



Негосударственное учреждение здравоохранения
«Отделенческая клиническая больница на станции Барнаул» открытого
акционерного общества «Российские железные дороги»

Новые возможности ранней диагностики и мониторинга сердечно-сосудистых заболеваний: опыт работы с автоматизированной системой предрейсовых медицинских осмотров

Анна Игоревна Мирошниченко

Заведующая терапевтическим отделением Поликлиники №1
НУЗ «ОКБ на ст. Барнаул» ОАО «РЖД»

- Одной из основных задач современной железнодорожной медицины является **обеспечение медицинской составляющей безопасности движения** в условиях высокой интенсивности труда работников локомотивных бригад
- **Автоматизированная система предрейсовых медицинских осмотров** - уникальная многофункциональная программа, одной из функций которой является **ранняя диагностика сердечно-сосудистых заболеваний и постоянный мониторинг гемодинамических показателей** у каждого работника.

(Атьков О.Ю., Плохов В.Н., Шашков А.В., Туминас К.Б., 2014).

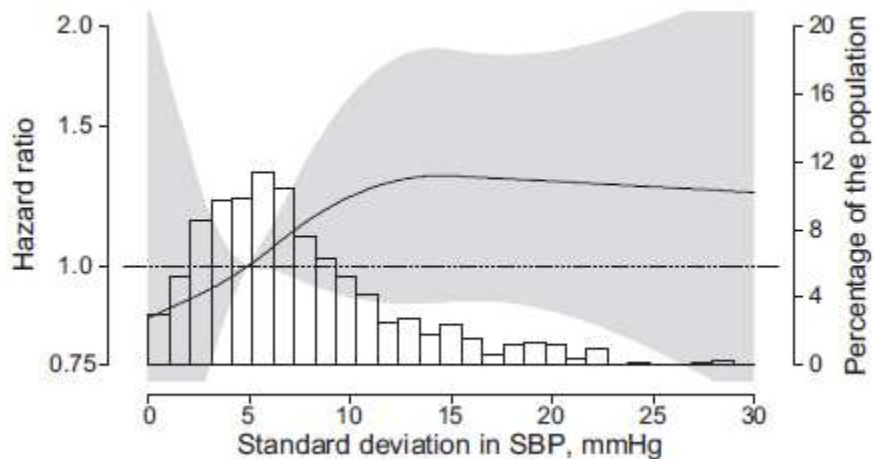
- В России сердечно–сосудистые заболевания (ССЗ) по-прежнему занимают лидирующие позиции, а исследования последних лет демонстрируют **увеличение распространенности АГ до 43,5%, в основном за счет мужчин** (Чазова И.Е., Жернакова Ю.В., Ощепкова Е.В. и соавт., 2014; Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Шальнова С.А. и соавт., 2014).
- В нескольких крупных исследованиях определен независимый предиктор сердечно-сосудистых событий - **межвизитная вариабельность АД – «от визита к визиту»** (Kikuya M. et al., 2008; Mancia G., 2009; Rothwell P.M. et al., 2010; Горбунов В.М., 2012; Asayama K. et al., 2013; Diaz K.M., 2014).
- Все больше исследований проводится по изучению **амбулаторного артериального давления** (Ward A.M. et al., 2012; Parati G. et al., 2014) и **диагностике маскированной АГ** (Pickering T.G. et al., 2008; ВНОК, 2010; ESH/ESC, 2013).
- Маскированная АГ часто ассоциирована с **другими факторами риска, бессимптомным поражением органов-мишеней, повышенным риском развития диабета и стойкой АГ** (Кобалава Ж.Д. и соавт., 2009; Mancia G. et al, 2009; Shimbo D. et al, 2012; [Conen D.](#) et al., 2014), а **сердечно-сосудистый риск** при **маскированной гипертензии** находится в диапазоне, **соответствующем АГ** (ESH/ESC, 2013).

Маскированная артериальная гипертония

состояние, при котором АД может быть нормальным в офисе и патологически **повышенным** вне лечебного учреждения



Связь между межвизитной вариабельностью САД с общей смертностью в 14 летнем исследовании (n=956)



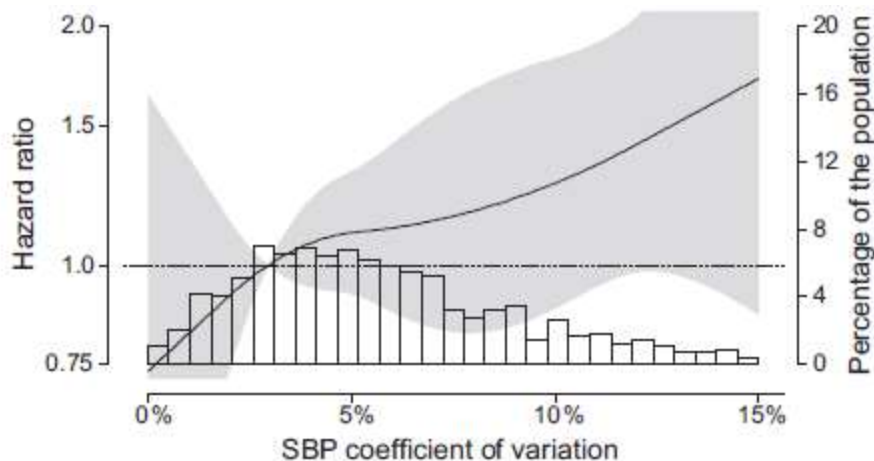
САД со стандартным отклонением **меньше 4,8 мм.рт.ст.** - **низкая** **вариабельность;**

САД со стандартным отклонением **4,8–8,34 мм.рт.ст.** - **средняя** **вариабельность**

(на 57 % выше риск смерти от всех причин по сравнению с лицами с низкой вариабельностью);

САД со стандартным отклонением **выше 8,35 мм.рт.ст.** - **высокая** **вариабельность**

(смертность от всех причин была выше на 50% по сравнению с лицами с низкой вариабельностью).



Компоненты variability АД и методы их оценки

Вариабельность АД (ВАД) — отклонения АД от среднего уровня, рассчитываемые на основании результатов любого из методов измерения АД.

Компоненты variability АД	Характеристика variability АД	Метод измерения variability АД
Изменчивость:		
- краткосрочная	ритмические колебания АД	СМАД
- среднесрочная	в разные дни	СКАД
- долгосрочная	от визита к визиту	измерения на Автоматизированной системе предрейсовых медицинских осмотров КАПД-02-СТ в течение 1 года.
Нестабильность:		
- эпизодическое повышение АД	максимальное повышение и утреннее повышение АД	СКАД, СМАД, офисные измерения
Реактивность:		
- физическая	колебания АД в ответ на физические воздействия	изометрическое или изотоническое нагрузочное тестирование *, холодная проба и т.д.
- психическая	колебания АД в ответ на психические воздействия	тесты с устным счетом (время выполнения задач, реакция, психологические и эмоциональные аспекты, моделирование психического стресса и т.д.)

В 2014г. в НУЗ ОКБ на ст. Барнаул проведена модернизация системы АСПО, введен в эксплуатацию комплекс КАПД-02-СТ.

Современные комплексы:

- **измеряют АД компрессионным, декомпрессионным и декомпрессионным с определением СРПВ методами;**
- оценивают 42 параметра гемодинамики и ритма сердечной деятельности;
- выполняют спектральный, скаттерографический и другие виды анализа ритма сердечной деятельности;
- возможна регистрация ЭКГ;
- **позволяют оценить СРПВ.**

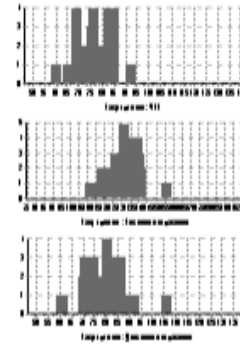
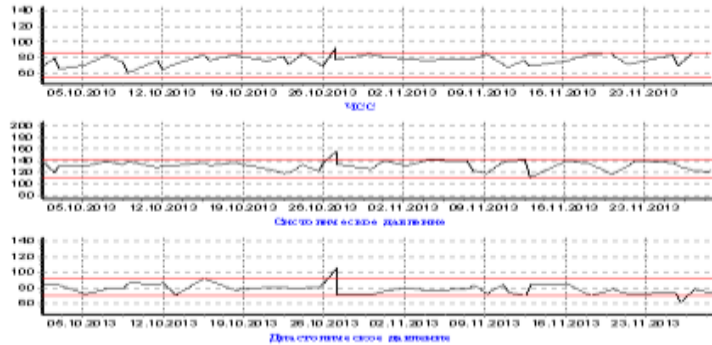


Кабинет
терапевта
поликлиники

Кабинет
предрейсового
осмотра в депо



Возможности АСПО на базе комплекса автоматизированного предрейсовой диагностики КАПД-02-СТ



Долгосрочная
вариабельность
АД и ЧСС

Специальность: Пом. маш. локомотива

Диспансерный учет: Составит.

Дата след. ВЭК: 17.03.2015

Больничные листы: Нет

Дата доп. по давл.: 11.07.2014

Аллергические реакции: Нет

Дата след. ФЛГ: 25.03.2014

Рекомендации врача: Нет

Оценка
психофизио-
логического
состояния

Дата/Время	Результат	САД	ДАД	ЧСС	СИТ	SDR	IN	ПДс	СДдо	PNN50	LF/HF	МОКО	ОПССо	РАД	Мода	АМО	VarX	Т имп	Т макс	Т быстр	Т медл	Т мзп	БАР	Тип осмотра
1.04.2014 2:35	Допуск	143	78	83	33,4	184	69	65	131	0,0	3,1	4,5	2006	3,4	700	57,0	150	605	29,8	15,1	10,4	291,0		Предрейс
2.04.2014 0:04	Допуск	129	84	70	26,7	216	71	45	129	3,0	2,2	2,8	3628	4,7	894	47,0	250	795	26,9	11,6	11,8	296,0		Предрейс
3.04.2014 0:41	Допуск	128	83	77	44,1	238	87	45	107	0,0	1,4	3,2	2703	4,7	780	72,0	200	721	24,6	12,3	8,3	265,0		Предрейс
5.04.2014 0:11	Допуск	136	88	73	26,5	215	70	48	120	2,0	1,9	2,9	3296	4,7	810	58,0	200	746	26,2	13,1	9,7	281,0		Предрейс

4.3.2.2 Измерения давления декомпрессионным методом с нахождением СРПВ

Подведите курсор мыши к кнопке «Нулес» и нажмите на расположенную рядом стрелку (рис. 4.9). Из появившегося меню выберите пункт «Измерения давления декомпрессионным методом с нахождением СРПВ».

На экране появится окно, как показано на рисунке 4.12.

Далее появится сообщение: «Для проведения измерения скорости распространения пульсовой волны наденьте манжету и датчик пульса на одну руку».

После того, как Вы надели датчик пульса и манжету на одну руку обследуемого, нажмите кнопку «ОК».



Оценка СРПВ
Доклинический
маркер ССЗ

На экране появится новое окно, как показано на

Цель исследования

оценить долгосрочную межвизитную вариабельность АД и ее роль в развитии сердечно-сосудистых заболеваний у работников локомотивных бригад

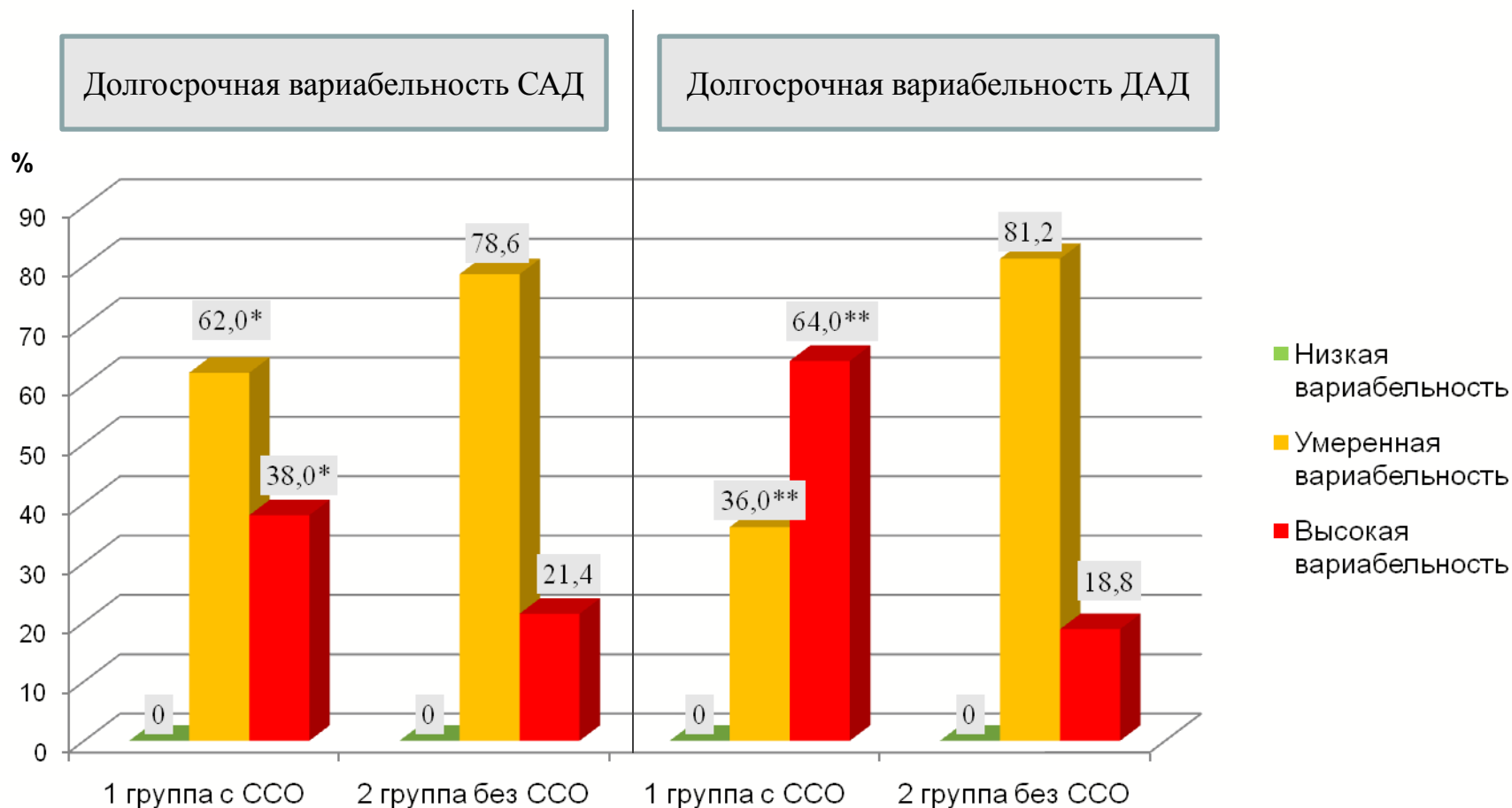
Нами проведено и проанализировано более 16 038 измерений за год (среднее количество измерений составило $162 \pm 5,4$ на человека $n=99$)

Вариабельность АД определялась по результатам офисных измерений в течение 1 года. Анализировались максимальные, минимальные, средние показатели и **стандартное отклонение (SD)**.

SD рассчитывалось по формуле $\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$

По стандартному отклонению (SD) проводилась классификация вариабельности АД.

Долгосрочная вариабельность гемодинамики у работников локомотивных бригад с артериальной гипертонией



Высокая вариабельность АД у работников за 1 год до развития ССО определялась чаще для САД в 1,8 раза и для ДАД в 3,4 раза.

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,0001$ - значимость различий показателей между группами.

Предикторы ССО у работников локомотивных бригад с АГ

Вклад вариабельности АД и ЧСС на развитие ССО по результатам регрессионного анализа

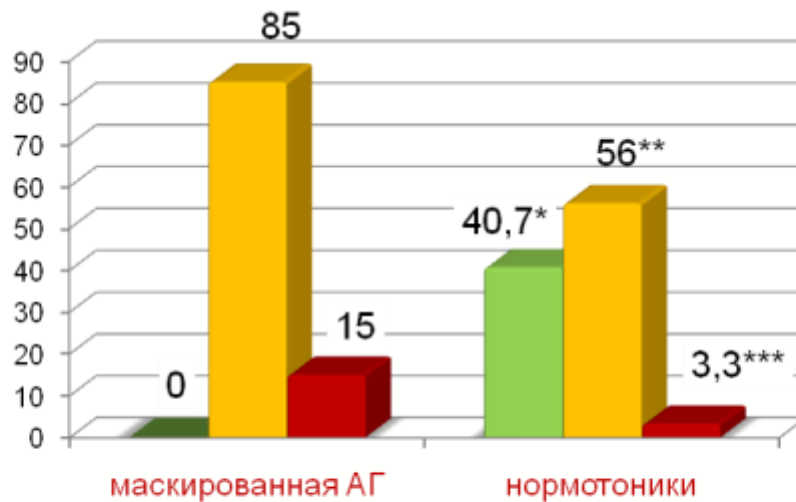
Показатель	Градации фактора	ОР	95% ДИ	P-level
Вариабельность (SD) ДАД	>3,7 мм.рт.ст.	3,76	1,4-5,9	0,005
Вариабельность (SD) САД	>4,8 мм.рт.ст.	1,89	1,12-5,4	0,02



Таким образом, вариабельность АД вносит существенный вклад в развитие сердечно-сосудистых осложнений, что требует изучения факторов влияющих на нее.

Осипова, И.В. Долгосрочная вариабельность артериального давления и факторы риска у мужчин со стресс-индуцированной артериальной гипертензией / И.В. Осипова, А.И. Мирошниченко, Н.В. Пырикова, О.Н. Антропова, В.П. Куликов, А.В. Алексенцева // Артериальная гипертензия. – 2014. – Т. 20. – № 2. – С. 92-100.

2 этап: Долгосрочная вариабельность САД за год у нормотоников и маскированной АГ (162±5,4 измерения на 1 работника)

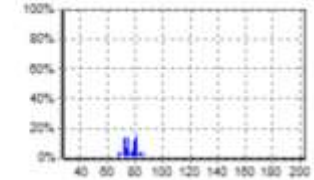
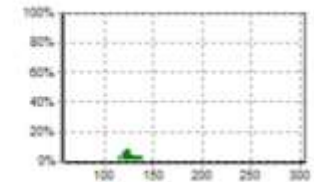


Примечание:

САД – систолическое артериальное давление, * $p < 0,0001$; ** $p = 0,002$; *** $p = 0,04$ - значимость различий между группами.

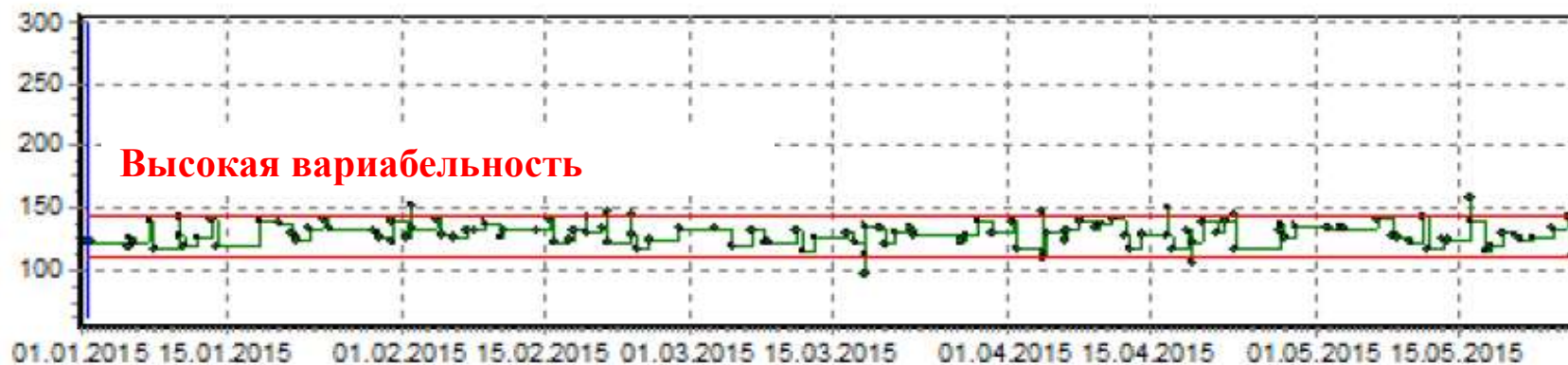
■ Низкая вариабельность САД ■ Средняя вариабельность САД ■ Высокая вариабельность САД

Автоматизированная система предрейсовых медицинских осмотров КАПД-02-СТ за 1 год



Вариабельность АД по результатам автоматизированной системы предрейсового осмотра на базе КАПД-02-СТ

Систолическое АД



Цеховой терапевт благодаря АСПО имеет возможность контролировать показатели у каждого работника в любое время, дистанционно.

Систолическое АД



Факторы повышенной **долгосрочной** вариабельности АД по данным регрессионного анализа

Факторы риска ССЗ	Градации фактора	ОШ	95% ДИ	p-level
Вариабельность САД >4,8 мм.рт.ст.				
Ранний семейный анамнез ССЗ	Да/Нет	2,51	1,34-5,62	0,01
Курение	Да/Нет	7,56	1,2-34,5	0,001
Тип личности D	Да/Нет	2,74	1,5-6,48	0,002
Вариабельность ДАД >3,7 мм.рт.ст.				
Порог вкусовой чувствительности к поваренной соли	>0,08%	2,92	1,13-7,8	0,02
ГЛЖ	Да/Нет	3,5	1,16-8,39	0,001
Тип личности D	Да/Нет	2,45	1,14-5,81	0,03
ТИМ	>0,9мм	2,93	1,97-6,23	0,02



Долгосрочная вариабельность артериального давления и факторы риска у мужчин со стресс-индуцированной артериальной гипертензией / И.В. Осипова, А.И. Мирошниченко, Н.В. Пырикова, О.Н. Антропова, В.П. Куликов, А.В. Алексенцева // Артериальная гипертензия. – 2014. – Т. 20. – № 2. – С. 92-100.

Жесткость артерий – интегральный маркер сердечно-сосудистого риска

Ряд крупных исследований последнего десятилетия показал, что жесткость артерий является **независимым предиктором развития ССЗ и сердечно-сосудистой смертности**. Особенно важно, что ее прогностическая ценность высока **на доклинических стадиях развития заболеваний**.



Критерии поражения сосудов ESH-ESC, 2013

Скорость каротидно-феморальной пульсовой волны	> 10 м/с
Утолщение стенки сонной артерии	ТИМ > 0,9 мм или бляшка
Лодыжечно-плечевой индекс	< 0,9
Пульсовое АД у пожилых	> 60 мм рт. ст.

Сравнительные характеристики различных методов оценки ригидности магистральных артерий

Золотой стандарт

	СПВ	УЗ методы	МРТ	SphygmoCor	HDI/PulseWave
Простота исследования	++	+	+	+++	+++
Качество верификации	++	++	+++	++	+
Доступность по цене	+++	++	+	+++	+++
Защищенность от субъективизма оператора	++	+	+++	++	++
Доказанность прогностической значимости	+++	++	+	+	+
Возможность оценивать функцию эндотелия	+	+++	+	+++	+++

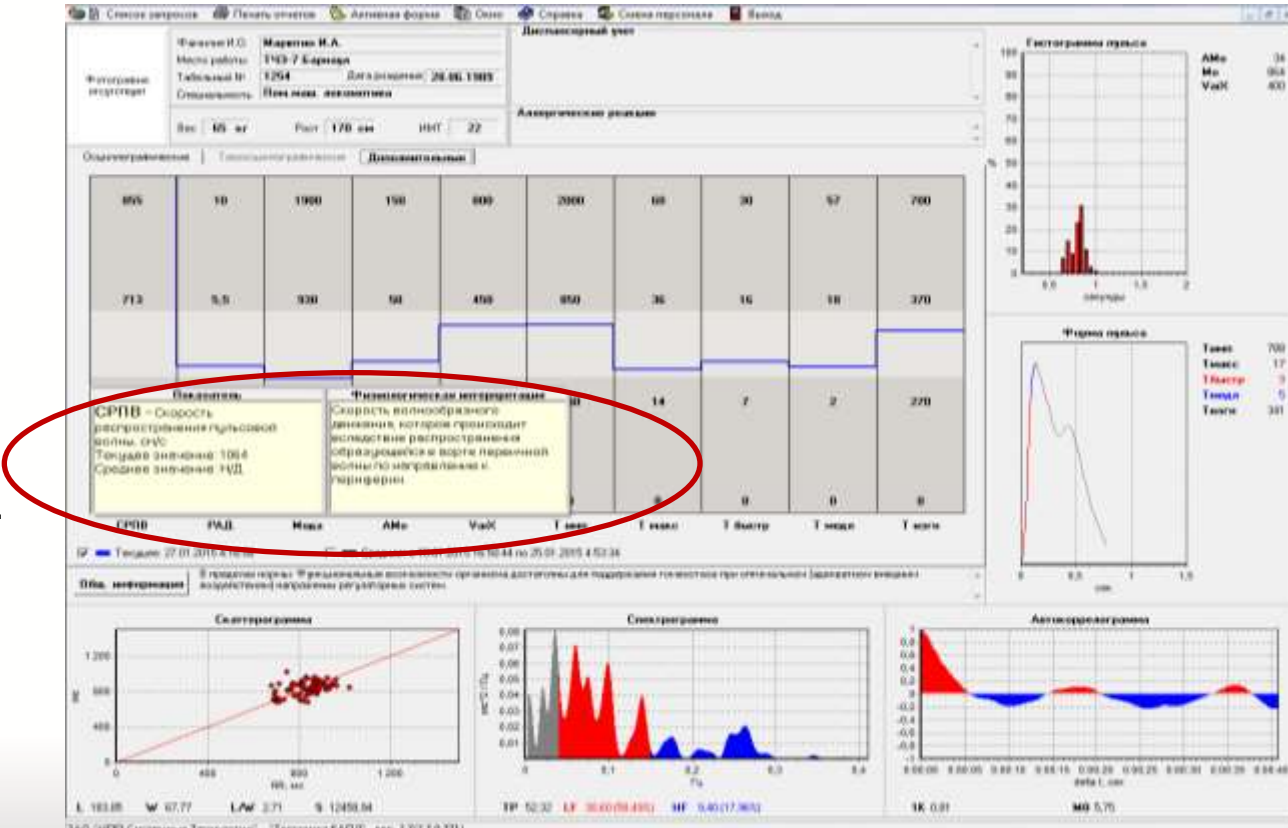
Возможности КАПД—02-СТ для выявления ранних маркеров атеросклероза – измерение скорости распространения пульсовой волны

Методика:

- 1. Для проведения измерения скорости распространения пульсовой волны манжета и датчик пульса одеваются на одну руку.
- 2. В программе выбирается пункт **«Измерение давления декомпрессионным методом с нахождением СРПВ»**.
- 3. У обследуемого определяется

расстояние от центра манжеты до инфракрасного излучателя датчика пульса и оно указывается в программе.

- 4. Проводится измерение.



Сопоставление СРПВ (апланационная тонометрия) и СРПВ (декомпрессионный метод измерения АД АСПО)

- средняя СРПВ (АТ) $9,1 \pm 0,6$ м/с
- средняя СРПВ (АСПО) - $8,7 \pm 0,5$ м/с

100% совпадение по СРПВ >10 м/с



Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications

Согласованное мнение экспертов ESC по вопросу артериальной ригидности: методические аспекты и клинические применения

- Итоговое заключение.
- Измерения аортальной ригидности и центрального давления должны рассматриваться как рекомендованные тесты для оценки с-с рисков, **причем особенно у тех пациентов, где при обычном обследовании не выявлены поражения органов-мишеней.**
- Измерение СРПВ и выявление значений более высоких, чем можно предполагать, исходя из имеющихся классических сердечно-сосудистых факторов риска, **должно привлечь внимание к пациентам, имеющим повышенный риск** и нуждающимся в комплексном терапевтическом подходе.

Динамика факторов риска, информированность, приверженность работника к рекомендациям на базе КАПД-02-СТ

Факторы риска

Наследственность

семейный анамнез ранних ССЗ: ГБ, ИБС, ОНМК, дислипидемия, сахарный диабет у кровных родственников (мать, отец, братья, сестры) в возрасте < 65 лет для женщин и < 55 лет для мужчин Да Нет

Курение (более 5 сигарет в день) Да Нет

Стаж курения лет

Бросил, не курю лет

Злоупотребление алкоголем Нет Регулярное Эпизодическое
Предпочитаю Пиво Вино Крепкие спиртные напитки

Физическая активность:

регулярные аэробные (динамические) физические нагрузки по 30-40 мин. более 4-х раз в неделю Да Нет

Употребление соли Ограничиваю Умеренно Больше среднего

Психозмоциональные нагрузки Ежедневные Эпизодические
 На работе Дома

Информированность

Знаете ли Вы о таком заболевании, как гипертоническая болезнь? Да Нет

Каков верхний предел "нормального" АД? / Не знаю

Как часто нужно принимать лекарства при гипертонической болезни? Постоянно При плохом самочувствии
 Не нужно Не знаю

Как часто нужно измерять АД при гипертонической болезни? Регулярно При плохом самочувствии
 Не нужно Не знаю

- 1. Долгосрочную вариабельность АД как предиктор маскированной гипертонии и сердечно-сосудистых осложнений**
 - ❖ **цеховой терапевт при анализе гистограмм АД должен выявлять работников с умеренной и высокой вариабельностью АД для своевременного проведения СМАД и начала антигипертензивной терапии и составления индивидуального плана мероприятий согласно выявленной степени риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.**
- 2. Маркер атеросклероза (сосудистой жесткости) **скорость распространения пульсовой волны:**** при выявлении СРПВ >10 м/с имеется II стадия АГ и высокий риск ССО (ЕОК, АГ 2013), что является основанием для старта медикаментозной терапии: АГТ *(предпочтительно антагонисты кальция, гиполипидемической).*
- 3. Анализ и мониторинг факторов риска.**

Спасибо за внимание!