

На правах рукописи

Астафьев Дмитрий Сергеевич

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КРОВООБРАЩЕНИЯ У БОЛЬНЫХ
С РАЗНЫМ ЭНДОКРИННЫМ ФОНОМ ПОД ВЛИЯНИЕМ
ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ И ОПЕРАЦИИ**

Специальность 14.00.37 – Анестезиология и реаниматология

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Екатеринбург – 2006

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Уральская государственная медицинская академия дополнительного образования Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» (г. Челябинск), Государственном областном учреждении «Курганская областная клиническая больница».

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор **Астахов Арнольд Алексеевич**

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор **Давыдова Надежда Степановна**

доктор медицинских наук **Зислин Борис Давидович**

Ведущая организация:

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» (г. Барнаул).

Защита диссертации состоится 14 марта 2006 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д. 208.102.01 при Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уральская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» по

Актуальность проблемы

Стремление к эффективному управлению гемодинамикой пациента во время проведения различных видов анестезии и хирургических операций заставляет искать новые способы мониторинга состояния кровообращения и активности регулирующих систем, обеспечивающих адаптацию к этим воздействиям.

В анестезиологии и реаниматологии довольно полно исследованы закономерности изменения отдельных параметров кровообращения (АД, ЧСС, ЦВД). Однако для углубленного представления о реакциях организма на анестезию и операцию этого уже не достаточно, так как эти изменения могут свидетельствовать лишь о грубых расстройствах. Необходимо знать предвестники и причины этих расстройств, предвидеть и прогнозировать их. В большинстве случаев изменениям значений параметров гемодинамики предшествуют реакции ее ауторегуляции. Однако традиционные критерии (критерии системной воспалительной реакции), определяющие течение адаптационных процессов (цитокины, острофазные протеины, продукты перекисного окисления липидов и многие другие показатели), не позволяют обеспечить мониторинг адаптации в режиме реального времени. Поэтому при изучении процессов адаптации при кратковременных стрессовых воздействиях, таких как оперативное вмешательство, необходимо искать альтернативы, позволяющие реализовать такой мониторинг. Такой альтернативой может быть регистрация спектральных характеристик вариабельности параметров системной гемодинамики (Р.М.Баевский, 1984, А.А. Астахов 1996).

Под руководством профессора А.А. Астахова, используя созданную им систему неинвазивного биоимпедансного исследования «Кентавр», проведен анализ состояния кровообращения у больных узловым нетоксическим зобом (УНЗ) и диффузным токсическим зобом (ДТЗ), имеющих разный эндокринный фон, при проведении анестезии и операции. Мониторинг механизмов регуляции на этих этапах позволяет своевременно вносить коррекцию в методику анестезии и тем самым значительно улучшать результаты лечения больных.

Цель работы

Изучить особенности адаптационных механизмов регуляции гемодинамики на наркоз и операционную травму в условиях разного эндокринного фона оперированных больных.

Задачи исследования

1. Определить границы нормальных показателей кровообращения при исследовании здоровых людей.
2. Изучить состояние кровообращения у больных с узловым нетоксическим зобом (УНЗ) и диффузным токсическим зобом (ДТЗ), имеющих разный эндокринный фон. Оценить особенности его влияния на регуляцию до, во время и после стандартного, анестезиологического пособия и оперативного вмешательства.
3. Обобщить механизмы адаптивных реакций в процессе примененной анестезии и операции.

Научная новизна и теоретическое значение работы

1. Впервые применен оригинальный прием статистической обработки материала - «Способ определения состояния кровообращения и активности регулирующих его систем в динамике», предложенный Д.С. Астафьевым и А.А. Астаховым. Способ позволяет быстро идентифицировать спектральные синдромы при мониторинге кровообращения во время оперативного вмешательства и сравнивать особенности регуляции гемодинамики у разных групп больных и здоровых людей (приоритетная справка №2005133530).
2. Впервые проведен комплексный спектральный анализ состояния гемодинамики у больных УНЗ и ДТЗ на этапах стандартной анестезии в ключе поиска сходств и различий регуляции кровообращения. Выявлены особенности адаптивных реакций гемодинамики при различном уровне тиреоидных гормонов.

Практическое значение работы

Данные спектрального анализа параметров гемодинамики позволяют регистрировать процессы формирования адаптационного ответа на те или иные

медикаментозные и физические воздействия во время хирургического лечения УНЗ и ДТЗ, дают возможность предвидеть и предупреждать опасное перераспределение объемного кровотока и нежелательные колебания артериального давления. Практическая значимость работы определена необходимостью мониторинга сердечно-сосудистой системы для представления в реальном времени о достаточном или не достаточном кровоснабжении отдельных органов и регионов тела в соответствии с потребностями организма и возможностью активно влиять на эти процессы. Результаты исследования могут быть использованы для формирования новых подходов к терапевтическому лечению, предоперационной подготовке и ведению наркоза у больных УНЗ и ДТЗ.

Внедрение результатов исследования в практику

Полученные результаты внедрены в практику работы отделения анестезиологии и реаниматологии Курганской областной клинической больницы. Основные положения работы используются для чтения лекций и проведения практических занятий на кафедре анестезиологии и реаниматологии УГМАДО (г.Челябинск) и ОКБ (г. Курган).

Основные положения, выносимые на защиту

1. Особенность вариабельности гемодинамических параметров здоровых людей состоит в различной доминирующей частоте осцилляторов. Для периферических сосудов характерна низкочастотная (гуморально-метаболическая) регуляция, для центральных сосудов – высокочастотная (баро- и объемная) регуляция.
2. Применение «Способа определения состояния кровообращения и активности регулирующих его систем в динамике» позволяет идентифицировать системные гемодинамические процессы, происходящие под влиянием анестезии и операционной травмы в условиях различной активности гормонального фона.
3. Больные УНЗ и ДТЗ на этапах анестезии и оперативного вмешательства проявляют различную регуляцию гемодинамики, выражающуюся в различном

уровне общей мощности спектра и соотношении активности гуморально-метаболической, симпатической, барорегуляторной, парасимпатической систем, как между собой, так и в сравнении со здоровыми людьми. Эти отличия связаны с состоянием эндокринного фона.

4. Эндокринный фон и характер оперативного вмешательства не оказывают существенного влияния на течение адаптивных процессов гемодинамики, вызванных анестезией. На последних этапах исследования (после удаления патологического очага) у больных УНЗ и ДТЗ проявляются однотипные адаптационные механизмы.

Апробация работы

Основные положения работы доложены на заседании кафедры анестезиологии и реаниматологии ГОУ УГМАДО (Челябинск, 2004), заседании Курганского областного общества анестезиологов и реаниматологов (Курган, 2004) и заседании проблемной комиссии по анестезиологии и реаниматологии Уральской государственной медицинской академии (Екатеринбург, 2006).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 164 страницах формата А4, содержит 12 таблиц, одну графическую схему, 8 рисунков. Состоит из введения, четырех глав (обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты собственных исследований, обсуждение результатов), заключения, выводов и практических рекомендаций, списка основных сокращений, библиографического списка, состоящего из 230 источников, 24 приложений.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Комплексному мониторингу было подвергнуто 60 больных от 20 до 59 лет (средний возраст $41,3 \pm 0,5$). Для формирования группы сравнения было обследовано 20 здоровых людей от 22 до 58 лет (средний возраст $40,7 \pm 0,92$), разных социальных групп (служащие, рабочие, пенсионеры), проживающих в городе Кургане, по результатам медицинских комиссий признанных здоровыми.

Возраст и пол обследуемых больных и здоровых людей

	Узловой нетоксический зоб	Диффузный токсический зоб	Здоровые люди
Женщины	28	25	17
Мужчины	2	5	3
Всего	30	30	20
Средний возраст	46,7 ± 0,72	34,7 ± 0,61	40,7 ± 0,92

Этапы исследования

Обследование всех пациентов (здоровых и больных) проводилось в одно и тоже время, при температуре воздуха 20 – 23 градуса Цельсия, на голодный желудок, лежа на спине в горизонтальном положении.

1. В палате отделения (здоровые люди и больные УНЗ, ДТЗ за 2-3 дня до проведения операции обследовались в специально отведенной палате в условиях эмоционального комфорта, исключая применение каких-либо лекарственных средств накануне).
2. При поступлении в операционную (на операционном столе, через 20 – 30 минут после внутримышечного введения растворов атропина и димедрола).
3. На вводимом наркозе (после интубации трахеи, на фоне действия ардуана, фентанила, тиопентала натрия и закиси азота). Голова разогнута, небольшой валик под плечами (позиция для операции).
4. После окончания операции (в условиях ИВЛ газовой смесью закиси азота с кислородом 2:1, остаточного действия фентанила и ардуана). Валик убран, голова в исходном положении.
5. После пробуждения (после восстановления сознания, спонтанного дыхания, экстубации трахеи, через 5 минут после декураризации и атропинезации).

Определение уровня тиреоидных гормонов у больных УНЗ проводилось однократно (при поступлении в стационар). От момента их поступления до операции проходило не более четырех дней. Предоперационная медикаментозная подготовка при УНЗ включала только премедикацию, такую же, как при

ДТЗ. При поступлении больных ДТЗ в клинику уровень тиреоидных гормонов превышал норму и сопровождался клиническими признаками тиреотоксикоза. Предоперационная подготовка у больных ДТЗ проводилась мерказолилом в стандартных дозировках 1 – 2 месяца и более до достижения эутиреоидного состояния.

Таблица 2

Уровень тиреоидных гормонов у больных УНЗ и ДТЗ

Тиреоидные гормоны	УНЗ	ДТЗ		Норма
	Перед операцией	Поступление в больницу	Перед операцией	
ТТГ, мед/л	2,69 ± 0,5*	0,11 ± 0,2*	1,40 ± 0,4	0,23 – 3,4
ТЗ, нмоль/л	1,71 ± 0,3	7,1 ± 0,6*	2,0 ± 0,4	1 – 2,8
Т4, нмоль/л	99 ± 2,3*	291,98 ± 3,7*	110 ± 2,3	54 – 156

* - P < 0,05 относительно группы ДТЗ перед операцией

Методика анестезии и методы исследования

Всем пациентам проводили общую комбинированную анестезию по единой методике. Накануне операции, вечером, с целью премедикации назначались перорально димедрол по 0,05 - 0,1 г и фенобарбитал по 0,1 г. За 20-30 минут до операции вводились атропин 0,01 - 0,02 мг/кг и димедрол 0,1 – 0,2 мг/кг внутримышечно. Вводный наркоз проводился тиопенталом натрия 5 – 10 мг/кг и фентанилом 2 – 3 мкг/кг (А.А. Бунятян, 1982). После введения дитилина (2мг/кг) выполнялась интубация трахеи. ИВЛ проводилась аппаратом Контрон 5000 (Франция) по полуоткрытому контуру с подачей закисно-кислородной смеси (2:1). Аналгезию поддерживали фентанилом по 1 - 2 мл каждые 15-30 минут (средняя дозировка 5 мкг/кг/час). Дроперидол вводили при подъеме АД по 2,5 – 5 мг. Миорелаксант - ардуан в начальной дозе 0,02 мг/кг (перед введением тиопентала Na - 1мг, после интубации – остаток дозы), а в дальнейшем - по необходимости, для адекватной релаксации мышц. Инфузию проводили раствором Рингера и физраствором. После пробуждения и восстановления адекватного дыхания через интубационную трубку у больных УНЗ и

ДТЗ выполнялась экстубация трахеи и декураризация по методике И.С. Жорова (1964). С целью предотвращения нежелательного м – холиномиметического действия прозерина (0,014 мг/кг, в/в) вводилось 0,5 мг атропина.

С помощью автоматической системы «Кентавр» (А.А. Астахов и др., 1993) на этапах исследования осуществлялись регистрация и анализ 11 параметров кровообращения за период 500 ударов сердца: систолическое артериальное давление (АД), сердечный ритм (СР), ударный объем сердца (УО), минутный объем крови (МОК), фракция выброса (ФВ), амплитуда пульсации аорты (АПА), амплитуда пульсации сосудов голени (АПСГ), амплитуда пульсации микрососудов (АПМ), дыхательная волна аорты (ДВА), дыхательная волна сосудов голени (ДВСГ), дыхательная волна микрососудов (ДВМ). В результате фиксировалась сложная кривая (тренд) изменения этих параметров.

Система «Кентавр» объединяла несколько методов получения данных. Методом регистрации плетизмограммы пальца, реограммы (электрического сопротивления) грудной клетки и голени, отражающим распределение пульсации крови в артериальной системе, определялись АПА, АПСГ, АПМ (W.G.Kubicek, 1995). СР оценивался по ЭКГ. АД регистрировалось по методике Лондонского университета, когда ведется расчет по времени распространения пульсовой волны от зубца R на ЭКГ до пика первой производной реоволны голени. УО, МОК и ФВ также вычислялись математически. Интервал регистрации вышеперечисленных показателей подвержен влиянию ритма дыхания. Регистрация дыхательных волн (ДВА, ДВСГ, ДВМ) отражает присасывающее действие грудной клетки на функцию сердца и сосудов, участие венозной пульсации в гемодинамике.

Фурье в 1822 году создал теорию, согласно которой любую кривую даже чрезвычайно сложной формы можно представить в виде суммы некоторого количества синусоид, каждая из которых характеризуется своей амплитудой, фазой и частотой. В 1957 году Т.Н. Таулог показал целесообразность анализа пульсовых кривых по Фурье с помощью электрических моделей системы кровообращения. Сложная кривая колебаний параметра раскладывалась на

простые гармоники определенной частоты, которые вместе составляли спектр колебаний (нами анализировался диапазон частот от 0 до 0,4 Гц).

Для каждого параметра вычислялась дисперсия спектра S (отклонение параметра от среднего значения или вариабельность), общая мощность спектра P (величина затраченной энергии на колебания исследуемой частоты), частота середины спектра F_m , мощность самых медленных волн P1, мощность очень медленных волн P2, мощность медленных волн P3, мощность высокочастотных волн P4 в абсолютных значениях. Кроме этого, вычислялись мощности, нормированные в процентах, P1 %, P2 %, P3 %, P4 %. Например, P1 % - это мощность диапазона P1, нормированная в % к общей P. По мнению А.А.Астахова с соавторами (2004), распределение мощности в абсолютных цифрах носит индивидуальный характер, а в процентах - устойчивый общебиологический характер. Добавим к этому, что распределение мощности по частотным диапазонам в абсолютных цифрах с физической точки зрения характеризует величину затраченной энергии на колебания в этих диапазонах. Распределение мощности в процентах отражает «удельный вес» отдельных регуляторных систем, функционирующих в организме с определенной частотой, в структуре всей регуляции.

Графическая схема спектра с раскладкой по частотным диапазонам

Самые медленные волны	Очень медленные волны	Медленные волны	Высокочастотные волны
UVLF	VLF	LF	HF
P1	P2	P3	P4
0 - 0,025 Гц	0,025 - 0,075 Гц	0,075 - 0,15 Гц	0,15 - 0,4 Гц
0 - 1,5 колебаний/мин	1,5 - 4,5 колебаний/мин	4,5 - 9 колебаний/мин	9 - 24 колебаний/мин
Метаболизм (процессы клеточного метаболизма)	Гуморальные активаторы (АНГ-II, Вазопрессин, Норадреналин)	Барорегуляция Баланс симпатич. и парасимпатической систем	Парасимпатическая система Дыхание
Симпатическая регуляция			
Гуморально-метаболическая регуляция		Барорегуляция и объемная регуляция	

Для статистической обработки использовались параметрический критерий Стьюдента, точный метод Фишера, вычисление средней арифметической (M) и стандартного квадратичного отклонения (m). Для определения динамических изменений (отличий) кровообращения у больных УНЗ и ДТЗ на этапах исследования мы предложили «Способ определения состояния кровообращения и активности регулирующих его систем в динамике». Сущность его в следующем. Достоверные отличия мы выразили в виде коэффициентов отличия (КО). Коэффициент отличия (КО) – это частное между значениями одного показателя на двух этапах исследования. Их двух значений большее число делилось на меньшее, а рост или уменьшение показателя в динамике определял знак (+ или -). Пример 1. Значение P1 в спектре АД в палате было равно 1. При поступлении в операционную оно стало равно 2. В динамике значение росло, $КО = (+ 2)$. Пример 2. Значение P2 % в спектре УО на вводимом наркозе было равно 50, а после операции равно 5. Значение в динамике уменьшалось, $КО = (-10)$.

Было замечено, что один и тот же этап исследования часто вызывает принципиально сходные изменения в спектрах у многих параметров кровообращения в пределах одной патологии. Хотя иногда повышение мощности определенного регулятора у большинства параметров могло сопровождаться снижением мощности этого же регулятора у одного или двух параметров. Для суждения об общей тенденции адаптивных процессов гемодинамики мы суммировали КО по отдельным характеристикам спектра (например, суммировали КО мощностей P1 у всех исследуемых параметров, КО мощностей P2 и т. д.). Причем абсолютные значения складывались с абсолютными значениями, а нормированные в процентах с таковыми же.

В результате получили данные интегративного статуса вегетативной системы (метаболической, гуморальной, симпатической, барорегуляторной и парасимпатической систем регулирования) между группами, по этапам исследования, в динамике. Далее соотнесли изменения отдельных параметров кровообращения с суммарными изменениями состояния регулирующих систем организма, тем самым оценили изменения в системе кровообращения с позиции

влияния на нее какого-либо раздражителя. Приоритетная справка №2005133530.

Таблица 3

Статистически достоверные изменения показателей гемодинамики у больных ДТЗ на вводном наркозе относительно поступления в операционную (КО)

Параметры		M	S	P	Fm	P1	P2	P3	P4
АД	Абс.	- 1,10		- 2,17	- 1,15			- 2,88	- 1,67
	%					+ 1,99		- 1,39	
СР	Абс.	- 1,04	+ 1,20	+ 1,12	- 2,00	+ 4,22	+ 1,73	- 2,56	- 1,61
	%					+ 2,29	+ 1,03	- 4,17	- 1,89
УО	Абс.	- 1,15			+ 1,17		- 3,13		
	%						- 1,61	- 1,64	+ 1,20
МОК	Абс.	- 1,16				- 1,02			
	%						- 1,61		+ 1,10
ФВ	Абс.	- 1,06	+ 1,25		+ 1,11				+ 1,52
	%							- 1,39	+ 1,07
АПА	Абс.		+ 1,29	+ 1,61	+ 1,16	- 1,18	- 3,13	- 1,37	+ 2,14
	%					- 1,72	- 3,85	- 2,08	+ 1,29
АПСГ	Абс.	- 1,30			+ 1,23			- 2,56	
	%					+ 1,54	- 1,06	- 2,00	+ 1,25
АПМ	Абс.	+ 2,30	+ 2,61	+ 4,28		+ 13,15			+ 1,91
	%					+ 1,15	- 1,20	- 2,78	+ 2,59
ДВА	Абс.	+ 1,01	+ 1,17		+ 1,34		- 1,96	- 11,11	+ 2,85
	%						- 9,09	- 14,29	+ 1,29
ДВСГ	Абс.		+ 1,12		+ 1,27	+ 1,65	- 1,82	- 33,33	+ 2,19
	%					+ 1,81	- 1,54	- 12,50	+ 1,34
ДВМ	Абс.	- 1,10	+ 1,45		+ 1,44			- 12,50	- 1,05
	%						- 1,25	- 14,29	+ 1,44
Итого	Абс.		+ 10,09	+ 4,84	+ 5,57	+ 16,82	- 8,67	- 66,31	+ 6,28
	%					+ 7,06	- 19,82	- 56,62	+ 10,69

Результаты исследования и их обсуждение

Прежде всего мы провели анализ волновых процессов у здоровых людей. В таблице 4 отражены средние значения мощности спектра, отражающие колебательный процесс каждого из исследуемых параметров кровообращения в четырех частотных диапазонах спектра. Для наглядности, если принять за единицу минимальное значение мощности одного из четырех диапазонов спектра в каждом ряду основных параметров кровообращения, то мощности в других диапазонах, относительно минимальной, будут иметь следующий вид (таблица 3, строки $\min M=1$). Так, мы привели показатели колебаний параметров к

единым, сравнимым между собой значениям, которые можно условно считать за величину затраченной энергии на колебания в определенном частотном диапазоне (в абсолютном значении и в процентах к общей мощности). В целом, можно считать, что у здоровых людей на центральное кровообращение, отраженное в АПА, ФВ, МОК, УО, регуляторные системы затрачивают наибольшую энергию (имеется большая мощность колебаний) в диапазонах P3 и P4 (на частотах от 0,075 Гц и выше). Микрососуды, наоборот, значительно больше затрачивают энергии на колебания в медленных диапазонах P1 и P2 (до 0,075 Гц), при этом почти не используется энергия высокочастотных колебаний. Если соотносить пульсацию центральную и периферическую, то очевидно, что центральные отделы кровообращения больше затрачивают энергии на колебания высокой частоты, а периферические – на колебания низкой частоты.

Таблица 4

Распределение волновых характеристик (мощности диапазонов)

в каждом из четырех диапазонов спектра у здоровых людей

Параметры	Значения мощности							
	P1	P2	P3	P4	P1 %	P2 %	P3 %	P4 %
АПА M	31,8	82,38	147,8	694,6	1,75	6,6	13,1	78,6
min M=1	1,0	2,6	4,6	21,8	1,0	3,8	7,5	44,9
ФВ M	0,31	1,191	2,143	5,012	2,45	12,75	31,15	53,65
min M=1	1,0	3,8	6,9	16,2	1,0	5,2	12,7	21,9
МОК M	0,038	0,091	0,124	0,367	6,25	13,5	21,35	59,05
min M=1	1,0	2,4	3,3	9,7	1,0	2,2	3,4	9,4
УО M	7,454	22,99	25,73	56,99	7	18,05	22,1	52,85
min M=1	1,0	3,1	3,5	7,6	1,0	2,6	3,2	7,6
АПСГ M	0,484	1,318	1,849	3,251	9,05	22,7	21	47,2
min M=1	1,0	2,7	3,8	6,7	1,0	2,5	2,3	5,2
СР M	1,836	4,225	4,021	3,335	15	37,35	28,2	19,65
min M=1	1,0	2,3	2,2	1,8	1,0	2,5	1,9	1,3
АД M	0,971	3,316	4,949	0,482	11,1	36,5	47,25	5,1
min M=1	2,0	6,9	10,3	1,0	2,2	7,2	9,3	1,0
АПМ M	8,434	15,38	3,131	0,037	27,65	50,45	15,8	6,2
min M=1	227,9	415,7	84,6	1,0	4,5	8,1	2,5	1,0
ЛВМ M	6,255	22,63	124,5	208	5,4	13,85	38,05	42,85
min M=1	1,0	3,6	19,9	33,4	1,0	2,6	7,0	7,9
ДВСГ M	0,2	0,586	9,838	87,57	2,2	4,8	15,45	77,6
min M=1	1,0	2,9	49,2	437,9	1,0	2,2	7,0	35,3
ДВА M	1,082	13,65	267,1	141,6	0,15	2,9	45,1	52,05
min M=1	1,0	12,6	246,9	130,9	1,0	19,3	300,7	347,0

Больше затрат энергии – больше амплитуда колебаний, при условии, если частота неизменна (для нашего исследования это именно так, поскольку определение мощности проводилось в строго определенных частотных диапазонах). Таким образом, центральные отделы кровообращения имеют более высокую амплитуду колебаний высокой частоты, а периферические отделы – более высокую амплитуду колебаний низкой частоты. То есть центральные отделы кровообращения колеблются преимущественно на высоких частотах (баро- и объемный тип регуляции), а периферические отделы – на низких (гуморально-метаболический тип регуляции), что может влиять на продвижение крови по сосудам.

В дальнейшем был проведен спектральный анализ 11 параметров кровообращения у больных УНЗ и ДТЗ. Применен «Способ определения состояния кровообращения и активности регулирующих его систем в динамике» для каждой патологии. Для выявления статических отличий УНЗ и ДТЗ от здоровых людей и между собой мы пользовались тем же статистическим приемом, сравнивая данные группы на одних и тех же этапах исследования.

В палате относительно здоровых людей у больных обеих групп снижена вариабельность регуляции (ΣS) и общая мощность регуляции (ΣP). Так как клинически УНЗ и ДТЗ сопровождаются общей слабостью, уменьшение мощности их регуляции является вполне логичным. Но при УНЗ это проявляется повышением медленно-волновой активности (снижение ΣF_m), а при ДТЗ – ростом высокочастотной активности (повышение ΣF_m). При анализе частотных диапазонов мощности, выраженных в абсолютных значениях, у больных УНЗ это сопровождается повышением метаболической регуляции (ΣP_1) и снижением тонуса парасимпатической системы (ΣP_4). У больных ДТЗ, наоборот, метаболическая регуляция (ΣP_1) относительно здоровых людей снижена, а парасимпатический тонус (ΣP_4) повышен. Симпатическая ($\Sigma P_2 + \Sigma P_3$), гуморальная (ΣP_2) и барорегуляция (ΣP_3) снижена при ДТЗ и УНЗ

относительно здоровых людей. Примерно тоже, за исключением $\Sigma P2$ % для УНЗ, наблюдается и для мощности в процентах (рис. 1).

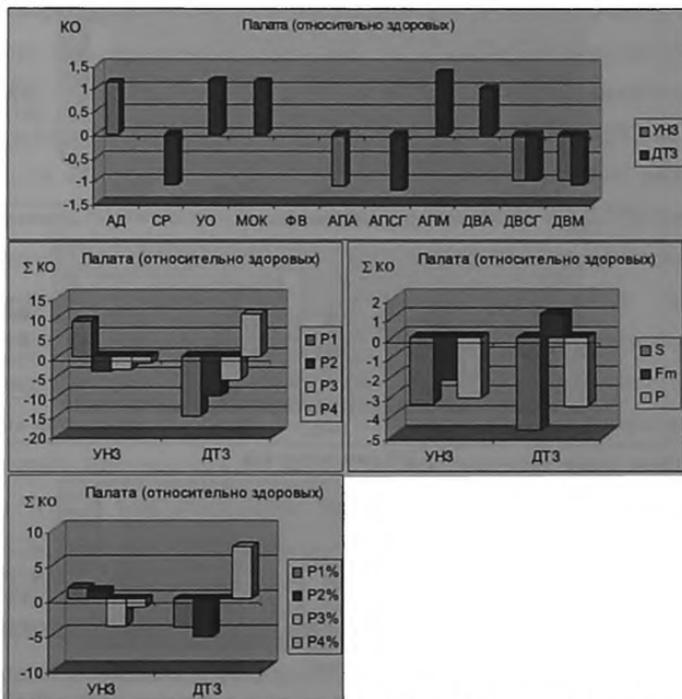


Рис. 1. Достоверные изменения параметров кровообращения и характеристик спектра у больных УНЗ и ДТЗ в палате относительно здоровых людей

При анализе отличий абсолютных значений параметров кровообращения больных УНЗ и ДТЗ от здоровых людей у УНЗ наблюдается повышение АД, снижение АПА и венозного возврата (ДВСГ, ДВМ) на уровне сосудов голени и микрососудов пальца, что говорит о легкой вегетососудистой дистонии у больных УНЗ. У больных ДТЗ наблюдается снижение ЧСС, АПСГ, ДВСГ, ДВМ, но при этом повышены УО, МОК и АПМ, что говорит о сохранении легкого гипердинамического типа кровообращения, несмотря на подготовку мерказолилом.

При рассмотрении отличий ДТЗ от УНЗ в спектрах (рис. 2) мы видим, что

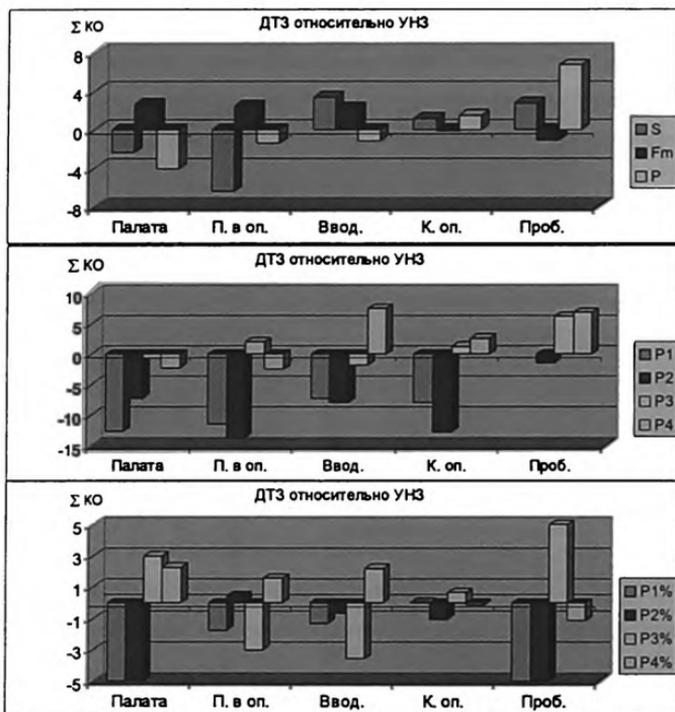


Рис. 2. Статистически достоверные отличия регуляции кровообращения у больных ДТЗ от УНЗ на этапах исследования

на этапах до операции (палата, поступление в операционную, вводный наркоз) регуляция у ДТЗ более высокочастотная, чем у УНЗ (повышена ΣFm). Вариабельность (ΣS) и общая мощность регуляции (ΣP) снижена у ДТЗ относительно УНЗ. На этапах после операции (конец операции и после пробуждения) наблюдается противоположная реакция. Так, у ДТЗ субтотальная резекция щитовидной железы меняет регуляторную картину относительно УНЗ на противоположную, что приводит к выравниванию гуморально-метаболического, баро- и объемного типов регуляции у ДТЗ, УНЗ и приближает их к уровню

адаптивных реакций здоровых людей. При анализе диапазонов мощности, выраженных в абсолютных цифрах, видно, что на всех этапах исследования тонус гуморально-метаболической регуляции при ДТЗ ниже, чем у УНЗ, а активность высокочастотной барорегуляции и парасимпатической системы либо выше, либо снижена в меньшей степени, чем гуморально-метаболическая регуляция относительно УНЗ. Таким образом, больные УНЗ и ДТЗ на этапах анестезии и оперативного вмешательства проявляют различную регуляцию гемодинамики, выражающуюся в различном уровне общей мощности спектра и соотношении активности гуморально-метаболической, симпатической, барорегуляторной, парасимпатической систем, как между собой, так и в сравнении со здоровыми людьми. Эти отличия связаны с состоянием эндокринного фона. На всех этапах исследования при ДТЗ преобладают баро- и объемные механизмы адаптации, а при УНЗ – гуморально-метаболические. Для практического анестезиолога это важно, так как позволяет вести анестезию у больных ДТЗ и УНЗ без срывов адаптации (не применяя лекарственные средства и методики, угнетающие либо чрезмерно усиливающие данные механизмы).

На вводимом наркозе (рис. 3), относительно поступления в операционную, определяется повышение variability ΣS (больше факторов, влияющих на гемодинамику) и рост частот середин спектра ΣF_m (вегетативное регулирование смещается к высоким частотам). При анализе частотных диапазонов в абсолютных значениях у обеих патологий наблюдается повышение активности метаболической (ΣP_1) и парасимпатической систем (ΣP_4), а тонус гуморальной (ΣP_2), барорегуляторной (ΣP_3) и симпатической систем ($\Sigma P_2 + \Sigma P_3$) снижается.

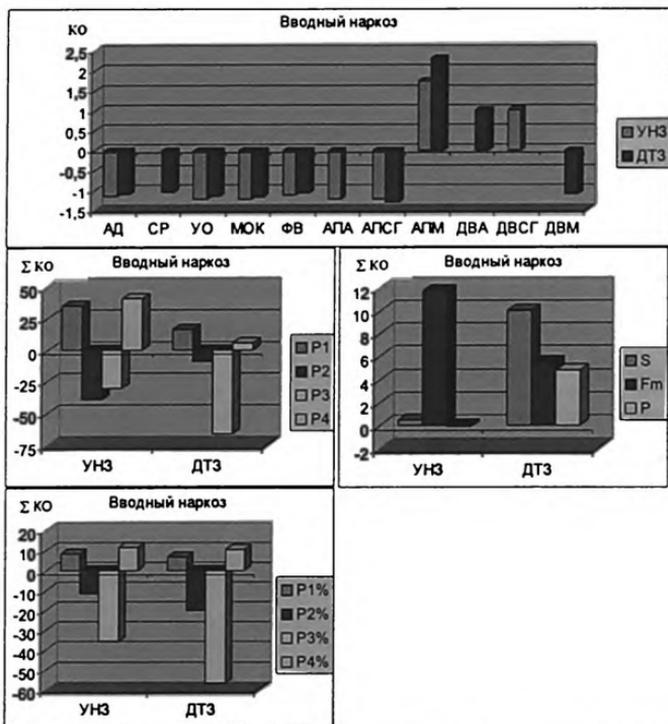


Рис. 3. Динамические адаптационные реакции кровообращения у больных УНЗ и ДТЗ на вводимом наркозе относительно поступления в операционную

То же самое наблюдается при анализе частотных диапазонов, выраженных в процентах. Для УНЗ и ДТЗ применялась одна методика анестезии и она вызвала сходные динамические адаптивные реакции, которые проявляются в росте метаболической и объемной регуляции и мало зависят от эндокринных функций.

Динамические изменения параметров кровообращения на вводимом наркозе в основном однонаправлены по знаку у больных УНЗ и ДТЗ. Для обеих патологий уменьшаются АД, ФВ, объемные показатели (УО, МОК), АПСГ и растет АПМ. Изменение некоторых параметров (СР, АПА, дыхательные волны)

наблюдается только у какой-либо одной из двух патологий. Эти незначительные отличия в изменениях параметров, вероятно, связаны с влиянием эндокринного фона.

В конце операции относительно вводного наркоза мы видим для УНЗ и ДТЗ уменьшение вариабельности ΣS и общей мощности регуляции ΣP (рис. 4). При этом растет ΣFm (регуляция кровообращения УНЗ и ДТЗ смещается к высоким частотам). При анализе частотных диапазонов в абсолютных значениях видно, что у обеих патологий это происходит за счет повышения активности барорегуляции ($\Sigma P3$) и уменьшения гуморально-метаболической ($\Sigma P1$ и $\Sigma P2$) регуляции. При анализе частотных диапазонов, выраженных в процентах, так же наблюдается рост высокочастотной активности барорегуляции ($\Sigma P3 \%$) и парасимпатической системы ($\Sigma P4 \%$) и снижение гуморально-метаболических влияний ($\Sigma P1 \%$ и $\Sigma P2 \%$). Таким образом, в конце операции при УНЗ и ДТЗ наблюдаются сходные динамические адаптивные реакции, которые проявляются в росте барорегуляции и угнетении гуморально-метаболической регуляции. Они мало зависят от характера оперативного вмешательства и состояния эндокринных функций, но связаны с методикой анестезии.

Однако динамические изменения одних параметров кровообращения в конце операции при УНЗ и ДТЗ имеют однонаправленные по знаку изменения (АД, СР, ФВ, АПА). Другие параметры не демонстрируют такого содружества в изменениях. То есть на динамические изменения значений параметров кровообращения эндокринные факторы и операция влияние оказывают.

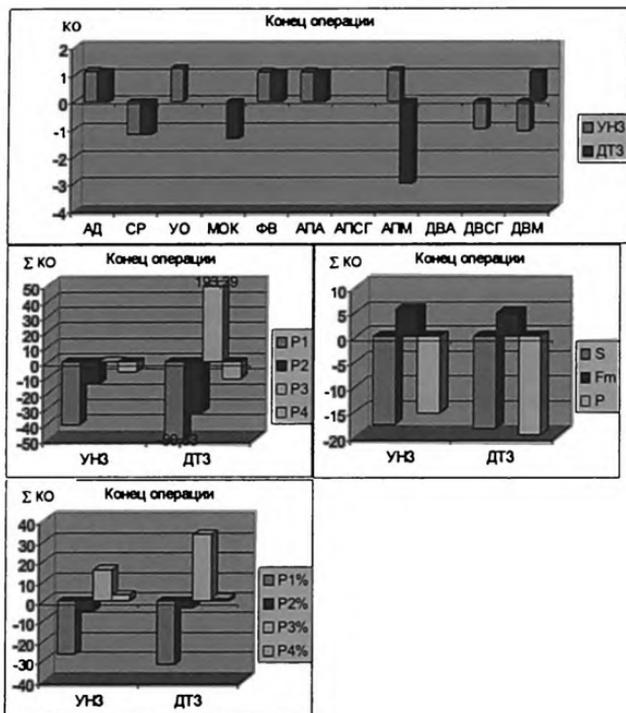


Рис. 4. Динамические адаптационные реакции кровообращения у больных УНЗ и ДТЗ в конце операции относительно вводного наркоза

Выводы

1. У здоровых людей колебания кровенаполнения сосудов отличаются по доминирующей частоте в разных (центральных и периферических) отделах кровообращения. Колебания кровенаполнения микрососудов осуществляются преимущественно в медленноволновом диапазоне частот (гуморально-метаболический тип регуляции), а колебания кровенаполнения крупных магистральных сосудов происходят в высокочастотном диапазоне (баро- и объемный тип регуляции).

2. Предложенный «Способ определения состояния кровообращения и активности регулирующих его систем в динамике» существенно упрощает интерпретацию типа и уровня адаптивных реакций при мониторинге гемодинамики. В частности, он позволяет идентифицировать влияние анестезии, операции и эндокринного фона на гемодинамику и ее регуляцию у больных УНЗ и ДТЗ.
3. Состояние эндокринного фона определяют отличия больных УНЗ и ДТЗ от здоровых людей и между собой на этапах исследования. У пациентов с узловым нетоксическим зобом проявляется преобладание низкочастотного (гуморально-метаболического типа) регуляции. У пациентов с диффузным токсическим зобом отмечается высокочастотный (парасимпатический, объемный) тип регуляции. После удаления патологического очага характер адаптивных реакций гемодинамики изменяется в сторону увеличения дисперсии и общей мощности спектра, что знаменует увеличение активности адаптивных реакций, а также стремится к выравниванию гуморально-метаболического и парасимпатического (объемного) типов регуляции, что приближает их к уровню адаптивных реакций здоровых людей.
4. Тип и уровень адаптационных реакций гемодинамики при операциях на щитовидной железе зависит от исходного состояния эндокринного фона. В отличие от здоровых людей, у больных с патологией щитовидной железы отмечается достоверное уменьшение дисперсии и общей мощности спектра, что можно квалифицировать как снижение адаптивных реакций.
5. Реакция гемодинамики на анестезию и оперативное вмешательство существенно не зависит от исходного гормонального фона. В обеих группах больных наблюдается однотипная динамика адаптивных процессов. На высоте вводного наркоза она выражается в активации метаболической и парасимпатической системы, после окончания операции (в условиях наркоза) высокочастотной барорегуляторной и парасимпатической системы, а после пробуждения в росте медленноволновой гуморально-метаболической активности регуляторных процессов, по типу и уровню близких к исходному состоянию.

Практические рекомендации

1. Проведение анестезии во время операции нужно осуществлять в условиях надежного мониторинга кровообращения, включающего как можно больше контролируемых параметров, что позволяет быстрого и точно оценить состояние гемодинамики и систем ее регуляции.
2. Для получения полной картины о состоянии регуляции гемодинамики необходимо оценивать изменения параметров кровообращения в комплексе, а не ограничиваться анализом отдельных параметров.
3. Для определения влияния анестезии мы рекомендуем применять «Способ определения состояния кровообращения и активности регулирующих его систем в динамике», так как с его помощью в процессе мониторинга гемодинамики легче оценить общую тенденцию течения адаптивного процесса.
4. С целью оценки влияния эндокринных факторов рекомендуем применять «Способ определения состояния кровообращения и активности регулирующих его систем в динамике», анализируя отличия между различными группами больных на одних и тех же этапах исследования.
5. Больные УНЗ на этапах до операции нуждаются в более сильной премедикации, чем больные ДТЗ. На этих этапах у больных УНЗ отмечалось повышение симпатoadренальной активности относительно больных ДТЗ. Премедикацию, которая применялась для обеих групп больных, для УНЗ нужно усилить препаратами бензодиазепинового ряда.

Библиографический список публикаций по теме диссертации

1. Астафьев Д.С. Гемодинамика при узловом нетоксическом зобе, диффузном токсическом зобе на этапах наркоза и операции [Текст] / Д.С. Астафьев // XXXVI Областная научно-практическая конференция врачей Курганской области, посвященная 85-летию со дня рождения д-ра мед. наук, профессора Я.Д.Витебского. Тезисы докладов. – Курган, 2004. – С. 181.
2. Астафьев Д.С. Изменения регуляции и параметров гемодинамики на вводимом наркозе у больных эутиреоидным и токсическим зобом [Текст] / Д.С.Астафьев, А.А. Астахов, Ал.А. Астахов // IV Всероссийская научно-

практическая конференция. Колебательные процессы гемодинамики. Пульсация и флюктуация сердечно-сосудистой системы. III Всероссийский симпозиум : сборник научных трудов. – Челябинск, 2004. – С. 223-226.

3. Астафьев Д.С. Динамические адаптационные реакции кровообращения на этапах анестезии и операции при эутиреоидном и токсическом зобе [Текст] / Д.С. Астафьев, А.А. Астахов// Весник ЮУРГУ образования, здравоохранения, физкультуры и спорта. – Выпуск 5. – №4. – [33]. – Челябинск, 2005. – С. 65-71.

4. Астафьев Д.С. Гемодинамические эффекты системной воспалительной реакции в хирургии щитовидной железы [Текст] / Д.С. Астафьев // Интенсивная терапия. – №1. – Екатеринбург, 2006. – С. 55-61.

Список сокращений

АД – артериальное давление

СР – сердечный ритм

УО – ударный объем

МОК – минутный объем крови

ФВ – фракция выброса

АПА – амплитуда пульсации аорты

АПСГ – амплитуда пульсации сосудов голени

АПМ – амплитуда пульсации микрососудов

ДВА – дыхательная волна аорты

ДВСГ – дыхательная волна сосудов голени

ДВМ – дыхательная волна микрососудов