

Быков Аким Семёнович

**СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ
ГЕМОДИНАМИКИ, ЕЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ У ПАЦИЕНТОВ
ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ АНЕСТЕЗИИ**

14.00.37 – Анестезиология и реаниматология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Екатеринбург - 2008

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уральская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» на базе Муниципального учреждения «Центральная городская клиническая больница № 1»

Научный руководитель:

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

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук

Зислин Борис Давыдович

доктор медицинских наук

Скорняков Сергей Николаевич

Ведущая организация: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермская государственная медицинская академия имени академика Е.А.Вагнера Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»

Защита состоится 25 июня 2008 г. в 10-00 часов на заседании совета по защите докторских диссертаций Д 208.102.01, созданного при Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уральская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» (620028 г. Екатеринбург,

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Среди наиболее важных проблем, стоящих перед мировым сообществом, старение населения занимает одно из первых мест. По прогнозам Нотт М., к 2040 году 24% населения Земли будет старше 65 лет, и около 50% из них будет подвергнуто оперативному лечению в плановом или неотложном порядке (Нотт М., 1997).

В старости, даже в обычных условиях жизнедеятельности организма мобилизованы резервы энергетических процессов и максимально использованы возможности приспособления энергетики к постоянно меняющимся условиям существования. К физиологическим особенностям гемодинамики пожилых относят снижение ударного и минутного объёма сердца, повышение сосудистого сопротивления, снижение потребления кислорода и pO_2 артериальной крови, снижение общей жидкости, в том числе и внутриклеточной, снижение концентрации альбуминов и повышение концентрации глобулинов, системное поражение коронарных, мозговых, почечных сосудов (Г.Гальдеманн, 1981; Д.Ф.Чеботарёв, 1990; В.В.Фроликс, 1990; О.В.Коркушко, 1999; Вогралик В.Г., 2000).

Операция в преклонном возрасте предъявляет особые требования к организму, однако снижение функциональных возможностей повышает опасность развития серьёзных осложнений в ходе операции и в послеоперационном периоде (Т.Т.Еберт, 1999; Долина, 2001; Гурьянов, 2002).

Общеизвестно, что у лиц пожилого и старческого возраста нередко возникают сложности в коррекции нарушенной функции сердечно-сосудистой системы: подчас трудно преодолеть гипо- и гипертензию, нарушения ритма и т.д. Поэтому при подборе анестезиологических средств ~~возникает~~ настоятельная необходимость ориентироваться не столько на их фармакологические эффекты, обуславливающие изменения ~~тех или иных~~ параметров гемодинамики, корректировать которые ~~не всегда~~ удастся, сколько на состояние ауторегуляторных процессов с ~~тем~~ чтобы предупредить эти

изменения. Можно предположить, что изменения центральной гемодинамики, включая процессы ауторегуляции, могут ограничивать круг препаратов, которые можно применять у пациентов пожилого и старческого возраста.

Однако литературные данные о гемодинамических эффектах современных препаратов для внутривенной анестезии в геронтологической практике весьма скромные и отличаются неоднозначностью полученных результатов.

Публикации, освещающие спектральный анализ гемодинамики у пациентов пожилого и старческого возраста при различных вариантах анестезии, так же немногочисленны. А сравнительных исследований изменений ауторегуляции гемодинамики при вариантах анестезии, являющихся сегодня «золотыми стандартами», в доступной литературе мы не встретили.

Цель исследования

Оптимизация анестезиологической защиты от операционного стресса на основе спектрального анализа гемодинамики и её ауторегуляции у пациентов преклонного возраста при вмешательствах общехирургического профиля.

Задачи исследования

1. Изучить состояние центральной гемодинамики у пациентов старше 65 лет при различных видах анестезии.
2. Изучить особенности медленноволновых колебаний гемодинамики у пациентов пожилого и старческого возраста при тотальной внутривенной анестезии на основе пропофола.
3. Изучить особенности медленноволновых колебаний гемодинамики у пациентов преклонного возраста при анестезии на основе севофлурана.
4. Изучить особенности медленноволновых колебаний гемодинамики у пациентов старше 65 лет при спинальной анестезии на основе бупивакаина.

Научная новизна

Впервые на основании изучения спектрального анализа показателей гемодинамики доказано, что при анестезии на основе севофлурана у пациентов

пожилого и старческого возраста основные изменения происходят на уровне сосудистого и микроциркуляторного звена регуляции.

Проведён сравнительный анализ отклонений ауторегуляции показателей гемодинамики при анестезии на основе пропофола, севофлюрана и спинальной анестезии на основе бупивакаина. Доказано, что при анестезиологической защите на основе пропофола происходят изменения гуморально-метаболического звена регуляции, причём максимум влияния приходится на такие показатели как АД, ЧСС, пульсация аорты, практически не влияя на насосную функцию сердца и микроциркуляторное русло. При анестезии на основе севофлюрана основные изменения происходят на уровне сосудистого и микроциркуляторного звена регуляции. Анестезия на основе бупивакаина влияет на регуляцию насосной функции сердца, незначительно затрагивая регуляцию показателей АД, ЧСС и микроциркуляции.

Практическая значимость

Результаты исследования показали необходимость проведения спектрального анализа показателей гемодинамики, определения фракции выброса, ударного объёма и общего периферического сопротивления у пациентов пожилого и старческого возраста перед предстоящим оперативным вмешательством и позволяют дифференцированно подойти к выбору наиболее оптимального вида обезболивания на основании данных спектрального анализа гемодинамики.

Положения, выносимые на защиту

1. При проведении анестезиологического пособия на основе пропофола, севофлюрана и бупивакаина анестезиологическая защита пациента от операционной травмы адекватная, изменения гемодинамики однотипные: главным эффектом является умеренная вазоплегия с исходом в умеренное снижение артериального давления с малоэффективной компенсацией насосной функции сердца.

2. Тотальная внутривенная анестезия на основе пропофола незначительно влияет на абсолютные значения параметров кровообращения,

воздействует преимущественно на гуморально-метаболическую регуляцию по – разному на этапах оперативного вмешательства. Максимум влияния приходится на основные показатели центральной гемодинамики: АД, ЧСС, пульсация аорты, при этом практически не влияет на показатели насосной функции сердца и микроциркуляторное русло.

3. Анестезия на основе севофлурана, вводясь во все звенья ауторегуляции, активно влияет преимущественно на сосудистое и микроциркуляторное звено. На показатели системной гемодинамики анестезия на основе севофлурана влияет незначительно, в основном в диапазоне вегетативной регуляции.

4. Спинальная анестезия на основе бупивакаина за счёт определённой десимпатизации вызывает снижение АД и функции сердца. Основные эффекты спинальной анестезии реализуются за счёт влияния на насосную функцию сердца, незначительно затрагивая регуляцию показателей АД, ЧСС и микроциркуляции, преимущественно оказывая влияние в гуморальном диапазоне, умеренно затрагивая собственно симпатотонические эффекты.

Апробация работы

Основные положения работы доложены на II Всероссийском симпозиуме «Колебательные процессы гемодинамики. Пульсация и флюктуация сердечно-сосудистой системы (Челябинск, 2002), на межрегиональной конференции «Анестезия и интенсивная терапия критических состояний на догоспитальном и госпитальном этапах» (Пермь, 2004), на городской конференции анестезиологов-реаниматологов «Концепция кровообращения для анестезиологов-реаниматологов» (Екатеринбург, 2007).

Внедрение в практику

Результаты исследования внедрены в практику отделений анестезиологии-реанимации ЦГКБ №1 г. Екатеринбурга, Свердловского областного психоневрологического госпиталя ветеранов всех войн, в практику преподавания кафедры анестезиологии и реаниматологии ФПК и ПП УГМА.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 6 научных работ, 2 из них в центральной печати.

Объём и структура диссертации

Диссертация изложена на 129 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка используемой литературы, который содержит источники как отечественных, так и зарубежных авторов, приложения (15 таблиц). Работа иллюстрирована таблицами (8), рисунками (31)

Содержание работы

Материалы и методы исследования

Проспективное нерандомизированное исследование выполнено у 120 пациентов пожилого и старческого возраста (средний возраст – 72.17 ± 2.9). Формирование исследуемых групп пациентов проведено на основании классификации возрастных периодов человека в соответствии с рекомендациями ВОЗ. Во всех группах проводилось исследование параметров центральной гемодинамики многофункциональной системой «Кентавр». Во время проведения ИВЛ исследовали газовый состав крови с целью демонстрации адекватности респираторной поддержки – отсутствие влияния гипоксии и гипо-, гиперкапнии на полученные результаты.

Критерии включения:

- Пациенты старше 65 лет, компенсированные по основной и сопутствующей патологии.
- Оперативные пособия малой и средней травматичности.

Критерии исключения:

- Пациенты с декомпенсированной органной дисфункцией.
- Пациенты с осложнённым течением оперативного лечения.
- Пациенты с осложнениями анестезии.
- Отказ пациента от участия в исследовании.

В зависимости от метода обезболивания из числа больных, которым выполнялись хирургические и урологические вмешательства, было сформировано 3 группы пациентов, сопоставимых по возрасту и сопутствующей патологии (таблица 1).

Таблица 1

Виды анестезиологической защиты пациентов

Группа	Вид анестезиологического пособия	Число больных
1.	ТВА: пропофол, фентанил	39
2.	Анестезия на основе севофлурана	31
3.	Спинальная анестезия на основе бупивакаина	50
Всего		120

Премедикация во всех группах была стандартной и включала: накануне операции – тозепам (10мг) внутрь, на ночь; внутривенно на операционном столе – наркотический анальгетик промедол (0,2мг/кг), холинолитик – атропин (0,01мг/кг), антигистаминный препарат – димедрол (0,1-0,2мг/кг).

Пациентам первой группы проводили общую анестезию на основе дипривана фирмы "Zeneca" и фентанила. Индукцию проводили внутривенным введением фентанила (1,5-2мг/кг) и дипривана (2-2,2мг/кг). Постоянным внутривенным введением дипривана (4,0-4,5мг\кг\час) и дробным введением фентанила (1,5мг/кг) через каждые 20-30 минут поддерживали анестезию. Миоплегию на этапе индукции осуществляли дитилином (1мг/кг) и поддерживали во время операции дробным введением ардуана (0,4-0,5мг/кг).

Пациентам второй группы проводили общую анестезию на основе севофлурана фирмы «Abott» и фентанила. Индукцию проводили внутривенным введением фентанила (1,5-2мг/кг) и дипривана фирмы "Zeneca" (2-2,2мг/кг). Миоплегию осуществляли дитилином (1мг/кг) и поддерживали дробным введением ардуана (0,4-0,5мг/кг).

Искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) осуществляли аппаратом «Venar Libero» фирмы «Chirapa» (Словакия) кислородно-воздушной смесью с FiO_2 40%, в режиме нормовентиляции ($\text{PaCO}_2 = 36\text{--}38$ мм рт. ст., et CO_2 33–38 мм рт. ст., SaO_2 98–99%).

Спинальную анестезию выполняли специальными наборами фирмы "BBraun" (спинальная игла 25-27G "pencil"). Пункцию субарахноидального пространства осуществляли у пациентов в положении лежа на боку, на уровне L2-L3, L3-L4. Интратекально медленно вводили бупивакаин. Доза бупивакаина составила $13,5 \pm 1,2$ мг.

Гемодинамические параметры исследовали с помощью многофункциональной системы кардиомонитора МАРГ 5+, спектральный анализ пульсирующего кровотока был проведён с помощью системы «Кентавр II РС». Система позволяет производить комплексную оценку параметров центральной и периферической гемодинамики с помощью метода глубокой неинвазивной импедансометрии, а также проводить математическую обработку полученных данных и судить о регуляции параметров кровообращения.

Для оценки достоверности различий оценивался характер распределения величин и по итогам оценки распределения рассчитывался критерий Стьюдента. Изменения считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследований

Сравнение показателей центральной и периферической гемодинамики при анестезии на основе пропофола, севофлюрана и спинальной анестезии на основе бупивакаина показало, что основные сдвиги показателей кровообращения однонаправлены и не носят критического характера (рисунок 1).

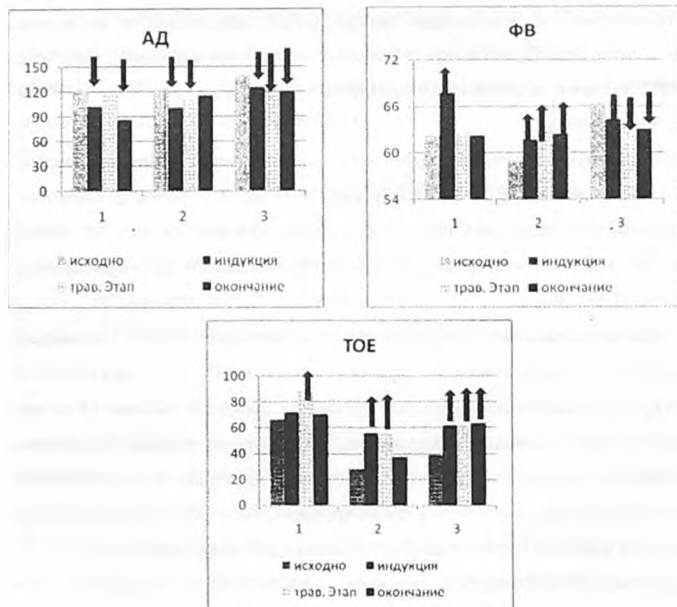


Рис. 1. Динамика показателей центральной и периферической гемодинамики на этапах анестезии

На рисунке цифрами обозначены варианты анестезии: анестезия на основе пропофола (1), севофлюрана (2), бупивакаина (3).

Все виды анестезии вызывали умеренное снижение артериального давления. Основной причиной этого, как нам кажется, явилось увеличение пульсации периферии (маркер сниженного ОПСС). При анестезии на основе пропофола и севофлюрана достоверно выявлено повышение ФВ, что, скорее всего, связано с насосной компенсацией вазоплегии. При анестезии на основе бупивакаина происходит снижение ФВ. Складывается впечатление о возможном невыраженном кардиотоксическом эффекте бупивакаина.

При сравнении показателей гемодинамики при различных вариантах анестезии выявлено достоверное их различие на исходном этапе. Для исследования гемодинамических реакций при исследуемых методиках мы сравнили уровни отклонения от исходного (таблица 2).

Таблица 2

Сравнение отклонений показателей центральной и периферической гемодинамики на этапах операции при анестезии на основе пропофола, севофлюрана и бупивакаина

Этап	Показатели	Пропофол	Севофлюран	Бупивакаин
Индукция	ЧСС (уд/мин)	-3,8 ± 22,1	- 6,32 ± 14,7	- 2,4 ± 9,5
	АД ср (мм.рт.ст.)	-19,4 ± 16,7	- 21,8 ± 23,7	- 14,4 ± 22,1
	УИ (мл/мин)	- 3 ± 22,8	0,4 ± 5,4	- 1,9 ± 8,3
	СИ (л/мин/м ²)	- 0,3 ± 1,9	- 0,2 ± 0,4	- 0,05 ± 0,96
	ФВ (%)	5,6 ± 9,4	2,9 ± 5,8	- 2,2 ± 3,9
	МОК (л/мин)	0,8 ± 4,1	- 0,3 ± 0,8	- 0,2 ± 1,1
	АТОЕ (мОм)	5,25 ± 41,9	27,3 ± 32,3	22,2 ± 36,9
Травматичный этап	ИДК (мл/мин/м ²)	- 40,5 ± 347,8	- 9,3 ± 80,8	- 35,5 ± 120
	ЧСС (уд/мин)	-5,2 ± 21,3	- 8,36 ± 12,8	- 2,9 ± 14,2
	АД ср (мм.рт.ст.)	-3,3 ± 19,3	- 13,6 ± 23,6	- 21,8 ± 20,2
	УИ (мл/мин)	1,98 ± 22,5	2,5 ± 8,2	- 0,5 ± 15,1
	СИ (л/мин/м ²)	- 0,06 ± 1,8	- 0,06 ± 0,5	0,07 ± 1,3
	ФВ (%)	0,41 ± 8,6	4,1 ± 5,6	- 2,2 ± 4,6
	МОК (л/мин)	- 0,2 ± 3,6	-0,1 ± 0,9	0,002 ± 1,6
	АТОЕ (мОм)	21,4 ± 39,9	26,6 ± 38,1	2,2 ± 38,8
	ИДК (мл/мин/м ²)	- 9,33 ± 302,5	14,6 ± 98,7	- 93,4 ± 197
	ЧСС уд/мин	- 2,3 ± 21,3	- 12 ± 16,9	- 3,7 ± 15,4
Окончание	АД ср (мм.рт.ст.)	- 35,3 ± 21,3	- 7,3 ± 29	- 19,8 ± 21,4
	УИ (мл/мин)	- 1,5 ± 16,3	4 ± 7,3	-0,5 ± 12,8
	СИ (л/мин/м ²)	- 0,2 ± 1,9	- 0,09 ± 0,4	0,4 ± 1,4
	ФВ (%)	0,1 ± 7,2	3,6 ± 5,9	- 2 ± 5,9
	МОК (л/мин)	- 0,4 ± 3,2	- 0,2 ± 0,8	0,12 ± 1,4
	АТОЕ (мОм)	3,6 ± 57,2	9,4 ± 40,9	23,4 ± 52,1
	ИДК (мл/мин/м ²)	- 16,2 ± 310,6	- 1,4 ± 84,1	- 38,8 ± 179

Полученные данные показали отсутствие достоверных различий изменений гемодинамики на этапах анестезии при исследуемых вариантах пособий.

Таким образом, при проведении анестезиологического пособия на основе пропофола, севофлюрана и бупивакаина анестезиологическая защита пациента

от операционной травмы адекватная. Гемодинамические эффекты однотипные: главным эффектом является умеренная вазоплегия с исходом в умеренное снижение артериального давления.

Учитывая, что предшественником всех гемодинамических сдвигов является изменение регуляции гемодинамики, для получения более полной картины был проведён спектральный анализ гемодинамики.

При анестезии на основе пропофола увеличивается пульсация периферии и как следствие – снижение среднего артериального давления с компенсаторной активацией функции сердца. Регуляторная ситуация выглядит следующим образом. После индукции при анестезии на основе пропофола резко увеличилась мощность колебаний АД и ЧСС с поддержанием высокой мощности на последующих этапах. При этом сохраняется условный закон поддержания энергии колебаний АД, поскольку на повышение мощности середина спектра на этапах насыщения и травматичном этапе сдвигалась влево и была медленноволновой (рисунок 2).



Рис. 2. Динамика показателей общей мощности спектра АД и ЧСС на этапах анестезии

МОК и пульсация аорты, находясь на середине спектра 0,1Гц в исходном состоянии, на травматичном этапе резко сдвигались вправо, свидетельствуя о повышенном парасимпатическом влиянии в конце операции.

Середина спектра ФВ с высокочастотного (0,2Гц) сдвигалась в барорегуляторный диапазон (0,1Гц). Амплитуда пульсации крови в пальце достоверно изменялась на двух этапах анестезии. После насыщения

пропофолом она была 0,06, а на травматичном этапе уходила в медленноволновую часть спектра 0,03.

В гуморально-метаболическом диапазоне регуляторов АД и ЧСС были повышенными на этапе индукции по сравнению с исходным (рисунок 3), однако при этом объёмный компонент регуляции P4 был значительно выше для УО на травматичном этапе и при пробуждении.

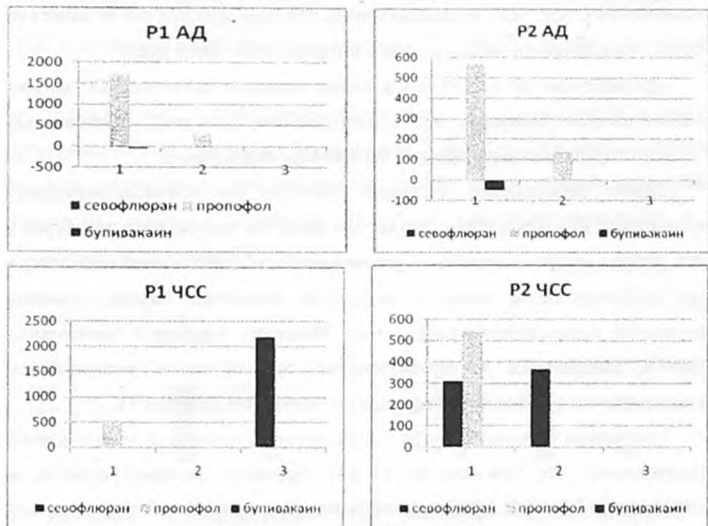


Рис. 3. Динамика показателей АД и ЧСС гуморально – метаболического спектра на этапах анестезии

На рисунке показана динамика показателей общей мощности спектра АД и ЧСС на этапах индукции (1), травматичном этапе операции (2), окончании операции (3).

При нормировании параметров (P1%) для АД повторялось увеличение мощности в период насыщения и травматичном этапе операции и снижение её в P2%; для ФВ возрастание в диапазоне P1% в период насыщения и

травматичном этапе с возвращением к исходному при пробуждении, и резкое повышение P1% для пульсации пальца.

Таким образом, характеризуя регуляторную ситуацию при анестезии на основе пропофола можно говорить о сохраняющейся эффективной вегетативной регуляции, приросте гуморально-метаболических регуляторов. Максимум влияния приходится на основные показатели центральной гемодинамики: АД, ЧСС, пульсация аорты, при этом практически не влияет на показатели насосной функции сердца и микроциркуляторное русло.

При анестезии на основе севофлюрана выявлено снижение ЧСС на всех этапах анестезии, повышение пульсации периферии и как итог – снижение АД. Компенсаторно отмечается прирост насосной функции сердца.

Оценка регуляторной ситуации показала, что основные изменения происходили в пульсирующем сосудистом звене, как центра, так и периферии и ЧСС. Общая мощность колебаний увеличилась у ЧСС на травматичном этапе и при пробуждении, а также у амплитуды пульсации пальца, оставаясь достаточно высокой при пробуждении. Мощность колебаний дыхательных волн в центральных и периферических сосудах также увеличивается, подтверждая напряжённость объёмного регулирования (рисунок 4).

Анализируя середину спектра у исследуемых показателей гемодинамики, обнаружилось, что большинство из них сохраняют середину спектра, за исключением АД, ЧСС, МОК и дыхательных волн пульсации большого пальца, там середина спектра сдвигалась вправо на разных этапах, указывая также на тенденцию объёмного или парасимпатического регулирования.

На рисунке показана динамика общей мощности пульсации периферии и дыхательных волн пульсации периферии на этапах индукции (1), травматичном (2) и окончания анестезии (3).



Рис. 4. Динамика общей мощности спектра TOE и RESP.T на этапах анестезии

Абсолютные значения мощности колебаний пульсации крови в пальце повышены на всех трёх этапах исследования. Кроме того, они были повышены во всех регуляторных диапазонах, что говорит о напряжении автономной регуляции пульсации периферии. Подобные изменения происходят и с пульсацией аорты (рисунок 5).

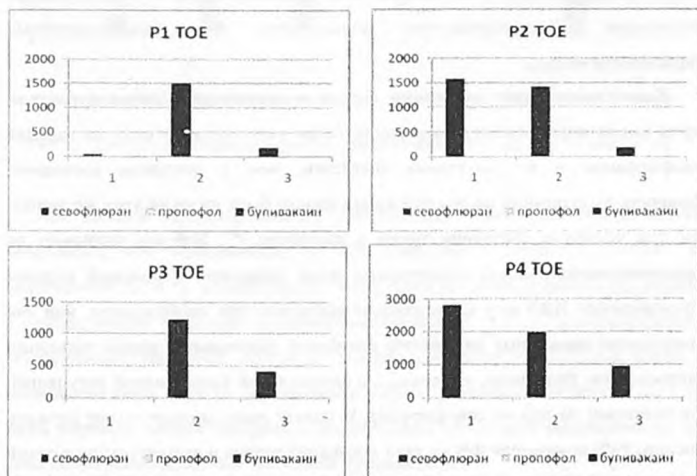


Рис. 5. Динамика TOE в гуморально-метаболическом и вегетативном спектрах

На рисунке показана динамика регуляторов пульсации периферии на этапах индукции (1), травматичном (2) и окончания анестезии (3).

При анализе нормированных отношений у ЧСС выявлено напряжение метаболического и гуморального звеньев регуляции в период индукции и на травматичном этапе, кроме того, отмечено повышение мощности вегетативных регуляторов (P3, P4) на травматичном этапе операции.

Регуляторная картина АД при анестезии севофлюраном в целом была стабильной, однако отмечен прирост вегетативных регуляторов (P3, P4) на этапе окончания анестезии.

Пониженной гуморальной и симпатической активностью обладали дыхательные волны микрососудов. Мощность амплитуды пульсации пальца снизилась на этапе насыщения севофлюраном и по окончании операции в диапазоне P2%.

Одной из особенностей регуляторной ситуации при анестезии севофлюраном явилось уменьшение доли низкочастотных и симпатических регуляторов с одновременным повышением доли высокочастотных (парасимпатических).

Дыхательная волна пульсации пальца и дыхательная волна пульсации аорты имели нормированную мощность более высокую на этапах насыщения севофлюраном и по окончании анестезии, чем в исходном состоянии. Мощность дыхательной волны пульсации пальца была ниже на этих же этапах, чем при исходном состоянии также в диапазоне P3. Всё это указывает на парасимпатикотоничность дыхательных волн, возможно в большей степени обусловленных ИВЛ или напряжённым дыханием при пробуждении, или как компенсация сниженных параметров колебаний дыхательной волны пульсации микрососудов. Возможно, это связано с оптимальной вегетативной регуляцией при анестезии на основе севофлюрана. В пользу этого мнения может служить меньшее P4% показателя ФВ на двух последних этапах и амплитуды пульсации пальца в период насыщения. Последние данные могут указывать на некую экономичность автономной регуляции при применении данного вида анестезии.

Таким образом, анестезия на основе севофлурана, вмешиваясь во все звенья ауторегуляции, активно влияет на сосудистое и микроциркуляторное звено. На показатели АД, ЧСС, ФВ анестезия на основе севофлурана влияет незначительно, в основном в диапазоне вегетативной регуляции.

При спинальной анестезии на основе бупивакаина выявлено увеличение пульсации периферии и как следствие – снижение АД с малой насосной компенсацией (снижение показателей насосной функции сердца).

Особенностью анестезии на основе бупивакаина является напряжение регуляторов насосной функции сердца (ФВ и УО). Нами выявлен прирост общей мощности регуляторов ФВ и УО, а также пульсации аорты как маркера гиповолемического генеза изменений (рисунок 6).



Рис. 6. Динамика общей мощности спектра ФВ и УО на этапах анестезии

При анализе середины спектра у выбранных показателей гемодинамики обнаружено, что большинство из них сохраняют середину спектра, за исключением АД и пульсации аорты. У АД середина спектра сдвигалась вправо на разных этапах, указывая на тенденцию объёмного или парасимпатического регулирования. Наоборот, середина спектра регуляторов пульсации аорты с высокочастотного (0,2Гц) сдвигалась в барорегуляторный диапазон (0,1Гц). Таким образом, можно говорить о поддержании объёмного регулирования во время спинальной анестезии на основе бупивакаина.

Подтверждением полученных данных является прирост мощности регуляторов ФВ всех диапазонов на разных этапах операции (в диапазонах P1,

Р3 и Р4 на травматичном этапе и этапе окончания блока и в диапазоне Р2 на всех этапах пособия) и повышение мощности вегетативных регуляторов УО в Р4 и в Р3 на травматичном этапе и после окончания блока (рисунок 7).

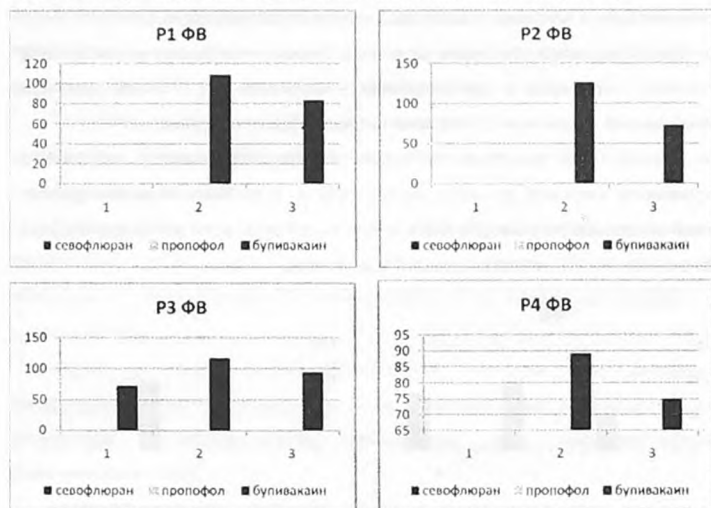


Рис. 7. Динамика гуморально – метаболических и вегетативных регуляторов ФВ на этапах анестезии

На рисунке показана динамика регуляторов гуморально-метаболического и вегетативного спектров фракции выброса на этапах индукции (1), травматичном (2) и окончания анестезии (3).

На этапе окончания блока наблюдается достоверный прирост гуморальных (Р2) и вегетативных регуляторов (Р3, Р4) дыхательных волн аорты. В дополнение к регуляторной ситуации выявлено снижение доли гуморально-метаболических регуляторов АД.

При анализе нормированных величин обращает на себя внимание, что основные изменения происходят в области микроциркуляторного звена и заключаются в уменьшении доли медленноволновых регуляторов (Р1%, Р2%)

на этапе возникновения блока и увеличении доли вегетативных регуляторов РЗ% на том же этапе, и в Р4% на всех этапах пособия.

Спинальная анестезия на основе бупивакаина за счёт определённой десимпатизации вызывает снижение АД. Основные эффекты спинальной анестезии реализуются за счёт влияния на ФВ и УО, незначительно затрагивая регуляцию показателей АД, ЧСС и микроциркуляции, преимущественно оказывая влияние в гуморальном диапазоне, умеренно затрагивая собственно симпатотонические эффекты, сохраняя при этом объёмное и барорегулирование.

Таблица 3

Динамика регуляторной ситуации при анестезии
на основе пропофола, севофлюрана и бупивакаина

Параметр	Пропофол			Севофлюран			Бупивакаин		
	этапы			этапы			этапы		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
АД	←↑		←----		----→	----→	----→		----→
УО								↑	
ОПС				↑					

↑ - изменение общей мощности спектра, ----→ - изменение середины спектра

В таблице представлена динамика общей мощности спектра (Р) и середины спектра (Fm) на этапах анестезии: индукция (1), травматичный этап (2), окончание анестезии (3).

Из материалов, приведенных в таблице 3, прежде всего, обращает на себя внимание, что при изучаемых способах анестезии адаптивные реакции имеют следующие особенности: при анестезии на основе пропофола основные процессы адаптации гемодинамики реализуются через повышение общей мощности АД, при анестезии на основе севофлюрана – через периферическое сопротивление, при спинальной анестезии – через ударный объем.

При анестезии на основе пропофола имеет место повышение общей мощности АД и смещение середины спектра в сторону низкочастотных регуляторов уже на этапе насыщения препаратом, которое сохраняется до периода пробуждения. Процессы регуляции УО и ОПС остаются на уровне исходных дооперационных величин. Таким образом, можно констатировать, что при анестезии на основе пропофола адаптационные процессы реализуются только путем регулирования АД. Это выражается в повышении общей мощности спектра и в смещении его середины в сторону онтогенетически сформированной гуморально-метаболической регуляции.

При анестезии на основе севофлурана адаптивные процессы реализуются через регулирование периферического сопротивления. Мощность этого параметра возрастает на этапе насыщения и сохраняется до пробуждения больного. В отличие от пропофола центр общей мощности АД смещается в сторону высоких частот, что может быть расценено как некоторая дисрегуляция. Так же как и при анестезии на основе пропофола процессы регуляции УО остаются на уровне исходных величин. Таким образом, можно констатировать, что при анестезии на основе севофлурана имеется гипотетическая опасность прогрессирования артериальной гипотонии, и это необходимо учитывать анестезиологу при построении программы анестезиологического пособия. Может возникнуть необходимость включения в адаптивный процесс параметров сердечного выброса (инфузионная терапия, инотропная поддержка).

При спинальной анестезии на основе бупивакаина проявляются элементы дисрегуляции АД (смещение середины спектра в сторону высокочастотных регуляторов), что, так же как и при анестезии на основе севофлурана может быть источником возникновения артериальной гипотонии. Однако при этом способе анестезии отчетливо проявляется тенденция к включению в адаптацию гемодинамики ударного объема (повышение общей мощности), причем именно на травматичном этапе операции, что можно расценивать как позитивную компенсаторную реакцию сердечного выброса.

Таким образом, сравнительное изучение процессов адаптации гемодинамики при различных вариантах анестезии позволяет прийти к заключению, что наиболее благоприятные условия для течения адаптационных процессов возникают при анестезии на основе пропофола, в несколько худших условиях реализуются адаптивные процессы при анестезии на основе севофлюрана. Ауторегуляция гемодинамики при спинальной анестезии на основе бупивакаина занимает промежуточную позицию.

ВЫВОДЫ

1. При проведении анестезиологического пособия на основе пропофола, севофлюрана и бупивакаина анестезиологическая защита пациента от операционной травмы адекватная, критических сдвигов гемодинамики не зарегистрировано, изменения гемодинамики однотипные: главным эффектом является умеренная вазоплегия с исходом в умеренное снижение артериального давления с малоэффективной компенсацией насосной функции сердца.

2. Тотальная внутривенная анестезия на основе пропофола незначительно влияет на абсолютные значения параметров кровообращения, воздействует преимущественно на гуморально-метаболическую регуляцию по – разному на этапах оперативного вмешательства. Основное влияние приходится на основные показатели системной гемодинамики: АД, ЧСС, пульсация аорты, при этом практически не влияет на показатели насосной функции сердца и микроциркуляторное русло.

3. Анестезия на основе севофлюрана вводится во все звенья ауторегуляции, активно влияет на сосудистое и микроциркуляторное звено. На показатели центральной гемодинамики анестезия на основе севофлюрана влияет незначительно и в основном в диапазоне вегетативной регуляции.

4. Спинальная анестезия на основе бупивакаина за счёт определённой десимпатизации вызывает снижение АД и функции сердца. Основные эффекты спинальной анестезии реализуются за счёт влияния на насосную функцию сердца, незначительно затрагивая регуляцию показателей АД, ЧСС и

микроциркуляции, преимущественно оказывая влияние в гуморальном диапазоне, умеренно затрагивая собственно симпатотонические эффекты, сохраняя при этом объёмное и барорегулирование.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Перед предстоящим оперативным вмешательством у пациентов пожилого и старческого возраста необходимо провести спектральный анализ гемодинамики, определить показатели фракции выброса, ударного объёма и общего периферического сопротивления с целью определения наиболее оптимального вида обезболивания. У здоровых пациентов можно применять любые препараты. У пациентов с резко сниженной ФВ лучше воздержаться от проведения спинальной анестезии на основе бупивакаина. У пациентов со сниженным ОПСС, дизрегуляцией пульсации периферии лучше воздержаться от анестезии на основе севофлюрана. У пациентов с дизрегуляцией АД и ЧСС лучше воздержаться от анестезии на основе пропофола.

2. При анестезии на основе пропофола необходимо поддержание сохранной объёмной регуляции, что (может) компенсироваться адекватной волеической нагрузкой и режимами ИВЛ. В случае дестабилизации гемодинамики рационально будет увеличить темп инфузии, при неэффективности использовать препараты смешанного действия (периферические вазоконстрикторы + инотропы).

3. При анестезии на основе севофлюрана необходимо поддержание сохранной объёмной регуляции, что (может) компенсироваться адекватной волеической нагрузкой и режимами ИВЛ. В случае дестабилизации гемодинамики рационально использовать инотропную поддержку.

4. При спинальной анестезии бупивакаином рационально поддержание баро- и объёмной регуляции адекватной волеической нагрузкой и респираторной поддержкой, при возникновении гипотонии препаратами выбора должны быть периферические вазоконстрикторы, при неэффективности последних – инотропная поддержка.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Быков А.С. Состояние регуляторных процессов системной гемодинамики у лиц пожилого возраста при различных вариантах анестезии [Текст] / Н.С.Давыдова, О.Г.Малкова, А.А.Астахов (мл), А.С.Быков // Вестник интенсивной терапии.- 2002.- №5.- С 5-9.
2. Быков А.С. Медленноволновые процессы кровообращения у пациентов пожилого возраста при различных вариантах анестезии [Текст] / Н.С.Давыдова, А.С.Быков, О.Г. Малкова, Ю.А.Давыдова // Колебательные процессы гемодинамики. Пульсация и флюктуация сердечно-сосудистой системы: тез. докл. II Всероссийского симпозиума / Под ред. А.А.Астахова, И.Д.Бубновой.- Челябинск, 2002.- С 353-364.
3. Быков А.С. Влияние различных вариантов анестезиологической защиты на систему ПОЛ/АОА у пациентов старше 60 лет [Текст] / А.П.Ястребов, В.Н.Мещанинов, Н.С.Давыдова, Л.А.Соколова, А.С.Быков // Геронтология, гериатрия, послевоенная медицина: тез. докл. Областной науч.-практ. конф./ Под ред. А.П.Ястребова, В.С.Мякотных.-Екатеринбург, 2002.- С 181-182.
4. Быков А.С. Ауторегуляция системной гемодинамики при различных вариантах анестезии [Текст] / А.С.Быков // Современные хирургические технологии: сб. науч. тр. / Отв. ред. Ю.С.Винник.- Красноярск, 2006.- С.771-778.
5. Быков А.С. Некоторые вопросы ауторегуляции гемодинамики при анестезии у пожилых [Электронный ресурс] / Н.С.Давыдова, А.С.Быков, Е.Е.Сорокина // X съезд анестезиологов-реаниматологов России: тез. докл./ Под ред.Ю.С.Полушна.- СПб, 2006.- С129 – 130.
6. Быков А.С. Ауторегуляция системной гемодинамики при различных вариантах анестезии [Текст] / А.С.Быков, К.Ю.Репин, Н.С.Давыдова // Уральский медицинский журнал.-2007.- №6.- С. 64-70.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД	– артериальное давление
АО	– амплитуда пульсации аорты
Дых АО (RespX)	– дыхательная составляющая пульсации аорты
Дых пал (RespT)	– дыхательная составляющая пульсации микрососудов
ИДК	– индекс доставки кислорода
МОК	– минутный объем крови
ОПСС	– общее периферическое сопротивление сосудов
ПАЛ	– амплитуда пульсации пальца
(АТОЕ)	
СВ	– сердечный выброс
СИ	– сердечный индекс
ТВА	– тотальная внутривенная анестезия
УИ	– ударный индекс
УО	– ударный объем
ФВ	– фракция выброса
ЧСС (HR)	– частота сердечных сокращений
et CO ₂	– концентрация CO ₂ на конце интубационной трубки
P1 (UVLF)	– мощность колебаний в диапазоне 0-0,025 Гц
P2 (VLF)	– мощность колебаний в диапазоне 0,025-0,075 Гц
P3 (LF)	– мощность колебаний в диапазоне 0,075-0,15 Гц
P4 (HF)	– мощность колебаний в диапазоне 0,15-0,5 Гц
P1 %	– нормированное значение мощности колебаний в диапазоне 0-0,025 Гц
P2 %	– нормированное значение мощности колебаний в диапазоне 0,025-0,075 Гц
P3 %	– нормированное значение мощности колебаний в диапазоне 0,075-0,15 Гц
P4 %	– нормированное значение мощности колебаний в диапазоне 0,15-0,5 Гц
SpO ₂	– сатурация периферической крови