей

**Датчики углекислого газа  
(продолжение)****Ответ компании NIHON KOHDEN на отчет об использовании  
полуколичественных датчиков углекислого газа в операционной****Уважаемый корреспондент  
раздела «Быстрый ответ»!**

Благодарим вас за то, что обратили наше внимание на проблему неправильного использования нашего продукта серии TG-920P из-за некорректного выбора прибора для работы в операционной.

В линейку датчиков CO<sub>2</sub> компании Nihon Kohden входят модель TG-920P, о которой идет речь в данном отчете, и модель TG-980P, в которой используется другой метод измерения.

Мы хотели бы обратить внимание на различия между методами измерения этих двух датчиков, их предназначение и некоторые ключевые моменты.

В серии TG-920P (о которой идет речь в отчете) используется полуколичественный метод измерения. Он не требует калибровки, что позволяет сразу начать измерение CO<sub>2</sub> в экстренных ситуациях и других случаях. Метод измерения основан на предположении, что во вдыхаемом воздухе отсутствует CO<sub>2</sub>.

Поскольку калибровка не требуется, прибор быстрый и простой в использовании, однако, как уже было отмечено, если во вдыхаемом воздухе присутствует CO<sub>2</sub>, невозможно точно определить его концентрацию. Если быть точнее, в дыхательных контурах, таких как анестезиологический контур с исчерпанным поглотителем CO<sub>2</sub> или маска с недостаточным потоком свежего газа, где вдыхаемый газ содержит CO<sub>2</sub>, отображаемое значение будет ниже фактической концентрации CO<sub>2</sub>. В руководстве по эксплуатации приведено предупреждение и пример кривой CO<sub>2</sub> при наличии CO<sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе.

В отличие от этого, в серии TG-980P используется метод количественного измерения CO<sub>2</sub>. Приборы данной серии можно использовать в условиях, когда во вдыхаемом воздухе может присутствовать CO<sub>2</sub>. Датчик предназначен для использования при респираторной терапии во время анестезии, при искусственной вентиляции легких в отделениях интенсивной терапии, а также при неинвазивной (без интубации) респираторной терапии. В этом методе измерения используется датчик, который точно измеряет концентрацию CO<sub>2</sub>, включая ситуации, когда вы-

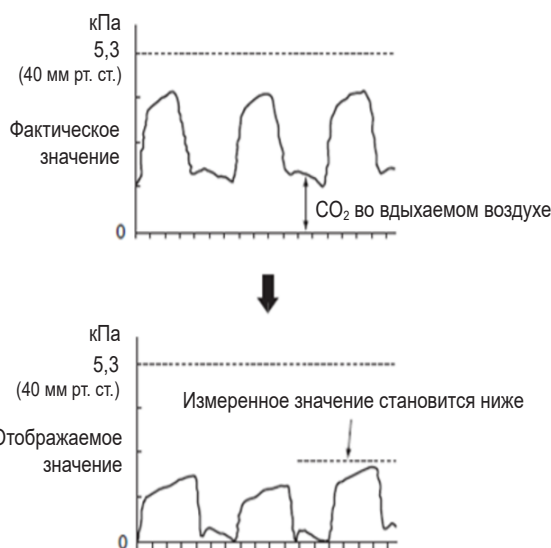
**Во вдыхаемом воздухе присутствует CO<sub>2</sub>**

Рис. 1. Примечание в руководстве по эксплуатации TG-920P: описание влияния присутствия CO<sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе.

Датчик CO<sub>2</sub> выполняет измерения, исходя из предположения, что во вдыхаемом воздухе отсутствует CO<sub>2</sub>. Полученные данные о концентрации CO<sub>2</sub> могут быть ниже фактических значений, если во вдыхаемом воздухе содержится CO<sub>2</sub>. Если во вдыхаемом воздухе присутствует 0,13 кПа (1 мм рт. ст.) CO<sub>2</sub>, измеренное значение будет на 10 % ниже фактического.

хаемый воздух содержит больше CO<sub>2</sub>, чем обычно содержится в атмосфере. Перед использованием необходимо вручную выполнить калибровку нуля CO<sub>2</sub> через интерфейс монитора пациента. Для калибровки требуется 5–6 секунд, после чего можно приступить к измерению.

Каждая серия датчиков использует свой метод измерения CO<sub>2</sub>. Используя наиболее подходящий датчик для конкретной ситуации и цели применения в каждом клиническом контексте, можно максимально эффективно раскрыть потенциал устройства.

Помимо обеспечения оптимального метода измерения для каждой ситуации использования, датчики CO<sub>2</sub> от Nihon Kohden оснащены уникальной технологией, позволяющей справляться с конденсацией без нагревателя (конденсация — основной фактор, затрудняющий измерение CO<sub>2</sub>). Кроме того, они также значительно меньше, легче и прочнее по сравнению с традиционными датчиками.

Далее приведено краткое руководство по использованию каждой серии изделий.

**СЕРИЯ TG-920P**

- **Проведение измерений.** Используется капнография прямого потока с применением полуколичественного метода.
- **Принцип работы.** Измеряет парциальное давление CO<sub>2</sub> во вдыхаемом воздухе, исходя из предположения, что **вдыхаемый воздух не содержит CO<sub>2</sub>**.
- **Преимущества.** Не требует ручной калибровки, что позволяет быстро начать использование в экстренных ситуациях.
- **Ограничения.** В дыхательных контурах, таких как анестезиологический контур с исчерпанным поглотителем CO<sub>2</sub> или маска с недостаточным потоком свежего газа, где вдыхаемый газ содержит CO<sub>2</sub>, отображаемое значение будет ниже фактической концентрации CO<sub>2</sub>. Предупреждение и пример кривой CO<sub>2</sub> приведены в руководстве по эксплуатации, как показано на рис. 1 выше.

См. раздел «Быстрый ответ» на следующей странице

**БЫСТРЫЙ ответ**

на вопросы читателей

**Датчики углекислого газа  
(продолжение)****Ответ на сообщение в разделе «Быстрый ответ» (продолжение)**Из раздела «Быстрый ответ»  
на предыдущей странице

- **Клинические условия использования.** Не использовать устройство, если вдыхаемый воздух содержит или может содержать газ  $\text{CO}_2$ . Любое количество  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе не измеряется и не отображается. Устройство предназначено только для вдыхаемого газа без  $\text{CO}_2$ .

Что касается TG-920P, указанная проблема отмечена как предупреждение в руководстве по эксплуатации, как показано на рис. 2.

**СЕРИЯ TG-980P**

- **Рекомендуемое использование.** Оптимально подходит для ситуаций, когда вдыхаемый воздух может содержать  $\text{CO}_2$ .
- **Проведение измерений.** Используется капнография прямого потока с **количественным** методом измерения, основанным на одно-волновом спектроскопическом анализе, требующем ручной калибровки нуля перед использованием.
- **Преимущества.** В отличие от серии TG-920P, позволяет измерять парциальное давление  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе.
- **Клинические условия использования.** Можно использовать в условиях, когда во вдыхаемом воздухе может присутствовать  $\text{CO}_2$ . Устройство предназначено для вдыхаемого воздуха как с содержанием  $\text{CO}_2$ , так и без него.

Компания Nihon Kohden стремится улучшить маркировку продукции, чтобы более четко указы-

**ВНИМАНИЕ!**

Обеспечьте подачу достаточного количества кислорода при измерении парциального давления  $\text{CO}_2$  у пациента, подключенного к дыхательному контуру типа Джексона Риса, Mapleson D или любому другому дыхательному контуру, в котором во время вдоха может присутствовать  $\text{CO}_2$ . Полуколичественный метод измеряет парциальное давление  $\text{CO}_2$ , исходя из предположения об отсутствии  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе, и определяет парциальное давление  $\text{CO}_2$  в выдыхаемом воздухе при каждом дыхательном цикле. Если во вдыхаемом воздухе содержится  $\text{CO}_2$ , измеренное значение  $\text{CO}_2$  может быть ниже фактического.

Рис. 2. Предупреждение в руководстве по эксплуатации TG-920P: как присутствие  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе влияет на измеренное значение  $\text{CO}_2$ .

вать, какой прибор следует применять при наличии  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе. Как производитель медицинского оборудования, мы будем продолжать не только совершенствовать технологии наших изделий на повседневной основе, но и уделять повышенное внимание вопросам безопасности пациентов, сотрудничая с анестезиологами и другими специалистами в этой области. Благодарим вас за эту ценную возможность.

С уважением,

Масао Тогавы (Masao Togawa), старший менеджер отдела управления безопасностью,

подразделение системы управления качеством, департамент корпоративного управления качеством, Nihon Kohden Corporation.

Маки Суэдзавы (Maki Suezawa) старший менеджер отдела управления качеством продукции, департамент корпоративного управления качеством, Nihon Kohden Corporation.

Исао Матсубары (Isao Matsubara) является старшим менеджером отдела технологий датчиков жизненных показателей, департамент разработки технологий, Nihon Kohden Corporation.

Предоставляемая информация предназначена для использования исключительно в образовательных целях, связанных с безопасностью, и не заменяет медицинскую или юридическую консультацию. Индивидуальные или групповые ответы предоставлены лишь в качестве комментариев для целей обучения либо обсуждения и не являются рекомендациями или заключениями APSF. APSF не планирует предоставление консультаций по конкретным медицинским или юридическим вопросам и не будет поддерживать какие-либо конкретные мнения или рекомендации в ответ на размещенные запросы. Ни при каких обстоятельствах APSF не несет прямой или косвенной ответственности за какой-либо ущерб или убытки, связанные либо предположительно связанные с использованием такой информации.

**ПОДДЕРЖИТЕ APSF — ПЕРЕЧИСЛИТЕ ПОЖЕРТВОВАНИЕ  
ПРЯМО СЕЙЧАС**

«Безопасность пациента — не временный тренд. Это не забота прошлого. Это не цель, которая была достигнута, и не отражение проблемы, которая была решена. Безопасность пациентов является постоянной необходимостью. Она должна поддерживаться научными исследованиями, обучением и ежедневным внедрением на рабочем месте».

Перечислите пожертвование  
через веб-сайт по ссылке  
[apsf.org/donate](https://apsf.org/donate)

— Президент-учредитель APSF «Джип» Пирс («Jeep» Pierce),  
дипломированный врач



ССЫЛКА НА ИСТОЧНИК: Pranaat R, Nadler JW. Perioperative stroke prevention: a review of recent guidelines for noncardiac and nonneurologic surgery. APSF Newsletter. 2025;2:60–62.

## Профилактика инсульта в периоперационном периоде — обзор последних рекомендаций для операций, не относящихся к кардио- и нейрохирургии

Авторы: Роберт Пранат (Robert Pranaat), дипломированный врач, и Джейкоб В. Надлер (Jacob W. Nadler), дипломированный врач, доктор философии

### ВВЕДЕНИЕ

Инсульт в периоперационном периоде определяется как инфаркт мозга ишемического или геморрагического происхождения, возникающий во время операции или в течение 30 дней после хирургического вмешательства<sup>1</sup>. Следует отметить, что такой тип инсульта встречается редко. Согласно данным Национальной программы по улучшению качества хирургической помощи Американской коллегии хирургов (American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program, ACS-NSQIP), инсульт возникает у 0,1–0,7 % пациентов, перенесших некардиохирургические операции<sup>2</sup>. Кроме того, наибольшими факторами риска послеоперационного инсульта являются инсульт в анамнезе, включая транзиторную ишемическую атаку, пожилой возраст, анемия (гематокрит < 27 %) и почечная дисфункция. Большинство периоперационных инсультов возникает в период со 2-го по 9-й день после операции<sup>3,4</sup>. Особенно высокий риск отмечается при экстренных операциях, операциях на сосудах (например, каротидной эндартэктомии и торакальном эндоваскулярном лечении заболеваний аорты) и операциях на головном мозге<sup>2</sup>. Поскольку большинство периоперационных инсультов при операциях, не относящихся к кардио- и нейрохирургическим, имеют ишемическую природу, их обычно связывают с гипотензией и (или) низким кровотоком, не выявленным ранее стенозом крупных артерий, гипоксией

тканей на фоне анемии, эмболией (включая тромбы, жир и инородные тела), повышенной свертываемостью крови или тромбозом в условиях системного воспаления и (или) недавним прекращением приема антитромботических препаратов<sup>1</sup>.

Вопросы, касающиеся диагностики и ведения инсульта в периоперационном периоде, остаются актуальными как для пациентов, так и для медицинских работников, при этом риски, которым подвергаются оперируемые пациенты, часто недооцениваются. Канадское исследование, в рамках которого оценивался уровень осведомленности анестезиологов об инсульте, показало, что менее 50 % опрошенных правильно указали общую частоту инсультов в периоперационном периоде и только 25 % опрошенных знали, что тромбоз является наиболее частой причиной инсульта<sup>5</sup>. Более того, большинство респондентов (64 %) считали, что общий риск смерти от периоперационного инсульта низкий, тогда как фактическая смертность при инсульте составляет 25–87 %. Несмотря на эти пробелы в знаниях, большинство респондентов заявили, что уверены в своих силах при оказании помощи пациентам из группы высокого риска<sup>5</sup>.

### СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПЛАНОВОЙ ОПЕРАЦИИ

Пациенты, перенесшие инсульт, имеют повышенный риск осложнений при хирургическом вмешательстве, но этот риск снижается с течением времени. За последние несколько лет консенсусное мнение относительно оптимального времени проведения плановой операции у пациентов, перенесших инсульт, изменилось. В 2011 году ретроспективное исследование датской национальной базы данных здравоохранения показало, что для пациентов, проходящих плановую операцию, наибольший риск ишемического инсульта и смерти по причине сердечно-сосудистой патологии наблюдался в течение первых трех месяцев после исходного события<sup>6</sup>. Кроме того, было установлено, что риск цереброваскулярных и сердечно-сосудистых осложнений стабилизируется примерно через девять месяцев. На основании этого исследования в 2021 году Американская ассоциация по изучению инсульта и Американская ассоциация сердца (American Stroke Association / American Heart Association, ASA/AHA) опубликовали рекомендации, в частности рекомендацию откладывать плановые операции после инсульта на девять месяцев, но при этом допускать рассмотреть возможность операции через шесть месяцев, если преимущества перевешивают риски ожидания<sup>4</sup>. В отличие от датского исследования, недавнее когортное исследование с участием 5,8 миллиона пациентов показало, что риск инсульта и смерти стабилизируется, если с момента предыдущего инсульта до плановой операции прошло более 90 дней, что позволяет предположить, что первоначальные рекомендации ASA/AHA могли быть слишком консервативными<sup>7</sup>. В 2024 году были опубликованы совместные рекомендации AHA, ASA и других международных обществ по ведению сердечно-сосудистых пациентов в периоперационном периоде, которым выполняются некардиологические операции. В документе рекомендуется ждать не менее трех месяцев после инсульта перед проведением плановой операции, чтобы снизить риск повторного инсульта и (или) серьезных неблагоприятных сердечно-сосудистых событий<sup>8</sup>.

Таблица 1. Обзор рекомендаций по подготовке к операции

Предоперационная оценка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Все пациенты должны пройти оценку риска периоперационного инсульта: факторы риска включают преклонный возраст, заболевания почек, перенесенную транзиторную ишемическую атаку или инсульт и наличие открытого овального отверстия<sup>14</sup>.</li> <li>Мультидисциплинарная команда должна обсудить подход к ведению пациентов с высоким риском периоперационного инсульта.</li> <li>Рекомендуется использовать онлайн-калькулятор ACS-SRC для оценки риска.</li> <li>После цереброваскулярного осложнения некардиологической операции следует отложить на ≥ 3 месяца<sup>11</sup>.</li> </ul>
Оптимизация	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перед плановой операцией рекомендуется выполнить реваскуляризацию сонной артерии у пациентов с симптомным стенозом сонной артерии (&gt; 70 %)<sup>5</sup>.</li> </ul>
Управление медикаментозной терапией	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Бета-блокаторы.</b> Продолжать прием назначенных бета-блокаторов, но не начинать терапию новыми бета-блокаторами<sup>14</sup>.</li> <li><b>Аспирин.</b> Не продолжать прием аспирина только ради снижения риска инсульта. Рассмотреть возможность продолжения приема аспирина у пациентов с высоким риском развития серьезных сердечно-сосудистых осложнений (например, у пациентов, принимающих аспирин для вторичной профилактики), если преимущества превышают риск кровотечения. Прием аспирина следует продолжать при наличии в анамнезе чрескожного коронарного вмешательства<sup>14</sup>.</li> <li><b>Варфарин.</b> Приостановить прием за 5–6 дней до операции. Возобновить прием через 12–24 часа после операции. Рассмотреть возможность перехода на гепарин или низкомолекулярный гепарин (НМГ) только для пациентов с высоким риском тромбоза эмболии. Для пациентов со средним риском тромбоза эмболии решение о переходе на другой препарат остается на усмотрение врача; при низком риске переход не рекомендуется<sup>14</sup>.</li> <li><b>Пероральные антикоагулянты прямого действия (ПАПД).</b> При операциях с высоким риском кровотечения приостановить прием за 3 дня до операции и возобновить через 2–3 дня после операции. При операциях с низким риском кровотечения приостановить прием за 2 дня до операции и возобновить через 24 часа после операции. Решение о переходе на альтернативные препараты принимается на основе клинической оценки независимо от риска кровотечения<sup>14</sup>.</li> <li>Вопрос о сроках возобновления приема антикоагулянтов должен обсуждаться мультидисциплинарной командой<sup>14</sup>.</li> </ul>

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ОПЕРАЦИИ

Комплексные руководства по профилактике периоперационного инсульта были опубликованы ASA/AHA в 2021 году и Обществом неврологии в анестезиологии и реаниматологии (Society of Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care, SNACC) в 2020 году<sup>4</sup>. В руководствах подчеркивается необходимость междисциплинарного подхода к предоперационному обследованию и оптимизации, продолжению приема таких препаратов, как бета-блокаторы<sup>9</sup>, и надлежащему ведению антикоагулянтной терапии (табл. 1). Стоит отметить, что руко-

См. материал «Снижение риска инсульта» на следующей странице

## После инсульта плановую операцию следует отложить по крайней мере на три месяца

См. материал «Снижение риска инсульта» на предыдущей странице

водства различаются по нескольким пунктам. Например, SNACC рекомендует с осторожностью применять метопролол во время операции, поскольку его применение связано с риском периперационного инсульта, и предлагает рассмотреть альтернативные бета-блокаторы, тогда как в руководстве ASA/AHA рекомендуется продолжать прием бета-блокаторов<sup>1,4</sup>. В рекомендациях ASA/AHA особое внимание обращается на повышенный риск периперационного инсульта у пациентов с открытым овальным отверстием, рекомендуется использовать онлайн-калькулятор хирургических рисков Американской коллегии хирургов (ACS-SRC) и проводить реконструкцию сонной артерии у пациентов с симптомным стенозом сонной артерии (> 70 %) перед плановой операцией. Рекомендации также несколько различаются в вопросах ведения пациентов, получающих антагонисты витамина К, хотя оба руководства рекомендуют переход на терапевтическую дозу низкомолекулярного гепарина (НМГ) или внутривенного гепарина у пациентов с высоким риском тромбозмобильных осложнений (например, при фибрилляции предсердий с высоким показателем CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc или недавних тромбозмобильных событиях). Руководство SNACC не рекомендует использовать гепарин, тогда как руководство ASA/AHA допускает его применение. Также даны конкретные рекомендации по ведению антикоагулянтной терапии. Оба руководства сходятся в том, что применение аспирина, варфарина и пероральных антикоагулянтов прямого действия (ПАПД) следует приостанавливать перед плановой операцией в зависимости от риска кровотечения и возобновлять вскоре после операции, при этом введение гепарина показано только пациентам с высоким риском тромбозмобили<sup>4</sup>. Применение аспирина следует продолжать при наличии в анамнезе чрескожного коронарного вмешательства<sup>1,4</sup>. Учитывая сложность балансирования рисков и пользы антиагрегантной и антикоагулянтной терапии, решения по ее ведению должны приниматься мультидисциплинарной командой хирургов, анестезиологов, неврологов и других специалистов, которые совместно обеспечивают лечение пациента. Наконец, введение статинов в периперационном периоде, вероятно, не снижает риск инсульта, хотя может улучшать другие исходы<sup>10</sup>.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ОПЕРАЦИИ

Рекомендации по проведению операции в основном носят поддерживающий характер и направлены на обеспечение надлежащей перфузии головного мозга и других жизненно важных органов, поддержание нормального кислотно-основного баланса и концентрации углекислого газа в конце выдоха, а также на переливание препаратов крови при необходимости (табл. 2). Важно избегать резких колебаний артериального давления, учитывая риск как геморрагического, так и ишемического инсульта. Конкретные целевые значения давления для профилактики гипотензии не полностью установлены для всех групп пациентов во всех клинических ситуациях, хотя в руководстве ASA/AHA рекомендуется поддерживать среднее артериальное давление выше 70 мм рт. ст. В отличие от этого, в руководстве SNACC подчеркивается необходимость учитывать

Таблица 2. Интраоперационные меры для минимизации риска инсульта

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживать среднее артериальное давление выше 70 мм рт. ст., особенно у пациентов с умеренным или высоким риском инсульта в периперационном периоде<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Особое внимание следует уделять градиенту артериального давления между мозгом и местом его измерения, чтобы избежать гипотензий<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить переливание крови для поддержания гемоглобина на уровне выше 8 г/дл у пациентов с недавно перенесенным инсультом или цереброваскулярными заболеваниями; поддерживать уровень гемоглобина 8–9 г/дл при наличии недавнего инсульта, продолжающегося кровотечения или гемодинамической нестабильности на фоне известной цереброваскулярной недостаточности вследствие окклюзии или стеноза. Рассмотреть возможность переливания крови для поддержания уровня гемоглобина выше 9 г/дл, если пациент принимает бета-блокаторы<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конкретных рекомендаций относительно выбора регионарной или общей анестезии нет; также нет запретов на использование закиси азота или ингаляционных анестетиков по сравнению с тотальной внутривенной анестезией<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживать нормальный уровень углекислого газа в крови<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживать уровень глюкозы в сыворотке крови на уровне 130–180 мг/дл<sup>1,4</sup>.</li> </ul>

Таблица 3. Послеоперационные меры для минимизации риска инсульта

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если есть подозрение на периперационный инсульт, провести экстренную визуализацию головного мозга<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если по результатам визуализации головного мозга есть высокая вероятность периперационного инсульта, целесообразно обсудить ситуацию в мультидисциплинарной группе для принятия решения о применении внутривенного тромболитика и (или) механической тромбэктомии<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если пациенту вводят рекомбинантный тканевой активатор плазминогена (rtPA), поддерживать систолическое артериальное давление ниже 180 мм рт. ст. и диастолическое артериальное давление ниже 105 мм рт. ст.<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дополнительные обследования должны включать ЭКГ, определение тропонинов и кардиотелеметрию как минимум в течение первых 24 часов<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Избегать гипотензии. Для пациентов со средним и высоким риском инсульта целевой показатель среднего артериального давления должен превышать 70 мм рт. ст.<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Назначение терапии аспирином рекомендуется в первые 24–48 часов после начала ишемического инсульта, однако у пациентов, получавших rtPA, назначение может быть отложено до истечения 24 часов<sup>1,4</sup>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживать уровень глюкозы в сыворотке крови на уровне 140–180 мг/дл<sup>1,4</sup>.</li> </ul>

градиент давления или разницу в высоте между прибором для измерения давления (неинвазивной манжетой или инвазивного датчика) и уровнем мозга<sup>1</sup>. Например, нормальное давление на руке, находящейся ниже уровня головы, может потенциально привести к гипоперфузии головного мозга.

Существуют некоторые разногласия относительно целевых показателей переливания крови. Оба руководства рекомендуют более свободное использование целевых показателей трансфузии гемоглобина. В частности, в руководстве ASA/AHA установлен целевой уровень гемоглобина 8 г/дл для пациентов с недавним инсультом или цереброваскулярным заболеванием в анамнезе и 8–9 г/дл для пациентов с острым периперационным инсультом, продолжающимся кровотечением, гемодинамической нестабильностью или известной цереброваскулярной недостаточностью, обусловленной стенозом или окклюзией<sup>4</sup>. Руководство SNACC рекомендует более высокий целевой уровень трансфузии (9 г/дл или выше) для пациентов, принимающих бета-блокаторы, чтобы снизить риск инсульта в периперационном периоде<sup>1</sup>.

Метод анестезии, в частности выбор между регионарной и общей анестезией<sup>11</sup>, пропофолом

или ингаляционными анестетиками<sup>12</sup> либо использование закиси азота<sup>13</sup>, вероятно, оказывает минимальное влияние на риск инсульта. Исключение может составлять артропластика суставов, где исследование показало преимущество регионарной анестезии, вероятно, за счет уменьшения кровопотери и риска тромбозмобили<sup>14</sup>.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМУ ПЕРИОДУ

Оба руководства — ASA/AHA и SNACC — рекомендуют медицинским учреждениям разработать стандартизированные протоколы для экстренной оценки пациентов с подозрением на периперационный инсульт (табл. 3). Наибольший риск инсульта приходится на первые 72 часа после операции, что усложняет диагностику из-за остаточных эффектов самой процедуры и действия анестезии<sup>4</sup>. Учитывая остроту состояния при периперационном инсульте и необходимость быстрой и безопасной организации дальнейшей помощи, эффективная коммуникация и сотрудничество между членами мультидисциплинарной команды крайне важны. Ане-

См. материал «Снижение риска инсульта» на следующей странице

## Недооцененный риск периоперационного инсульта

См. материал «Снижение риска инсульта» на предыдущей странице

стезиолог обладает необходимыми навыками для организации гемодинамического мониторинга и ведения пациента, дыхательной поддержки аппаратом ИВЛ и безопасной транспортировки пациента в отделение нейровизуализации, процедурные кабинеты, на другой этаж больницы или в отделение интенсивной терапии.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Периоперационный инсульт часто остается недооцененным осложнением со стороны анестезиологов. Согласно современным рекомендациям, следует отложить плановую операцию как минимум на три месяца после перенесенного инсульта. Хотя споры относительно конкретных вмешательств в периоперационном периоде продолжаются, междисциплинарный подход к оптимизации и планированию периоперационного периода крайне важен для оказания помощи пациентам из группы высокого риска. Пациенты с симптомами, указывающими на периоперационный инсульт, должны быть немедленно обследованы с ранним привлечением мультидисциплинарной команды.

Роберт Пранат (*Robert Pranaat*), дипломированный врач, является адъюнкт-профессором кафедры периоперационной медицины, анестезиологии и хирургической реаниматологии в Школе медицины и стоматологии Университета Рочестера, г. Рочестер, штат Нью-Йорк.

Джейкоб В. Надлер (*Jacob W. Nadler*), дипломированный врач, доктор философии, член FASA, является адъюнкт-профессором кафедры периоперационной

медицины и анестезиологии, руководителем отделения нейроанестезиологии, медицинским директором Центра клинических исследований в области анестезиологии (*Anesthesiology Clinical Research Center*) и медицинским директором отделения послеоперационного наблюдения (*Post-Anesthesia Care Unit*) в больнице *Strong Memorial Hospital Школы медицины и стоматологии Университета Рочестера, г. Рочестер, штат Нью-Йорк*.

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Vlisides PE, Moore LE, Whalin MK, et al. Perioperative care of patients at high risk for stroke during or after non-cardiac, non-neurological surgery: 2020 guidelines from the Society for Neuroscience in Anesthesiology and Critical Care. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2020;32:210–226. PMID: 32433102.
2. Woo SH, Marhefka GD, Cowan SW, Ackermann L. Development and validation of a prediction model for stroke, cardiac, and mortality risk after non-cardiac surgery. *J Am Heart Assoc.* 2021;10:e018013. PMID: 33522252.
3. Kikura M, Bateman BT, Tanaka KA. Perioperative ischemic stroke in non-cardiovascular surgery patients. *J Anesth.* 2010;24:733–738. PMID: 20549522.
4. Benesch C, Gance LG, Derdeyn CP, et al. Perioperative neurological evaluation and management to lower the risk of acute stroke in patients undergoing noncardiac, nonneurological surgery: a scientific statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Circulation.* 2021;143:e923–e946. PMID: 33827230.
5. Sewell D, Gelb AW, Meng L, et al. Anesthesiologists' perception of perioperative stroke risk during non-neurologic and non-cardiac surgery. *Can J Anaesth.* 2018;65:225–226. PMID: 29150780.
6. Jørgensen ME, Torp-Pedersen C, Gislason GH, et al. Time elapsed after ischemic stroke and risk of adverse cardio-

vascular events and mortality following elective noncardiac surgery. *JAMA.* 2014;312:269–277. PMID: 25027142.

7. Gance LG, Benesch CG, Holloway RG, et al. Association of time elapsed since ischemic stroke with risk of recurrent stroke in older patients undergoing elective nonneurologic, noncardiac surgery. *JAMA Surg.* 2022;157:e222236. PMID: 35767247.
8. Thompson et al. 2024 AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SCM guideline for perioperative cardiovascular management for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guideline. *Circulation.* 2024. PMID: 39316661.
9. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2014;130:e278–e333. PMID: 25091544.
10. Ma B, Sun J, Diao S, et al. Effects of perioperative statins on patient outcomes after noncardiac surgery: a metaanalysis. *Ann Med.* 2018;50:402–409. PMID: 29741972.
11. Sgroi MD, McFarland G, Mell MW. Utilization of regional versus general anesthesia and its impact on lower extremity bypass outcomes. PMID: 30792062. *J Vasc Surg.* 2019;69:1874–1879.
12. Landoni G, Lomivorotov VV, Nigro Neto C, et al. MYRIAD Study Group: volatile anesthetics versus total intravenous anesthesia for cardiac surgery. *N Engl J Med.* 2019; 380:1214–1225. PMID: 30888743.
13. Leslie K, Myles PS, Kasza J, et al. Nitrous oxide and serious long-term morbidity and mortality in the Evaluation of Nitrous Oxide in the Gas Mixture for Anaesthesia (ENIGMA)-II trial. *Anesthesiology.* 2015;123:1267–1280. PMID: 26501387.
14. Memtsoudis SG, Sun X, Chiu YL, et al. Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients. *Anesthesiology.* 2013;118:1046–1058. PMID: 23612126.



## Подкаст APSF

Теперь доступен онлайн: [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast)

APSF теперь предлагает знакомиться с информацией на ходу, слушая подкаст «Безопасность пациента при анестезии». Еженедельный подкаст APSF предназначен для всех, кто интересуется вопросами безопасности пациентов в периоперационном периоде. Подключайтесь, чтобы узнать больше о последних статьях *Информационного бюллетеня APSF* с эксклюзивными материалами от авторов и эпизодами, посвященными ответам на вопросы наших читателей, связанные с проблемами безопасности пациентов, медицинским оборудованием и технологиями. Миссия APSF состоит в том, чтобы быть ведущим голосом в области обеспечения безопасности пациентов во время проведения анестезии во всем мире. Дополнительную информацию можно найти в заметках к передаче, которые сопровождают каждый выпуск, на сайте [apsf.org](https://www.apsf.org). Если у вас есть предложения по будущим выпускам, пишите нам по адресу [podcast@apsf.org](mailto:podcast@apsf.org). Подкаст «Безопасность пациента при проведении анестезии» также можно найти в Apple Podcasts, Spotify и любом другом приложении, которым вы пользуетесь. Посетите наш сайт [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast) и следите за обновлениями страницы @APSForg в X, Facebook и Instagram.



Эллисон Бектел (*Allison Bechtel*), дипломированный врач, Директор подкастов APSF



APSF.ORG

# ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

ССЫЛКА НА ИСТОЧНИК: Filipescu D. A tribute to Jannicke Mellin-Olsen (1957–2025). *APSF Newsletter*. 2025;2:65.

## Памяти Яннике Меллин-Олсен (1957–2025)

Автор: Даниэла Филипеску (Daniela Filipescu), дипломированный врач, доктор философии, дипломированный специалист Европейского общества анестезиологии, член Европейского общества анестезиологии и интенсивной терапии (FESAIC)

Норвежский анестезиолог и лидер в области глобального здравоохранения, Яннике Меллин-Олсен (Jannicke Mellin-Olsen), дипломированный врач, доктор в области общественного здравоохранения, член Европейского общества анестезиологии и интенсивной терапии (FESAIC), скоропостижно скончалась 7 февраля 2025 года в своем доме недалеко от Осло. С ее уходом мир потерял выдающегося специалиста в области безопасности пациентов и ориентированной на пациента медицинской помощи.



Яннике Меллин-Олсен, дипломированный врач, доктор в области общественного здравоохранения, член Европейского общества анестезиологии и интенсивной терапии (FESAIC)

Доктор Меллин-Олсен получила медицинское образование и прошла резидентуру в Университете Тронхейма (Норвегия), затем стала первой женщиной-врачом в вооруженных силах Норвегии. Позднее она сотрудничала с Организацией Объединенных Наций (ООН) и Красным Крестом. Доктор Меллин-Олсен получила всемирное признание благодаря огромной преданности пациентам и безопасности анестезиологии, а также была удостоена почетного членства в медицинских обществах по всей Европе и за ее пределами.

За более чем 40 лет лидерства на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях доктор Меллин-Олсен сыграла ключевую роль во многих ведущих инновациях в области безопасности анестезии и качества здравоохранения:

- Была одним из авторов важной Хельсинской декларации о безопасности пациентов в анестезиологии 2010 года, которая получила поддержку организаций по анестезии и интенсивной/критической терапии по всему миру.
- Внедрила простые, но крайне эффективные изменения в уходе за пациентами для повышения их безопасности за счет улучшения коммуникации между медицинскими работниками и пациентами. Это, в частности, проект «оранжевый стул», в рамках которого норвежские медицинские работники садились на стул рядом с кроватью пациента, что способствует более эффективному общению.
- Входила в число основателей Национальной комиссии по расследованию случаев в сфере здравоохранения и медицинского обслуживания в Норвегии, которая рассматривает случаи, связанные с безопасностью пациентов, на национальном уровне.

В знак признания ее огромного вклада в обеспечение безопасности пациентов в норвежской системе здравоохранения и за ее пределами, доктор Меллин-Олсен была удостоена высшей гражданской награды Норвегии (Кавалер 1-го класса Королевского ордена Святого Олафа). Она также была удостоена награды за выдающиеся заслуги от Всемирной федерации обществ анестезиологов (WFSA), где занимала пост президента в 2018–2020 годах.

### После ее преждевременной кончины в социальных сетях появилось множество комментариев, среди которых были следующие:

«Благодаря вашему вдохновляющему руководству и доброжелательной поддержке наших образовательных программ, мы вместе стали свидетелями того, как за 40 лет количество анестезиологов в Эфиопии и Эритрее выросло с 18 до 2700».

«Благодаря вашей активной и вдохновляющей поддержке преждевременная смертность матерей и детей от предотвратимых акушерских и педиатрических неотложных состояний снизилась с критического уровня до уровня, заслуживающего высокой оценки со стороны ВОЗ».

«Меня огорчила новость о смерти Яннике Меллин-Олсен, чья преданность безопасности пациентов затронула так много жизней. Ее самоотверженность и сострадание навсегда останутся в нашей памяти. Мне посчастливилось услышать ее выступление на лекции, посвященной памяти Эллисона К. Пирса-младшего (Ellison C. Pierce, Jr), дипломированного доктора, в Филадельфии, и меня тронули ее история и энтузиазм».

«Ее вклад в деятельность WFSA и в развитие области анестезиологии оставил неизгладимый след, вдохновив поколения специалистов по всему миру. Память о ней будет жить в людях, на которых она повлияла, и в достижениях, которых удалось добиться благодаря ее усилиям».

- Была первым неамериканским членом Совета Фонда движения за безопасность пациентов (Patient Safety Movement Foundation).

На всех своих руководящих должностях доктор Меллин-Олсен стремилась к устранению предотвратимых смертей в условиях стационара и была признана сторонницей некарательных подходов к разбору медицинских ошибок. Она уделяла особое внимание решениям, связанным с человеческим фактором, и всегда поощряла коммуникацию, открытый обмен информацией и сотрудничество между всеми заинтересованными сторонами — от политиков до пациентов и их родственников, персонала и руководства больниц, а также отраслевых партнеров — с целью повышения безопасности пациентов. Ее считали очень опытным посредником между анестезиологами и представителями других медицинских специальностей, и она всегда стремилась к консенсусу как способу достижения целей и прогресса.

Вдохновляющая карьера доктора Меллин-Олсен была отмечена на 18-м Всемирном конгрессе анестезиологов в Сингапуре в марте 2024 года, где она выступила в качестве одного из двух лекторов по программе Гарольда Гриффита (Harold Griffith) и прочла единственную именную пленарную лекцию перед аудиторией из более чем 1700 участников,

которые аплодировали ей стоя. С присущей ей добротой, она великодушно согласилась сделать свою лекцию общедоступной.

Доктор Яннике Меллин-Олсен выполняла все эти обязанности и роли на добровольной основе, одновременно работая анестезиологом-консультантом в Больнице коммуны Берум, что служит ярким примером ее самоотверженного служения человечеству.

**Присоединяйтесь к нам, чтобы чествовать ее наследие, продолжая стремиться к более безопасной анестезиологической помощи.**

Даниэла Филипеску (Daniela Filipescu), дипломированный врач, доктор философии, дипломированный специалист Европейского общества анестезиологии, член Европейского общества анестезиологии и интенсивной терапии (FESAIC), является профессором анестезиологии и реаниматологии в Университете медицины и фармацевтики имени Кароля Давилы (г. Бухарест) и нынешним президентом Всемирной федерации обществ анестезиологов.

Автор заявила об отсутствии конфликта интересов.

## Вовлечение пациентов — основа их безопасности

Авторы: Мария ван Пельт (Maria van Pelt), доктор философии, сертифицированный зарегистрированный средний медицинский работник — анестезист, сертифицированный специалист по обучению средних медицинских работников, сертифицированный специалист по безопасности пациентов, член Американской академии неврологии (FAAN), член Американской ассоциации средних медицинских работников — анестезистов (FAANA); Сальвадор Гулло Нето (Salvador Gullo Neto), дипломированный врач, доктор философии; Кэтрин Меган (Katherine Megan); Стивен Дж. Баркер (Steven J. Barker), дипломированный врач, доктор философии; Делла М. Лин (Della M. Lin), дипломированный врач, магистр естественных наук, член FASA

В 2022 году Совет директоров APSF принял подход «вовлечение пациентов» (patient engagement) в качестве одного из стратегических направлений, чтобы приблизиться к своей цели: «никто не должен пострадать при оказании анестезиологической помощи». Эта инициатива привела к созданию специальной Рабочей группы по вовлечению пациентов (Patient Engagement Workgroup), в состав которой вошли сами пациенты в качестве полноправных партнеров. Основополагающим принципом работы стал принцип совместного проектирования (co-design). Такой формат сотрудничества обозначил важный этап в развитии подхода APSF к вопросам безопасности пациентов.

До этой инициативы ассоциация APSF не разрабатывала онлайн-контент для обучения пациентов. Чтобы определить наиболее важные пробелы, которые APSF могла бы восполнить в этой области, Рабочая группа применила комплексный подход, объединивший принципы разработки с ориентацией на пользователя, веб-аналитику и традиционные методы экспертной оценки. Комплексный анализ позволил выявить существенные возможности для улучшения информирования и вовлеченности пациентов в вопросы анестезии и хирургической помощи.

### ПОНИМАНИЕ ОПАСЕНИЙ ПАЦИЕНТОВ

В ходе тщательного исследования и прямого сбора отзывов пациентов Рабочая группа выяснила, что пациенты постоянно ищут ответы на основные вопросы, касающиеся анестезии и хирургического вмешательства. Это, в частности, следующие вопросы:

- Мне нужна операция?
- Что, если я не смогу проснуться после анестезии?
- Сколько раз можно безопасно перенести наркоз?
- Есть ли у анестезии долгосрочные побочные эффекты?

Примечательно, что доступные онлайн-материалы, способные адекватно ответить на эти вопросы, были неполными или ограниченными в количестве. Анализ поисковых запросов и высокорейтинговых сайтов показал значительную возможность для создания специализированных ресурсов, ориентированных на пациента. С другой стороны, статьи в медицинских журналах, хоть и содержали подробную и актуальную информацию, не были ориентированы на пациентов и часто использовали профессиональную терминологию, непонятную для большинства людей. Все отчетливо указывало на то, что APSF может восполнить этот информационный пробел, предоставив пациентам действительно ценную информацию — такую, которая поможет им взять ответственность за свое лечение и эффективно участвовать в совместном принятии решений с лечащими врачами.

### Таблица 1. Руководство для пациентов по анестезии — обзор содержания

Категория	Вопросы
<b>Понимание принципов действия анестезии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Насколько безопасна анестезия? Распространенные страхи и опасения</li> <li>• Какие бывают виды анестезии?</li> <li>• Какие препараты используются при анестезии?</li> </ul>
<b>Подготовка к операции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Операция необходима?</li> <li>• Как оплачивается операция?</li> <li>• Как подготовиться к операции?</li> </ul>
<b>Оценка рисков</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Какие факторы риска при операции?</li> </ul>
<b>Боль после операции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Буду ли я чувствовать боль после операции?</li> <li>• Как ускорить восстановление после операции?</li> </ul>
<b>Обезболивание</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Какие бывают виды боли?</li> <li>• Что нужно знать об обезболивании?</li> <li>• Как справиться с болью без лекарств?</li> <li>• Какие неопиоидные препараты используются для обезбоживания?</li> <li>• Какие опиоидные препараты используются для обезбоживания?</li> <li>• Каковы риски использования опиоидных препаратов?</li> </ul>
<b>Важные вопросы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вопросы, которые следует задать анестезиологу</li> <li>• Вопросы, которые следует задать хирургу</li> </ul>

### Появление «РУКОВОДСТВА ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ ПО АНЕСТЕЗИИ И ХИРУРГИИ»

Непосредственным результатом этих выводов стало создание в 2022 году «Руководства для пациентов по анестезии и хирургии» (Patient Guide to Anesthesia and Surgery), ставшего первой инициативой APSF, ориентированной на пациентов. Этот ресурс, разработанный Рабочей группой APSF по вовлечению пациентов, объединил представителей пациентов, анестезиологов и хирургов, чтобы ответить на наиболее часто задаваемые вопросы, возникшие у пациентов перед операцией (табл. 1).

Миссия инициативы — не просто предоставить информацию. Она направлена на то, чтобы побудить пациентов активно участвовать в процессе своего лечения и лучше понимать, как можно снизить периоперационные риски и осложнения. Конечная цель — расширить права и возможности пациентов: помочь им принимать более активное участие в принятии решений о собственном лечении и освоить практические способы снижения рисков.

### ИННОВАЦИОННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Рабочая группа определила, что первым шагом в создании материалов для «Руководства» должно быть использование методологии разработки с ориентацией на пользователя, чтобы по-настоящему «слушать пациентов». Главная цель заключалась в

том, чтобы понять их страхи, беспокойства и потребности в информации с их точки зрения. Это был осознанный отход от типичных медицинских статей для пациентов, которые часто имеют узкоспециализированный уклон, исходя из представлений медицинских специалистов о том, какая информация необходима.

Для первой версии «Руководства» Рабочая группа провела комплексные онлайн-опросы и углубленные интервью пациентов. Команда специально разработала анкеты, чтобы понять основные страхи и опасения пациентов в отношении анестезии. Для отображения разнообразных точек зрения в опросы включали представителей разных возрастных, социальных и этнических групп с помощью платформы Amazon MTURK — торговой площадки, предоставляющей доступ к демографически разнообразной аудитории, выходящей за рамки непосредственных сетей исследователей, что позволило снизить потенциальную ошибку выборки.

В дополнение к данным опросов команда провела личные интервью с пациентами и их семьями методом снежного кома, чтобы глубже исследовать их опасения. В интервью использовалась «Карта эмпатии» (Empathy Map) — методологический инструмент для понимания поведения пользователей, разработанный Дэйвом Греем (Dave Gray) и компанией XPLANE<sup>1</sup> (рис. 1). С помощью этого инструмента мы фиксировали в разных квадрантах, что пациенты видят, чувствуют, думают и делают в отношении анестезии и хирургической помощи.



## Ассоциация APSF создала руководство по анестезии и хирургии для пациентов

См. материал «Вовлечение пациентов» на предыдущей странице

медсестра интенсивной терапии, сертифицированный специалист по безопасности пациентов, член Американской ассоциации средних медицинских работников — анестезистов (FAANA); Оливия Лунсбери (Olivia Lounsbury), магистр естественных наук; Джей Месробян (Jay Mesrobian), дипломированный врач, магистр делового администрирования, член FASA, член Американской коллегии руководителей системы здравоохранения (FACHE)

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. XPLANE. The Empathy Map: A human-centered tool for understanding how your audience thinks. XPLANE website. <https://xplane.com/the-empathy-map-a-human-centered-tool-for-understanding-how-your-audience-thinks/>. Accessed February 28, 2025.

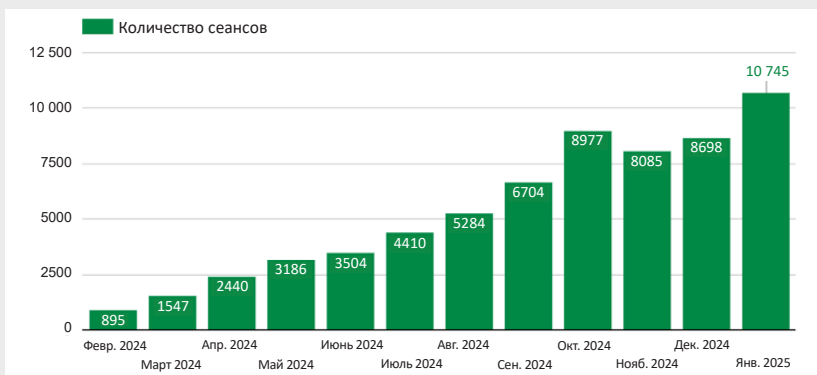


Рис. 2. Количество сеансов на веб-сайте «Руководство для пациентов по анестезии и хирургии»

## КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ о членах Общества наследия

### Дэн Коул (Dan Cole) и Кристин Коул (Cristine Cole)



Мы пошли в медицину, чтобы сделать мир лучше. Нам приятно — и как специалистам, и просто как людям — быть анестезиологами и участвовать в настоящих чудесах медицины. Но как трагично слышать истории о том, как медицинская система, призванная помогать человеку, в итоге причиняет ему вред. Ассоциация Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) преследует миссию, к реализации которой мы все можем присоединиться, и для нас честь работать со многими самоотверженными специалистами APSF, которые добровольно посвящают свое время устранению предотвратимого вреда. Нам с Кристин посчастливилось поддерживать эту важную миссию.

### Тим Вандервеен (Tim Vanderveen) и Линда Вандервеен (Linda Vanderveen)



На 4-м курсе бакалавриата по фармацевтике мне пришлось столкнуться с потенциально смертельной ошибкой в назначении лекарств. Медсестра-аллерголог студенческой клиники ввела мне две дозы экстракта аллергена другого студента. Эта ошибка, а также множество других, которые встречались мне на ранних этапах клинической практики, направили мою профессиональную деятельность на повышение безопасности лекарственной терапии, особенно при внутривенном введении препаратов. Именно доктор Столтинг впервые привлек меня к работе в APSF, и с тех пор у меня была возможность участвовать в Комитете по технологиям (Committee on Technology), три срока проработать в Совете APSF, сопредседательствовать на Столтинговской конференции по безопасности медикаментов и опубликовать несколько статей в Информационном бюллетене APSF. Для меня большая честь получить приглашение в Общество наследия APSF, и мы с Линдой рады способствовать дальнейшему успеху APSF.

## Непоколебимая вера в сохранение будущего анестезиологии

Основанное в 2019 г. **Общество наследия APSF** чтит тех, кто делает подарки фонду, используя свое имущество, завещания или трасты, тем самым гарантируя, что исследования и обучение по безопасности пациентов будут продолжаться во имя профессии, которой мы так глубоко увлечены. APSF выражает признательность и благодарность этим первым членам, которые щедро поддержали APSF через дарственную или наследство. Для получения дополнительной информации о планировании пожертвования свяжитесь с Джилл Максимович (Jill Maksimovich), директором по развитию APSF, по следующему адресу: [maksimovich@apsf.org](mailto:maksimovich@apsf.org).

**Присоединяйтесь к нам!** <https://www.apsf.org/donate/legacy-society/>



## ВАШ ВЗНОС ОБЕСПЕЧИВАЕТ ФИНАНСИРОВАНИЕ ВАЖНЫХ ПРОГРАММ

Отсканируйте, чтобы сделать пожертвование



<https://www.apsf.org/donate/>

## Информационный бюллетень APSF достигает всех уголков мира

Теперь доступен на китайском (мандаринском), французском, японском, корейском, португальском, испанском, русском и арабском языках, и его читают в 234 странах.



apsf.org  
Более  
700 000

**уникальных  
посетителей в год**

Наши читатели — это анестезиологи, сертифицированные зарегистрированные средние медицинские работники — анестезисты, сертифицированные ассистенты анестезиологов, средние медицинские работники, хирурги, стоматологи, медицинские работники, менеджеры по управлению рисками, лидеры отрасли и другие.



Количество  
консенсусных  
конференций  
APSF,  
проведенных на  
сегодняшний день  
(регистрационные сборы не  
взимаются)

**23**

Выдано более  
**15 МЛН ДОЛЛ. США**  
НА ИССЛЕДОВА-  
ТЕЛЬСКИЕ ГРАНТЫ