

## **Мониторинг сердечно-сосудистой системы как часть интегрального исследования жизненно важных функций**

В здоровом организме координированная работа сердца и сосудов обеспечивает приток/отток крови в органы и ткани в соответствии с их метаболическими потребностями.

Большие функциональные возможности сердечно-сосудистой системы (ССС) и ее адекватное приспособление к потребностям организма обеспечиваются тем, что сердце и сосуды имеют тонкую и в то же время устойчивую регуляцию. Эта регуляция как локальная (внутрисердечная), так и общая (нервно-гуморальная), обеспечивает не только координированную работу различных отделов сердца, его связь с сосудами, но и связь с другими системами: дыхательной, пищеварительной, мочеполовой, кроветворной и т.д. Связь эта не односторонняя. Все органы и системы человека постоянно оказывают воздействие друг на друга, обеспечивая существование и функционирование организма как единого целого.

Патология ССС может возникнуть вследствие повреждения или заболевания любых органов и систем и сопровождается включением приспособительных механизмов. Благодаря этому нарушения долго могут компенсироваться в том или ином звене ССС. Однако, если нарушение слишком велико, а компенсаторные возможности организма снижены или исчерпаны, то развивается недостаточность кровообращения, что в свою очередь ведет к утяжелению основной патологии, появлению и развитию сопутствующих заболеваний, снижению работоспособности, ухудшению качества жизни и укорочению самой жизни.

К сожалению, современный аппаратный медицинский мониторинг не позволяет одновременно охватить и оценить работу всех жизненно важных органов и систем организма, в котором взаимовлияние имеет решающее значение в поддержании гомеостаза.

Производители медицинской техники предлагают аппараты, измеряющие или один физиологический показатель или их скудный набор, характеризующий какой-то орган. Например, аппарат для измерения АД и/или пульсоксиметр (электрокардиограф, спирометр, реограф, электроэнцефалограф, капнограф, метаболограф, термометр, оксиметр, и т. д.). Получив разрозненную информацию, врачу остается только гадать об уровне функционирования и компенсаторном взаимодействии жизненно важных органов и систем. Оценка лечения тоже оказывается ограниченной, что затрудняет его коррекцию. Увы, но это называется «современный медицинский мониторинг», который уже давно доказал свою несостоятельность. Так, например, всемирно известная фирма Datex-Ohmeda – производитель мониторингового оборудования - изучив 30-летний опыт применения в палатах интенсивной терапии монитора Cardioscap 5, в котором без всякой связи друг с другом показываются осциллограммы и хаотичный набор физиологических показателей (ЭКГ, ЧСС, SpO<sub>2</sub>, АД, Температура, ЧДД, FetCO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>, Vt, MV, MAP, PIP, PEEP, RES), признала, что такая информация (мониторинг) не приводит к улучшению клинических исходов пациентов, находящихся в критическом состоянии. Производители мониторов прежде всего заботятся о собственном комфорте: «Что привычно, понятно любому дилетанту и проще всего измерить, то и выводится на экран, а важнейшие физиологические показатели остаются только в теоретических изысканиях».

Кроме этого, информация показывается без сравнения с нормой данного индивидуума или с прежними его данными, что не позволяет оперативно оценивать ее критическое изменение.

«Система интегрального мониторинга «Симона 111» (в дальнейшем – Система) ликвидировала вышеуказанные недостатки и, в добавлении к этому, неинвазивно получая информацию, показывает интегральную картину состояния жизненно важных функций организма, что значительно расширяет возможности врача в диагностике и лечении.

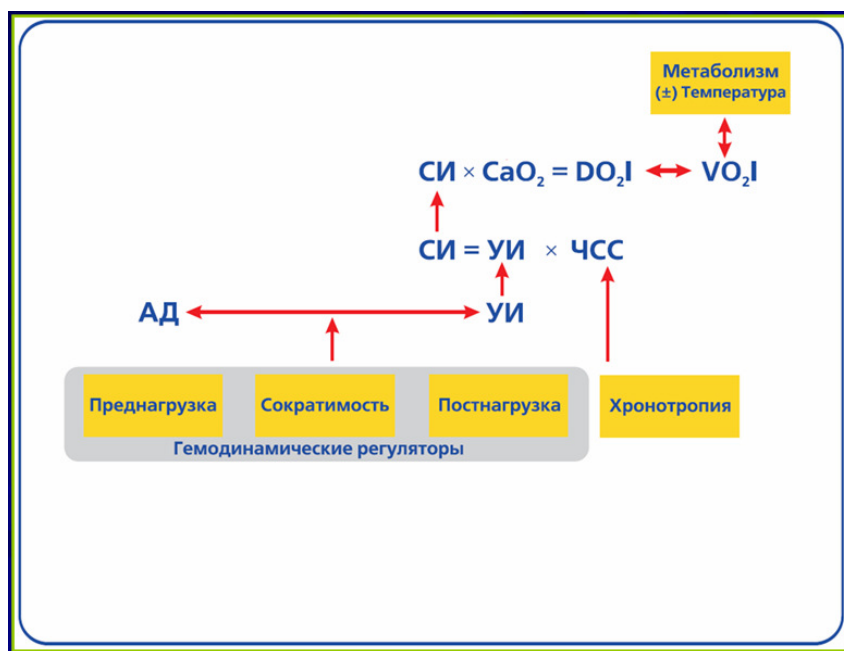
Основными элементами конструкции являются компьютер и электронно-измерительный блок с 9-ю измерительными каналами (линиями мониторинга):

1. Реокардиограф,
2. Электрокардиограф,
3. Фотоплетизмограф + Пульсоксиметр,
4. Неинвазивное измерение АД,

5. Температура тела (2 канала),
6. Электроэнцефалограф (BIS),
7. Газовый модуль (CO<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>),
8. Модуль механики дыхания,
9. Метаболограф.

### Физиологические основы конструирования Системы интегрального мониторинга «Симона 111» и патофизиология

Гемодинамика, дыхание и метаболизм образуют единую систему:



С каждым ударом сердца 3 гемодинамических регулятора:

- Преднагрузка,
- Сократимость
- Постнагрузка,

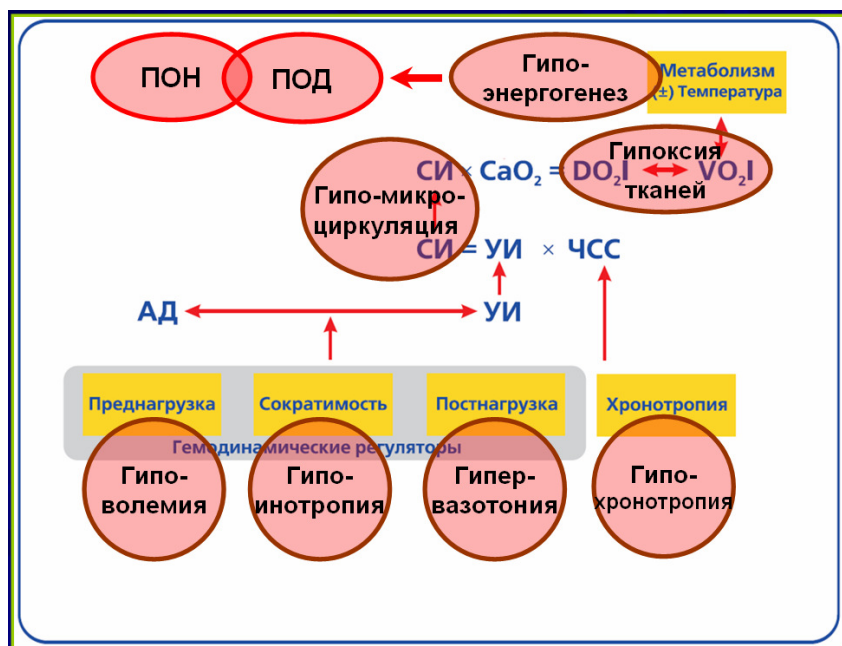
- формируют в артериальном сосудистом русле давление (АД) и кровоток (УИ – ударный индекс). ЧСС, как хронотропный компенсатор, регулирует перфузионный кровоток (СИ – сердечный индекс), который в зависимости от содержания кислорода в артериальной крови (CaO<sub>2</sub>) определяет индекс доставки кислорода (DO<sub>2</sub>I). Часть этого кислорода, израсходованного на метаболические нужды, называется индексом потребления кислорода (VO<sub>2</sub>I).

Если каждый из указанных на рисунке показателей, взять в 3-х ипостасях: с нормальным значением, меньше нормы и больше нормы, - то получится 479 001 600 комбинаций. Наш мозг не способен анализировать такой огромный поток информации. Нужны инструменты анализа.

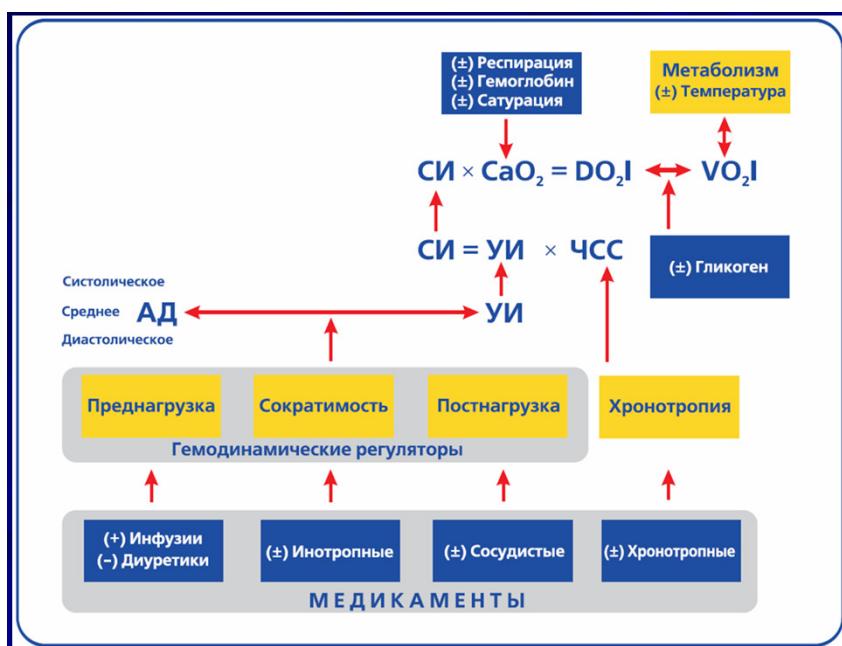
При травмах и заболеваниях происходит разбалансировка гемодинамики, дыхания и метаболизма. Патофизиологическими признаками дисбаланса этой системы являются:

- Гиповолемия,
- Гипоинотропия,
- Гипервазотония,
- Гипохронотропия,
- Гипомикроциркуляция,
- Гипоксия тканей,
- Гипоэнергогенез,

- ведущие к полиорганной дисфункции (ПОД) и полиорганной недостаточности (ПОН):



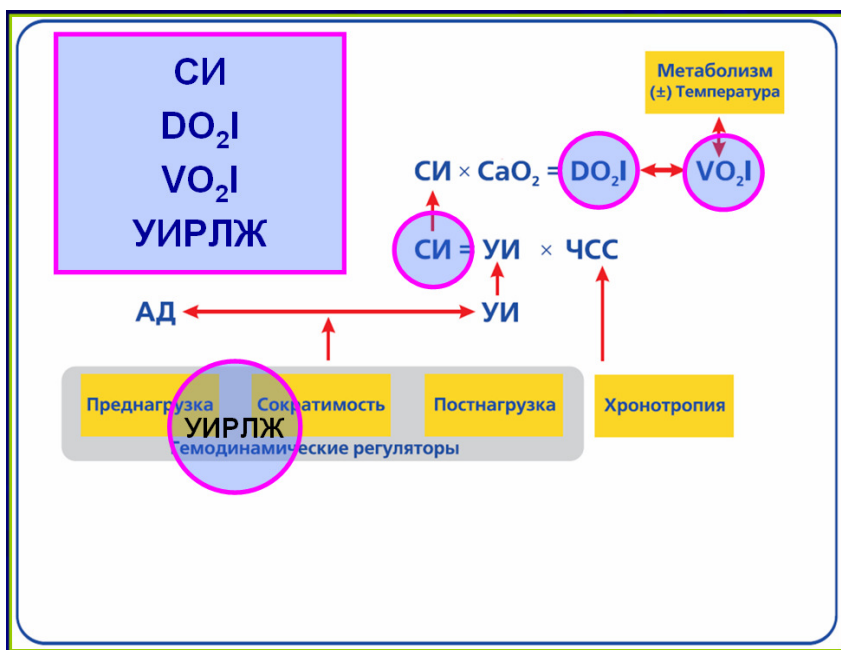
Именно на систему гемодинамики, дыхания и метаболизма мы воздействуем с лечебной целью, чтобы ликвидировать дисбаланс жизненно важных функций:



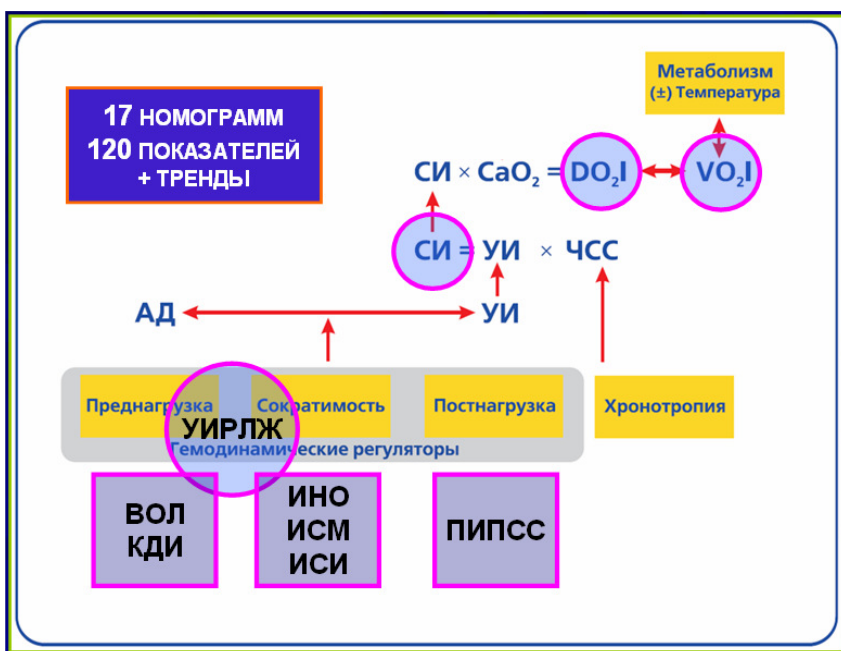
Чтобы лечить целенаправленно, врачу необходимо знать исходное состояние всех показателей указанной системы и отслеживать их изменение в ответ на проводимую терапию. До настоящего времени ни один монитор в мире не показывал состояние гемодинамических регуляторов: Преднагрузки, Сократимости и Постнагрузки.

Системный интегральный мониторинг с помощью «Симона 111», отражая эти и другие данные, начинает новый этап медицинского мониторинга, позволяющий отказаться от гадания (подбора) при назначении медикаментозной терапии.

Огромное количество научных исследований показывают, что существуют только 4 показателя гемодинамики, уровень которых коррелирует с работоспособностью (качеством жизни) и выживаемостью. Это – СИ,  $DO_2I$ ,  $VO_2I$  и УИРЛЖ (ударный индекс работы левого желудочка):



Это означает, что мониторинг этих показателей чрезвычайно важен. Но ни один монитор в мире не дает этот набор целиком, а «Симона 111», к тому же, учитывая возраст, пол, рост, вес и температуру пациента, демонстрирует отклонение любого из этих показателей от индивидуальной нормы и выделяет те из них, которые вышли за границы нормы. Так, например, преднагрузку характеризуют 2 показателя, сократимость – 3, постнагрузку – 2 (расшифровку аббревиатуры смотрите в описании Системы).



Интегральный мониторинг ведется по 120 показателям и их трендам с использованием 17 номограмм.

Например, для оценки ритмических характеристик сердечной деятельности кроме ЭКГ Система дополнительно отражает:

- Гистограмму кардиоинтервалов,
- Кардиоинтервалограмму,
- Корреляционную ритмограмму,
- Индекс Шронке-Рознера,
- Фазовый портрет ритма сердца,
- Дефицит пульса,
- Время электрической и механической систолы.

**У больных Система применяется** у всех категорий пациентов при интенсивной терапии, диспансеризации, беременности, во время любых видов хирургических операций, предоставляя исчерпывающую информацию о здоровье и патологии при:

- Различных видах шока (травматический, ожоговый, токсико-аллергический, геморрагический, септический, кардиогенный),
- Остром респираторном синдроме,
- Нестабильной гемодинамике,
- Искусственной вентиляции легких,
- Гемодиализе и плазмаферезе,
- Токсикозах беременных,
- Сердечной недостаточности,
- Резистентной гипертонии,
- Настройке электрокардиостимулятора.

Система помогает качественно провести энергетическую и пластическую поддержку больного соответственно уровню метаболизма (смотрите показатели метабологафа в описании Системы).

- Система предназначена для кратковременного и продолжительного мониторинга пациентов при транспортировке, в поликлиниках и различных отделениях стационара.
- Система может быть использована для наблюдения взрослых и детей.

Система помогает выявить и разделить патологические и компенсаторно-приспособительные реакции организма. Это способствует выбору четкого алгоритма лечебных мероприятий и значительному улучшению исходов.

**В спортивной медицине Система применяется для:**

- Контроля здоровья спортсменов (углубленная диспансеризация);
- Интегральной оценки функционального состояния жизненно важных органов и систем: сердце, легкие, нервная система, мозг, метаболизм;
- Оценки тренировочных нагрузок;
- Контроля восстановительных мероприятий;
- Контроля эффекта медикаментов и пищевых добавок;
- Оценки рациона питания (белки, жиры, углеводы);
- Лечения и предупреждение заболеваний и травм;
- Отбора для занятий спортом.

**Выводы.**

Специфическое состояние ССС может быть определено только на основе комплексного анализа показателей, характеризующих сердце, сосуды, доставку и потребление кислорода, респираторную функцию и метаболизм.

Одновременное интегральное представление этой информации помогает выявить и разделить патологические и компенсаторно-приспособительные реакции организма у здоровых, больных, а также у спортсменов. Это способствует четкой оценке здоровья, осознанному планированию лечебных мероприятий и выбору физических нагрузок.

А.А.Антонов

17.07.09