

Наркоз ксеноном при операциях на щитовидной железе

Николаев Л.Л., Буров Н.Е., Федотова С.М. Козеев С.Ф. Тетерин К.А.

Характеристика клинических наблюдений и методика исследования.

Комплексные исследования проведены у 331 пациентов, находящихся на плановом лечении в клинике ГОУ ДПО РМАПО Росздрава за период с 2008 по 2012 гг. Распределение больных по характеру заболевания, возраста и риску анестезии представлено в таблице №1.

Таблица №1.

Диагноз	Число больных	Средний возраст	Риск анестезии МНОАР
Рак щитовидной железы	331	59,8 ± 11	3 – 4

У всех больных применялась комбинированная эндотрахеальная ксенон-сберегающая анестезия. В премедикацию включались дормикум 5-7,5 мг. за 20-30 мин в палате. В операционной атропин 0,8-1,0 мг, фентанил 0,1 мг. Индукция–пропофол 100мг. Миоплегия-листенон 1,5 мг/кг, затем тракриум или норкурон. После интубации проводился сеанс денитрогенизации с подачей O₂ - 8-9 л/мин в течение 5-6 мин под контролем SHb%. После денитрогенизации проводилась фаза быстрого насыщения ксеноном (Xe) по контролем газоанализатора ГКМ-03-Инсовт до уровня хирургической стадии с последующим болюсным введением фентанила (0,1 мг) или налбуфина (40-60 мг). По окончании анестезии ксенон «вымывался» в течение 5 мин путем ИВЛ при потоке O₂ = 2л/мин и газонаркотическая смесь направлялась в блок адсорбера по Xe.

Исследования проводились в динамике на 4-5 этапах анестезии. Изучались: показатели КОС и газового состава крови, гормоны (кортизол, инсулин, пролактин, ДГА-сульфат), электролитный состав крови, проводился мониторинг гемодинамики и транспорта O₂, газового состава наркотической смеси, электрофизиологические исследования ЦНС (ЭЭГ и BIS-

спектральный индекс), измерялся расход Xe при каждом режиме низкпоточной анестезии и осуществлялся сбор и утилизация «отработанного» ксенона .

Изучались: показатели КОС и газового состава крови, гормоны (кортизол, инсулин, пролактин, ДГА-сульфат), электролитный состав крови, проводился мониторинг гемодинамики и транспорта O₂, газового состава наркотической смеси, электрофизиологические исследования ЦНС (ЭЭГ и BIS- спектральный индекс), измерялся расход Xe при каждом режиме низкпоточной анестезии и осуществлялся сбор и утилизация «отработанного» ксенона .

Таблица 2

Закрытый контур.	193				
Акцент	14	158±22	8,7±2,5	12,7±4	4,8±1,7
Портек	114	150±15	10±1,5	11,9±5	4,7±2
Фаза-23	25	114±19	6,6±1,2	8,7±3	4,5±1
Ксена-010	40	193±2,5	6,6±1	7,8±2,7	2,4±1,4
Ср.значения		153±16	7,9±1,2	10,2±3*	4.1±1,2*

Основные параметры гомеостаза при анестезии закрытого контура

(n=33, M±m)

Параметр	Этапы исследования		
	до наркоза	во время	после
Hb	127,2±3,9	130,0±2,7	129,6±3,7
pH	7,38±0,2	7,41±0,02	7,36±0,19
pCO ₂	40,0±1,8	36,9±1,9	35,0±2,1
pO ₂	102±2,6	139,8±2,5	105,0±2,6
ABE	-2,0±0,6	-2,2±0,6	-2,2±0,5
SBE	-2,6±0,6	-2,5±0,5	-2,7±0,6
ctCO ₂ (B)	20,3±4,1	19,8±3,6	19,7±3,1
Anion	16,9±2,9	15,2±2,5	15,9±2,7
sO ₂	96±3,5	97±3,0	97±2,9
ctO ₂	19,2±3,6	20,5±2,8	19,7±3,9
pO ₂ a	240±56,0	301±41,0	199±47,0
pO ₂ (A-a)	77±31,0	112±25,0	91±29,0
pO ₂ (a/A)	0,67±0,2	0,82±0,19	0,80±0,2
FiO ₂	95,0±2,7	31,2±3,5*	21,0±1,0*
Na	146,1±3,7	145,2±3,5	145,3±2,9
K	3,6±0,9	3,9±0,6	4,1±0,4
Ca	1,21±0,7	1,31±0,9	1,34±0,7
Cl	113,6±2,1	113,5±2,7	114,1±2,0

* p<0,05 по отношению к исходному

В табл.№3 представлены основные параметры метаболизма, КОС и газов, полученные при проведении анестезии ксеноном по закрытому контуру. Все показатели, как и при других режимах низкопоточной анестезии носили устойчивый характер и лишь по отдельным параметрам (pH, Anion, Na, K) отмечены статистически достоверные различия по отношению к показателям 1-й группы пациентов. Однако эти различия не отражались на стабильности ксеноновой анестезии при всех режимах низкопоточной анестезии. В целях оценки адекватности ксеноновой анестезии был исследован гормональный уровень кортизола, пролактина, инсулина и ДГА-сульфата. На графике (рис.1) представлена динамика стресс-гормона (кортизола) на 3-х этапах низкопоточной анестезии ксеноном (Xe=60-65%) с применением болюсных доз фентанила (0,1 мг) и налбуфина (40мг).

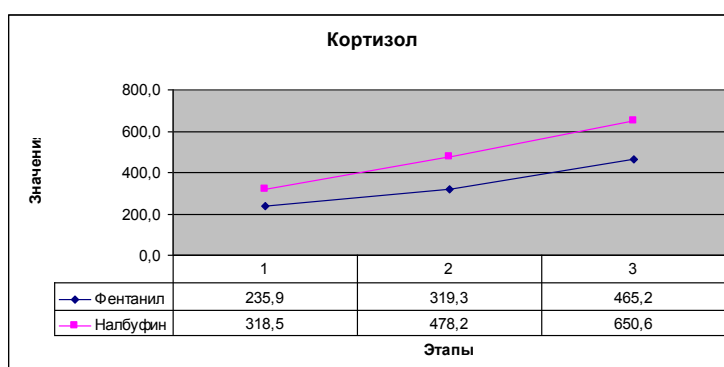


Рис.1. Динамика кортизола при анестезии ксеноном

На графике видно, что потенцирующий эффект фентанила был сильнее, чем налбуфина. Но при этом уровень кортизола не выходил за пределы физиологических колебаний и не было статистически достоверных различий в содержании кортизола в крови на этапах исследования. Это дало нам основание отказаться от применения наркотических анальгетиков, как компонента ксеноновой анестезии, в пользу ненаркотических анальгетиков при операциях на поверхности тела. Отмечены тенденции к различию в подгруппах фентанила и налбуфина в показателях пролактина и ДГА-сульфата, которые могут свидетельствовать о более выраженном наркотическом потенциале фентанила. Исследования показали, что налбуфин потенцирует эффект ксенона, а это указывает на то, что действие ксенона не связано с блокадой опиатных систем. Если бы у ксенона были признаки действия на опиат рецепторы, то налбуфин, как и налоксон были бы антагонистами к ксенону.

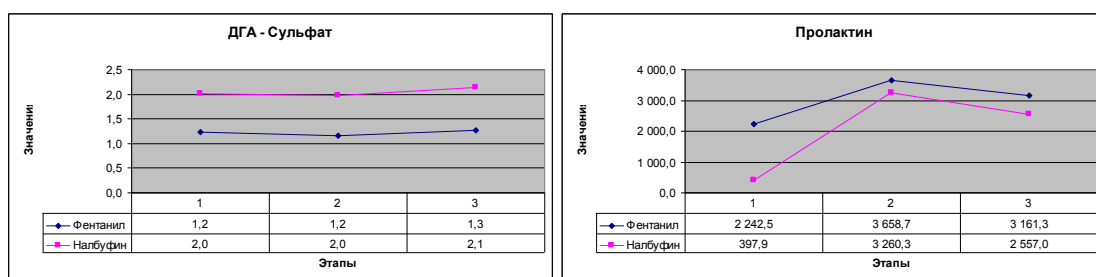


Рис. 2 Динамика пролактина и ДГА-сульфата при анестезии ксеноном

Динамика инсулина (рис.3) показала статистическую достоверность снижения инсулина в травматичный этап операции при болюсном введении налбуфина.

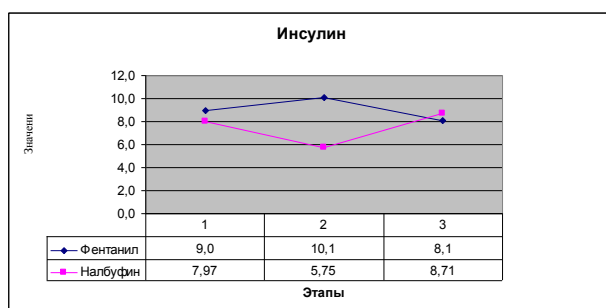


Рис.3. Динамика инсулина при ксеноновой анестезии

Механизм разнонаправленного действия фентанила и налбуфина на уровень инсулина остается неясным, но разнонаправленность действия должна быть учтена для дальнейших исследований. Для ксенона характерен анаболический тип метаболизма, что подтверждается снижением VO_2 . Таким образом, исследования гормонального фона при различных режимах низкопоточной анестезии свидетельствовали о надежной защите организма

Показатели ЦГД при низкопоточной анестезии ксеноном (n=53, M+m)

Показатели ЦГД	Исход	После индукции	Период насыщения	Травмат. этап	Конец анестезии
Низкопоточный (n= 11)	1	2	3	4	5
АДср мм.рт. ст.	110±30	99±25	102±20	125±10	110±30
ЧСС уд./ мин.	117±5	115±5	85±5*	86±5*	85±5*
УИРЛЖ г*м/уд/м ²	70±4	74±5	77±4	76±5	77±5
DO2I мл/мин/м ²	709±12	711±8	657±11*	695±12	646±12*
Миним.поточный (n=14)					
АДср	105±25	110±15	115±20	110±15	120±10
ЧСС	87±5	76±10	76±10	76±5	76±10
УИРЛЖ	65±5	64±5	70±6	68±5	70±5
IDO2	615±12	651±7	597±12	611±11	602±11
Закрытый контур (n= 28)					
АДср	115±5	135±10	140±15	120±15	115±10
ЧСС	77±9	68±7	59±6	65±9	82±5
УИРЛЖ	66±1	65±1	66±1	64±2	66±1
DO2I	455±11	458±9	586±8	448±12	455±12

- *p< 0,05 по отношению к исходному

ксеноном (1-1,1 МАК) в сочетании с налбуфином (40мг) при операциях на поверхности тела. Комбинированная анестезия ксеноном обеспечивает стабильное течение центральной гемодинамики. В таблице №4 представлены показатели гемодинамики и индекс доставки O₂ при различных режимах низкопоточной анестезии ксеноном. Из представленных данных видно, что динамика АДср., УИРЛЖ и IDO2 практически не имели статистически достоверных различий на этапах низкопоточной анестезии, что подтверждает литературные данные о кардиостабильности ксенона.

Мы провели сравнительные исследования показателей систолической функции сердца при комбинированной ингаляционной Хе анестезии и закиси азота+фентанил с помощью импедансного компьютерного кардиографа, которой входит в состав отечественного серийно выпускаемого прибора «Система интегрального мониторинга «СИМОНА 111».

Исследования проведены у 26 женщин, оперированных по поводу рака щитовидной железы, в клинике ГОУ ДПО РМАПО Росздрава. В основной группе (19 женщин) мастэктомия осуществлялась под комбинированной эндотрахеальной Хе-сберегающей анестезией по закрытому контуру. Контрольную группу составили 7 пациенток, у которых в качестве ингаляционного анестетика применяли закись азота с фентанилом. Всем больным перед операцией проводилась лучевая и химиотерапия.

Интубационный наркоз по стандартной методике проводился с помощью наркозного аппарата «Ксена-010». Ингаляционная анестезия ксеноном комбинировалась с налбуфином в суммарных дозах до 60 мг за период операции или малыми дозами дроперидола (1,5-2 мг) или дипривана (50 мг). В контрольной группе применялась закись азота с фентанилом (0,01мг) фракционно. Средняя продолжительность анестезии составила 168±24 мин. (контрольная группа

157±31 мин.). Фракция кислорода (FiO_2) во вдыхаемой газовой смеси в процессе анестезии поддерживалась на уровне 30%, Xe – 65%, N_2O -70%. В течение операции внутривенно капельно вводилось 400 мл «Плазмолит водный» и 400 мл «Плазмолит на 5% глюкозе». Уровень гемоглобина в конце операций снижался, в основном, за счет гемодилюции и был до операции 135,2±3,9 г/л (контроль 128,4±4,4 г/л), а после операции - 129,6±3,7 г/л (контроль 123,3±4,9 г/л), Характер операций и техника хирургов не создавали условий для кровопотери. Систолическую функцию сердца оценивали по показателям центральной и периферической гемодинамики.

На графиках № 6-13, представлена сравнительная динамика показателей центральной гемодинамики при анестезии в группе «ксенона + O_2 » и в группе «Севоран + $\text{N}_2\text{O}/\text{O}_2$ ». 1этап – Премедикация; 2этап- Вводный наркоз; 3-4 этап Насыщение ; 5этап Стабилизация наркоза; 6этап- Выход из наркоза. По существу статистически достоверная разница в показателях гемодинамики начиналась с 3-4 этапа с момента насыщения газовыми анестетиками и четко вырисовывалась по мере стабилизации хирургической стадии наркоза .

Результаты показали, что в обеих группах на фоне незначительного роста преднагрузки (КДИ) незначимо увеличилась и ФВ (Рис. 6, 7). Показатели, характеризующие сократимость миокарда (ИСМ и ИСИ) начиная с 4-го этапа стабилизации анестезии показали значимое увеличение в группе «ксенона» и снижение в группе «закиси» [Рис. 8 и 9]. При комбинированной анестезии $\text{Xe}:\text{O}_2$ наблюдалось постепенное увеличение показателей сократимости миокарда вплоть до момента окончания операции: ИСМ максимально увеличился на 26%, а ИСИ - на 43%. При анестезии $\text{N}_2\text{O}:\text{O}_2$ отмечалось постепенное снижение показателей сократимости миокарда: ИСМ и ИСИ снизились на 13%. Межгрупповые различия достоверны ($p < 0,05$). В группе «ксенона» наблюдались положительные изменения и других показателей. Так показатель постнагрузки (ПИПСС) претерпевает незначительное снижение (Рис.10) по сравнению с группой «закиси», а показатель УИРЛЖ увеличился (Рис. 11.). Также достоверно увеличивались показатели СИ (Рис.12) и DO_2I (Рис.13). Начиная с момента стабилизации наркоза до конца операции по всем показателям межгрупповые различия были достоверны ($p < 0,05$). Таким образом, комбинированная анестезия ксеноном при закрытом контуре постепенно

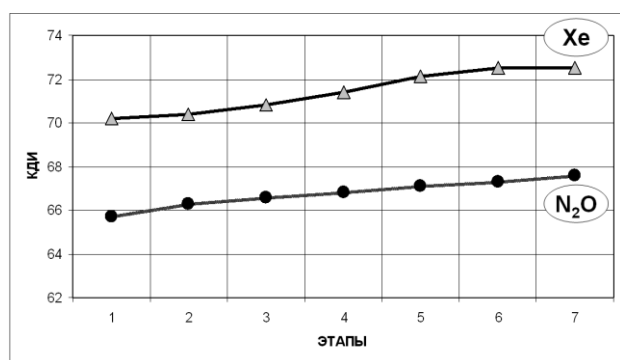


Рис. 6.

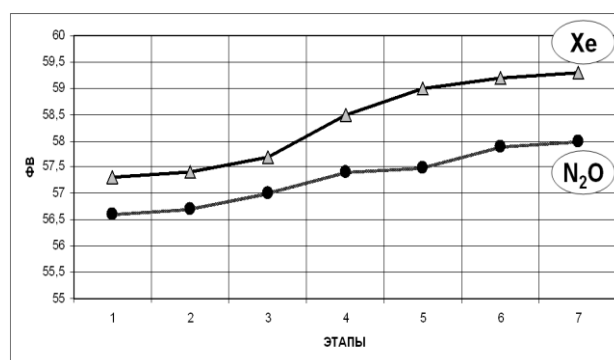


Рис. 7.

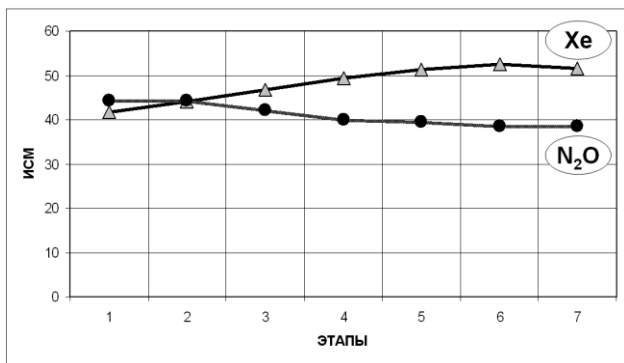


Рис.8.

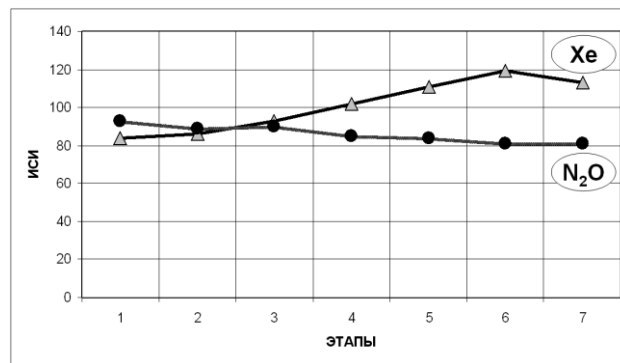


Рис.9..

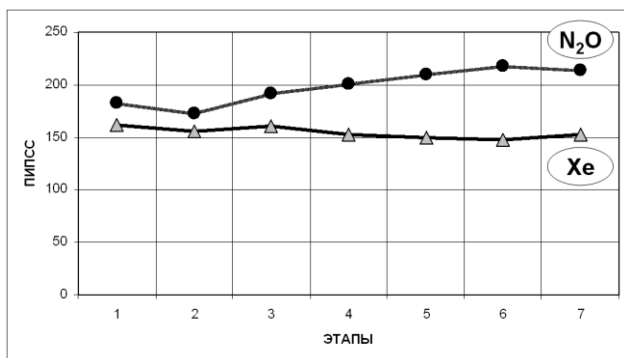


Рис.10.

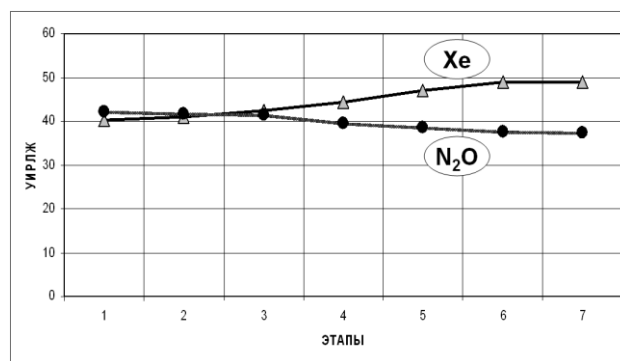


Рис. 11.

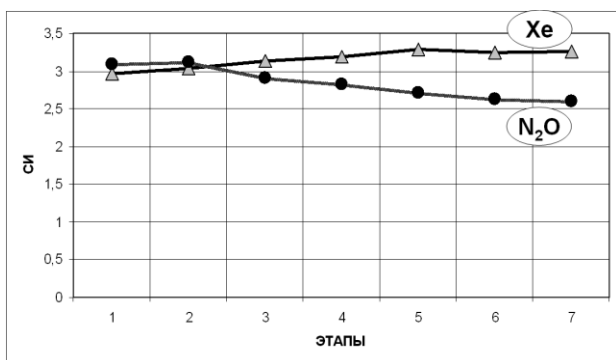


Рис. 12.

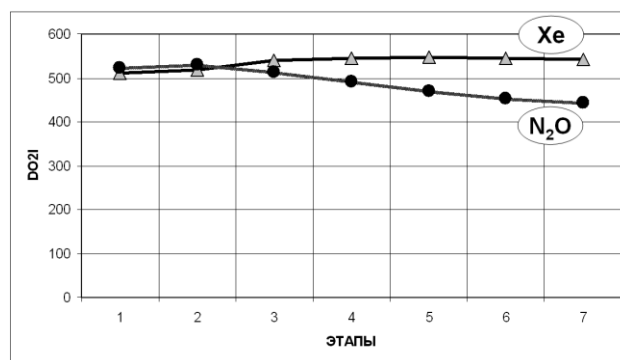


Рис. 13.

повышает, а комбинированная N₂O анестезия понижает исходно сниженную систолическую функцию сердца у онкологических больных, получивших химиотерапию

Применение ксеноновой анестезии оказывает выраженное кардиотоническое действие за счет увеличения показателей сократимости миокарда (ИСМ и ИСИ), что ведет к росту УИРЛЖ и DO₂I. Указанный положительный инотропный эффект ингаляционного воздействия Xe:O₂ смеси может быть применен с лечебной целью у больных с исходно сниженной систолической функцией сердца. Напротив, анестезия N₂O:O₂ оказывает отрицательное воздействие на показатели сократимости миокарда, уменьшает постнагрузку, снижает УИРЛЖ и DO₂I что увеличивает риск операции у лиц с компрометированным миокардом.

Выводы

1. Клинико-биохимические, гемодинамические, гормональные, функциональные и электрофизиологические критерии свидетельствуют о надежной анестезиологической защите организма при различных режимах низкочастотной анестезии ксеноном.

2. Комбинированная анестезия ксеноном обеспечивает стабильное течение показателей гемодинамики. Ксенон, в отличие от закиси азота, оказывает выраженный кардиотонический эффект. При наркозе ксеноном урежается пульс, увеличиваются показатели сократимости миокарда (ИСМ) и (ИСИ), повышается ударный индекс левого желудочка (УИЛЖ), и индекс доставки кислорода (DO_2I).

3. Низкочастотная анестезия ксеноном в сочетании с налбуфином, в отличие от закиси азота с фентанилом, обладает выраженным кардиотоническим эффектом, увеличивает показатели сократительной функции миокарда (ИСМ), (ИСИ), (УИРЛЖ), повышает DO_2I и может быть рекомендован ослабленным пациентам с компрометированным миокардом.

4. Обосновано сочетанное применение анальгетических концентраций ксенона с ненаркотическими и седативными средствами для проведения адекватной анестезии при операциях на поверхности тела с полным отказом от наркотических опиатных средств.

Список литературы

1. Буров Н.Е., В.Н.Потапов, И.В.Молчанов, Л.Л.Николаев, А.В.Коробов. Наркоз ксеноном. Методические рекомендации. Утверждены Ученым Советом РМАПО. 2003 г. С.1-20.
2. Буров Н.Е., И.В.Молчанов, Л.Л.Николаев, А.Б.Рашупкин. Методика низкочастотной ксеноновой анестезии. Жр. Анестезиология и реаниматология. 2003, №3. Стр.31-34.
3. Буров Н.Е., И.В.Молчанов В.Потапов, Л.Николаев, А.Рашупкин. «КСЕНОН и технологические проблемы низкочастотной анестезии». Жр. Здоровоохранение и медицинская техника». 2004, №1, С.22-24.
4. Буров Н.Е., И.В.Молчанов, В.Н.Потапов. Анестезия ксеноном - новое направление в современной анестезиологии. Жр. Клиническая анестезиология и реаниматология. 2004, т.1, №1. стр.11-15.
5. Буров Н.Е., Молчанов И.В., Николаев Л.Л., Потапов В.Н. Техническое обеспечение анестезии ксеноном. Жр. Здоровоохранение и медицинская техника. 2004. № 7 (11), Стр.4-5/
6. Буров Н.Е., И.В.Молчанов, Л.Л.Николаев, В.Н.Потапов, А.Г.Матюшин. Техническое обеспечение анестезии ксеноном. Кл. анестезиология и реаниматология. 2005, т.2, №2., С.27-32.
7. Буров Н.Е.. Влияние ксенона и закиси азота на показатели гомеостаза Кл. анестезиология и реаниматология, 2005., т.2., №3., С.22-30.
8. Буров Н.Е., Молчанов И.В., Николаев Л.Л., Потапов В.Н. Место ксенона в проблеме безопасности анестезии. Кл. Анестез и реанимат., 2005, т.2, №3. С.43-48.

Адрес автора: Москва, 125284. 2-й Боткинский проезд, д.7 Клиника ГБОУ ДПО РМАПО

Тел: +7 495 728 37 42; +7 985 997 82 10 Email: lnikolaev@gmail.com Николаев Лев Леонидович

Доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России.