АО « МУА»
Кафедра : Анестезиологии и реаниматологии

Презентация
на тему: «Мониторинг в интенсивной терапии»

Подготовила: Қасымова Арайлым 693 гр.
Проверил: : Сыздыкбаев М.К. д.м.н

Астана 2016 г.

Мониторинг

- Мониторинг - это контроль функций и процессов, выявление опасных их отклонений с целью предупреждения осложнений, в частности, во время анестезии и интенсивной терапии.
- Мониторинг проводят с целью контроля:
- - за функциями больного (электрокардиография, пульсоксиметрия, капнография и др.);
- - лечебных действий (контроль нейромышечного блока);
- - окружающей среды (газового состава вдыхаемой смеси);
- - работы технических средств (аппарата ИВЛ и пр.).
-

Классификация

- Мониторинг функций по степени сложности может осуществлять:
- - непрерывный контроль за параметрами;
- - непрерывный контроль с сигнализацией при выходе параметра за установленные пределы;
- - то же + подсказка решения;
- - то же + проведение мер по нормализации функции.
-
- Актуальность мониторинга обусловлена:
- - постоянно возрастающей сложностью и длительностью хирургических вмешательств;
- - увеличением тяжести функциональных расстройств у больных;
- - усложнением технических средств, используемых в критической медицине.

- Значимость мониторинга:
- - своевременная диагностика нарушений и профилактика тяжелых осложнений, в том числе остановки сердца и дыхания;
- - более правильная тактика интенсивной терапии и более высокая эффективность лечения.
-
- Показания для мониторинга:
- 1)минимального -
- - обязателен всегда при анестезии и интенсивной терапии;
- 2) углубленного (с использованием неинвазивных и инвазивных методов) -
- - при значительных нарушениях функций организма, особенно при развитии у больного полиорганной недостаточности;
- 3)профилактического -
- - при риске развития критического состояния.

Мониторинг по системам

- Система кровообращения. Мониторинг кровообращения предусматривает своевременное выявление аритмий сердца, к которым больные ОАРИТ предрасположены, и ишемии миокарда посредством использования электрокардиографии.
- Аритмии сердца можно выявить по зубцу Р и комплексу ORS ЭКГ в отведениях VI и II стандартного биполярного отведения от конечностей или их модификаций. Микропроцессорные ЭКГ-мониторы могут автоматически регистрировать нарушения ритма, но нужна хорошая морфология зубца Р и комплекса ORS.
- Ишемию миокарда можно выявить по депрессии отрезка ST ЭКГ:
- - в отведении V5 или одной из ее модификаций - ишемия перегородки левой боковой стенки;
- - биполярное отведение II от конечностей - ишемия нижней части миокарда в бассейне правой коронарной артерии.
- Косонисходящая депрессия ST (элевация) является индикатором ишемии под воздействием стресса. Горизонтальная депрессия имеет большее значение, чем его девиация.
-

- Мониторинг гемодинамики осуществляют путем:
- - измерения АД (неинвазивно или инвазивно);
- - длительной пальцевой плетизмографии;
- - измерения ЦВД в сочетании с объемными нагрузочными пробами (информация о сосудистым наполнении);
- - определения давления в легочной артерии и давления заклинивания с помощью флотирующего катетера легочной артерии - более точный метод для оценки внутрисосудистого объема, чем ЦВД, а также может служить мерой преднагрузки левого желудочка;
- - определение сердечного выброса посредством термистера (термодилюционная методика), методом Фика (СВ=VO2/ (a-v)CO2), различными модификациями методики Доплера (пищеводная доплеровская эхокардиография);
- - интегральной реографии тела по М. И. Тищенко (определение показателей центральной гемодинамики).

Технологии мониторинга

- Базовые параметры:
  - ЭКГ с базовым анализом аритмий
  - Респирация (дыхание)
  - Пульсоксиметрия - SpO2
  - Неинвазивное артериальное давление
  - Температура
  - Инвазивное давление крови
- Базовые функции:
  - Графические и табличные тренды
  - Объединение в проводную сеть
  - Работа от сети переменного тока и аккумуляторной батареи

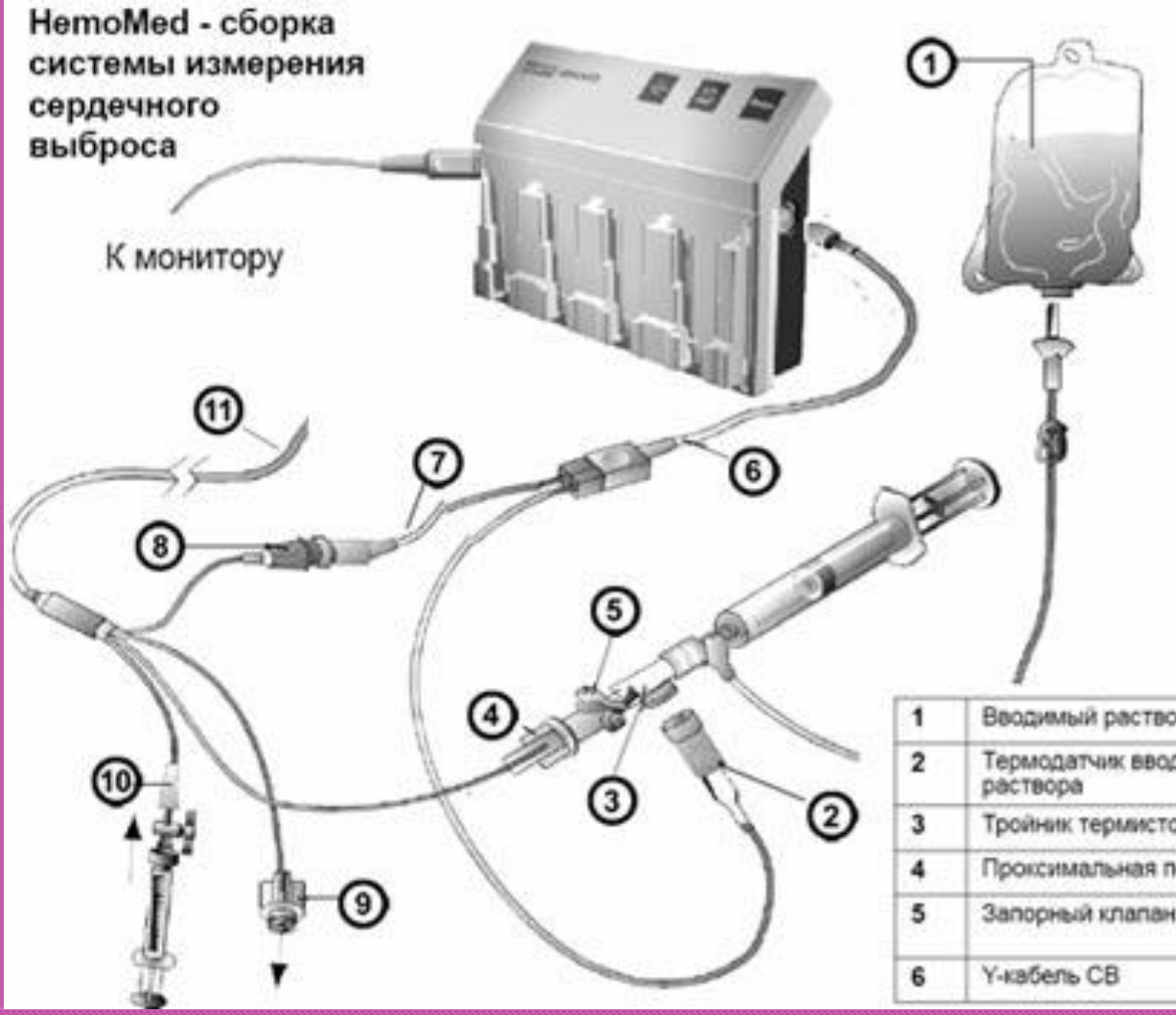
- Дополнительные функции:
  - Анализ ST сегмента
  - Расширенный анализ аритмий
  - Оксикардиореспирограмма для новорожденных
  - Расчет доз лекарственных препаратов
  - Расчет параметров гемодинамики и вентиляции
  - Получение данных с наркозных и ИВЛ аппаратов
  - Подключение в беспроводную сеть
- Модульные параметры:
  - Сердечный выброс – CO
  - Непрерывный сердечный выброс – PICCO
  - Непрерывное неинвазивное артериальное давление – CNAP
  - Электроэнцефалография – EEG
  - Биспектральный индекс EEG – BIS
  - Нейромышечная проводимость – NMT/TOF
  - Транскутанные газы – TpO2 / TpCO2
  - Анализ анестезиологических газов – SCIO

Катетеризация легочной артерии и термодилюция

- У пациентов с выраженными нарушениями функции сердечно-сосудистой системы целесообразно применять дополнительные объективные методы оценки сердечного выброса (СВ) и тех факторов, которые его определяют: преднагрузки, сократимости миокарда, постнагрузки, ЧСС и состояния клапанного аппарата сердца. В большинстве случаев для этого осуществляют препульмональную (с использованием катетеризации легочной артерии) и транспульмональную (катетеризация бедренной артерии) термодилюцию.

- Катетер Сван-Ганца позволяет проводить прямое постоянное измерение ЦВД и давления заклинивания легочной артерии (ДЗЛА), косвенно отражающего преднагрузку левых отделов сердца. Кроме того, катетер Сван-Ганца может быть использован для измерения (СВ) по методу болюсной термодилюции. При этом введение в правое предсердие определенного количества раствора, температура которого меньше температуры крови больного, изменяет температуру крови, контактирующей с термистором в легочной артерии. Степень изменения обратно пропорциональна СВ. Изменение температуры незначительно при высоком СВ и резко выражено, если СВ низок. Графическое отображение зависимости изменений температуры от времени представляет собой кривую термодилюции. СВ определяют с помощью компьютерной программы, которая интегрирует площадь под кривой термодилюции [Морган Д.Э., Михаил М.С., 1998].

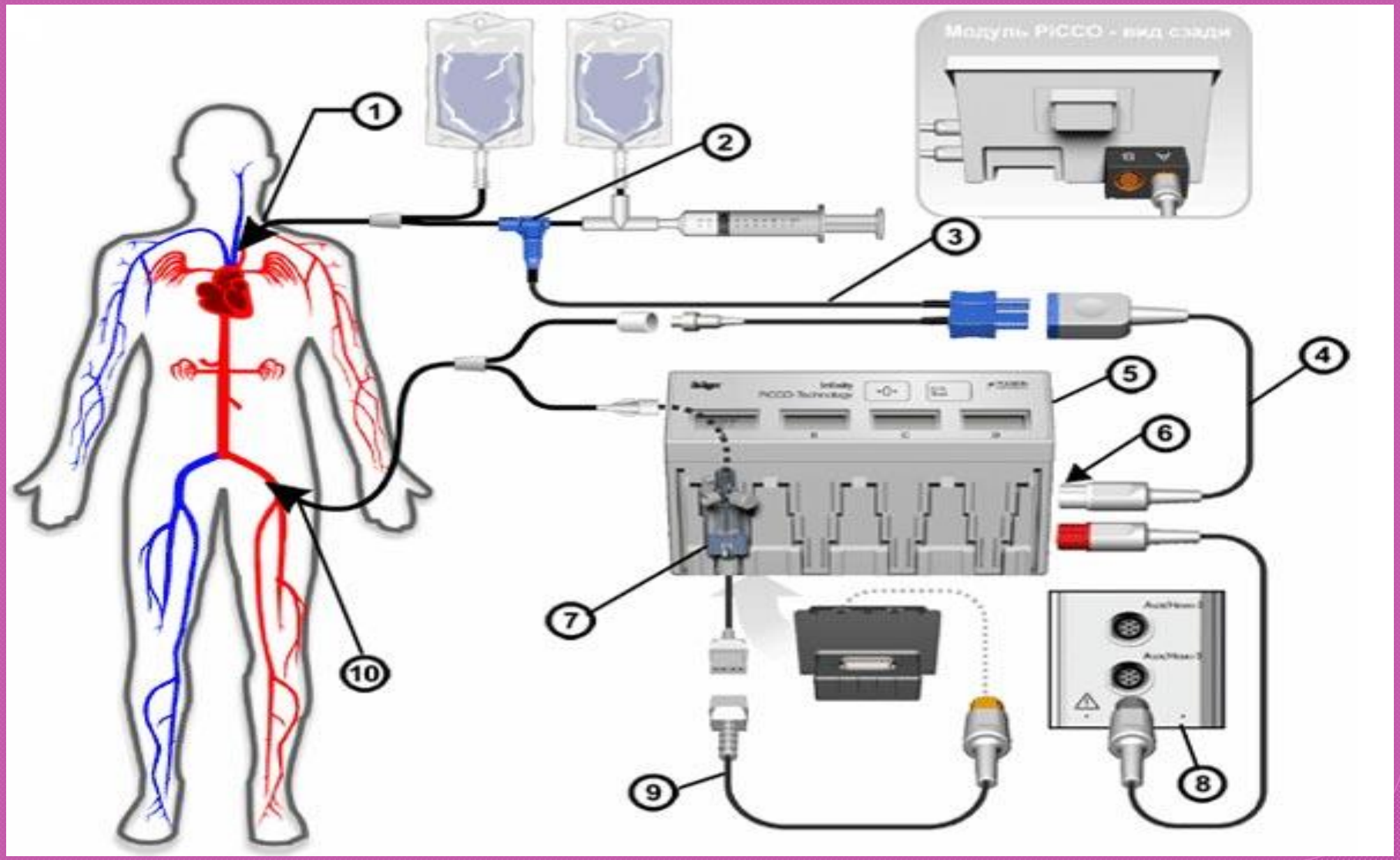
Катетер Сван- Ганца



1	Вводимый раствор	7	Кабель катетера СВ
2	Термодатчик вводимого раствора	8	Разъем термистора
3	Тройник термистора	9	Дистальная полость
4	Проксимальная полость	10	Полость баллона
5	Запорный клапан	11	Термодилюционный катетер
6	Y-кабель СВ		

- **Классический сердечный выброс**
-
- Монитор использует следующие параметры для вычесления значений Гемодинами (**Гемо**):
  ЧСС - Текущее значение ЧСС
  АД М -Текущее значение среднего артериального давления
  АД D - Текущее значение диастолического артериального давления
  АД S - Текущее значение систолического артериального давления
  ДЛА М - Текущее значение среднего давления в легочной артерии
  ДЗ - Последнее ищмеренное давление заклинивания в легочныйх капиллярах
  ЦВД - Текущее значение центрального венозного давления
  СВ - Последнее измеренное значение сердечного выброса
  Вес - Вес пациента
  Рост - Рост пациента
-
  Классический сердечный выброс
  Вычисляемые параметры
-
- Монитор автоматически вычисляет нижеперчисленные параметры (еденицы измереия обозначены в скобках):
  ППТ - Площаль поверхности тела ($м^2$)
  СИ - Пульсирующий сердечный выброс (литр/мин/$м^2$)
  НСИ - Непрерывный сердечный выброс (литр/мин/$м^2$)
  УО - Ударный объем (мл)
  УОИ - Индекс ударного объема (мл/$м^2$)
  ССС - Системное сосудистое сопротивление (динхс/см-5)
  СССИ - Индекс системного сосудистого сопротивления (динхс/см-5/$м^2$)

Непрерывный сердечный выброс Транспульмональная термодилюция



Непрерывное неинвазивное давление крови

Применение

- Непрерывное надувание манжеты вокруг пальца
- Автоматическая калибровка по стандартной манжете АД
- Автоматическое переключение пальца через 30 мин.
- Полностью автоматическая технология не требует вмешательства пользователя – авто калибровка, авто переключение, авто чувствительность, автоперекалибровка

Преимущества

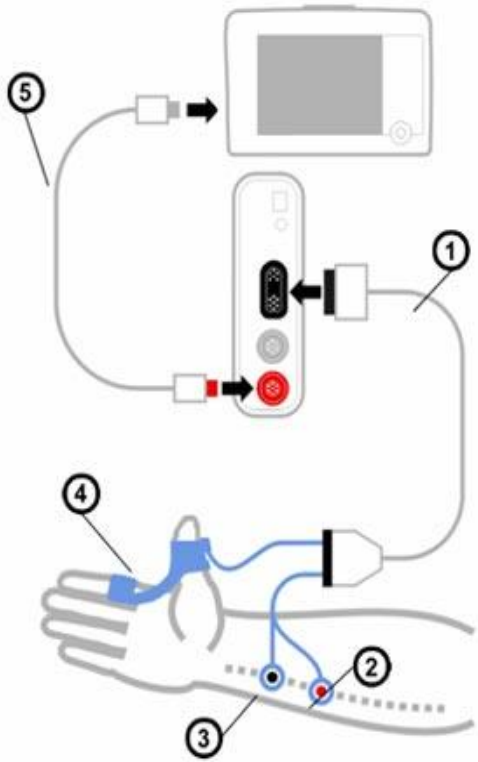
- Непрерывный мониторинг давления
- Кривая давления высокой точности схожая с инвазивным артериальным давлением и пригодная для интерпретации
- Неинвазивность методики снижает риск инфицирования
- Простота использования – персоналу требуется минимум обучения
- Процедуру подключения может быть выполнена сестрой
- Совместимость с ранее установленными мониторами (Delta, Delta XL)

ЭКГ-регистрация электрических потенциалов, генерируемых клетками головного мозга.

Технологии NMT и BIS
Эффективность применения

Анестезиология
Прямой контроль активности мозга
Контроль глубины наркоза
Снижение вероятности пробуждения пациента
Адекватное использование анестетиков и миорелаксантов

Полная картина анестезии вместе с газовым и гемодинамическим мониторингом
Реанимация
Поддержка необходимого уровня включенности сознания (седация)
Адекватное использование седативных препаратов и миорелаксантов



1	Кабели **NMT**
2	**Красный** (положительный)
3	**Черный** (отрицательный)
4	Датчик **NMT**
5	Кабель **PodCom**

Модуль транскутанных газов - tpO2/CO2

- Измерение концентраций
- O2 и CO2 в тканях
- Оценка качества доставки
- O2 в клетки
- Измерение чувствительно
- к толщине кожного покрова
- Эффективно используется
- только у новорожденных

Таблица 6.4. Способы инвазивного мониторинга газов крови

Методика	Преимущества	Недостатки
Катетеризация периферических артерий	• Взятие крови не вызывает беспокойства больного • Возможность постоянного мониторинга АД	• Катетеризация не удается у 25% маленьких детей • Катетер нельзя использовать для инфузионной терапии • Высокий риск осложнений
Периодические пункции артерий	• Возможность получения проб при отсутствии катетера	• Болезненность процедуры • Высокий риск осложнений
Артериализированная капиллярная кровь	• Легкость выполнения • Малая вероятность осложнений • Приемлемые результаты при оценке pH и pCO_2	• Болезненность процедуры • Недостоверность при оценке pO_2, особенно при плохой перфузии

- Анализ формы пульсовый волны с помощью технологий PiCCO, LidCO и Edwards Lifesciences на основе инвазивного измерения АД. Ценность метода ограничена при аневризмах аорты, внутриаортальной баллонной контрпульсации и клапанной патологии. В ходе измерений возможна повторная калибровка показателей (3-4 раза в сутки) с помощью транспульмональной термодилюции (методика PiCCO) или введения литиевого индикатора (методика LidCO).

Показатель	Метод расчета	Норма
Артериальное давление (АДсред. /MAP) АДсист./АДдиаст.	АДсред. – по пульсовой кривой. Непосредственное измерение сист. и диаст. АД	70-90 мм рт. ст. 130-90/90-60 мм рт. ст.
Сердечный индекс (СИ/CI)	Интегральный расчет площади под кривой термодилюции	3,0-5,0 л/мин/м2
Центральное венозное давление (ЦВД /CVP)	Непосредственное измерение	2-10 мм рт. ст.
Температура тела	Измерение датчиком термистора	36-37°С
Частота сердечных сокращений (ЧСС/HR)	По пульсовой кривой	60-90 уд/мин
Индекс глобального (всех камер сердца) конечно-диастолического объема (ИГКДО/ GEDVI)	GEDVI = (ITTV – PTV) / BSA	680-800 мл/м2
Индекс внутригрудного объема крови (ИВГОК/ITBVI)	ITBVI =1,25 x GEDVI	850-1000 мл/м2
Индекс внесосудистой воды легких (ИВСВЛ/EVLWI)	EWLVI = (ITTV – ITBV) / BW	3,0-7,0 мл/кг
Индекс функции сердца (ИФС/CFI)	CFI = CI / GEDVI	4,5-6,5 мин^-1

Индекс сократимости левого желудочка (ИСЛЖ/dPmx)	**Анализ формы пульсовой артериальной волны (максимальная скорость роста систолического сегмента пульсовой кривой): dPmx = d(P) / d(t)**	**1200-2000 мм рт. ст.**
Ударный индекс (УИ/SVI)	SVI = CI / HR	40-60 мл/м2
Глобальная фракция изгнания (ГФИ/GEF)	GEF = 4 x SV / GEDV	25-35%
Вариабельность ударного объема (ВУО/SVV)	Вариационный анализ ударного объема SVV = (SVmax – SVmin) / SVmean	10%
Вариабельность пульсового давления (ВПД/PPV)	Вариационный анализ пульсового давления PPV = (PPmax – PPmin) / PPmean	10%
Индекс системного сосудистого сопротивления (ИССС/SVRI)	SVRI = 80 x (MAP – CVP) / CI	1200-2000 дин х сек х см-5/м^2
Индекс проницаемости легочных сосудов (ИПЛС/PVPI)	PVPI = EVLW / PBV	1-3
Давление в легочной артерии (ДЛАср./PAP) ДЛАсист./ ДЛАдиаст.	Непосредственное измерение с помощью катетера Сван-Ганца	10-20 мм рт. ст. 15-25/8-15 мм рт. ст.

Давление заклинивания легочных капилляров (ДЗЛК/PCWP)	**Непосредственное измерение с помощью катетера Сван-Ганца после надувания баллончика на его конце**	**6-15 мм рт. ст.**
Индекс легочного сосудистого сопротивления (ИЛСС/PVRI)	PVRI = 80 x (PAP – PCWP) / CI	45-225 дин х сек х см-5/м2
Индекс конечно-диастолического объема правого сердца (ИКДОПС/RHEDVI)	RHEDVI = MTtTDpa x CIpa	275-375 мл/м2
Индекс конечно-диастолического объема правого желудочка (ИКДОПЖ/RVEDVI)	RVEDVI = DStTDpa x CIpa	90-125 мл/м2
Фракция изгнания правого желудочка (ФИПЖ/RVEF)	RVEF = (SV / RVEDV) x 100	40-50 %
Индекс конечно-диастолического объема левого сердца (ИКДОЛС/LHEDVI)	LHEDVI = (GEDV – RHEDV) / BSA	275-375 мл/м2
Соотношение КДО правых и левых отделов сердца (R/L)	R / L = RHEDV / LHEDV	1,0-1,3

- *ITTV (Intrathoracic Thermal Volume) – внутригрудной термальный объем;*
- *PTV (Pulmonary Thermal Volume) – легочный термальный объем; BSA – площадь поверхности тела;*
- *BW (Body Weight) – масса тела;*
- *GEDV (Global End-Diastolic Volume) – глобальный конечно-диастолический объем;*
- *SV (Stroke Volume) – ударный объем правого желудочка;*
- *SVmax и PPmax – максимальные значения УО и ПД за 30 секунд;*
- *SVmin и PPmin – минимальные значения УО и ПД за 30 секунд;*
- *SVmean и PPmean – средние значения УО и ПД за 30 секунд;*
- *EVLW (Extravascular Lung Water) – внесосудистая вода легких;*
- *PBV (Pulmonary Blood Volume) – легочной объем крови;*
- *CIpa – сердечный индекс, рассчитанный при анализе термодилюционной кривой в легочной артерии;*
- *MTtTDpa – среднее время прохождения термоиндикатора от точки его введения до кончика катетера Сван-Ганца;*
- *DStTDpa – время экспоненциального убывания пульмональной термодилюционной кривой;*
- *RVEDV – конечно-диастолический объем правого желудочка;*
- *RHEDV – конечно-диастолический объем правого сердца;*
- *LHEDV – конечно-диастолический объем левого сердца.*

Дыхательная система

- Мониторинг дыхания осуществляют по клиническим признакам и данным капнографии, пульсоксиметрии, волюмоспирометрии и периодическим исследованием газов крови. При ИВЛ дополнительно определяют давление в системе "аппарат ИВЛ-больной" и концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси (FiO2).
- Клинические признаки нарушения дыхания: частое (более 24-30 в мин для взрослых) поверхностное дыхание, участие в дыхании дополнительных мышц (грудинно-ключично-сосцевидных, абдоминальных и др., что проявляется втягиванием межреберных промежутков, раздуванием крыльев носа, вынужденным полусидячим положением), потливостью, цианозом, изменением пульса (сначала учащением, а затем может быть аритмия) и АД (повышение, а при выраженной гипоксии - снижение), изменением сознания от эйфории до комы.

Капнография

- Капнография позволяет своевременно выявить вывить нарушение вентиляции: гиповентиляцию (увеличение концентрации CO_2 в конечно-выдыхаемом воздухе - FetCO2FetCO2 < 4,9 об%), неравномерность вентиляции (угол наклона альвеолярного плато капнограммы - <CO_2 > 5 градусов). При ИВЛ, если отсутствует капнограф, объем вентиляции контролируется по минутному объему дыхания (Vист.), измеряемому с помощью волюмоспирометра, который устанавливается на пути выдоха. Кроме этого осуществляется контроль за минутным вдыхаемом объемом (Vаппар.), который необходим для расчета концентрации O_2 во вдыхаемой смеси и определения герметичности системы "аппарат ИВЛ-больной". Герметичность контролируется также по давлению в системе "аппарат-больной", измеряемом посредством монавакууметра. > 6.4 об%), гипервентиляцию (
- Пульсоксиметрия позволяет своевременно выявить нарушение оксигенации в легких, гипоксемию (SaO_2 < 94%). Кроме того, на основании характера плетизмограммы можно судить о состоянии микроциркуляции и сердечном выбросе.
- Дополнительное исследование газов крови позволяет оценить степень нарушения газообмена в легких (по величине альвеоло-артериального градиента напряжения кислорода - (A-a)Po2).
- Некоторые мониторы позволяют во время ИВЛ оценивать биомеханику дыхания на основании величины податливости легких и грудной клетки (C, в норме 60-100 мл) и сопротивления (резистентности) дыхательных путей (R, в норме 2-3 см/).

Нервная система

- Мониторинг неврологических функций осуществляют путем оценки сознания по шкале Глазго (на основании реакции открывания глаз, двигательного и словесного ответов на возрастающий по силе стимул - 15 баллов - норма, 3 балла - смерть мозга). Кроме этого определяют внутричерепное давление и мозговой кровоток (например, с помощью транскраниального доплеровского монитора).

Функция почек

- Монитор функции почек осуществляют чаще всего путем определения почасового диуреза. который в норме составляет > 0,5 мл/кг ч

Литература

- 1. Бокерия Л.А., Беришвили И.И., Сигаев И.Ю. Анестезия при операциях на работающем сердце. Минимально инвазивная реваскуляризация миокарда. М., 2001, С. 132-144.

2. Киров М.Ю., Кузьков В.В., Суборов Е.В., Ленькин А.И., Недашковский Э.В. Транспульмональная термодилюция и волюметрический мониторинг в отделении анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии. Методические рекомендации. Архангельск, 2004. С. 1-24.

3. Крафт Т.М., Аптон П.М. Ключевые вопросы и темы в анестезиологии. М., 1997. С. 140.

4. Кузьков В.В., Киров М.Ю., Недашковский Э.В. Волюметрический мониторинг на основе транспульмональной термодилюции в анестезиологии и интенсивной терапии. Анестезиология и реаниматология 2003, №4. С. 67-73.

5. Морган Д.Э., Михаил М.С. Клиническая анестезиология. Книга 1. С-Пб., 1998. С. 99-149.