

# Каталог продукции

Безопасность

Надёжность

Комфорт



Опыт решений в обработке биофизических сигналов, мониторинге газообмена и респираторной поддержке с 1989 года



# Содержание

## Оборудование

Аппарат ИВЛ Zisline MV350	4
Аппарат ИВЛ Zisline MV300	7
Аппарат ИВЛ высокочастотный струйный Zisline JV100	9
Монитор пациента МПР6-03	12
Монитор оценки глубины анестезии МГА-06	14
Пульсоксиметр ОП-31.1	15
Измеритель малоинвазивный ИиНД 500/75	15
Система централизованного мониторинга	16

Разрабатывая и производя передовые медицинские решения, мы помогаем врачам спасти жизни

Каталог

## Технологии

Интеллектуальная адаптивная вентиляция лёгких iSV	17
Объёмная капнометрия VCO <sub>2</sub>	19
Мониторинг параметров альвеолярной вентиляции	19
Оценка сердечного выброса по методу Фика	20
Канал дополнительного давления P <sub>aux</sub>	20
Мониторинг при ИВЛ	21
Капнометрия в прямом потоке	22
Оценка метаболических потребностей пациента	23
Неинвазивный мониторинг параметров центральной гемодинамики	24
Автоматическое внеочередное измерение артериального давления (нНИАД)	25
Мониторинг глубины анестезии	26
Мониторинг анестезиологических газов	27

Каталог

# Аппарат искусственной вентиляции лёгких стационарный Zisline MV350

Zisline MV350 — многофункциональный аппарат ИВЛ для проведения управляемой и вспомогательной вентиляции у всех групп пациентов, включая новорождённых с экстремально низкой массой тела при рождении. Предназначен для эксплуатации в отделениях реанимации, хирургии и интенсивной терапии, а также при транспортировке в пределах ЛПУ.

Аппарат имеет широкий набор инвазивных и неинвазивных режимов, включая режим высокопоточной кислородной поддержки HF\_O<sub>2</sub>. Во всех режимах пациент может самостоятельно дышать на любой фазе дыхательного цикла, что важно для максимального сохранения спонтанной дыхательной активности.

Взрослые Дети Новорождённые

Новорождённые с ЭНМТ от 500 г

**Дисплей сенсорный, цветной, с регулировкой угла: 15"**  
**Встроенный аккумулятор: не менее 4 часов работы**  
**Дыхательный объём: 1–3000 мл**  
**Частота дыхания: 1–150 дых./мин**  
**Чувствительность триггера по потоку: 0.1–20 л/мин**  
**Чувствительность триггера по давлению: 0.5–20 см вод. ст.**

## Функциональные модули

Оценка метаболических потребностей пациента;  
 Расчёт сердечного выброса по методу Фика;  
 Пульсоксиметрия;  
 Модуль дополнительного давления.

## Дополнительные функции

Манёвр раскрытия альвеол — кратковременное увеличение ПДКВ на заданный уровень;

Компенсация утечки — полная автоматическая компенсация негерметичности в контуре (при слишком большой утечке, которую невозможно компенсировать, выдаётся тревога по разгерметизации контура);

Компенсация сопротивления интубационной трубки — обеспечение расчёта давления в дыхательных путях с учётом сопротивления интубационной трубки;

Оксигенация;  
 Режим ожидания;  
 Санация;  
 Ручной вдох (ручная ИВЛ);  
 «Замораживание» / анализ графиков;  
 Блокировка экрана;  
 Небулайзер;  
 Режим углублённого вдоха.

## Тренды

Сохранение и просмотр трендов основных параметров мониторинга в объёме последних 240 часов.

Zisline MV350

## Режимы вентиляции

Режимы принудительной ИВЛ	С управляемым объёмом. С управляемым давлением. С управлением по давлению и доставкой гарантированного объёма.	CMV VCV CMV PCV PCV VG	Все группы пациентов
Режимы с синхронизированной перемежающейся ИВЛ	С управляемым объёмом и поддержкой давлением спонтанных вдохов. С управляемым давлением и поддержкой давлением спонтанных вдохов. С управлением по давлению и доставкой гарантированного объёма (с двойным контролем).	SIMV VC SIMV PC SIMV DC	Все группы
Режимы самостоятельного дыхания	С постоянным положительным давлением с возможностью поддержки давлением.	CPAP+PS	Все группы
	Самостоятельное дыхание с двумя уровнями постоянного положительного давления.	BiSTEP+PS	Взрослые, дети
	Вентиляция с освобождением давления в дыхательных путях.	APRV	Взрослые, дети
	Неинвазивная вентиляция.	NIV	Взрослые, дети
	Назальная вентиляция с постоянным положительным давлением.	nCPAP	Новорождённые
Адаптивная вентиляция	Неинвазивная перемежающаяся вспомогательная вентиляция с управлением по давлению вдоха и поддержкой давлением спонтанных вдохов.	nIMV	Новорождённые
	Интеллектуальная адаптивная вентиляция с автоматическим поддержанием заданной минутной вентиляции и автоматическим подбором параметров вентиляции в зависимости от респираторной активности пациента.	iSV	Взрослые, дети
	Резервный режим	Апноэ-вентиляция.	Apnea
Поддержка давл.	Функция поддержки давлением.	PS	Все группы
Высокопоточная оксигенотерапия	Непрерывный поток подогретой и увлажнённой газовой смеси с заданной концентрацией кислорода.	HF_O <sub>2</sub>	Все группы

## Технологии

Интеллектуальная адаптивная вентиляция лёгких iSV [стр. 17](#)

Объёмная капнометрия VCO<sub>2</sub> [стр. 19](#)

Мониторинг параметров альвеолярной вентиляции [стр. 19](#)

Оценка сердечного выброса по методу Фика [стр. 20](#)

Канал дополнительного давления P<sub>aux</sub> [стр. 20](#)

Мониторинг при ИВЛ [стр. 21](#)

Капнометрия в прямом потоке [стр. 22](#)

Оценка метаболических потребностей пациента [стр. 23](#)

# Вентиляция новорождённых

Для проведения ИВЛ у новорождённых аппарат способен проводить вентиляцию малыми дыхательными объёмами.

Для обеспечения высокой точности измерения малых дыхательных объёмов в аппарате применяется проксимальный датчик потока. Это решение обеспечивает эффективность мониторинга и управления параметрами механической вентиляции у неонатальных пациентов, делая её максимально безопасной. Из-за того, что датчик вынесен к пациенту, он подвержен риску повреждения при резких перемещениях аппарата.

На этот случай предусмотрен резервный режим вентиляции и автоматический переход на встроенные датчики потока, дающие меньшую точность, но исключая баро- или волюмотравму.

Zisline MV350 блокирует другие режимы, если подключён проксимальный датчик потока, сохраняя врачу время для манёвра в принятии клинических решений.

Для работы в неонатальном режиме рекомендуется микропомповый небулайзер, не вносящий дополнительный поток. Такой небулайзер не требует синхронизации с аппаратом и работает независимо. Все органы управления расположены на самом небулайзере.



**Zisline MV350 имеет надёжный цифровой проксимальный датчик потока. Датчик многоцветный, автоклавируемый.**

Датчик измеряет давление, объём и скорость потока в непосредственной близости от пациента — в эндотрахеальной трубке.

Это позволяет максимально точно реагировать на любые попытки дыхания пациента.

Аппарат рассчитан на работу с распространёнными стандартными одноразовыми дыхательными контурами для nCPAP-терапии, с назальными канюлями и с назальными масками.

В аппарате есть режим неинвазивной вентиляции лёгких (nCPAP) у неонатальных пациентов, который предназначен для создания постоянного положительного давления (CPAP) в дыхательных путях новорождённых и детей массой менее 5 кг.

В дыхательных путях пациента создаётся заданный врачом уровень давления, помогающий новорождённым с различными респираторными заболеваниями, включая респираторный дистресс-синдром.

Режим неинвазивной вентиляции лёгких nIMV добавляет к постоянному положительному давлению автоматические дыхательные циклы. В этом режиме предусмотрены настраиваемые тревоги по слишком высокому давлению или по слишком низкому давлению в проксимальном отделе дыхательного контура.

Zisline MV350

6

# Аппарат искусственной вентиляции лёгких стационарный Zisline MV300

Взрослые Дети

Новорождённые

Zisline MV300 — многофункциональный аппарат ИВЛ для проведения управляемой и вспомогательной вентиляции у взрослых, детей и новорождённых. Предназначен для эксплуатации в отделениях реанимации, хирургии и интенсивной терапии, а также при транспортировке в пределах ЛПУ.

Аппарат имеет широкий набор инвазивных и неинвазивных режимов. Во всех режимах пациент может самостоятельно дышать на любой фазе дыхательного цикла, что важно для максимального сохранения спонтанной дыхательной активности.



**Дисплей сенсорный, цветной, с регулировкой угла: 15"**  
**Встроенный аккумулятор: не менее 4 часов работы**  
**Дыхательный объём: 10–3000 мл**  
**Частота дыхания: 1–120 дых./мин**  
**Чувствительность триггера по потоку: 0.5–20 л/мин**  
**Чувствительность триггера по давлению: 0.5–20 см вод. ст.**

## Функциональные модули

Оценка метаболических потребностей пациента;  
 Расчёт сердечного выброса по методу Фика;  
 Пульсоксиметрия;  
 Модуль дополнительного давления.

## Дополнительные функции

Манёвр раскрытия альвеол — кратковременное увеличение ПДКВ на заданный уровень;

Компенсация утечки — полная автоматическая компенсация негерметичности в контуре (при слишком большой утечке, которую невозможно компенсировать, выдаётся тревога по разгерметизации контура);

Компенсация сопротивления интубационной трубки — обеспечение расчёта давления в дыхательных путях с учётом сопротивления интубационной трубки;

Оксигенация;  
 Режим ожидания;  
 Санация;  
 Ручной вдох (ручная ИВЛ);  
 «Замораживание» / анализ графиков;  
 Блокировка экрана;  
 Небулайзер;  
 Режим углублённого вдоха.

## Тренды

Сохранение и просмотр трендов основных параметров мониторинга в объёме последних 240 часов.

Zisline MV300

7

## Режимы вентиляции

Режимы принудительной ИВЛ	С управляемым объемом. С управляемым давлением. С управлением по давлению и доставкой гарантированного объема.	CMV VCV CMV PCV PCV VG	Все группы пациентов
Режимы с синхронизированной перемежающейся ИВЛ	С управляемым объемом и поддержкой давлением спонтанных вдохов. С управляемым давлением и поддержкой давлением спонтанных вдохов. С управлением по давлению и доставкой гарантированного объема (с двойным контролем).	SIMV VC SIMV PC SIMV DC	Все группы
Режимы самостоятельного дыхания	С постоянным положительным давлением с возможностью поддержки давлением.	CPAP+PS	Все группы
	Самостоятельное дыхание с двумя уровнями постоянного положительного давления.	BISTEP+PS	Взрослые, дети
	Вентиляция с освобождением давления в дыхательных путях.	APRV	Взрослые, дети
	Неинвазивная вентиляция.	NIV	Взрослые, дети
Адаптивная вентиляция	Интеллектуальная адаптивная вентиляция с автоматическим поддержанием заданной минутной вентиляции и автоматическим подбором параметров вентиляции в зависимости от респираторной активности пациента.	iSV	Взрослые, дети
Резервный режим	Апноэ-вентиляция.	Apnea	Все группы
Поддержка давл.	Функция поддержки давлением.	PS	Все группы
Высокопоточная оксигенотерапия	Непрерывный поток подогретой и увлажненной газовой смеси с заданной концентрацией кислорода.	HF_O <sub>2</sub>	Все группы

## Технологии

Интеллектуальная адаптивная вентиляция лёгких iSV [стр. 17](#)Объёмная капнометрия VCO<sub>2</sub> [стр.19](#)Мониторинг параметров альвеолярной вентиляции [стр.19](#)Оценка сердечного выброса по методу Фика [стр. 20](#)Канал дополнительного давления P<sub>aux</sub> [стр. 20](#)Мониторинг при ИВЛ [стр. 21](#)Капнометрия в прямом потоке [стр. 22](#)Оценка метаболических потребностей пациента [стр. 23](#)

Zisline MV300

## Высокочастотный струйный аппарат ИВЛ Zisline JV100

Аппарат ИВЛ высокочастотный струйный Zisline JV100 предназначен для проведения управляемой струйной вентиляции лёгких у взрослых и детей массой тела не менее 15 кг.

Высокочастотная струйная вентиляция лёгких (HFJV, high frequency jet ventilation) — вентиляция малыми (100–200 мл) дыхательными объемами с частотой свыше 60 циклов в минуту.



Взрослые

Дети &gt; 15 кг

Дисплей: 12.1", сенсорный, цветной, регулировка угла обзора.  
Смеситель газов и управление FiO<sub>2</sub>.

## Дополнительные возможности

Функция лёгочной перкуссии.  
Функция экспираторной паузы.  
Функция оксигенации.

## Параметры вентиляции

Регулировка FiO <sub>2</sub> в безынжекционном и катетерном режимах, %	21–100
Частота дыхания, дых./мин	30–300
Минутный объем вентиляции (инжекционный и безынжекционный), л/мин	5–30
Минутный объем вентиляции (катетерный режим), л/мин	3–20
Отношение продолжительности вдоха к продолжительности выдоха I:E	1:3; 1:2; 1:1; 3:2; 2:1

Струйная высокочастотная вентиляция лёгких всегда реализуется при негерметичном дыхательном контуре. Открытый дыхательный контур исключает «борьбу» больного с аппаратом при сохранённом самостоятельном дыхании.



8

Zisline JV100

9

## Режимы вентиляции



### Струйный инъекционный режим

Классический режим струйной ВЧ ИВЛ. Кислород подаётся на вход коннектора. При прохождении через сопло вследствие эффекта Вентури происходит захват атмосферного воздуха, и на выходе коннектора формируется кислородно-воздушная смесь с концентрацией кислорода 50–60%. В этом режиме  $FiO_2$  регулировать невозможно.



### Безынжекционный режим

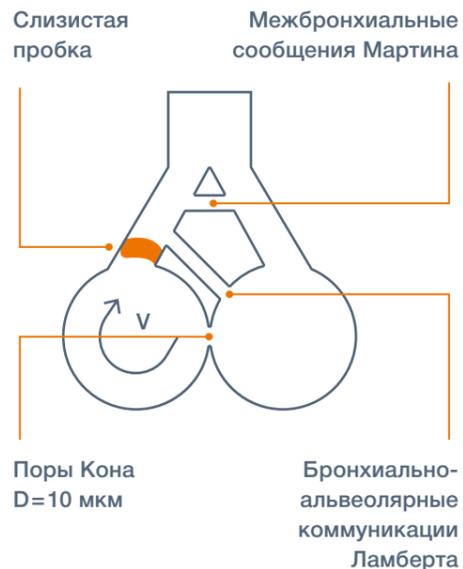
Режим позволяет регулировать  $FiO_2$ . Для пользователя это единственное отличие безынжекционного режима от инъекционного. В безынжекционном режиме смесь поступает через дополнительное отверстие в переходнике. Для обеспечения подачи смеси используется источник сжатого воздуха.



### Катетерный режим

Катетерный режим может применяться в качестве способа неинвазивной вентиляции. **Преимущества катетерной неинвазивной ВЧ ИВЛ перед масочной:** возможность применения при любых анатомических особенностях или травмах лица, не нужен подбор размера; сохраняется речевой контакт с пациентом; катетер может быть предпочтительнее маски также в случае клаустрофобии у больного.

## Описание и области применения высокочастотной струйной вентиляции лёгких



Высокочастотная струйная искусственная вентиляция лёгких — это метод ИВЛ способом вдувания газовой смеси в дыхательные пути пациента, отличающийся использованием для введения инспираторной газовой смеси высокоэнергетической (более 9 Дж) высокоскоростной (более  $250 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ) газовой струи с использованием высокой частоты дыхательных циклов (более  $30 \text{ 1/мин}$ ) и малого дыхательного объёма (менее  $2 \text{ мл}\cdot\text{кг}^{-1}$ ).

Принципиальное отличие от привычной нормочастотной ИВЛ не только в частоте. При обычной вентиляции, когда дыхательный объём существенно превышает «мёртвое» пространство, газообмен в значительной степени связан с объёмным потоком газа в альвеолы.

При высокочастотной вентиляции, когда дыхательный объём меньше анатомического «мёртвого» пространства, а скорость потока намного выше, возникают альтернативные механизмы газообмена.

## Особенности ВЧ ИВЛ

малые величины пикового, альвеолярного, среднего и конечно-эксираторного давления;

оптимизация вентиляционно-перфузионного отношения во всех отделах лёгких;

«раскрытие» всех альвеол, не имеющих необратимых изменений;

обеспечение максимальной оксигенации крови при неэффективности любых традиционных режимов ИВЛ;

увеличение сердечного выброса и венозного возврата, снижение лёгочного и системного периферического сосудистого сопротивления;

отсутствие феномена снижения диуреза при проведении длительной ИВЛ;

наличие постоянного эксираторного потока в области гортани, исключающее развитие микроаспирации и ВАП.

## Лёгочная перкуссия

Функция лёгочной перкуссии заключается в кратковременной смене на 20, 30 или 60 секунд частоты ИВЛ с текущей на  $300 \text{ 1/мин}$ , без изменения MV и с соотношением вдох:выдох 1:3, с автоматическим возвратом к прежним значениям. Включение функции производится автоматически с периодичностью 1 раз в 5, 10, 15, ... 60 мин или ручным способом по требованию. При включении аппарата по умолчанию установлен ручной режим включения функции.

## Капнография при высокочастотной струйной ИВЛ

При проведении высокочастотной струйной ИВЛ, которая за счёт недостаточного времени выдоха может привести к гиперкапнии, важно проводить капнометрию.

Главной особенностью капнометрии при ВЧ ИВЛ является то, что с повышением частоты вентиляции увеличивается степень незавершённости выдоха. Соответственно, концентрация  $CO_2$  в выдыхаемом газе не достигает альвеолярной. Такое явление наблюдается при частоте вентиляции более  $65 \text{ 1/мин}$ .

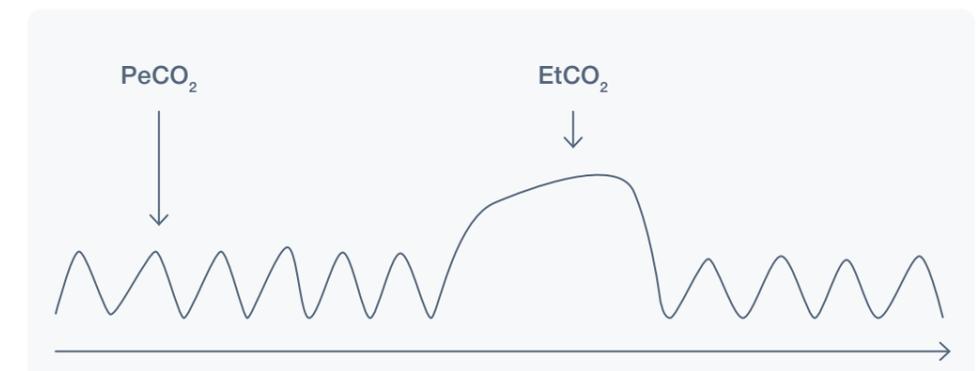
Концентрация  $CO_2$  в конце выдоха ( $PeCO_2$ ) при высокой частоте вентиляции соответствует  $CO_2$  в верхних

отделах дыхательных путей и в дыхательном «мёртвом» пространстве, может значительно отличаться от альвеолярной концентрации. При частоте вентиляции  $65 \text{ 1/мин}$  и более необходимо нажатием кнопки быстрого доступа в верхней части дисплея запустить эксираторную паузу. После запуска эксираторной паузы

аппарат после очередного вдоха временно останавливает вентиляцию, создавая пациенту условия для полного выдоха.

Момент завершения полного выдоха определяется автоматически по снижению уровня капнограммы, после чего вентиляция возобновляется.

**Максимальное время эксираторной паузы можно регулировать в диапазоне от 3 до 30 секунд**



Вид капнограммы и эксираторной паузы при высокой частоте вентиляции

# Монитор пациента МПР6-03

Взрослые Дети Новорождённые

Новорождённые с ЭНМТ от 500 г

Мониторы пациента МПР6-03 предназначены для наблюдения за основными параметрами жизнедеятельности пациента.

Анестезиологические, реанимационные и транспортные комплекты мониторов пациента разработаны для адаптации к потребностям различных областей применения.

**Дисплей:** 15", сенсорный, цветной  
**Питание:** 220±22 В / 50±0.5 Гц, аккумулятор ≥ 2 часов работы  
**Тренды:** 240 часов  
**Термопринтер:** печать до трёх кривых  
**USB** для передачи данных пациента на ПК  
**Разъём Ethernet**

Предназначен для наблюдения за основными параметрами жизнедеятельности пациента. Может эксплуатироваться в автомобилях скорой помощи и других транспортных средствах.

**Дисплей:** 7", сенсорный, цветной  
**Питание:** 220±22 В / 50±0.5 Гц, аккумулятор ≥ 2 часов работы  
**Тренды:** 240 часов  
**Термопринтер:** печать до трёх кривых  
**USB** для передачи данных пациента на ПК  
**Разъём Ethernet**  
**Кабель** для подключения к борсети 12 В

# Транспортный монитор пациента МПР6-03



## Технологии

Капнометрия в прямом потоке [стр. 22](#)

Оценка метаболических потребностей пациента [стр. 23](#)

Неинвазивный мониторинг параметров центральной гемодинамики [стр. 24](#)

Автоматическое внеочередное измерение артериального давления (нНИАД) [стр. 25](#)

Мониторинг глубины анестезии [стр. 26](#)

Мониторинг анестезиологических газов [стр. 27](#)

# Каналы мониторинга

Основные каналы	Электрокардиография (ЭКГ)	6 или 12 отведений ЭКГ: I, II, III, aVL, aVR, aVF, V <sub>1</sub> -V <sub>6</sub> . Анализ variability сердечного ритма (BCP). Анализ ST-сегмента. Частота сердечных сокращений. Анализ и автоматическое распознавание аритмии.
	Пульсоксиметрия Treaton®	Частота пульса. Насыщение (сатурация) артериальной крови кислородом SpO <sub>2</sub> . Фотоплетизмограмма.
	Термометрия	Два канала. Измерение разности температур.
	Импедансный метод измерения параметров дыхания	Частота дыхания. Респираграмма.
Измерение давления	ННИАД	Систолическое / Среднее / Диастолическое АД.
	Автоматическое внеочередное измерение АД (нНИАД)	Систолическое / Среднее / Диастолическое АД. Время задержки волны ФПГ относительно QRS комплекса ЭКГ.
	Неинвазивный мониторинг параметров центральной гемодинамики	CO, SV, CI, SI, SVR, LSP. Собственная технология, основанная на методе объёмно-компрессионной осцилометрии.
	Инвазивное измерение артериального давления (два канала ИАД)	Систолическое / Среднее / Диастолическое АД. Выбор типа давления: ART, PA, CVP, ICP, RAP, LAP, RVP, UA. Кривые IBP1, IBP2.
Анализ газов	Капнография в прямом потоке	EtCO <sub>2</sub> , FiCO <sub>2</sub> . Частота дыхания. Капнограмма.
	Капнография в боковом потоке	EtCO <sub>2</sub> , FiCO <sub>2</sub> . Частота дыхания. Капнограмма.
	Микроструйная капнография (отбор пробы 50 мл/мин)	EtCO <sub>2</sub> , FiCO <sub>2</sub> . Частота дыхания. Капнограмма.
	Оксиметрия в боковом потоке	EtO <sub>2</sub> , FiO <sub>2</sub> .
	Анализ анестезиологических газов (мультигаз)	Fi/Et: CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, AA. Частота дыхания. МАК. Кривые на выбор: CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , любой анестетик.
Респираторная механика	Респираторная механика	PIP, PEEP, Ve, MVe. Графики потока и давления. Объёмная капнограмма.
Мониторинг метаболических потребностей	Непрерывный мониторинг метаболических потребностей (на основе данных модуля респираторной механики)	Автоматический расчёт по затратам кислорода и элиминации CO <sub>2</sub> с учётом респираторной механики: VCO <sub>2</sub> , VO <sub>2</sub> , REE, RQ.
Оценка глубины анестезии	Канал оценки глубины анестезии и уровня седации	Индекс активности головного мозга AI. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ). EMG. Индекс качества сигнала.

МПР6-03

МПР6-03

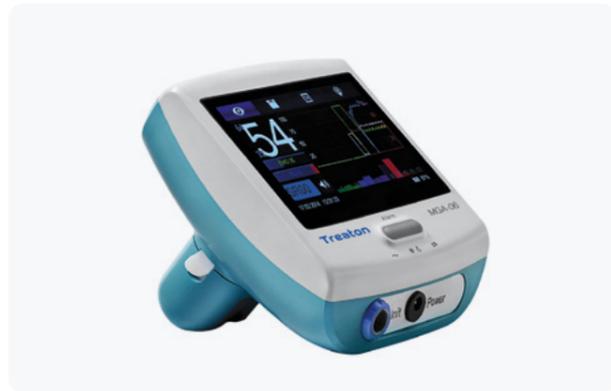
# Монитор оценки глубины анестезии МГА-06

МГА-06 — монитор оценки глубины анестезии, предназначен для повышения уровня безопасности пациента путём длительного и непрерывного наблюдения за индексом активности головного мозга AI.

Применяется в анестезиологии, реаниматологии, интенсивной терапии, во время послеоперационного периода, процедурной седации, а также в случаях применения анестетиков общего действия. Во время проведения операций, в подготовительном и послеоперационном периоде. При проведении инвазивных диагностических вмешательств и интенсивной терапии при анестетическом или седативном воздействии. Для получения объективной информации о глубине седации при проведении медицинских манипуляций на фоне медикаментозной комы (черепно-мозговые травмы, судорожный синдром).

**Дисплей:** 5", сенсорный, цветной  
**Питание:** 100–240 В, 50 Гц, аккумулятор ≥ 2 часов работы  
**Тренды:** графические, до 72 часов  
**Система тревог:** визуальная и звуковая сигнализация  
**Крепление:** крепёж-тиски для установки в подвесном виде  
**Масса прибора:** 0.8 кг

Взрослые Дети > 10 лет



## Преимущества эксплуатации

### Просто и безопасно

Мониторинг глубины анестезии — неинвазивная технология. Три ЭКГ-электрода накладываются на лобно-височную область для регистрации электрической активности головного мозга.

### Надёжно и достоверно

Благодаря высокой чувствительности алгоритма обработки сигнала, прибор быстро реагирует на изменения состояния пациента.

### Удобно

Компактный и мобильный прибор. Он может размещаться как на рабочей горизонтальной поверхности, так и в подвесном виде с фиксацией к различным элементам вблизи пациента.

### Экономично

Для проведения мониторинга необходимы три одноразовых ЭКГ-электрода любого из рекомендованных Тритон-Электроник производителей.

### Универсально

Монитор работает как с ингаляционными, так и с внутривенными анестетиками.

Мониторинг глубины анестезии стр. 26

МГА-06

14

# Пульсоксиметр ОП-31.1

Взрослые Дети

Новорождённые



Предназначен для непрерывного длительного неинвазивного определения насыщения (сатурации) кислородом гемоглобина артериальной крови (SpO<sub>2</sub>) и частоты пульса (PR) методом двухволновой оптической оксиметрии.

**Дисплей:** светодиодные индикаторы  
**Питание:** 220±22 В, 50 Гц, аккумулятор, 5 часов работы, вход для подключения к бортовой сети 12 В  
**Поле вывода:** сатурация (SpO<sub>2</sub>), частота пульса (PR)  
**Тренды:** цифровые / 26.7 часа  
**Масса прибора:** 0.65 кг

# Измеритель инвазивный портативный электронный автономный центрального венозного давления и других низких давлений в различных полостях организма человека ИиНД 500/75

Взрослые Дети Новорождённые

Уникальный портативный прибор, предназначенный для инвазивного однократного измерения или мониторинга центрального венозного давления и других низких давлений в различных полостях организма человека с высокой точностью. Позволяет отслеживать мгновенные и усреднённые значения измеряемого давления, индуцирует волнообразно меняющееся давление: минимальное и максимальное значения.

**Дисплей:** жидкокристаллический  
**Питание:** 220 В, аккумулятор встроенный, ≥ 6 часов работы  
**Применение:** в пульмонологии для измерения давления в дыхательных путях; в неврологии, нейрореаниматологии, гастроэнтерологии и нефрологии



Диапазон измерений, мм вод. ст.

–200...450

Параметры мониторинга

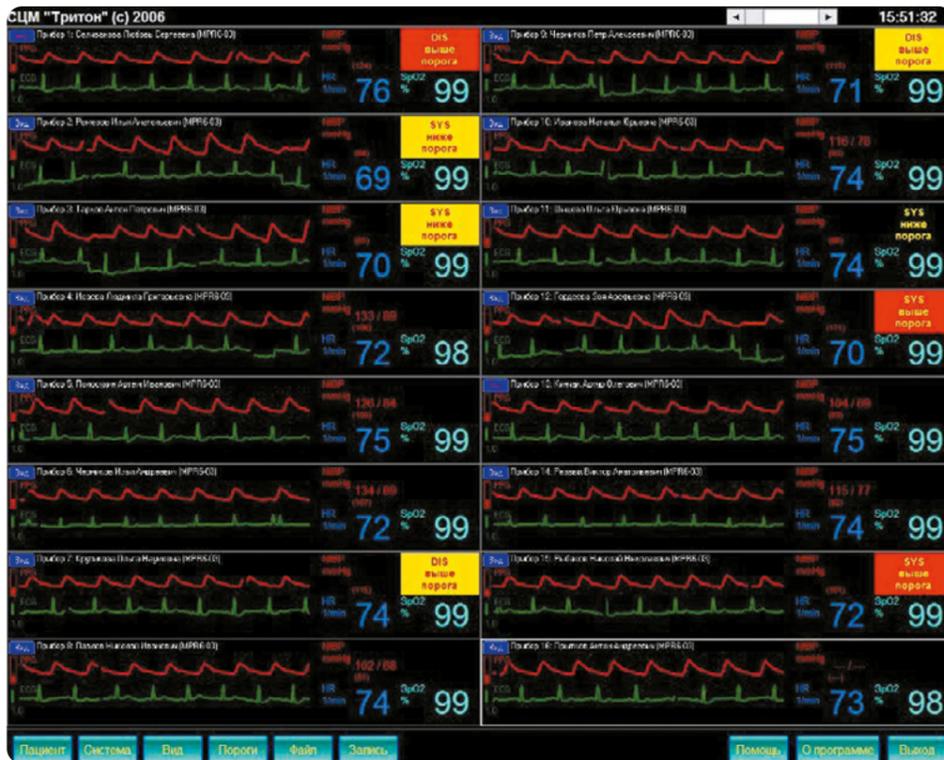
Информация о системе измерения давления. Усреднённое значение давления. Мгновенное значение давления. Верхнее значение волны давления. Нижнее значение волны давления. Индикаторный столбик волны давления.

ОП-31.1 / ИиНД 500/75

15

# Система централизованного мониторинга

Система центрального мониторинга объединяет в общую сеть прикроватные мониторы. Централизованный мониторинг значительно экономит время медперсонала и повышает уровень безопасности пациентов. Система может объединяться с внутриведомственной сетью.



## Возможности СЦМ «Тритон»

Стандартные формы для вывода на принтер: общий тренд всех цифровых параметров за сутки (реанимационная карта), общий тренд всех цифровых параметров (наркозная карта), фрагменты ЭКГ, фрагменты ЭКГ + тренды.

Встроенные журналы движения пациентов, анестезий, манипуляций, которые могут быть адаптированы для работы в любом отделении интенсивной терапии и реанимации.

Сохранение фрагментов ЭКГ, ФПГ произвольной длины на жёсткий диск с последующим просмотром, анализом и печатью.

СЦМ

# Технологии Тритон-ЭлектроникС

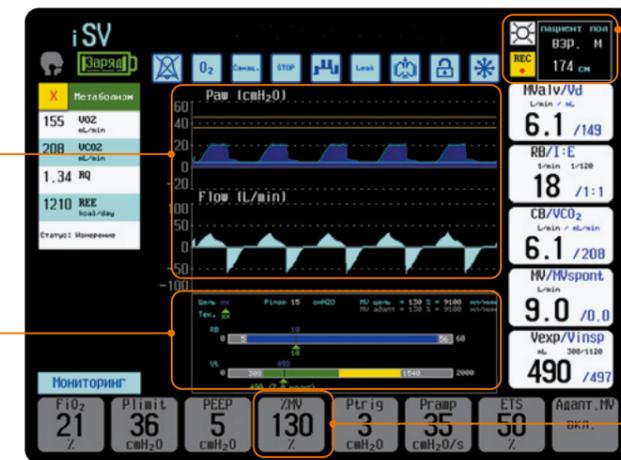
## Интеллектуальная адаптивная вентиляция лёгких — режим iSV

Взрослые

Дети

Разрешение инверсии

График режима iSV



Стартовые настройки: пол и рост пациента

Процент минутной вентиляции

Режим интеллектуальной адаптивной вентиляции обеспечивает целевой объём минутной вентиляции независимо от спонтанной дыхательной активности пациента. Кроме того, режим iSV автоматически регулирует уровень давления поддержки после каждого дыхательного цикла.

Режим iSV является интегральным режимом вентиляции — с поддержкой пациентов без собственной активности дыхания и с любым уровнем спонтанной дыхательной активности пациента.

Режим включает в себя принудительную вентиляцию (PCV-VG) и самостоятельную (CPAP+PS), алгоритм его тайм-циклов напоминает SIMV. В то же время режим похож на CMV, только все основные параметры, обеспечивающие пациенту требуемую минутную вентиляцию, регулируются автоматически, на основе данных респираторной механики.

Если у пациента отсутствует спонтанное дыхание, iSV обеспечивает аппаратные вдохи, оптимальные по VT и RB; при появлении спонтанных вдохов режим обеспечивает поддержку давлением, уровень которой зависит от респираторной активности пациента, чем активнее пациент, тем меньше уровень поддержки.

Режим iSV

## Преимущества режима iSV

Автоматическая регулировка отношения I:E в реальном времени в соответствии с механикой дыхания пациента;

Автоматический расчёт статических и динамических пределов безопасной вентиляции дыхательного объёма, частоты дыхания и I:E обеспечивает соответствие параметров вентиляции заданным ограничениям.

**Режим оптимален при быстроменяющихся дыхательных потребностях пациента, например во время отлучения от респиратора.**

**Режим не исключает участия врача в настройке параметров вентиляции, но существенно облегчает его работу и минимизирует время оптимизации параметров.**

## Отличия от других режимов

обеспечивает автоматическое поддержание заданной MV;

в зависимости от респираторной активности пациента автоматически корректирует долю принудительной и самостоятельной вентиляции;

автоматически определяет параметры управляемого и поддерживающего давления;

автоматически в реальном времени определяет оптимальную частоту дыхания и целевой дыхательный объём на основе данных респираторной механики пациента, обеспечивая минимальную работу дыхания;

автоматически регулирует соотношение I:E;

предотвращает ситуации с развитием ощутимого AutoPEEP;

обеспечивает вентиляцию с минимально возможным давлением в дыхательных путях (использует управление с двойным контролем);

автоматически рассчитывает статические, а в режиме реального времени с учетом  $RC_{exp}$  и динамические границы безопасной вентиляции по  $V_T$ , RB и I:E, обеспечивая строгое соответствие им параметров вентиляции по каждому вдоху;

обеспечивает лучшие условия как для пациента, так и для врача при возникновении апноэ;

при необходимости обеспечивает адаптацию MV в зависимости от реальной потребности пациента;

рассчитан на вентиляцию от интубации до экстубации и изначально рассчитан на отлучение пациента от вентиляции по мере восстановления его спонтанной дыхательной активности;

имеет минимум основных настроек управления: для вентиляции — % MV, для оксигенации —  $FiO_2$  и PEEP.

Режим iSV

18

## Объёмная капнометрия $VCO_2$

Взрослые Дети Новорождённые

Новорождённые с ЭНМТ от 500 г



Мониторинг парциального давления  $CO_2$  в конце выдоха позволяет в том числе обеспечить пациенту максимально физиологичную и безопасную вентиляцию.

**Дополнительные возможности  $VCO_2$ :** позволяет оценить альвеолярную вентиляцию; отслеживает изменение физиологического «мёртвого» пространства в процессе искусственной вентиляции.

**Объёмная капнометрия позволяет определять**

$VCO_2$  — выделение  $CO_2$  за минуту, которое характеризует скорость метаболизма;

$V_d$  — функциональное «мёртвое» пространство;

$MV_{alv}$  — минутная альвеолярная вентиляция.

Объёмная капнометрия

## Мониторинг параметров альвеолярной вентиляции

Взрослые Дети Новорождённые

Новорождённые с ЭНМТ от 500 г

**В норме альвеолярная вентиляция составляет 70–75% величины минутного объёма вентиляции.**

Формула для расчёта

$$MAV = (DO - MP) \times ЧД$$

MAV — минутная альвеолярная вентиляция, DO — дыхательный объём, MP — объём «мёртвого» пространства, ЧД — частота дыхания.

Альвеолярная вентиляция ( $V_{alv}$ ) представляет собой лёгочную вентиляцию за вычетом вентиляции «мёртвого» пространства.

Минутная альвеолярная вентиляция равна разности минутного объёма дыхания и величины вентиляции «мёртвого» пространства.

Минутная вентиляция включает газ, участвующий в газообмене, и вентиляцию, растрчиваемую в дыхательных путях. Таким образом, высокий показатель минутной вентиляции не всегда указывает на фактическое достижение альвеолярной зоны. Некоторая часть дыхательного объёма попадает в неперфузируемые или недостаточно перфузируемые участки лёгких.

Соотношение объёма альвеолярной вентиляции и вентиляции «мёртвого» пространства (MAV/MP) позволяет оценить тяжесть патологии.

19

# Оценка сердечного выброса по методу Фика

Функция расчёта сердечного выброса по Фику работает совместно с функцией объёмной капнометрии, так как для расчёта сердечного выброса необходимо знать выделение углекислоты  $VCO_2$ .

На точность определения сердечного выброса по Фику сильно влияют

Взрослые

Мониторинг сердечного выброса рекомендован всем пациентам, находящимся на ИВЛ, так как искусственная вентиляция в силу своего метода приводит к обязательному угнетению сердечного выброса.

наличие лёгочных шунтов, наличие невентилируемых участков лёгкого и другие нарушения вентиляционно-перфузионных соотношений.

# Канал дополнительного давления $P_{aux}$

Взрослые

Дети

Новорождённые

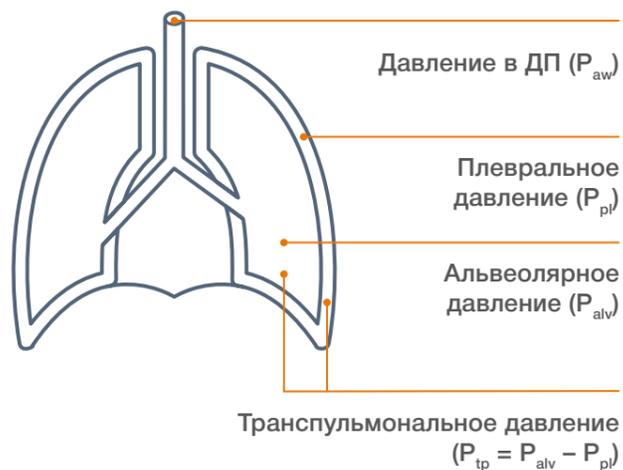
Новорождённые с ЭНМТ от 500 г

Среди основных принципов протективной ИВЛ важным компонентом для предупреждения ателектотравмы считается правильно установленный уровень ПДКВ.

Канал дополнительного давления позволяет получить ценную для практикующего врача информацию. Он позволяет измерять давление в трахее и пищеводе. Давление в пищеводе приравнивается к внутриплевральному.

$P$  транспульмональное =  
 $P$  альвеолярное —  
 $P$  плевральное.

Транспульмональное давление — единственный объективный критерий для настройки ПДКВ.



Метод Фика и  $P_{aux}$

# Мониторинг при ИВЛ

Взрослые

Дети

Новорождённые

Новорождённые с ЭНМТ от 500 г

## Базовый мониторинг

Максимальное давление на вдохе, давление плато, среднее давление, PEEP, AutoPEEP.  
Минутный объём дыхания, в том числе спонтанного дыхания.  
Объём вдоха, объём выдоха.  
Время выдоха, в том числе спонтанного.  
Величина потока в конце выдоха.  
Максимальный поток на вдохе.  
Величина утечки на вдохе и на фазе PEEP.  
Частота дыханий, частота спонтанных вдохов.  
Комплаинс С и резистанс R.  
Динамический комплаинс / резистанс.  
Длительность вдоха и выдоха.  
Коэффициент заполненности цикла дыхания (отношение времени вдоха к общей длительности дыхательного цикла).  
Отношение времени вдоха к времени выдоха I:E.  
Концентрация кислорода на вдохе  $FiO_2$ .  
Содержание  $CO_2$  в газовой смеси  $EtCO_2$ ,  $FICO_2$ .

## Расширенный мониторинг

Конечное давление выдоха.  
Внутреннее положительное давление в конце выдоха (остаточное давление в лёгких, возникающее вследствие незавершённости выдоха).  
Временная константа на вдохе, временная константа на выдохе.  
Стресс-индекс.  
Индекс респираторного усилия (R0.1).  
Работа дыхания пациента, работа дыхания аппарата.  
Коэффициент спонтанного дыхания.  
Сопротивление выдоху.  
Сопротивление контура.  
Растяжимость контура.  
Эластичность дыхательных путей (эластенс).  
Индекс поверхностного дыхания.  
Объём минутной альвеолярной вентиляции ( $MV_{alv}$ ).  
Дополнительное давление ( $P_{aux}$ ) в трахее/пищевод.  
Функциональное «мёртвое» пространство.  
Сердечный выброс (CO).  
Потребление кислорода ( $VO_2$ ).  
Элиминация (выделение)  $CO_2$ .  
Коэффициент дыхания (RQ).  
Расход энергии (EE).  
Уровень оксигенации гемоглобина артериальной крови ( $SpO_2$ ).  
Частота пульса (PR).

## Графический мониторинг

Одновременное отображение на экране до трёх кривых и одной петли по выбору пользователя.

Отображение петли по выбору пользователя.

Запоминание референтной (опорной) петли.

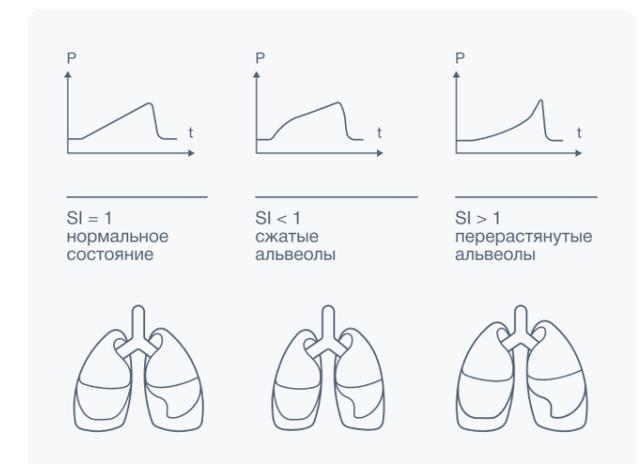
Кривые: поток–время, давление–время, объём–время, капнограмма ( $PCO_2$ –время),  $SpO_2$ , график режима iSV,  $VCO_2$ ,  $P_{aux}$ .

Петли: объём–поток, объём–давление, поток–давление, объём–дополнительное давление.

Расширенный мониторинг дыхания позволяет устанавливать комфортные и безопасные параметры вентиляции в соответствии с респираторными потребностями пациента.

### Стресс-индекс

Является показателем правильности выбора ПДКВ и объёма вдоха. Рассчитывается как показатель отклонения формы кривой P(t) от треугольной. Отклонение от «1» свидетельствует о неоптимальном выборе параметров вентиляции.



Мониторинг при ИВЛ

**Индекс поверхностного дыхания (RSBI)**

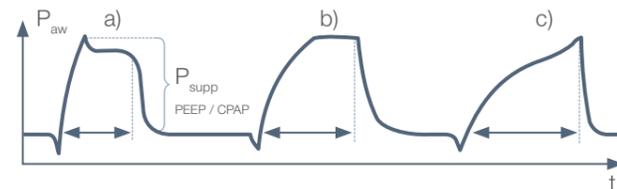
Указывает на адекватность спонтанной вентиляции в условиях поддержки давлением (CPAP+PS) и используется для оценки готовности пациента к отлучению от респиратора.

**Мониторинг Ауто-ПДКВ**

В некоторых случаях подбор параметров эффективной и безопасной вентиляции без мониторинга Ауто-ПДКВ невозможен. Например, у пациентов с бронхообструкцией и увеличенной постоянной времени.  $P_{ramp}$  — скорость нарастания давления. Величина, определяющая время достижения целевого давления в режимах с контролем по давлению и при поддержке спонтанного вдоха. Правильный подбор этого параметра имеет большое значение для оптимальности вдоха и увеличивает дыхательный комфорт пациента.

**Влияние величины  $P_{ramp}$  на форму кривой давления на вдохе**

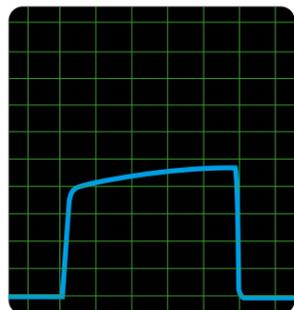
- a) большое значение  $P_{ramp}$
- b) оптимальное значение  $P_{ramp}$
- c) слишком низкое значение  $P_{ramp}$



# Капнометрия в прямом потоке

- Взрослые
- Дети
- Новорождённые
- Новорождённые с ЭНМТ от 500 г

Капнограф прямого потока QuRe® выпускается с 2003 года. Капнограф позволяет получать капнограмму высочайшей точности. Скорость передачи данных QuRe® составляет 100 Гц, обеспечивает мгновенную реакцию датчика на изменение концентрации  $CO_2$ . Медицинский персонал может анализировать каждый дыхательный цикл, выявлять нарушения дыхания и обеспечивать пациенту оптимальный режим вентиляции.



Капнограф комплектуется многоразовыми адаптерами, выдерживающими до 100 циклов стерилизации.

**Вентиляционные адаптеры изготавливаются в двух вариантах:**

Взрослый / детский;  
Детский / неонатальный.

Капнометрия

# Оценка метаболических потребностей пациента

Взрослые



Особенностью пациентов в условиях отделений интенсивной терапии и реанимации является метаболическая нестабильность, которая обусловлена тяжестью состояния, искусственной вентиляцией лёгких, седацией, анальгезией, экстракорпоральными методами детоксикации.

Метод непрямой калориметрии считается «золотым стандартом» метаболического мониторинга. Помимо непосредственного измерения действительного расхода

энергии (REE), данный метод позволяет рассчитать дыхательный коэффициент (RQ) — отношение скорости выделения диоксида углерода к скорости потребления кислорода, а также оценить вклад каждого макронутриента в общий метаболизм.

Принцип работы метаболографа основан на измерении объёма выделенного углекислого газа, объёма поглощённого кислорода и последующем расчёте энергозатрат с использованием уравнения Вейра.

**Опыт показал, что индивидуализация программы нутритивной поддержки на 3–4 сутки лечения в ОРИТ с помощью метаболографа достоверно сокращала:**

частоту нозокомиальных инфекций; расход антибактериальных препаратов; длительность искусственной вентиляции лёгких.

Параметры	Эмпирическая нутритивная поддержка (n = 36)	Нутритивная поддержка по данным метаболографа (n = 74)
Частота пневмоний	28%	6.76%
Частота пролежней	25%	10.8%

Н.Ш. Гаджиева — к.м.н., нейрореаниматолог; И.Н. Лейдерман — д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии; А.А. Белкин — д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии. «Интенсивная терапия», 2008.

Метаболический мониторинг используется в программах ранней и реанимационной реабилитации пациентов. Его применение позволяет сократить время реабилитации и минимизировать осложнения после перенесённых инсультов, поражений спинного мозга, травм головного мозга, мышечных дистрофий и т.д.

**Дефицит калорий при критических состояниях может вызывать**

- нагноение послеоперационной раны, несостоятельность анастомозов;
- дисфункцию дыхательной мускулатуры и диафрагмы;
- госпитальные инфекции (трахеобронхиты, ВАП и т.п.);
- большой расход антибиотиков;
- большой расход компонентов крови (СЗП, альбумин);
- пролежни, анемию;
- длительный койко-день в ОРИТ и стационаре.

**Избыток калорий при критических состояниях приводит к**

- гипергликемии;
- росту продукции  $CO_2$ ;
- десинхронизации с аппаратом ИВЛ;
- гипертермии;
- усугублению СОПЛ ОРДС;
- жировому гепатозу.

# Неинвазивный мониторинг параметров центральной гемодинамики

Взрослые

Дети

Вследствие того, что ЧСС и АД не отражают истинного состояния центральной гемодинамики, в ряде случаев в состав гемодинамического мониторинга должно входить неинвазивное определение ударного давления и сердечного выброса.

Определение сердечного выброса играет важную роль как для ведения пациента во время анестезии, так и при проведении мероприятий интенсивной терапии: начиная с оценки предсказуемых изменений во время индукции и заканчивая мониторингом при обширных вмешательствах или

интенсивной терапии. Значение показателей гемодинамики позволяет индивидуализировать каждого пациента в зависимости от степени тяжести, возраста, сопутствующей патологии, объёма оперативного вмешательства в режиме реального времени.

В настоящее время известно множество способов оценки МОК — как прямых, так и расчётных. Прямые методы измерения сердечного выброса являются самыми точными, но они инвазивны, дороги в применении и требуют практического навыка. Высокая вероятность осложнений и наличие ряда проти-

вопоказаний (нарушения свертываемости крови, патология правых отделов сердца) также снижают возможность их применения. В силу названных причин инвазивные методы не могут быть использованы на догоспитальном этапе.

Рациональный метод измерения сердечного выброса — это минимально инвазивный, не требующий привлечения дополнительных специалистов, легко осваиваемый практически всеми врачами, не требующий дорогостоящих расходных материалов. Именно таким методом является объёмно-компрессионная осциллометрия.

Объёмная компрессионная осциллометрия (ОКО) — косвенный, неинвазивный метод определения уровней артериального давления у человека путём регистрации оригинальной измерительной системой объёмных артериальных осциллограмм.

Методика осциллометрического метода НИАД, предложенная Etienne Jules Marey (1880), была использована академиком Н.Н. Савицким в оборудовании мониторинга сердечного выброса, созданного для орбитальных станций «Салют» и «Мир».

Достоинства оценки гемодинамики методом ОКО состоят в исключительной простоте использования метода, абсолютной безопасности, в отсутствии дополнительных датчиков и расходных материалов.

## Мониторируемые параметры

- Сердечный выброс, л/мин;
- Ударный объём, мл;
- Мощность сокращения левого желудочка, Вт;
- Систолическое давление, мм рт. ст.;
- Диастолическое давление, мм рт. ст.;
- Среднее давление, мм рт. ст.;
- Системное сосудистое сопротивление, дин·с·см<sup>-5</sup>.

## Расчётные параметры

- Ударный индекс;
- Сердечный индекс.

Неинвазив

24

# Автоматическое внеочередное измерение артериального давления (нНИАД)

Взрослые

Канал автоматического внеочередного измерения АД позволяет проводить непрерывную оценку измерения артериального давления неинвазивным способом.

## Оцениваемые параметры

- Систолическое артериальное давление;
- Диастолическое артериальное давление;
- Среднее артериальное давление;
- Время задержки волны ФПГ относительно QRS комплекса ЭКГ.

В основу метода положена предсказанная теоретически и подтверждённая на практике линейная зависимость времени распространения пульсовой волны от артериального давления. Обобщая данные, полученные в каналах ЭКГ и ФПГ, можно определить время задержки

волны ФПГ относительно QRS комплекса ЭКГ. Это время практически равно времени распространения пульсовой волны по руке. В литературе указанное время часто называется PWTT (pulse wave transit time). Канал работает только при использовании взрослого типа профиля пациента.

Для работы необходимо наличие подключённых к пациенту работающих каналов ЭКГ, ФПГ, НИАД и наличие данных по этим каналам.

Для расчёта АД используются результаты нескольких измерений НИАД и соответствующие им значения PWTT.

Благодаря тому, что непрерывный расчёт АД учитывает результаты нескольких калибровочных измерений, результаты нНИАД являются более стабильными и менее чувствительными к артефактам, чем результаты измерений, полученных с помощью манжеты.

Пороги запуска внеочередных калибровочных измерений НИАД, полученных с помощью манжеты

Значение АД, рассчитанное по PWTT: систолическое, диастолическое, среднее



Тренд dPWTT

Текущее значение dPWTT

Текущее значение порога dPWTT

нНИАД

25

# Мониторинг глубины анестезии

Взрослые

Дети

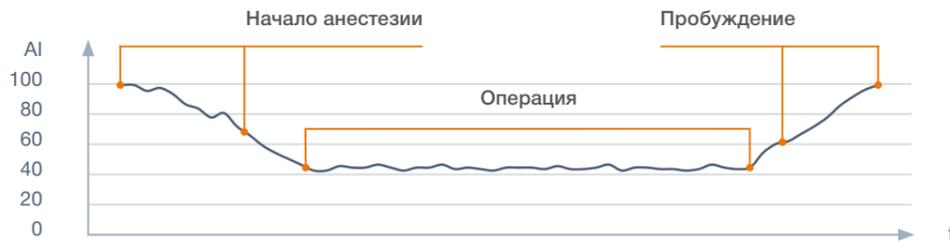
Мониторинг глубины анестезии и уровня седации применяется в анестезиологии, также может использоваться в послеоперационный период при длительной седации в реаниматологии и интенсивной терапии, в процедурной седации.

Этот вид мониторинга позволяет свести к минимуму неблагоприятные последствия неадекватной седации, обеспечить оптимальный и предсказуемый уровень седации и более быстрый выход пациента из состояния наркоза.

### Оцениваемые параметры

- AI, индекс активности головного мозга;
- SR, коэффициент подавления сигнала EEG;
- SQI, коэффициент качества сигнала EEG;
- EMG, уровень электромиографической составляющей;
- Импеданс электродов.

\* По общепринятой классификации стадий проведения анестезии. \*\* Одинаковое значение индекса активности головного мозга AI в двух строках означает границы диапазона показателей.



## Интерпретация данных индекса активности головного мозга AI\*

Значение AI**	Классические стадии эфирной анестезии	Клинические проявления
90–100		Бодрствование
80–90	I стадия наркоза — лёгкая седация	Бодрствование неполное, открывает глаза и удерживает зрительный контакт в ответ на голос в течение 10 секунд и менее
60–80	II стадия наркоза — седация	Движение и открывание глаз на голос, но взгляд не фиксирует — отсутствие зрительного контакта, либо нет ответа на голос, но сохранены движения или открывание глаз на физическую стимуляцию
40–60	III стадия наркоза — возможно проведение операций	Нет ответа на голос или физические раздражители
30–40	IV стадия наркоза — глубокий наркоз, появление паттернов BS (вспышка-подавление)	
20–30	V стадия наркоза — углубление наркоза по сравнению с IV стадией, длительность эпизодов подавления до 10 секунд	
10–20	VI стадия наркоза — углубление наркоза по сравнению с V стадией, длительность эпизодов подавления обычно составляет более 10 секунд	
0–10	VII стадия наркоза — очень глубокий наркоз, эпизоды подавления составляют 75% и > всей длительности сигнала	

Глубина анестезии

# Мониторинг анестезиологических газов

Взрослые

Дети

Новорождённые

Канал предназначен для непрерывного мониторинга концентрации газов на вдохе и на выдохе.

Применяется в анестезиологии. Может применяться в интенсивной терапии во время послеоперационного периода, при длительной седации,

реанимации, транспортировке пациентов в пределах профессиональных медучреждений.

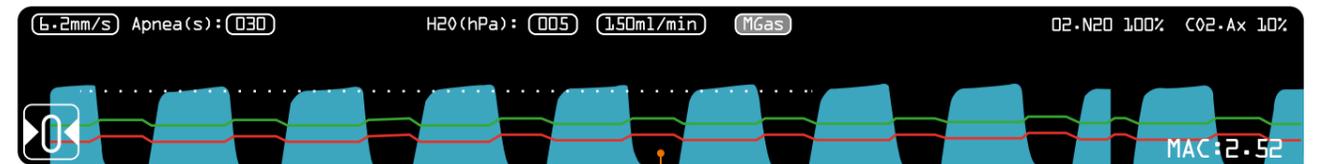
Принцип работы — неинвазивный, отбор пробы — в боковом потоке. Метод оценки — недисперсионная инфракрасная спектроскопия (НДИС).

### Мониторинг газов

- Изофлюран (ISO);
- Севофлюран (SEV);
- Десфлюран (DES);
- Галотан (HAL);
- Углекислый газ (CO<sub>2</sub>);
- Кислород (O<sub>2</sub>).

## Расчёт значения МАК анестетиков

Кроме концентрации газов и летучих анестетиков прибор отображает расчётный параметр МАК (минимальная альвеолярная концентрация газа). Для расчёта используются стандартные значения концентрации 1 МАК анестезирующих агентов и закиси азота либо значения, заданные пользователем в меню общих параметров. Значение МАК по каждому газу рассчитывается как отношение измеренного прибором значения концентрации газа на выдохе к заданному в меню значению 1 МАК для данного газа.



Область кривых: капнограмма, концентрация анестетика, концентрация O<sub>2</sub>

Коэффициент МАК



Цифровые значения концентрации анестетика, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>

Мультигаз

Мы непрерывно  
совершенствуем  
технологические  
принципы и воплощаем  
в продуктах выгодные  
решения, основанные  
на запросах рынка  
и времени



Опыт решений в обработке  
биофизических сигналов,  
мониторинге газообмена  
и респираторной поддержке  
с 1989 года

Екатеринбург,  
Сибирский тракт, 12,  
стр. 5, вход 5

