



**ПЛЕНУМ ПРАВЛЕНИЯ ФЕДЕРАЦИИ
АНЕСТЕЗИОЛОГОВ И РЕАНИМАТОЛОГОВ**

Геленджик, 17-19 мая 2015 г.



**XII Всероссийская научно-методическая
конференция с международным участием
“СТАНДАРТЫ И
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ
В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ”**

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

kubanesth.ru



ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава
России
кафедра анестезиологии,
реаниматологии и
трансфузиологии ФТК и ППС



Чувствительность периферического хеморефлекса: физиологическая константа или прогностический маркер

Заболотских И.Б., Трембач Н.В.

Геленджик

17 мая 2015 года

Центральные механизмы формирования паттерна.

Отделы ЦНС	Группы нейронов	Предполагаемая функция
Кора больших полушарий произвольная	-	Произвольная модуляция дыхательного паттерна
Варолиев мост	Пневмотаксический центр	Регулятор времени вдоха (прерыватель вдоха)
	Центр апноэ	Главный стимулятор вдоха, работающий непрерывно
Продолговатый мозг	Дорсальная дыхательная группа	Водитель ритма дыхания (запуск очередного вдоха)
	Вентральная дыхательная группа	Непосредственный регулятор вдоха-выдоха; активен в обеих фазах дыхания
Спинной мозг	Инспираторные и экспираторные спинальные мотонейроны	Иннервация дыхательной мускулатуры

Нейрогуморальная регуляция дыхания.

Основные группы рецепторов

Группа	Расположение	Функция
Периферические хеморецепторы	Дуга аорты, каротидные гломусы	Увеличение МОД при снижении рН и PaO ₂ и увеличении PaCO ₂ (немедленный ответ)
Центральные хеморецепторы	Продолговатый мозг – дно 4 желудочка	Увеличение МОД при снижении рН и увеличении PCO ₂ ликвора (замедленный ответ)
Рецепторы растяжения	Мелкие бронхи и бронхиолы	Прекращение вдоха при увеличении объема легких
J-рецепторы	Юкстакапиллярно в малом круге кровообращения	Тахипноэ в ответ на растяжение стенок капилляров
Механорецепторы	Дыхательные мышцы и их сухожилия	Афферентная информация о положении и объеме грудной клетки, формирование чувства диспноэ
Рецепторы слизистой	Дыхательные пути	Защитные рефлексy в ответ на неспецифическое раздражение

Лебединский К.М., Мазурок В.А., Нефедов А.В. *Основы респираторной поддержки.* - СПб.: Человек, 2008. - 208 с.: ил.

Kara T., Narkiewicz K., Somers V.K.. *Chemoreflexes--physiology and clinical implications.* *Acta Physiol Scand* 2003; 177: 377-384.

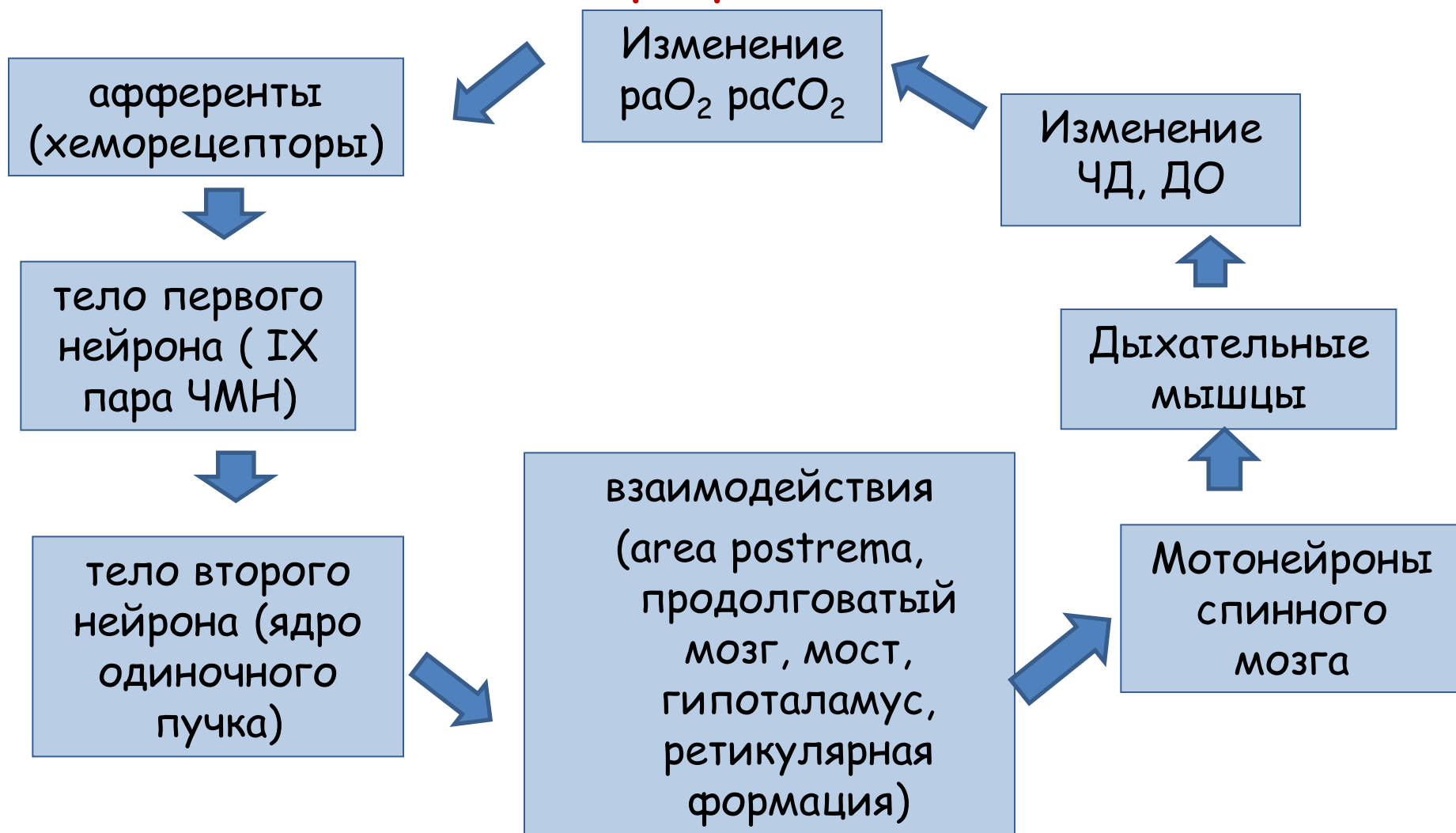
Механизм возбуждения периферического хеморецептора



Lahiri S, Semenza GL, and Prabhakar NR. *Oxygen Sensing: Responses and Adaptation to Hypoxia*. New York: Dekker, 2003, vol. 175

Zhang M & Nurse CA. *CO₂/pH chemosensory signalling in co-cultures of rat carotid body receptors and petrosal neurons: role of ATP and ACh*. *J Neurophysiol*, 2004, 92, 3433-3445.

Механизм реализации периферического хеморефлекса



Ноздрачев А.Д. *Вегетативная рефлекторная дуга*. Ленинград: Наука, 1978 - 203 с.: ил.

Kara T., Narkiewicz K., Somers V.K.. *Chemoreflexes--physiology and clinical implications*. *Acta Physiol Scand* 2003; 177: 377-384.

Методы определения чувствительности периферических хеморецепторов

дыхание газовыми смесями с повышенным содержанием углекислого газа и сниженным содержанием кислорода - ГГГС



Тест с однократным вдыханием гиперкапнической смеси (single-breathing test)

Увеличение вентиляции в ответ на изменение концентрации кислорода или углекислого газа в артериальной крови (л/мин/мм рт. ст.)

Callegaro CC, Martinez D, Ribeiro PA, Brod M, Ribeiro JP.

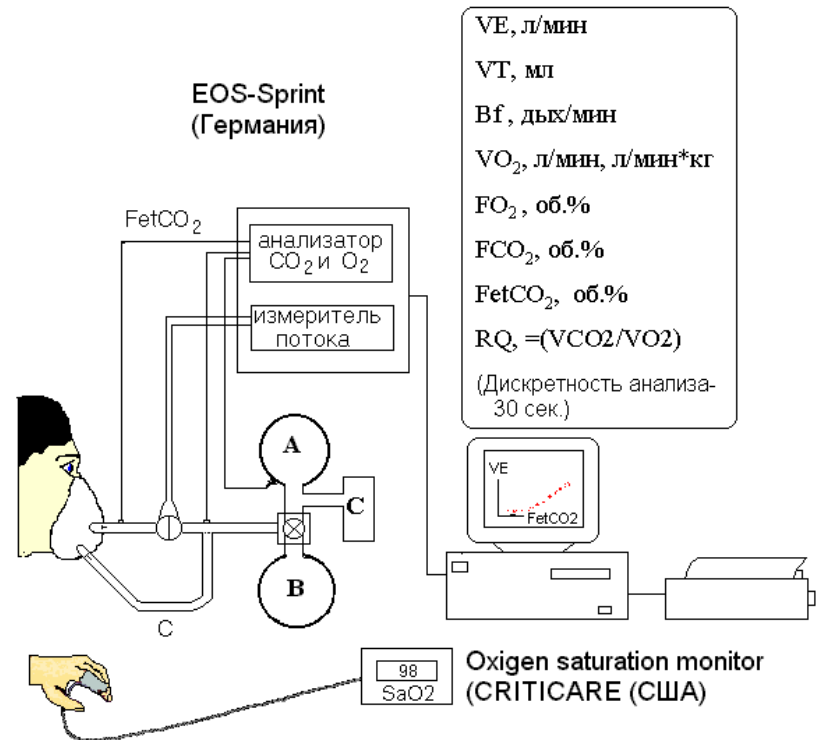
Augmented peripheral chemoreflex in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness.

Respir Physiol Neurobiol. 2010 Apr 15;171(1):31-5.

Методы определения чувствительности периферических хеморецепторов

метод возвратного дыхания
(гиперкапнический тест - HCVR)
(гипоксический тест - HVR)

Увеличение вентиляции в ответ на изменение концентрации кислорода или углекислого газа в артериальной крови (л/мин/мм рт. ст.)



Методы определения чувствительности периферических хеморецепторов

Пробы с задержкой дыхания (Генча, Штанге, Вальсальвы и т.п.). В зависимости от длительности отражают уровень пороговой чувствительности периферического хеморефлекса.

Преимущества:

- Простота в определении пороговости пробы
- Безопасность пробы
- Возможность получения объективных сопоставимых данных

Заболотских И.Б., Илюхина В.А. Физиологические основы различий стрессорной устойчивости здорового и больного человека. // Краснодар: Изд-во Кубанской медицинской академии, 1995. – 100 с.

Ilyukhina V.A., Zabolotskikh I.B. Physiological basis of differences in the body tolerance to submaximal physical load to capacity in healthy young individuals. Human Physiology 2000; vol. 26; 3: 330-336

Схема реализации пробы Штанге



- - этапные переходы
- - нервные связи
- - - гуморальные связи
- ↓ - последовательность активирующих влияний
- ⊖ - тормозная импульсация.

Чувствительность хеморефлекса при хронической сердечной недостаточности.



Угнетение супероксиддисмутазы
в митохондриях клеток
каротидных гломусов

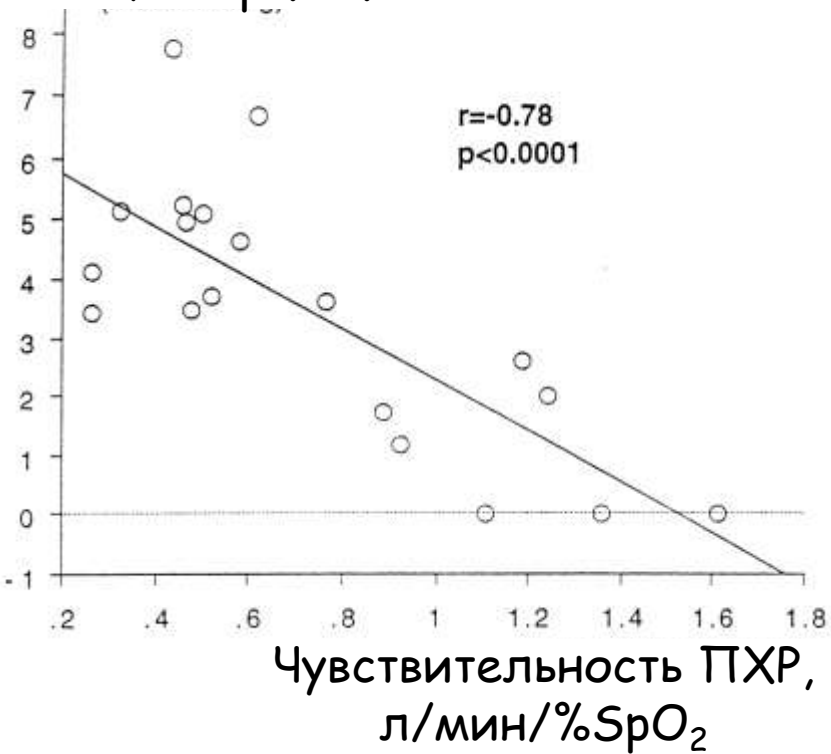
снижение порога регуляции
нитрооксидсинтазы

изменению уровня функционирования калиевых каналов,
ответственных за чувствительность к гипоксическому
стимулу в клетках каротидного гломуса

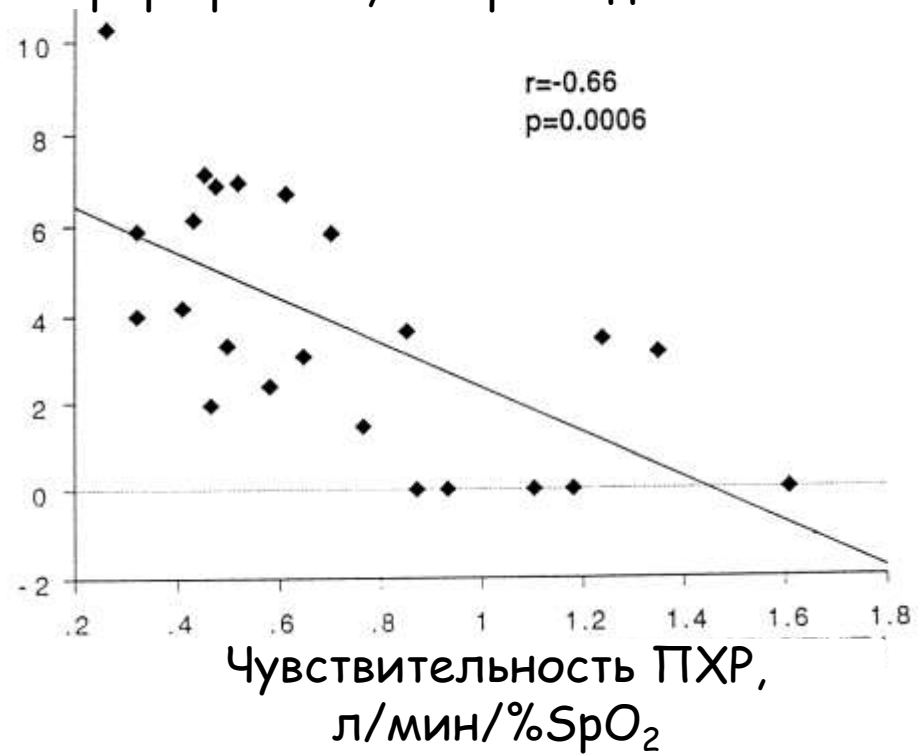
увеличение чувствительности ПХР

Баро- и хеморerefлекс. Характер взаимодействия

Чувствительность барорerefлекса,
мсек/мм рт. ст.

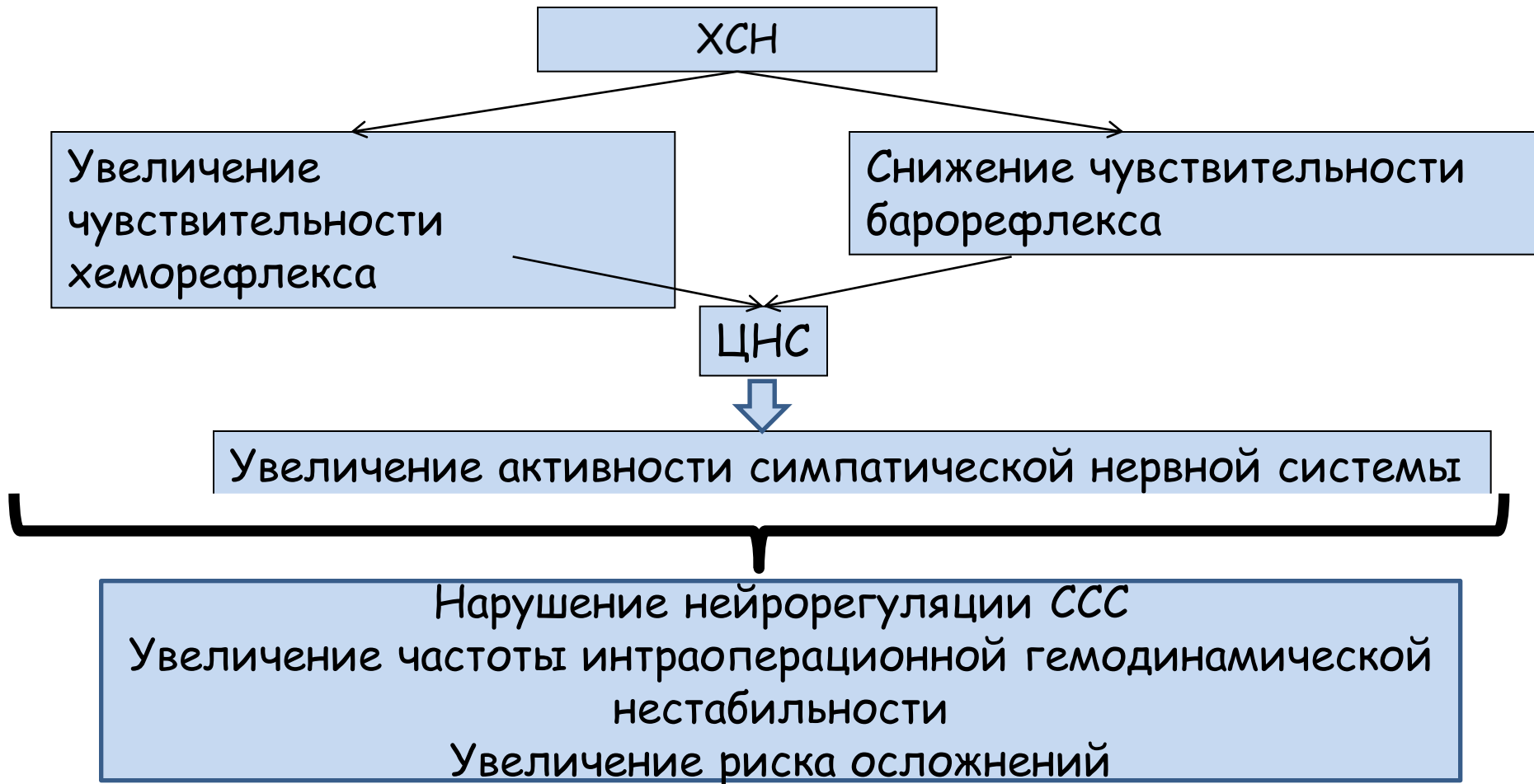


Чувствительность
барорerefлекса, альфа индекс



Ponikowski P, Chua TP, Piepoli M, Ondusova D, Webb-Peploe K, Harrington D, Anker SD, Volterrani M, Colombo R, Mazzuero G, Giordano A, Coats AJ Augmented peripheral chemosensitivity as a potential input to baroreflex impairment and autonomic imbalance in chronic heart failure. Circulation 1997;96:2586-2594.

ЧТХР и функциональное состояние кардиореспираторной системы



Buckler KJ, Williams BA, Honore E. An oxygen-, acid- and anaesthetic-sensitive TASK-like background potassium channel in rat arterial chemoreceptor cells. J Physiol. 2000 May 15;525 Pt 1:135-42.

Ding Y, Li YL, Zimmerman MC, Schultz HD. Elevated mitochondrial superoxide contributes to enhanced chemoreflex in heart failure rabbits. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2010 Feb;298(2):R303-11.

Функциональное состояние КРС. Физиологическая основа



Somers VK, Conway J, Johnston J, Sleight P.

Effects of endurance training on baroreflex sensitivity and blood pressure in borderline hypertension.

Lancet. 1991; 337(8754): 1363-8.

Halliwil JR, Morgan BJ, Charkoudian N. **Peripheral chemoreflex and baroreflex interactions in cardiovascular regulation in humans** J Physiol 2003;

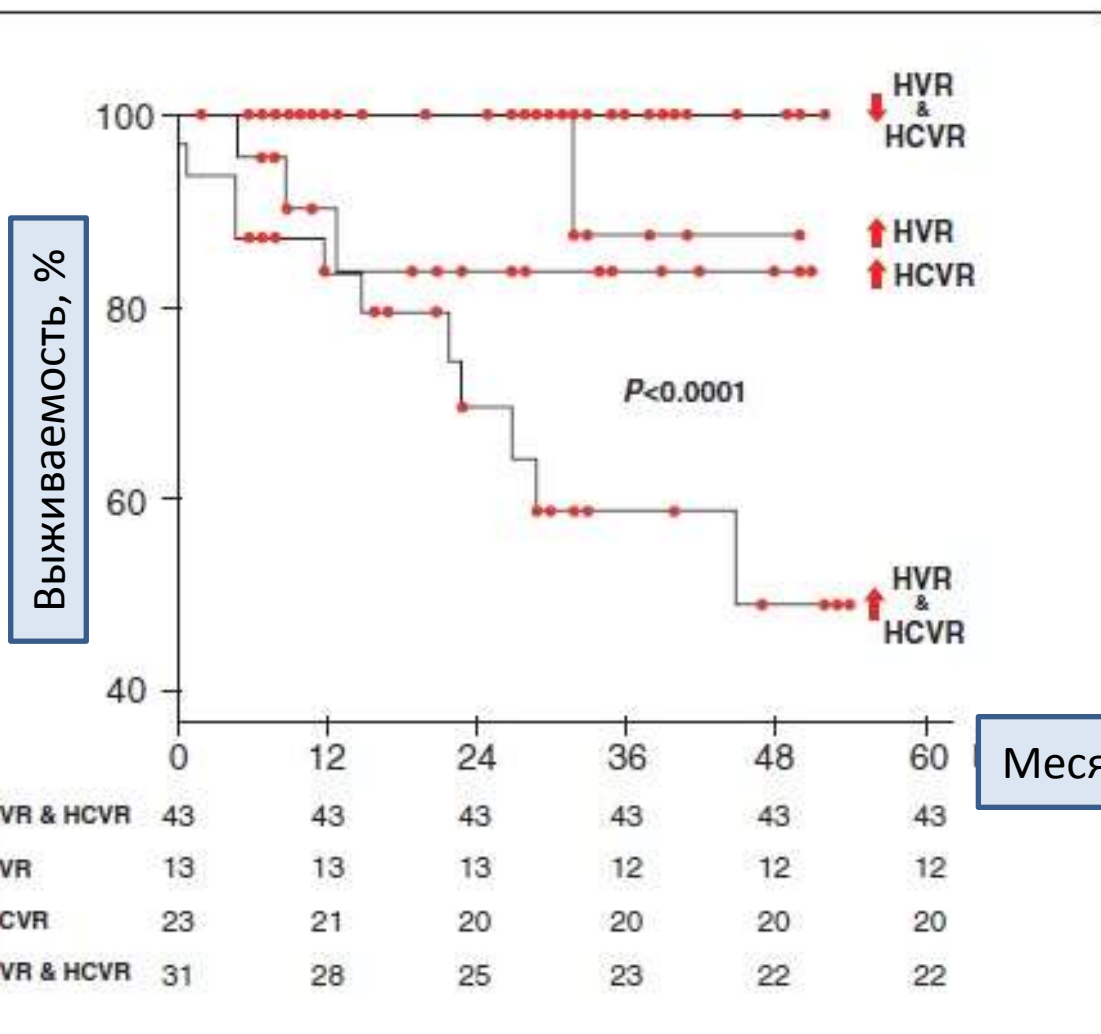
Ponikowski P, Chua TP, Piepoli M, Ondusova D, Webb-Peploe K, Harrington D, Anker SD, Volterrani M, Colombo R, Mazzuero G, Giordano A, Coats AJ **Augmented peripheral chemosensitivity as a potential input to**

baroreflex impairment and autonomic imbalance in chronic heart failure. Circulation 1997;96:2586- 2594.

WANG Wei et al: **Baroreceptor Reflex in Heart Failure** Acta Physiologica Sinica, June 25, 2004, 56 (3): 269-281

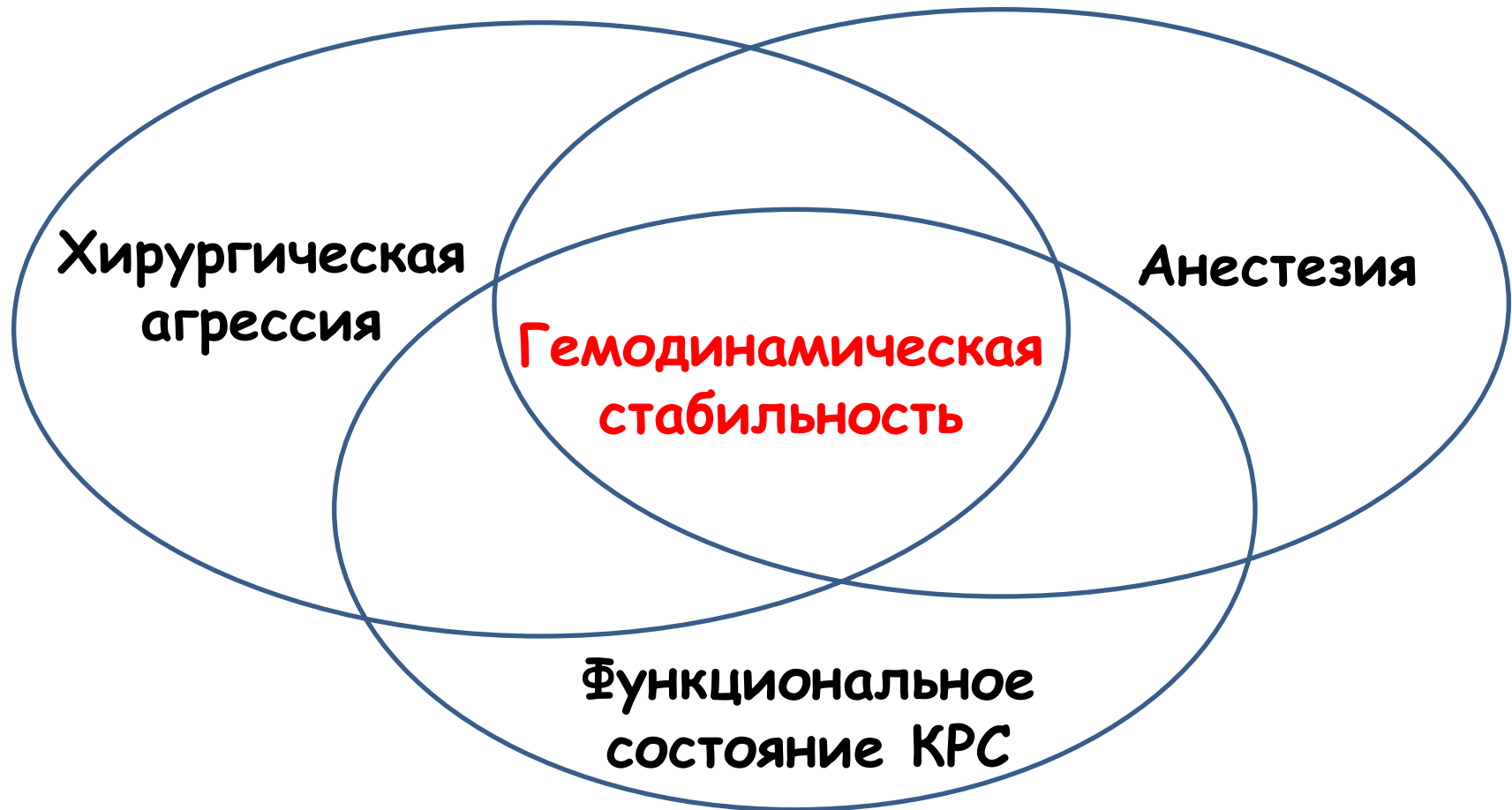
269

Влияние чувствительности периферического хеморефлекса на прогноз при ХСН



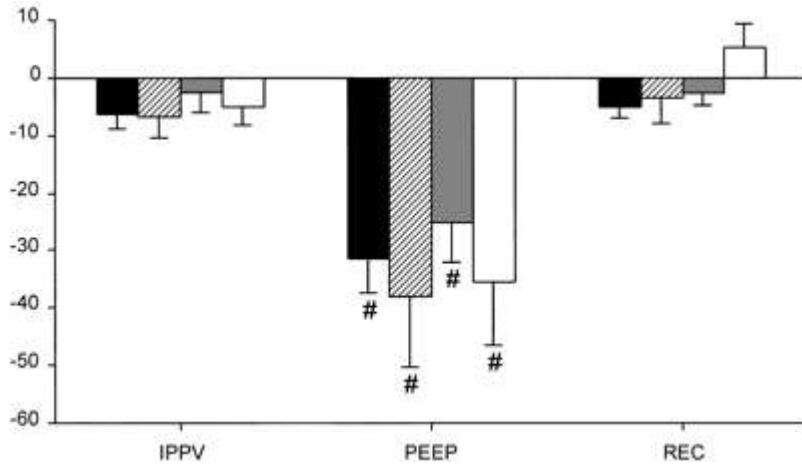
HVR - гипоксический тест с возвратным дыханием
HCVR - гиперкапнический тест с возвратным дыханием

Вклад функционального состояния КРС в течение анестезии

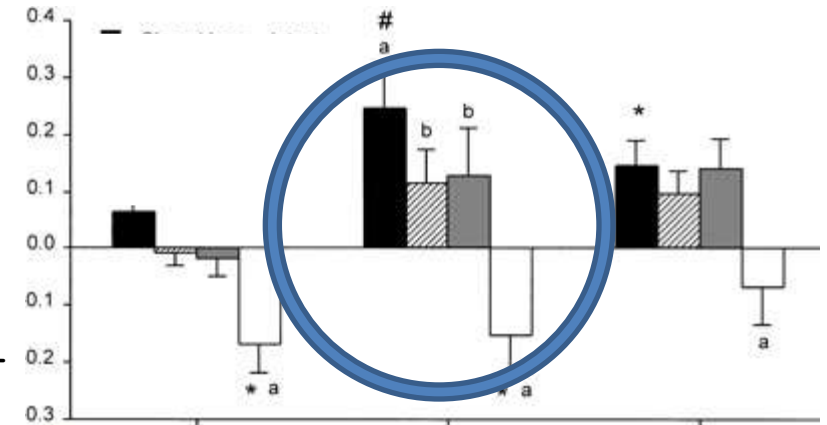


Механизмы компенсации гемодинамических нарушений при ИВЛ

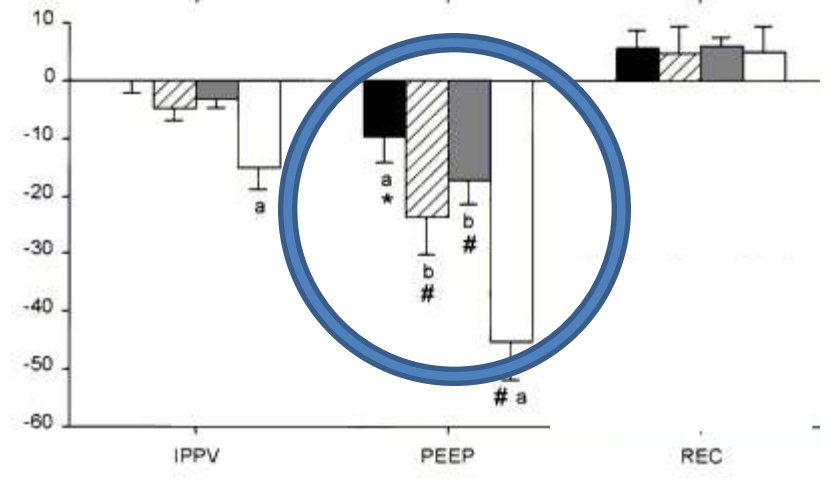
Изменение СИ, мл/мин*кг



Изменение ОПСС, мм рт.ст.*мин*кг/мин



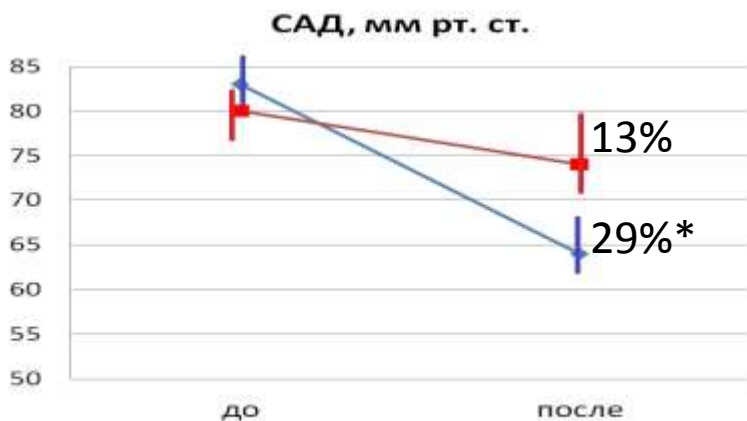
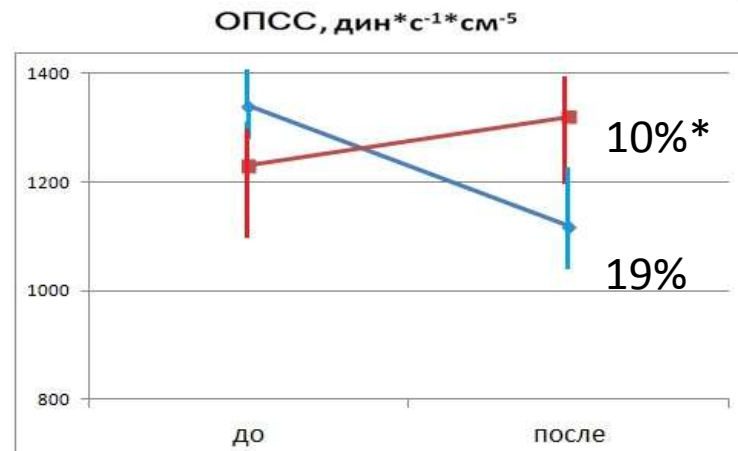
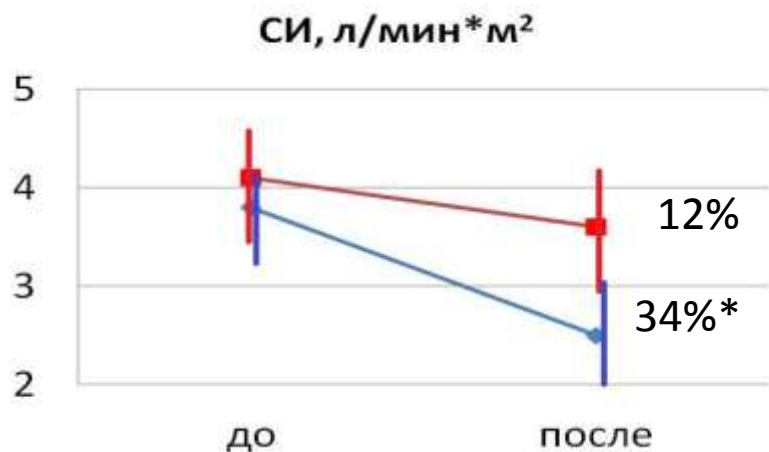
Изменение САД, мм рт.ст.



- Спонтанное давление в каротидном синусе
- Поддержание постоянного среднего давления в каротидном синусе
- Спонтанное давление в каротидном синусе (после ваготомии)
- Поддержание постоянного среднего давления в каротидном синусе (после ваготомии)

Blevins SS, Connolly MJ, and Carlson DE. Baroreceptor mediated compensation for hemodynamic effects of positive end-expiratory pressure. *J Appl Physiol* 86: 285-293, 1999.

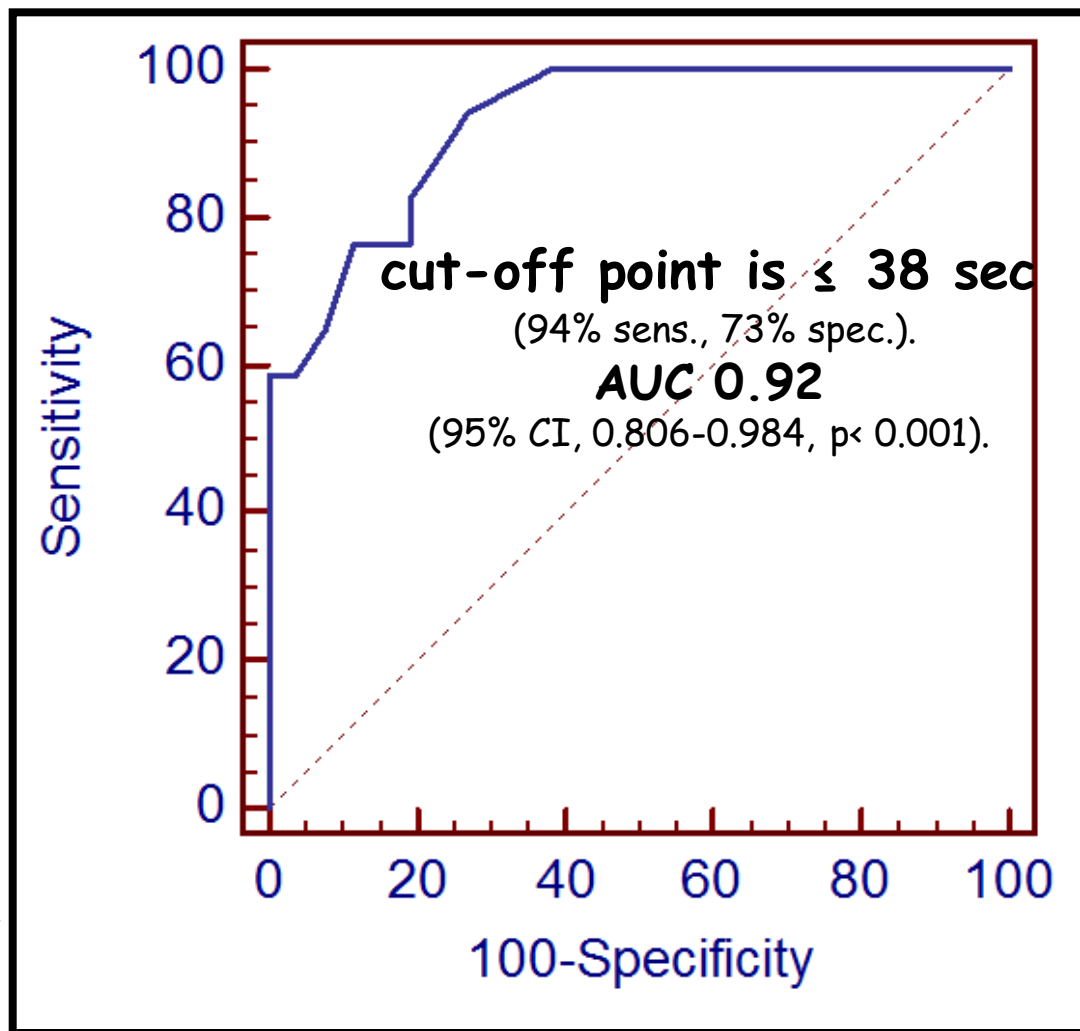
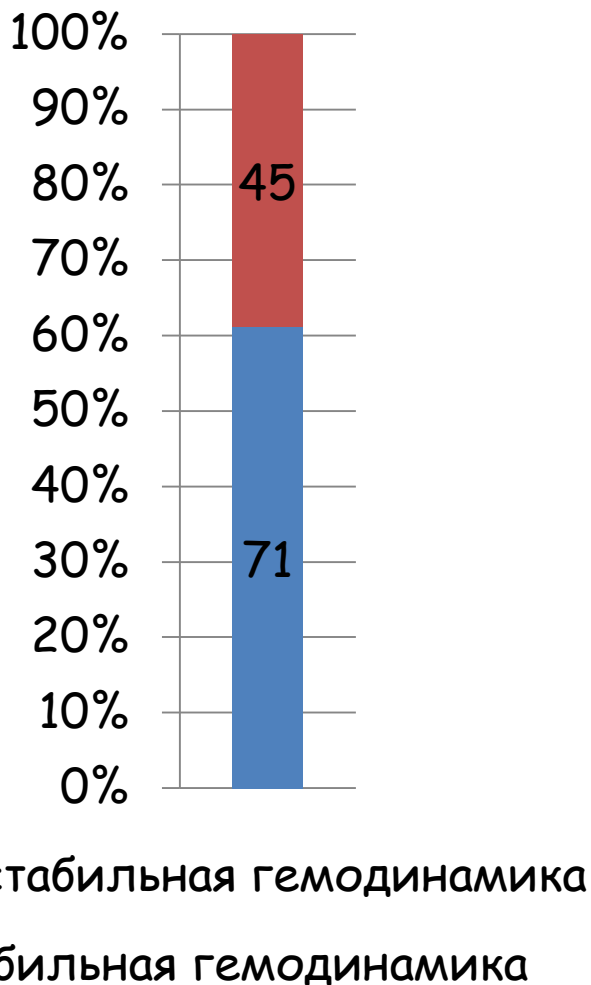
Влияние маневра рекрутмента на гемодинамику у пациентов с различной чувствительностью ПХР



- Высокая чувствительность ПХР
- Средняя чувствительность ПХР

* $p < 0,05$ по сравнению со средней чувствительностью ПХР

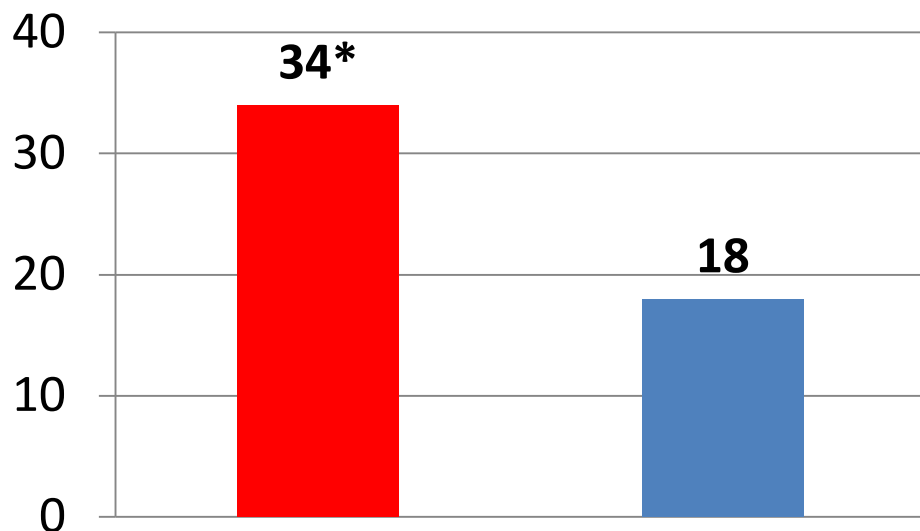
Влияние ЧПХР на интраоперационную гемодинамику



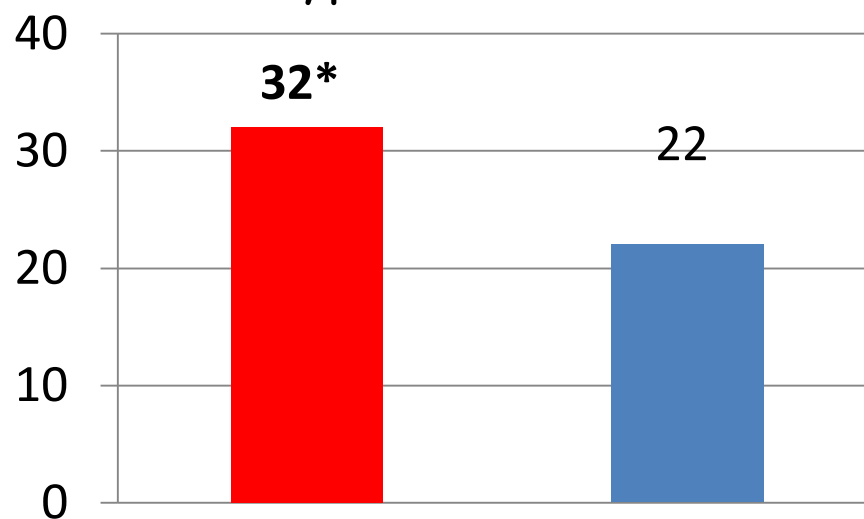
Влияние ЧТХР на гемодинамику при нейроаксиальных методах анестезии

Максимальное снижение Адср (%)

Спинальная анестезия



Эпидуральная анестезия

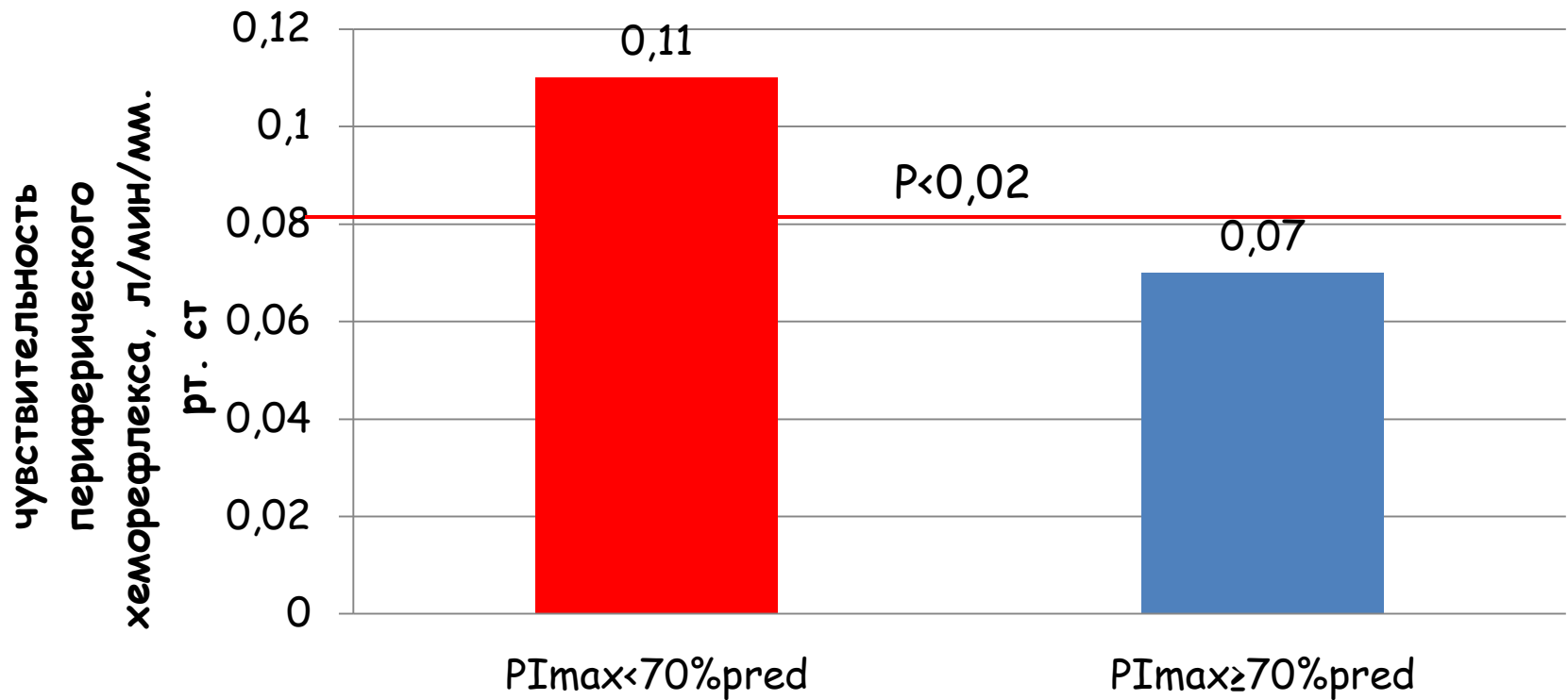


■ Высокая чувствительность ТХР ■ Средняя чувствительность ТХР

* $p < 0,05$ по сравнению со средней чувствительностью ТХР

Головатая М.В. Особенности течения спинальной анестезии у гинекологических больных с различной толерантностью к транзиторной гипоксии и гиперкапнии. // Вестник анестезиологии и реаниматологии, - 2014. - Т.11, №3. - с. 25-29.

ЧПХР, как маркер слабости дыхательной мускулатуры у больных ХСН



Обратная корреляция между ЧПХР (дыхание гиперкапнической смесью) и $P_{I\max}$ ($r = -0.57$, $p = 0.01$)

Callegaro CC, Martinez D, Ribeiro PA, Brod M, Ribeiro JP.

Augmented peripheral chemoreflex in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness.

Respir Physiol Neurobiol. 2010 Apr 15;171(1):31-5.

Влияние ЧТХР на длительность восстановления мышечного тонуса после обширных абдоминальных операций

	Время восстановления мышечного тонуса, мин			
	Вид анестезии			
ТТГГ	ТВА	СА	КАИ	КАС
Низкая	95 (50-85)	95 (70-105)	110 (75-110)	90 (75-110)
Средняя	75* (55-85)	80 (60-100)	55* (45-70)	60* (45-70)
Высокая	60* (45-75)	65*# (35-80)	20*# (10-40)	30*# (10-40)

*- $P < 0,05$ по сравнению с высокой ЧТХР

- $P < 0,05$ по сравнению со средней ЧТХР

Заключение

Чувствительность периферического хемотрефлекса

- Является маркером нарушения нейрорефлекторной регуляции кардиореспираторной системы
- Позволяет прогнозировать риск развития периоперационных сердечно-сосудистых и респираторных критических инцидентов

Спасибо за
внимание