

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ, КАРДИОЛОГИИ И РЕВМАТОЛОГИИ
С КУРСОМ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ

О. А. Паторская, А. В. Полянская

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В КАРДИОЛОГИИ:
СУТОЧНОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие



Минск БГМУ 2025

УДК 616.12-008.331-072(075.8)

ББК 54.10я73

П20

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве учебно-методического пособия 30.04.2024 г., протокол № 16

Рецензенты: д-р мед. наук, проф., проф. каф. кардиологии и внутренних болезней Белорусского государственного медицинского университета Н. Л. Цапаева; каф. внутренних болезней № 3 с курсом функциональной диагностики Гомельского государственного медицинского университета

Паторская, О. А.

П20 Инструментальные диагностические технологии в кардиологии: суточное мониторирование артериального давления : учебно-методическое пособие / О. А. Паторская, А. В. Полянская. – Минск : БГМУ, 2025. – 58 с.

ISBN 978-985-21-1828-6.

Представлены исторические данные, возможности метода суточного мониторирования артериального давления, его технические основы, показания к проведению, методические аспекты исследования, интерпретация результатов и особенности клинического заключения. Приложены дневник мониторингового наблюдения при проведении суточного мониторирования артериального давления и образцы интерпретации результатов суточного мониторирования артериального давления.

Предназначено для студентов 6-го курса лечебного факультета, медицинского факультета иностранных учащихся, субординаторов, обучающихся по профилю «Общая врачебная практика».

УДК 616.12-008.331-072(075.8)

ББК 54.10я73

ISBN 978-985-21-1828-6

© Паторская О. А., Полянская А. В., 2025

© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2025

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ — артериальная гипертензия
АГТ — антигипертензивная терапия
АПФ — ангиотензинпревращающий фермент
АД — артериальное давление
ВУП — величина утреннего подъема
ДАД — диастолическое артериальное давление
ИБС — ишемическая болезнь сердца
ИИ — индекс измерений
ИИ_Г — индекс измерений гипотензии
ИВ — индекс времени
ИВ_Г — индекс времени гипотензии
ИП — индекс площади
ИП_Г — индекс площади гипотензии
ИПН — индекс площади нормированный
ИПН_Г — индекс площади гипотензии нормированный
ИУЧ — индекс утренних часов
КоЭМ — коэффициент остаточного эффекта к максимальному
САД — систолическое артериальное давление
САС — синдром апноэ во сне
СД — сахарный диабет
СМАД — суточное мониторирование артериального давления
СКАД — самоконтроль артериального давления
СНС — степень ночного снижения
СИ — суточный индекс
СУП — скорость утреннего подъема
ЧСС — частота сердечных сокращений

ВВЕДЕНИЕ

Во врачебной практике измерение АД давно стало рутинной процедурой, что обусловлено необычайно широким распространением среди населения эссенциальной и симптоматических АГ. Измерение АД позволяет выявить наличие заболевания, оценить его тяжесть и прогноз. Невозможно себе представить лечение АГ без адекватного контроля уровня АД. Длительно повышенное АД может приводить к поражению органов-мишеней и развитию ряда осложнений: инсульта, энцефалопатии, гипертрофии миокарда левого желудочка, сердечной недостаточности, ретинопатии, а также ускоряет течение

атеросклеротического процесса и повышает риск развития стенокардии, инфаркта миокарда и внезапной остановки сердца.

АГ — стабильное повышение клинического САД ≥ 140 мм рт. ст. и/или ДАД ≥ 90 мм рт. ст. у лиц, не получающих АГТ.

Заболеваемость АГ носит характер пандемии во всем мире. Распространенность АГ в Германии составляет 55 %, в Финляндии — 49 %, в США — 28 %, в Канаде — 27 %. Около 40 % взрослого населения Российской Федерации имеет повышенный уровень АД. АГ остается трудно контролируемым состоянием, эффективно лечатся лишь 27 % гипертоников в США, 24 % — во Франции, 9 % — в Италии, 6 % — в Англии, 2 % — в Польше. Основной целью лечения пациента с АГ является достижение максимальной степени снижения общего риска сердечно-сосудистой, цереброваскулярной и почечной заболеваемости и смертности.

Клиницисту нередко приходится иметь дело и с пониженным АД при хронической конституциональной артериальной гипотензии, эпизодических гипотензивных состояниях (эпизоды ортостатической гипотензии), на фоне приема различных лекарств, в случаях симптоматической гипотензии, вследствие острых кардиальных и некардиальных причин.

Метод измерения АД по тонам Н. С. Короткова исторически доказал свою клиническую ценность для диагностики и прогнозирования течения АГ. Тем не менее традиционные разовые измерения не всегда отражают истинное АД, оставляя открытым вопрос о корректности диагностики и адекватности лечения гипертензии. Поэтому уже с 60-х гг. были апробированы более совершенные методы инструментального контроля за АД. Стала возможной неинвазивная автоматическая регистрация АД с применением портативных аппаратов, накачивающих через заданные отрезки времени манжету и регистрирующих АД в течение суток.

Обследование пациентов с АГ традиционно основывается на измерении АД во время визита к врачу или пребывания в стационаре. Однако однократное определение АД дает информацию лишь на отдельно взятый момент времени и не всегда отражает реальную клиническую картину. С 70-х гг. XX в. появились новые методы функциональной диагностики, позволяющие оценить сердечно-сосудистую систему в условиях, максимально приближенных к естественным. В настоящее время широко применяется СМАД, предоставляющее дополнительную информацию об уровне АД вне врачебного кабинета, в ходе которого используются неинвазивные автоматические приборы для длительной регистрации АД в амбулаторных условиях. СМАД является методом, позволяющим квалифицированно решать многие вопросы, возникающие при диагностике и фармакологической коррекции артериальной гипертензии и гипотензии. Многочисленными исследованиями показано, что именно данные, полученные при СМАД, больше взаимосвязаны со степенью поражения органов-мишеней и, следовательно, более информативны в отношении прогноза болезни.

МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

АГ диагностируется на основании измерения АД. Существуют 3 метода неинвазивного измерения АД:

1) пальпаторный метод (S. Riva-Rocci, 1896), при котором оценивают пальпаторные ощущения на лучевой или плечевой артерии при постепенной компрессии или декомпрессии конечности;

2) аускультативный метод (Н. С. Коротков, 1905), при котором выслушивают звуковые явления на плечевой артерии ниже окклюзионной манжеты;

3) осциллометрический метод (E. Marey, 1876), регистрирующий пульсовые изменения объема артерии, находящейся под манжетой.

Однако общепринятые неинвазивные методы не являются надежными по следующим причинам:

1. Возможные технические неточности прибора для измерения АД.

2. Свойственная больному естественная вариабельность АД в периоды различной активности, в том числе во время ночного сна.

3. Тенденция к повышению АД в присутствии врача («гипертензия белого халата»).

4. Произвольное округление результатов измерения и субъективизм исследователя в оценке полученных данных.

Клиническое определение артериального давления

Основным методом диагностики АГ является клиническое определение АД — многократное (не менее 2) измерение АД на приеме у врача. Клиническое измерение АД имеет наибольшую доказательную базу для обоснования классификации уровней АД, прогноза рисков, оценки эффективности терапии. При определении уровня САД и ДАД ориентируются на фазы тонов Короткова (табл. 1).

Таблица 1

Фазы тонов Н. С. Короткова

Фаза	Аускультативные признаки
I	Слышны постоянные тоны, их интенсивность нарастает по мере сдувания манжеты. Первый из по меньшей мере 2 последовательных тонов принимается за уровень САД
II	Появление шумов и «шуршащих» звуков при дальнейшем сдувании манжеты
III	Период, во время которого звуки напоминают хруст и нарастают по интенсивности
IV	Резкое ослабление звуков по интенсивности
V	Исчезновение последнего отчетливого тона принимается за уровень ДАД

МЕТОДИКА АУСКУЛЬТАТИВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Согласно рекомендациям Европейского общества по гипертензии для офисного и внеофисного измерения АД 2021 г., измерение АД должно проводиться в спокойной и удобной обстановке, в тихом помещении, при комфортной температуре, через 1–2 ч после приема пищи. Перед измерением пациенту не следует курить, употреблять кофе, заниматься физическими нагрузками за 30 мин до измерения, необходимо посидеть в расслабленном состоянии в течение 3–5 мин. Пациенту и персоналу не разрешается разговаривать во время измерений и в перерывах между ними. Пациент должен сидеть, опираясь на спинку стула. Пациент не должен скрещивать ноги, стопы должны упираться в пол, рука оголена и находится на столе в расслабленном состоянии, средняя треть руки должна находиться на уровне сердца (рис. 1). Середина манжеты, наложенной на плечо пациента, должна находиться на уровне сердца пациента.



Рис. 1. Методология измерения АД

Техника измерения:

1. Быстро накачать воздух в манжету до величины давления на 20 мм рт. ст. превышающего САД (по исчезновению пульса).

2. АД измеряется с точностью до 2 мм рт. ст.

3. Снижать давление в манжете со скоростью примерно 2 мм рт. ст. в секунду.

4. Величина давления, при котором появляется I тон, соответствует САД (I фаза тонов Короткова).

5. Величина давления, при котором происходит исчезновение тонов (V фаза тонов Короткова) соответствует ДАД; у детей, подростков и молодых людей сразу после физической нагрузки, у беременных и при некоторых патологических состояниях у взрослых, когда невозможно определить V фазу, следует попытаться определить IV фазу тонов Короткова, которая характеризуется значительным ослаблением тонов.

6. Если тоны очень слабы, то следует поднять руку и выполнить несколько сжимающих движений кистью, затем измерение повторить, при этом не следует сильно сдавливать артерию мембраной фонендоскопа.

7. При первичном осмотре пациента следует измерить давление на обеих руках; в дальнейшем измерения проводят на той руке, где АД выше.

8. У пациентов старше 65 лет, при наличии СД и у лиц, получающих АГТ, следует также произвести измерение АД через 2 мин пребывания в положении стоя.

9. Целесообразно также измерять АД на ногах, особенно у пациентов моложе 30 лет; измерение проводится с помощью широкой манжеты (той же, что и у лиц с ожирением) при этом фонендоскоп располагается в подколенной ямке. Для выявления окклюзирующих поражений артерий и оценки лодыжечно-плечевого индекса измеряют САД с помощью манжеты, расположенной на лодыжке и/или УЗ-методом.

10. ЧСС подсчитывается по пульсу на лучевой артерии (минимум за 30 с) после второго измерения АД в положении сидя.

11. При обнаружении устойчивых отличий более 20 мм рт. ст. для САД и более 10 мм рт. ст. для ДАД необходимо исключить наличие сосудистых заболеваний.

Кратность измерения:

1. Для оценки величины АД на каждой руке следует выполнить не менее 2 измерений с интервалом не менее минуты; при разнице более 5 мм рт. ст. производят 1 дополнительное измерение; за конечное (регистрируемое) значение принимается среднее из 2 последних измерений.

2. Для диагностики АГ при небольшом повышении АД повторное измерение (2–3 раза) проводится через несколько месяцев.

3. При выраженном повышении АД и наличии поражения органов-мишеней, высоком и очень высоком риске сердечно-сосудистых осложнений повторные измерения АД проводятся через несколько дней.

МЕТОДИКА ОСЦИЛЛОМЕТРИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Осциллометрический метод основан на оценке изменений амплитуды микропульсаций давления воздуха в манжете, возникающих при передаче на нее пульсации артерий:

- 1) пульсации, которые начинают резко увеличиваться (или достигают 50 % от максимума), соответствуют САД;
- 2) максимальные пульсации — среднему АД;
- 3) резко снижающиеся пульсации (или составляющие 75 % от максимума) — ДАД (рис. 2).

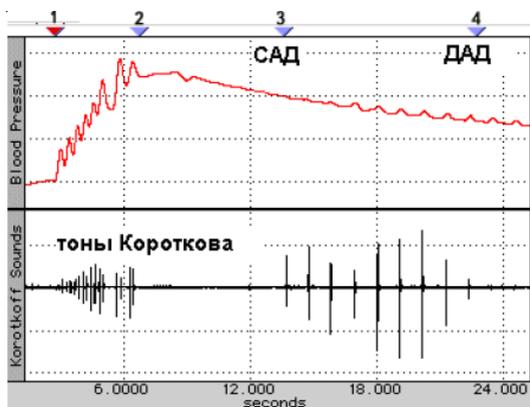


Рис. 2. Принцип измерения АД осциллометрическим методом и методом Короткова:
1 — нагнетание воздуха в манжету; 2 — декомпрессия; 3 — САД; 4 — ДАД

При этом методе датчиком является сама манжета, что позволяет устранить эффекты от случайных смещений.

Осциллометрические методы точны, технически проще и дешевле. Однако точность используемых приборов должна быть проверена с помощью стандартных протоколов (www.dablededucational.org). Точность измерения АД зависит от технических и организационных факторов. Одна из наиболее частых ошибок — использование манжет недостаточной ширины. Эксперты ВОЗ и Международного общества по гипертензии (1993) рекомендуют для измерения АД у взрослых использовать манжеты шириной 13–15 см

и длиной 30–35 см (средний размер). К техническим факторам, повышающим уровень АД, относят окружающий шум, холодные руки медицинского работника и стетоскоп, манжета поверх одежды, манжета слишком низко, манжета не на уровне сердца, рука без опоры, перекрещенные ноги, быстрый или медленный выпуск воздуха и др. (табл. 2).

Таблица 2

Факторы, влияющие на точность измерения артериального давления (по R. Reeves (1995), с изменениями)

Факторы	Отклонение САД, мм рт. ст.	Отклонение ДАД, мм рт. ст.
Слабые тоны Короткова	↓	↑
Чувство страха	↑	↑
Парализованная рука (после инсульта)	↑ 2	↑ 5
Реакция на врача	↑ 11–28	↑ 3–15
Реакция не на врача	↑ 1–12	↑ 2–7
После курения	↑ 6–10	↑ 5–8
После алкоголя	↑ 8	↑ 8
После физической нагрузки (1 ч)	↓ 5–11	↓ 4–8
Перекрещенные ноги	↑	↑
Разговор	↑ 7–17	↑ 8–13
Переполненный мочевого пузыря	↑ 15	↑ 10
Слишком короткий период отдыха	↑	↑
Слишком длительный период отдыха (25 мин)	↓ 10	–
Сидя (по сравнению с положением лежа)	↑ 3	↑ 2–5
Спина без опоры	↑ 6–10	↑ 6–10
Рука без опоры	↑ 1–7	↑ 2–11
Рука ниже уровня сердца	↑ 6–8	↑ 6–8
Манжета слишком узкая	От ↓ 8 до ↑ 10	↑ 2–8
Манжета поверх одежды	↑ 5–50	↑ 5–50
Слишком медленный выпуск воздуха из манжеты	От ↓ 1 до ↑ 2	↑ 5–6
Использование IV фазы тонов Короткова (у взрослых)	–	↑ 6

Существует сезонный ритм колебаний АД, связанный с изменениями температуры окружающей среды. Более высокие цифры АД определяются в зимнее время, особенно у худых людей (более чем на 10 мм рт. ст. по сравнению с летом). В целом, диагноз АГ может быть установлен на основании двукратного измерения АД при 2–3 визитах к врачу с интервалом 1–2 недели. О наличии АГ у лиц, не получающих АГТ, свидетельствует уровень клинического АД $\geq 140/90$ мм рт. ст.

В настоящее время в практической медицине используют классификацию АГ, предложенную в рекомендациях Европейского общества гипертензии (ESH) и Европейского общества кардиологов (ESC) в 2018 г. (табл. 3).

Таблица 3

Классификация уровней АД

Категория АД	САД, мм рт. ст.	ДАД, мм рт. ст.
Оптимальное	< 120	< 80
Нормальное	120–129	80–84
Высокое нормальное	130–139	85–89
АГ I степени	140–159	90–99
АГ II степени	160–179	100–109
АГ III степени	≥ 180	≥ 110
Изолированная систолическая АГ	≥ 140	< 90

Если значения САД и ДАД находятся в разных категориях, то для количественной оценки общего сердечно-сосудистого риска, выбора лечения и анализа его эффективности следует использовать более высокое значение. Изолированную систолическую АГ подразделяют на степени (I, II, III) на основании критериев диагностики систоло-диастолической АГ (используются значения САД).

В 2023 г. была предложена новая классификация АГ в рекомендациях Европейского общества гипертензии, она представлена в табл. 4.

Таблица 4

Классификация офисного АД и определение степеней АГ

Категория АД	САД, мм рт. ст.	ДАД, мм рт. ст.
Оптимальное	< 120	и < 80
Нормальное	120–129	и 80–84
Высокое нормальное	130–139	и/или 85–89
АГ I степени	140–159	и/или 90–99
АГ II степени	160–179	и/или 100–109
АГ III степени	≥ 180	и/или ≥ 110
Изолированная систолическая АГ	≥ 140	и < 90
Изолированная диастолическая АГ	< 140	и ≥ 90

МЕТОД САМОКОНТРОЛЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

В настоящее время СКАД рекомендуется в качестве дополнительной методики в комплексной диагностике АГ и оценке эффективности АГТ. Преимуществами метода СКАД по сравнению с традиционными клиническими измерениями являются:

- 1) возможность измерения АД в обычной для пациента обстановке;
- 2) более высокая воспроизводимость полученных измерений;

- 3) длительное наблюдение за уровнем АД (от 7 дней и более) на этапе диагностики АГ, при подборе терапии и на фоне подобранной терапии;
- 4) активное вовлечение пациента в процесс лечения и повышение его приверженности к приему лекарственных средств;
- 5) возможность диагностики «гипертензии белого халата», рефрактерной АГ, АГ у беременных, лиц пожилого возраста и пациентов с СД;
- 6) высокая прогностическая ценность в отношении риска развития сердечно-сосудистых и цереброваскулярных осложнений;
- 7) сокращение визитов к врачу с целью контроля АД на фоне терапии, снижение стоимости обследования и лечения.

Для получения надежных результатов СКАД целесообразно использовать автоматические (полуавтоматические) электронные измерители с памятью. При выборе аппарата для СКАД должны быть учтены его точность, удобство для самостоятельного использования, стоимость. Обучение пациента правильной методике измерения АД — ключевой фактор, определяющий надежность полученных результатов. Целесообразно предоставить пациенту письменную памятку, содержащую инструкции по подготовке к измерению и самому измерению АД, интерпретации данных.

Существует ряд ограничений при использовании СКАД — наличие выраженных нарушений ритма сердца, невозможность подобрать манжету нужного размера при ожирении, психические расстройства. Невозможна диагностика ночной гипертензии и оценка утреннего подъема АД.

Оптимальная частота самостоятельных измерений АД определяется целью обследования. На начальном этапе диагностики АГ рекомендуется измерение АД в течение 7 последовательных дней 2 раза: утром в течение часа после пробуждения, до завтрака (с 06:00 до 09:00) и вечером до ужина или не менее чем через 2 ч после ужина (с 18:00 до 21:00). Каждая процедура должна включать 4 измерения: 3 — в положении сидя, 1 дополнительное — через 1–2 мин в положении стоя. Измерения первого дня из анализа исключаются, используются усредненные данные за последующие 6 дней.

Расчет проводят для всех измерений и отдельно для утренних и вечерних. Оптимальный уровень АД составляет 130/80 мм рт. ст. (среднее от нескольких измерений в течение нескольких дней). Предполагаемый верхний предел нормотензии по методу СКАД составляет 135/85 мм рт. ст. Уровень (136–139)/(86–89) мм рт. ст. — «диапазон предположительно повышенного АД». Величины более 140/90 мм рт. ст. соответствуют АГ.

При подборе и/или смене АГТ режим измерения АД остается прежним на протяжении не менее 2 недель (14 последовательных дней). Дополнительные измерения АД проводят при появлении субъективных ощущений повышенного или пониженного АД и через 1–2 ч после приема антигипертензивного препарата. Анализируют средние значения всех измерений,

отдельно утренние и вечерние, а также средний уровень АД через 1–2 ч после приема лекарств. На фоне уже подобранной терапии АД при контролируемой гипертензии рекомендуется измерять не реже 1 раза в неделю. В некоторых случаях возможно применение «интенсивного» самомониторирования — двукратное измерение АД автоматическим прибором каждые 30 мин в период бодрствования.

МЕТОД СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Краткая история развития метода

Первый прибор для неинвазивного измерения АД компрессионным методом был предложен в 1833 г. J. Herisson. В 70-х гг. XIX в. E. Marey создал прибор для количественного неинвазивного определения АД на основе анализа амплитуды пульсаций (осцилляции) различных артерий (лучевой, плечевой, пальцевой) при меняющемся внешнем компрессионном давлении. В дальнейшем этот и аналогичные ему подходы получили название осциллометрических. Из-за сложности в реализации и неоднозначной трактовки результатов он долго не получал развития. В эти же годы развивались компрессионно-пальпаторные подходы, получившие особенно широкое распространение после появления в 1896 г. удачной модели прибора S. Riva-Rocci (рис. 3).

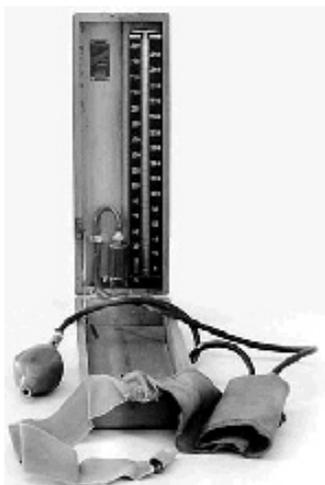


Рис. 3. Сфигмоманометр S. Riva-Rocci

Открытие Н. С. Коротковым в 1905 г. закономерностей звуковых явлений при декомпрессии плечевой артерии легло в основу нового аускультативного метода, ставшего основным способом неинвазивного контроля АД и принципиально не изменившегося за 100 лет существования.

Первые же исследователи, изучавшие динамику АД при его повторных измерениях, отмечали нестабильность данной величины. В 1898 г. L. Hill опубликовал сообщение об изменениях АД во время сна и работы. Динамические измерения АД находили все более широкое распространение при проведении научных исследований, но широкого распространения в медицинской практике не получали ввиду трудоемкости исследования и проблемой, связанных с ночными измерениями АД.

Технологический прогресс в области электроники привел в начале 60-х гг. к созданию относительно малогабаритных систем холтеровского мониторинга ЭКГ, а вскоре и полуавтоматического монитора контроля АД Remler M2000. Для измерения АД пациент по сигналу таймера накачивал с помощью груши воздух в манжету, а Remler M2000 обеспечивал автоматическое стравливание воздуха и регистрацию на магнитную ленту носимого регистратора кривой давления в манжете и сигнала закрепленного под ней микрофона. Фактически это был лишь монитор дневного АД, то есть первый удачный прототип современных суточных мониторов давления.

Первые публикации интересных данных, полученных с помощью Remler M2000, были представлены Hinmann в 1962 г. Он отмечал значительные подъемы АД во время стрессовых ситуаций в течение рабочего дня и снижение АД в домашних условиях.

В эти же годы в практику клинико-физиологических работ вошло и неинвазивное суточное мониторирование АД. Метод получил название Oxford. Он предполагает непрерывную регистрацию АД через катетер, введенный в плечевую артерию. Миниатюрный инфузатор обеспечивает промывку катетера гепаринизированным солевым раствором. Сигнал датчика давления непрерывно записывается на магнитную ленту. Эта методика представляет наиболее точный способ измерения АД в амбулаторных условиях. Однако с учетом потенциального риска развития осложнений (инфицирование, кровотечение, повреждение срединного нерва и др.), а также наличия стресс-фактора у пациента с соответствующим прессорным компонентом, данный метод не находит массового применения в научной и клинической практике.

В 1969 г. чешский исследователь J. Penaz получил патент на метод, который в англоязычной литературе обычно именуется как volume-clump. В отечественной литературе этот и подобные ему методы называют компенсационными (реже методами разгруженной артерии). Он основан на непрерывной оценке объема сосудов пальца методом фотоплетизмографии и использовании следящей электропневматической системы для создания

в окружающей палец манжете давления, противодействующего растяжению проходящих под манжетой артериальных сосудов. При выполнении последнего условия и постоянстве диаметра пальцевых артерий в них поддерживается неизменное растягивающее давление, близкое к нулю, а давление в манжете повторяет давление крови в артериях пальца. Таким образом, прибор обеспечивает уникальную возможность длительной регистрации неинвазивными средствами всей кривой АД, что ранее было возможно только инвазивным методом Oxford.

Стационарный прибор, реализующий данный метод, известен под названием Finapres, а носимый — Portapres (I и II). Последний предполагает наложение манжеток на 2 пальца руки и их чередование для исключения неприятных ощущений у пациента при суточном мониторинговании. Прибор имеет систему коррекции АД на гидростатическую поправку, возникающую при различном расположении пальцев относительно уровня сердца. К сожалению, метод не лишен принципиальных недостатков. Измеряемая величина ДАД ниже, чем в плечевой артерии, причем поправка зависит от вазоспастического состояния артерий пальца. САД, как правило, выше, чем в плечевой артерии, для молодых субъектов, но ниже у пожилых. Поправка также зависит от тонуса артерий. Масса прибора с аккумуляторами — более 2 кг, и он существенно дороже традиционных мониторов АД.

Метод тонометрии, впервые описанный Pressman и Newgard в 1963 г., предполагает частичное сдавливание поверхностно залегающих артерий конечности (например, на запястье) и регистрацию с помощью тензодатчиков бокового давления, передаваемого на них через стенку сосуда. Неинвазивные приборы с полностью автоматизированным процессом измерения АД по методу Короткова появились в начале 1970-х гг., и они представляли собой достаточно громоздкие, тяжелые (масса более 2 кг) и дорогие (более \$10 000) приборы.

В 1976 г. фирма Criticon создала и выпустила на рынок первый прикроватный автоматический измеритель АД Dinamap 825, успешно реализующий модифицированный осциллометрический метод Marey (рис. 4). При измерении АД по этому методу давление в окклюзионной манжетке снижается постепенно (ступенями по 6–8 мм рт. ст. или линейно) и анализируется амплитуда микропульсаций давления в манжете, возникающих при передаче на нее пульсации артерий. Зависимость амплитуды пульсаций от уровня давления в манжете имеет характерную колоколообразную форму. Ее анализ позволяет определить значения систолического, среднего и диастолического давления. За первое обычно принимают давление в манжете, при котором происходит наиболее резкое (быстрое) увеличение амплитуды пульсаций, второму соответствуют максимальные пульсации, а третьему — резкое ослабление пульсаций.



Рис. 4. Прикроватный автоматический измеритель АД Dinamar 825

Однако точные алгоритмы работы приборов, как правило, не разглашаются фирмами-производителями. В некоторых приборах применяют алгоритмы, основанные на анализе первой производной пульсаций, то есть варианты тахоосциллометрии. Прибор Dinamar 825 успешно прошел верификацию при сопоставлении с данными катетеризации и стал прототипом для нового типа измерителей АД — осциллометрических. С 1980-х гг. этот метод нашел применение и в носимых суточных мониторах АД. В настоящее время приборы на основе осциллометрического метода составляют около 80 % от всех автоматических и полуавтоматических измерителей АД. Среди носимых суточных мониторов этот показатель снижается до 30 %, при этом аускультативные методы представлены в 38 % мониторов, а на комбинацию методов приходится 24 % приборов.

В 1980-х гг. инструментальное обеспечение для СМАД стало доступным для большинства крупных медицинских центров Западной Европы, США, а позднее Японии и стран Восточной Европы (рис. 5). В это десятилетие были выполнены основные клиничко-физиологические работы, продемонстрировавшие на достаточно представительных группах пациентов с АГ преимущества СМАД перед традиционным («клиническим») измерением АД и подтвердившие целесообразность его широкого внедрения в медицинскую практику.



Рис. 5. Система СМАД «КАРДИАН МД» (Республика Беларусь)

С начала 1990-х гг. отмечается тенденция к широкому внедрению метода СМАД в медицинскую практику как развитых стран, так и стран третьего мира. Специальной рабочей группой ведущих специалистов из Европы, США и Японии, работающей в рамках Европейского общества гипертензии, были выработаны единые европейские рекомендации по ключевым вопросам клинического использования метода. Последний пересмотр рекомендаций состоялся в 2021 г.

ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

СМАД позволяет более точно определить уровень АД в реальных условиях, как правило, типичных для пациента: амбулаторных, рабочего и/или выходного дня, во время физических и/или эмоциональных нагрузок, в дневные и ночные часы, на фоне лекарственной терапии или при ее отсутствии.

СМАД не заменяет традиционных измерений АД, позволяя оптимально сочетать клиническую информацию и функциональные методы исследования. Метод суточного мониторинга в сравнении с традиционным способом измерения АД обладает целым рядом возможностей и преимуществ, среди которых можно выделить следующие:

1. Возможность применения метода вне стен медицинского учреждения (амбулаторно), в обычных для больного условиях работы и в домашней обстановке.

2. Анализ АД в течение суток, не только в период бодрствования, но и ночью во время сна, в ранние утренние часы (с 4 до 10 часов), в которые выше частота инсультов, эпизодов ишемии миокарда (в том числе и не сопровождающихся болью), инфарктов миокарда и внезапных смертей.

3. Безопасность, относительная простота и высокая воспроизводимость метода, возможность многократного повторения.

4. Исключение факта повышения АД вследствие тревожной реакции пациента на приеме у врача («гипертензия белого халата»), которое в настоящее время не включается в понятие эссенциальной гипертензии и рассматривается как отдельная форма повышения АД, ибо вне врачебного кабинета давление у таких лиц нормальное, хотя не всеми авторами этот феномен признается безвредным.

5. Прогнозирование развития ряда осложнений АГ. Так, ночная гипертензия, монотонный суточный профиль АД и повышенная вариабельность АД, как уже упоминалось, увеличивают риск развития инсультов и инфарктов миокарда.

6. Предположение о наличии симптоматической или эссенциальной АГ, поскольку суточный профиль АД типа нон-диппер характерен для некоторых

видов симптоматической АГ (почечная, реноваскулярная, при первичном гиперальдостеронизме, феохромоцитоме, синдромах Кушинга и Киммелстила–Уилсона). Напротив, 80 % пациентов с эссенциальной гипертензией имеют суточный профиль АД типа «диппер».

7. Достоверная оценка эффективности проводимой медикаментозной терапии в течение суток на фоне привычных физических и эмоциональных нагрузок.

Ограничения метода:

1. Наличие у пациента аритмии сердца (фибрилляции предсердий, частой экстрасистолии), поскольку при неинвазивном мониторинговании имеющимися в настоящее время аппаратами получение достоверных результатов невозможно.

2. Высокая стоимость оборудования.

3. Артефакты, связанные с отказом оборудования, внешними факторами (шум, вибрация).

4. Дискомфорт и необходимость прерывать выполняемую работу в момент проведения измерения.

5. Возможные нарушения сна во время компрессии плеча или от шума, производимого монитором.

6. Возможные осложнения (дерматит, петехии, отек конечности).

7. Паралич локтевого нерва вследствие частых компрессионных воздействий на конечность.

Несмотря на относительно непродолжительную историю своего существования, достижения метода СМАД выглядят впечатляюще. В настоящее время этот метод является одним из наиболее важных и перспективных в области диагностики и изучения АГ. Применение СМАД необходимо для раскрытия механизмов, регулирующих уровень АД в норме, и прогнозирования течения АГ. Особое место занимает СМАД в изучении различных антигипертензивных средств, при подборе терапии и оценке ее эффективности и безопасности.

Клинические показания для проведения СМАД:

1. Подозрение на «гипертензию белого халата» у пациентов с низким риском сердечно-сосудистых заболеваний.

2. Уточнение диагноза в случаях пограничного повышения АД.

3. Выявление ночной АГ.

4. Определение суточного ритма АД.

5. Недостаточность вегетативной нервной системы.

6. Резистентная к медикаментозному лечению АГ.

7. Скрытая АГ.

8. Выбор и оценка эффективности лечения антигипертензивными препаратами.

9. Выявление особенностей АГ и необходимости ее лечения у пожилых пациентов, пациентов с СД.

10. Диагностика у беременных.

11. Диагностика гипотензии.

Противопоказания к проведению СМАД:

1. Абсолютные:

1) осложнения при предшествующем мониторинговании;

2) кожные заболевания на плече;

3) тромбоцитопения, тромбоцитопатия и другие заболевания крови в период обострения;

4) травма верхних конечностей;

5) заболевания с поражением сосудов верхних конечностей;

6) отказ пациента.

2. Относительные:

1) плохая переносимость исследования;

2) выраженные нарушения ритма и проводимости;

3) АД свыше 200 мм рт. ст.

В первую очередь СМАД должно проводиться у пациентов, проявляющих комплаентность. Поэтому необходим дифференцированный подход, отбор на исследование.

Недостатки СМАД:

1. Возможный эмоциональный и физический дискомфорт во время исследования (особенно в ночные часы).

2. Продолжительность исследования (24 ч), дающая информацию об уровне АД лишь в течение одного дня, возможно «нехарактерного» для данного пациента.

3. Недостоверность полученных данных при использовании приборов, не прошедших клиническое тестирование на соответствие международным стандартам точности (протоколы, разработанные Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI, США) и British Hypertensive Society (BHS, Англия).

4. Неточность измерений АД при выраженных нарушениях ритма (частая экстрасистолия и фибрилляция предсердий).

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Методика суточного мониторингования включает следующие этапы:

1. Установка прибора.

2. Обязательное проведение контрольных измерений.

3. Устный инструктаж пациента.

4. Ввод в компьютер полученных данных с последующей их обработкой с помощью статистических и графических методов.
5. Анализ результатов.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И УСТАНОВКА ПРИБОРА

Пациенту следует объяснить, что СМАД позволяет непрерывно отслеживать уровень давления в течение всего дня и ночи. Это исследование помогает выявить любые нарушения регуляции АД и оценить эффективность лечения, которое он может принимать. Перед началом исследования важно правильно подобрать манжету, чтобы избежать ошибочных результатов из-за ее неправильного размера. Раздуваемая часть манжеты должна охватывать не менее 80 % окружности руки. Во избежание завышения уровня АД для пациентов с окружностью плеча более 35 см необходимо использовать манжету больших размеров. Между манжетой и поверхностью плеча должно помещаться 2 пальца, а для детей или при маленьком объеме плеча — 1 палец. Нижний край манжеты должен быть на 2 см выше локтевой ямки. Оптимально иметь комплект из 3 размеров манжет конусовидной формы.

После подбора манжеты проводят измерения давления на обеих руках, чтобы оценить асимметрию и выбрать подходящую руку для мониторинга.

СМАД проводится на «нерабочей» руке, если нет асимметрии АД на руках (разница в уровнях САД менее 10 мм рт. ст., ДАД менее 5 мм рт. ст.). Если разница в уровнях САД ≥ 10 мм рт. ст., используется рука, на которой давление выше. Нагнетание воздуха в манжету производится в фиксированном (каждый раз до максимального уровня АД) и динамическом (на 30 мм рт. ст. выше значения САД предыдущего измерения) режиме. Максимальное давление чаще всего устанавливается на уровне 250 мм рт. ст., но его уровень может быть увеличен у пациентов с выраженной АГ. Декомпрессия (скорость снижения давления в манжете) проводится со скоростью 2 мм рт. ст. в секунду.

Программное обеспечение современных приборов позволяет отбраковывать некачественные измерения в ходе мониторинга и проводить повторные замеры АД в течение следующих 3–5 мин. Кроме автоматической регистрации АД, существует возможность измерять давление в любое время по желанию пациента с помощью специальной кнопки.

Исследование заключается в регулярной регистрации АД через определенные промежутки времени в течение 24–48 ч. Для измерения давления используется манжета, соединенная с небольшим и легким портативным

регистратором, который пациент носит с собой в специальной сумочке. Регистратор автоматически отключается по завершении исследования.

Как правило, исследование начинают в первой половине дня (9–10 часов утра) для оценки динамики АД в утренние часы либо в 12–14 часов. Интервалы между измерениями: при мягкой и умеренной формах АГ — 15 мин в дневные часы и 30 мин ночью; при умеренной и тяжелой формах АГ (и при плохой переносимости исследования) — 30 мин в дневные и 60 мин в ночные часы. Для оценки средних значений АД и степени его ночного снижения необходимо получить не менее 14 успешных измерений в дневные часы и 7 — в ночные. Для оценки вариабельности АД следует использовать не менее 50 успешных измерений в течение дня.

При выполнении СМАД необходимо учитывать условия, в которых оно будет проводиться, поэтому рекомендуется выбрать один из следующих режимов:

1. Режим рабочего дня (реальная жизнедеятельность).
2. Режим выходного дня (для сравнения с режимом рабочего дня).
3. Режим с ограничением физических и психоэмоциональных нагрузок (для выявления аномальных ритмов АД).
4. Режим с функциональными и нагрузочными пробами (для выявления степени выраженности реакции АД).

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Методические аспекты проведения исследования включают в себя ряд шагов для эффективного мониторинга АД. Во время периода мониторинга пациенту предоставляется дневник, в котором он должен фиксировать основные события за сутки: сон, физические и психоэмоциональные нагрузки, прием пищи и лекарств. Правильное ведение дневника позволяет врачу верно интерпретировать изменения в АД.

Важно поддерживать обычный режим дня во время мониторинга. При возникновении жалоб следует записывать их в дневник. Во время измерений необходимо сохранять неподвижность и расслабленность, рекомендуется избегать шумных мест, чтобы не повлиять на работу монитора.

Необходимо помнить о правильном расположении манжеты и ее регулировке по мере необходимости. Не рекомендуется самостоятельно вмешиваться в работу монитора или подвергать его механическим повреждениям.

Протокол исследования включает графическое изображение суточных кривых АД и ЧСС, а также другие показатели, необходимые для врачебного заключения. В ходе анализа данные проверяются на корректность, оценивается количество успешных измерений и их валидность, а также учитывается контекст проведения исследования, такой как антигипертензивная или комплексная терапия.

ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Перед началом каждого мониторингования необходимо проводить одновременно не менее 3–4 контрольных измерений АД с помощью носимого монитора и с помощью используемого медицинским персоналом сфигмоманометра. При отличии средних приборных и экспертных значений более чем на 10 мм рт. ст. для САД и более чем на 5 мм рт. ст. для ДАД, рекомендуется проверить правильность установки манжеты и повторить измерения.

ИНСТРУКТАЖ ПАЦИЕНТА

Эта «нетехническая» часть методики чрезвычайно важна! Практический опыт показывает, что тщательность инструктажа пациента прямо влияет на количество удачных измерений и на валидность результатов мониторингования, на объем работы по верификации проблемных измерений.

Учитывая, что СМАД может доставить некоторые неудобства для определенной категории пациентов, на медицинском персонале лежит важная задача объяснения процесса исследования и установления доверительных отношений для получения корректных данных. Необходимо объяснить, что тот вынужденный дискомфорт, который могут испытать некоторые пациенты, особенно в ночные часы или на специальном интервале, не может перекрыть важность информации для врача, необходимую для уточнения диагноза, подбора или корректировки терапии. Эти элементы сотрудничества помогут снять недовольство наиболее неустойчивых в эмоциональном плане пациентов. Часть пациентов, активно интересующихся собственным давлением, может неадекватно воспринять измеренные параметры, выведенные на экран монитора, поэтому результаты измерений лучше вообще не показывать пациентам.

Пациенту необходимо заранее (желательно за сутки) объяснить назначение СМАД и выдать ему бланк «Дневник пациента», содержащий рекомендации и правила поведения в ходе мониторингования. При проведении инструктажа необходимо учесть возраст пациента, особенно пожилых людей и детей, их личностные особенности. Важно объяснить пациенту, что ему устанавливается сложный дорогостоящий электронный прибор, поэтому с монитором нельзя мыться или разбирать его, избегать рентгеновского излучения, сильного магнитного и электрического поля, низких температур (менее 10 °С), а также следить за положением манжеты: если манжета соскользнула вниз, ее необходимо установить на место. Необходимо следить за трубками, соединяющими монитор с манжетой, чтобы они не отсоединились и не пережимались.

Желательно подчеркнуть, что если измерение начато во время вождения транспорта или в других условиях, не позволяющих «замереть»,

то необходимо просто расслабить руку, включая кисть и пальцы, и не двигать ею. Пациенту следует объяснить, что прибор не сможет правильно измерить АД, если во время измерения он (пациент) будет ходить, шевелить рукой, на которой проводится измерение, или напрягать ее. Если измерение проводится во время ходьбы, лучше остановиться, расслабив и опустив руку. Необходимо сообщить пациенту, что в некоторых случаях возможно повторное измерение АД (некорректное измерение или превышение пределов). Если измерение доставляет чрезмерный дискомфорт или пациент не может обеспечить неподвижность руки, лучше прекратить измерение нажатием на кнопку. Проведенный инструктаж дополняется отпечатанным дневником с памяткой для пациента, где изложены принципы правильного проведения СМАД:

1. Как управлять монитором (не шевелить рукой во время измерения АД, следить за положением манжеты, как произвести внеочередное измерение, отключить прибор при необходимости).

2. Как правильно вести дневник (обязательно отразить уровни активности, время отхода ко сну, время пробуждения, качество сна, время приема лекарств и пищи, регистрация появившихся симптомов).

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

В настоящее время врачебная интерпретация данных СМАД проводится на основе 3 классов параметров, имеющих доказанную клинико-прогностическую значимость, связанную с уровнем доказательной ценности исследований:

– 1-й класс — подтвержденные популяционными и проспективными исследованиями параметры (среднеарифметические или среднеинтегральные величины АД за сутки, днем, ночью);

– 2-й класс — подтвержденные в клинико-физиологических и/или единичных проспективных исследованиях параметры (показатели нагрузки давлением, параметры вариабельности АД, пульсовое АД);

– 3-й класс — показатели, выявленные в научных медицинских центрах (показатели утренней динамики АД, СИ).

ПРОВЕРКА И КОРРЕКЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

До оценки результатов СМАД рекомендуется провести коррекцию качества полученных данных, часть из которых автоматически выбраковывается при компьютерной обработке. Для адекватного расчета параметров СМАД

допускается не более 30 % неудачных измерений за сутки, вычисленных автоматически либо с помощью ручной врачебной выбраковки отдельных измерений. Необходимо учитывать переносимость исследования пациентом, качество и время сна, режим дня, выделяя измерения, значимо отличающиеся от основных (пики или провалы АД и ЧСС). После необходимой корректировки данных (удаление или исправление сомнительных измерений или определенных интервалов времени) производится пересчет полученных данных. При большом проценте неудачных измерений полученные результаты могут быть недостоверными и требуют повторного проведения СМАД.

При первоначальном знакомстве с результатами СМАД врачу следует оценить качество (валидность) выполненного исследования за сутки в целом и за основные его периоды (днем, ночью, в утренние часы). Из-за разнообразных условий жизнедеятельности обследуемого часть автоматических измерений практически всегда оказывается неудачной и будет выбраковываться самой программой обработки данных. Поэтому основным критерием оценки качества выполненного исследования будет служить количество успешно выполненных измерений АД за определенные периоды времени (валидность).

Валидность (или процент удачных измерений) — это показатель информативности проведенного суточного мониторинга АД. По сути, этот показатель сравнивает количество «точек» на графике суточного тренда с тем, которое было намечено получить при планировании исследования. При этом измерение считается удачным, даже если оно удалось не с первой попытки, а со второй. Поэтому возможна ситуация, когда при наличии неудачных приборных измерений валидность составляет 100 %.

При низкой валидности исследования понижается статистическая достоверность рассчитываемых показателей СМАД, в первую очередь вариабельности. В первом приближении можно считать, что при интервалах между измерениями 15 мин днем и 30 мин ночью валидность должна быть не менее 70 %.

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Для оценки СМАД чаще используют усредненные величины систолического, диастолического, среднего, пульсового АД и ЧСС за сутки, день, ночь и почасовые. Воспроизводимость данных показателей, полученных в условиях реальной жизнедеятельности, выше по сравнению с величинами клинического АД (одного или нескольких усредненных измерений). Средние величины АД имеют преимущества для прогноза развития АГ, поражения органов-мишеней, сердечно-сосудистых осложнений и смертности. Данная группа показателей получила одобрение на согласительных конференциях по СМАД, нормальные величины были получены в результате обобщения

нескольких исследований. Нормативные значения средних величин СМАД европейских и североамериканских исследований отличаются друг от друга.

Классификация данных СМАД по средним значениям АД представлена в табл. 5 (рекомендации экспертов Европейского общества гипертензии).

Таблица 5

Рекомендуемые градации АД на основании СМАД

Период	АД, мм рт. ст.		АГ, мм рт. ст.
	оптимальное	нормальное	
Бодрствование	< 130/80	< 135/85	≥ 140/90
Сон	< 115/65	< 120/70	≥ 125/75

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Усредненные показатели (среднеарифметические или среднеинтегральные) САД, ДАД, среднего АД и ЧСС: за 24 ч и более короткие промежутки времени (периоды бодрствования и сна, дня и ночи, работы и отдыха), почасовые показатели, важные для анализа наличия или отсутствия контроля АД. Усреднение многократно определяемых в течение суток значений АД и ЧСС является наиболее распространенным способом оценки результатов мониторинга и дает главное представление об индивидуальном уровне АД у обследуемого. АД считается определенно повышенным, если его значения в среднем превышают: за сутки — 140/90 мм рт. ст., днем — 150/90 мм рт. ст., ночью — 130/80 мм рт. ст.

В системе СМАД средние величины могут быть рассчитаны двумя способами. Первый способ — это среднеарифметические значения одномоментных величин АД или ЧСС за сутки или весь период измерения (среднесуточные), за дневной и ночной периоды исследования (среднедневные и средненочные значения соответственно). Другим способом определения средних значений является учет времени между соседними измерениями с расчетом среднего с коррекцией или среднеинтегрального показателя усреднения по формуле:

$$\text{АД}_{\text{корр}} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i \cdot \Delta t_i}{\sum_{i=1}^N \Delta t_i},$$

где АД_{корр} — скорректированное среднее значение АД за 24 ч; P_i — величина АД при одномоментном измерении; Δt_i — интервал между измерениями; N — общее число измерений.

В отличие от среднеарифметической величины расчет среднеинтегрального показателя устраняет влияние разных по продолжительности интервалов времени между измерениями АД.

Нормативная (экспертная) оценка усредненных величин АД базируется на их автоматическом сопоставлении с заложенными в программу критериями (профилями анализа), которые могут быть изменены врачом в зависимости от решаемых задач мониторингования, условий его проведения и групп обследуемых лиц.

Максимальные и минимальные значения АД в различные периоды суток и интервал между максимальными и минимальными значениями АД (систолического, диастолического и среднего).

Нагрузка давлением. Концепция нагрузки давлением, количественно выражаемая группой нагрузочных индексов, была разработана для оценки времени, в течение которого у пациента регистрируется повышенное АД. Аналогичные методики расчета этих показателей приводятся в системе СМАД и для определения продолжительности времени регистрации пониженных величин АД (рис. 6).

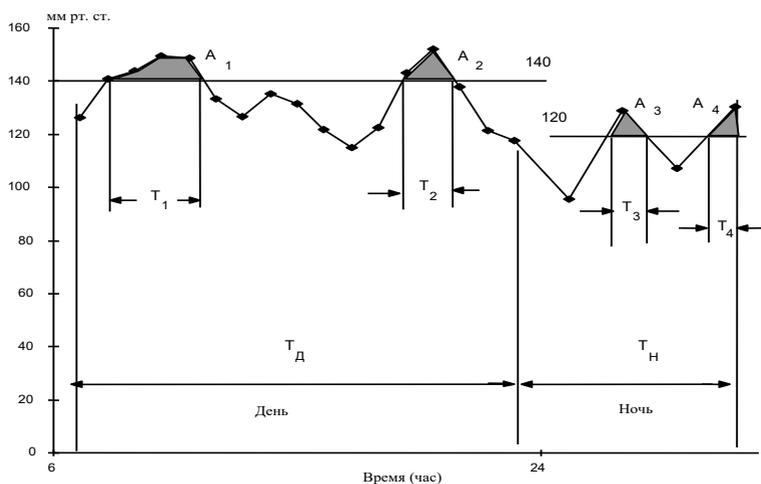


Рис. 6. Схема расчетов индексов нагрузки давлением

Обоснованием этой концепции является то, что раннее развитие ИБС определяется как длительностью (в годах), так и тяжестью нелеченой гипертензии, и логично предположить, что это справедливо и для 24-часового профиля АД. Исследования последних лет показали, что не только абсолютные значения АД, но и длительность повышения АД в течение суток являются

важными факторами риска сердечно-сосудистых осложнений. Установлена более тесная корреляция индекса массы миокарда левого желудочка, максимальной скорости наполнения левого желудочка и размера левого предсердия с нагрузкой давлением, чем с абсолютными показателями АД. Далее в табл. 6 представлены границы нормального АД, которые можно использовать при оценке гипертензивной нагрузки.

Таблица 6

Показатели суточного профиля АД у здоровых лиц

Показатель	Сутки	День	Ночь
АД, мм рт. ст.	< 130/80	< 135/85	< 120/70
ИВ САД, %	< 25	< 20	< 10
ИВ ДАД, %	< 25	< 15	< 10
Вариабельность САД, мм рт. ст.	< 15,2	< 15,5	< 14,8
Вариабельность ДАД, мм рт. ст.	< 12,3	< 13,3	< 11,3

В норме для САД и ДАД СИ составляет 10–20 %, ВУП < 56,5 мм рт. ст., СУП < 10 мм рт. ст.

Индексы нагрузки повышенным давлением:

1. ИВ — процент времени, в течение которого АД превышало границу гипертензии:

$$\text{ИВ} = (T_{\text{АГ}} / T) \cdot 100 \%,$$

где $T_{\text{АГ}}$ — суммарная длительность эпизодов, во время которых величина АД превышала границу гипертензии; T — общая длительность анализируемого временного периода (день, ночь, сутки, специальный интервал).

Следует отметить, что при высоких уровнях САД и ДАД информативность ИВ уменьшается из-за «эффекта насыщения» — ИВ приближается к 100 % и перестает отражать рост нагрузки на сосудистое русло. Несмотря на этот недостаток, ИВ широко используется в практике.

2. ИИ — процент измерений, при которых величины АД превышают границу гипертензии:

$$\text{ИИ} = (N_{\text{АГ}} / N) \cdot 100 \%,$$

где $N_{\text{АГ}}$ — количество измерений, при которых АД превышало границу гипертензии; N — общее количество измерений за анализируемый временной период (день, ночь, сутки, специальный интервал).

ИИ совпадает с ИВ при условии равных интервалов между измерениями. Поскольку это условие на практике выполняется редко, то ИИ дает менее точную оценку нагрузки давлением, чем ИВ.

3. ИП — величина площади, ограниченной сверху графиком функции зависимости давления от времени, а снизу — линией границы гипертензии (заштрихованные области на рис. 6).

Величина площади зависит как от степени превышения «критического» уровня, так и от длительности превышения, а также от времени анализа. Последнее обстоятельство необходимо учитывать при сравнительном анализе эпизодов различной длительности (например, для времени сна и бодрствования).

Нужно отметить, что ИП весьма чувствителен к неточностям в определении периодов сна и бодрствования.

4. ИПН — отношение «традиционного» ИП ко времени анализа:

$$\text{ИПН} = \text{ИП} / T,$$

где T — время анализа нагрузки давлением.

В диапазоне пограничных и умеренно увеличенных величин АД ИПН демонстрирует динамику, сходную с ИВ, однако без эффекта насыщения при высоких давлениях, что является его несомненным преимуществом по сравнению с ИВ. Относительные ошибки, связанные с неточностями в указании времени сна и бодрствования пациентов, у ИПН существенно ниже по сравнению с ИП.

Гипотоническая нагрузка — показатель, применяемый для количественной оценки артериальной гипотензии, которая может иметь место у пациентов с АГ после экстренной терапии при гипертонических кризах и на фоне планового антигипертензивного лечения. Артериальная гипотензия может наблюдаться также при сердечной недостаточности, остром инфаркте миокарда, стенокардии, цереброваскулярных болезнях, опухолях мозга, синкопальных и гиповолемических состояниях, анемиях, беременности, голодании и др.

Данный индекс важен в первую очередь при оценке безопасности фармакотерапии и определяется как процент измерений АД, которые находятся ниже определенной границы (разной для каждой группы). В общей популяции нижняя граница нормы при традиционных (разовых) измерениях АД равна 100/60 мм рт. ст. (М. Hamilton, 1954), для среднесуточного АД при его мониторинговании — 98/58 мм рт. ст. (Е. O'Brien и соавт., 1991).

Далее в табл. 7 представлены нижние границы нормального АД, которые можно использовать при оценке гипотонической нагрузки, однако при индивидуальном анализе данных СМАД у пациентов с АГ нужно учитывать уровни исходного АД, рабочего АД, время от начала АГТ, самочувствие пациентов и т. п. В большинстве случаев можно использовать следующие нижние границы АД: для периода бодрствования — 110/70 мм рт. ст. для мужчин и 100/60 мм рт. ст. для женщин; для периода сна — 90/50 мм рт. ст. для мужчин и женщин.

Нижние границы нормального систолического и диастолического АД в зависимости от пола, возраста пациентов и периода суток (Е. О'Brien и соавт., 1991)

Пол	Возраст	АД, мм рт. ст.	
		дневное	ночное
Мужчины	До 50 лет	108/65	90/48
	Старше 50 лет	108/68	87/50
Женщины	До 50 лет	100/60	84/45
	Старше 50 лет	90/60	84/49

По аналогии с нагрузкой давлением может быть введено понятие «нагрузка гипотензией», отражающее негативное и опасное воздействие эпизодов чрезмерного снижения АД. Для количественной оценки нагрузки гипотензией может быть использован набор индексов, подобных индексам нагрузки повышенным давлением. Различие состоит в том, что при анализе нагрузки гипотензией оценивается количество и выраженность эпизодов, при которых АД находится ниже критического уровня.

Индексы нагрузки пониженным давлением:

1. $ИВ_{\Gamma}$ — процент времени, в течение которого АД было ниже границы гипотензии:

$$ИВ_{\Gamma} = (T_{\Gamma} / T) \cdot 100 \%,$$

где T_{Γ} — суммарная длительность эпизодов, во время которых величина АД была ниже границы гипотензии; T — общая длительность анализируемого временного периода (день, ночь, сутки, специальный интервал).

2. $ИИ_{\Gamma}$ — процент измерений, при которых величины АД находились ниже границы гипотензии:

$$ИИ_{\Gamma} = (N_{\Gamma} / N) \cdot 100 \%,$$

где N_{Γ} — количество измерений, при которых величина АД была ниже границы гипотензии; N — общее количество измерений за анализируемый временной период (день, ночь, сутки, специальный интервал).

3. $ИП_{\Gamma}$ — величина площади, ограниченной сверху линией нижнего критического уровня АД (границей гипотензии), а снизу — графиком функции зависимости давления от времени.

4. $ИПН_{\Gamma}$ — отношение индекса площади гипотензии ко времени анализа:

$$ИПН_{\Gamma} = ИП_{\Gamma} / T,$$

где T — время анализа нагрузки давлением.

Процент нормотензивных величин — процент измерений, находящихся в нормальном диапазоне: в период бодрствования — в интервалах

(110/70)–(140/90) мм рт. ст. для мужчин и (100/60)–(140/90) мм рт. ст. для женщин; в период сна — в интервале (90/50)–(120/70) мм рт. ст. для лиц обоих полов. Для определения этого показателя из 100 % вычитают сумму гипертензивной и гипотензивной нагрузок.

Вариабельность САД, ДАД и ЧСС (в разные периоды суток), оцениваемая чаще всего по стандартному отклонению от средней величины. АД, как и всем физиологическим параметрам организма, свойственны колебания (вариабельность), которые могут быть выявлены только при 24-часовом мониторинге. Наиболее часто вариабельность АД рассчитывается как стандартное отклонение от среднего АД или коэффициент вариабельности среднего АД за сутки, день и ночь. Вариабельность АД считается повышенной, если она превышает нормальные показатели хотя бы за один период времени.

Для большинства пациентов с АГ характерна высокая вариабельность АД. Роль этого фактора в развитии поражения органов-мишеней изучается, но уже сегодня имеется достаточное основание рассматривать высокую вариабельность АД как независимый фактор риска поражения органов-мишеней.

Вариабельность АД имеет сильную положительную корреляционную связь с массой миокарда левого желудочка, аномальной геометрией левого желудочка, уровнем креатинина сыворотки и тяжестью ретинопатии.

Существуют и другие методики расчетов, определяющие вариабельность как отклонение АД от кривой суточного ритма (Н. Schlachinger (1989) и др.), получаемые при этом индексы вариабельности в меньшей степени зависят от выраженности циркадного ритма.

Динамические изменения величин АД в течение суток включают в себя не только его ритмические колебания с разной периодичностью, но и более кратковременные сдвиги, связанные с условиями и поведением человека во время исследования. Отклонение отдельных случайных величин АД от среднеинтегрального или среднеарифметического по времени показателя называется кратковременной вариабельностью.

В системе СМАД представлены 3 показателя вариабельности АД:

1. VAR1 — вариабельность показателей АД; определяется как величина стандартного отклонения от среднего значения АД для данного временного периода (день, ночь, сутки, специальный интервал):

$$\text{VAR1} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (P_i - \text{АД}_{\text{ср}})^2},$$

где VAR1 — вариабельность показателей АД; P_i — величина АД при одномоментном измерении; N — общее число измерений; АД_{ср} — среднеарифметическое значение АД.

Основным недостатком этого индекса является то, что на его величину сильно влияет регулярный суточный ритм АД. Поскольку для клинической интерпретации данных СМАД крайне важно разделить регулярный суточный ритм и случайную вариабельность АД, предпринимаются попытки создания новых индексов вариабельности.

2. $VAR2$ — определяется в виде среднеквадратичного значения разности между последовательными измерениями АД и рассчитывается по формуле

$$VAR2 = \sqrt{\frac{1}{N-2} \cdot \sum_{i=1}^{N-1} (P_{i+1} - P_i)^2}.$$

3. $VAR3$ — скорректированная вариабельность; определяется как величина стандартного отклонения значений АД от кривой суточного ритма. Этот показатель представляет собой более «очищенную» от суточного ритма «истинную» вариабельность, практически не коррелирующую (в отличие от показателя $VAR1$) с амплитудой суточного ритма АД. Формула для его расчета имеет следующий вид:

$$VAR3 = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (P_i - АД_{ср} - RITM)^2},$$

где $RITM$ — кривая суточного ритма (линейная регрессия).

Суточный индекс (отношение среднедневных показателей к средненочным), или СНС АД и частоты пульса (разница между среднедневными и средненочными показателями, выраженная в абсолютных величинах или в процентах к среднедневным показателям). Выраженность двухфазного ритма АД при СМАД оценивается по величине разницы «день – ночь», обозначаемой как СНС АД (в процентах) или СИ, показывающий, на сколько среднее систолическое или диастолическое АД в ночные часы исследования отличались (как правило, в меньшую сторону) от соответствующей величины среднедневного АД.

Суточный профиль АД у большинства обследуемых имеет достаточно характерный вид с более высокими значениями величин АД в течение дневного времени (в период активности) и с более низкими — в ночные часы (во время сна). В англоязычной литературе такой тип суточного профиля принято называть ковшевидным (*dipping*). Для нормального циркадного ритма АД и частоты пульса характерно снижение не менее чем на 10 % во время сна и СИ более 10 %. Анализ данных позволил констатировать, что у большинства людей колебания АД имеют двухфазный ритм, для которого характерно ночное снижение АД, которое:

- может варьировать по величине в зависимости от индивидуальных особенностей;

– составляет 10–20 % от дневных показателей, не зависит от средней величины АД в дневные часы;

– является неотъемлемой частью циркадного ритма АД.

Показатель СНС определяется в виде выраженного в процентах отношения разницы среднедневного и средненочного САД (или ДАД) к его среднедневному значению:

$$\text{СНС}_{\text{САД}} = \frac{\text{САД}_{\text{д}} - \text{САД}_{\text{н}}}{\text{САД}_{\text{д}}} \cdot 100 ,$$

$$\text{СНС}_{\text{ДАД}} = \frac{\text{ДАД}_{\text{д}} - \text{ДАД}_{\text{н}}}{\text{ДАД}_{\text{д}}} \cdot 100 ,$$

где САД_д и САД_н — среднедневные и средненочные величины САД; ДАД_д и ДАД_н — среднедневные и средненочные величины ДАД.

СИ у большинства здоровых лиц колеблется от 10 до 20 %, однако у части нормотоников наблюдаются нарушения суточного ритма АД (недостаточное или чрезмерное снижение в ночное время). Нарушения циркадного ритма АД чаще встречаются, у пациентов с нарушением толерантности к углеводам (СД 1-го и 2-го типа без гипертензии и с гипертензией), у нормотоников с отягощенной наследственностью по гипертензии, у лиц, страдающих вторичными гипертензиями — феохромоцитомой, почечной гипертензией, хронической болезнью почек, с АГ в пожилом возрасте.

На основании оценки степени ночного снижения АД выделяют следующие группы пациентов и типы суточных кривых АД на основе англоязычной терминологии (рис. 7):

1) диппер (рис. 8) — пациенты с нормальным снижением АД в ночные часы, у которых СИ составляет 10–20 % (этот тип встречается у 52–82 % пациентов);

2) нон-диппер (рис. 9) — пациенты с недостаточным ночным падением АД, у которых СИ составляет 0–10 % (16–26 % пациентов);

3) овер-диппер (рис. 10) — пациенты с чрезмерным падением давления ночью, у которых СИ более 20 % (около 19 % пациентов);

4) найт-пикер (рис. 11) — лица с ночной гипертензией, у которых показатели АД в ночное время превышают дневные и СИ имеет отрицательные значения (около 3 % пациентов).

Нарушения циркадного ритма с недостаточным снижением АД в ночное время ассоциируются:

1) с наибольшей частотой перенесенных инсультов (24 % против 3 %);

2) более частым развитием гипертрофии миокарда левого желудочка;

3) более высокой частотой развития ИБС и смертностью от инфаркта миокарда у женщин — **нон-диппер**;

4) частотой и выраженностью микроальбуминурии — наиболее ранним маркером поражения почек.

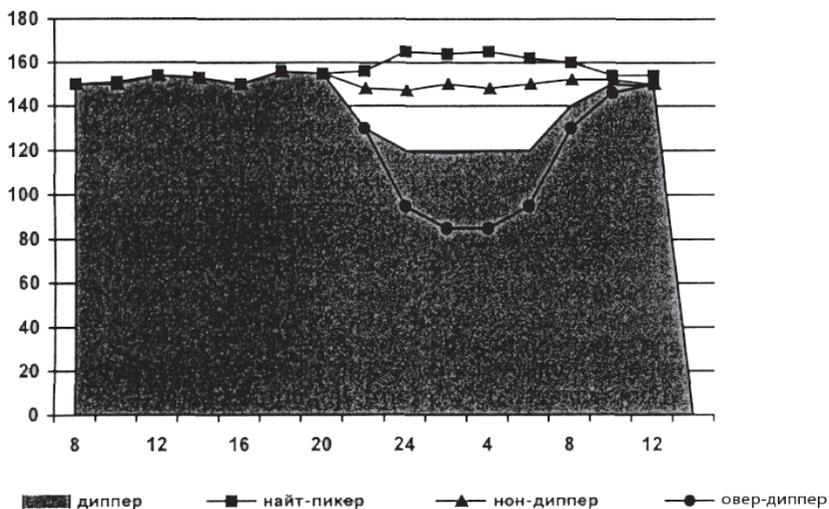


Рис. 7. Типы суточных кривых АД

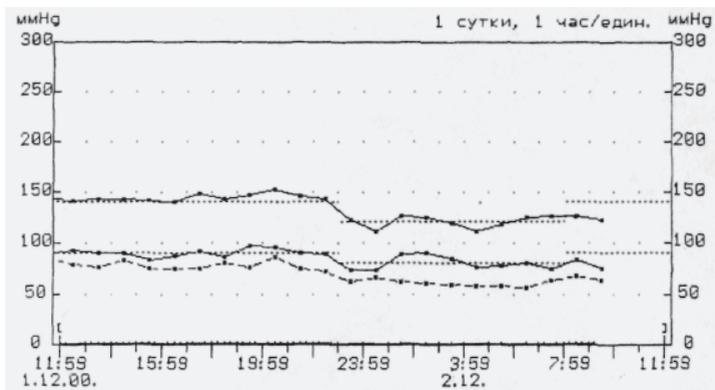


Рис. 8. Пример кривой суточного профиля АД типа диппер

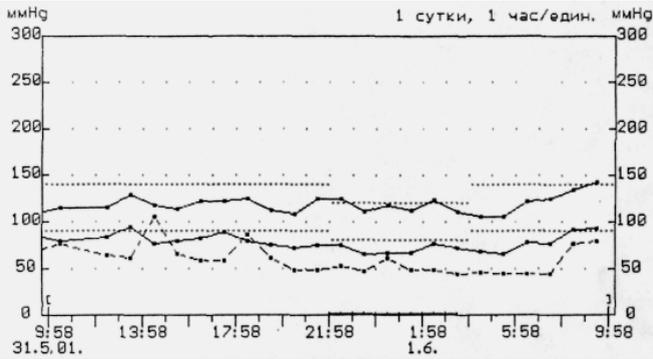


Рис. 9. Пример кривой суточного профиля АД типа нон-диппер

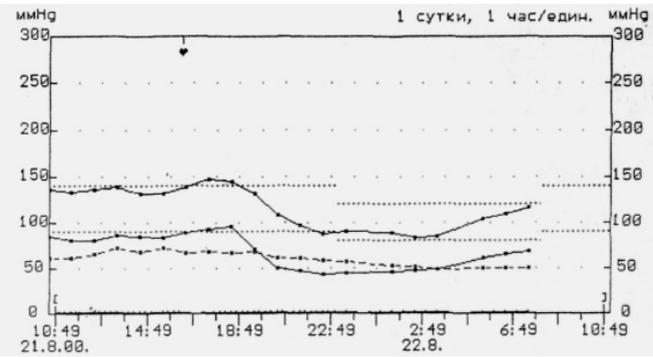


Рис. 10. Пример кривой суточного профиля АД типа овер-диппер

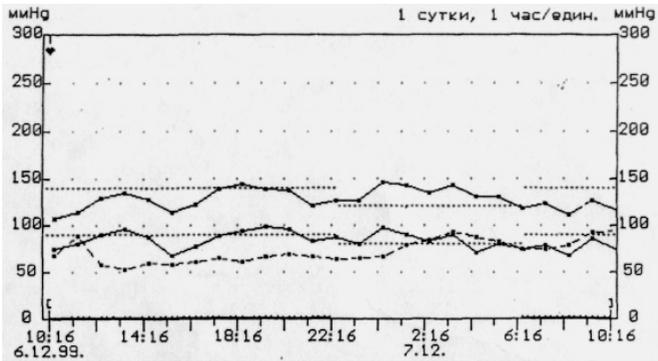


Рис. 11. Пример кривой суточного профиля АД типа найт-пикер

В настоящее время имеются данные о том, что недостаточное снижение АД в ночные часы часто связано с САС. АГ обнаруживается у 40–80 % пациентов с САС. И, в свою очередь, САС обнаруживается у 20–50 % пациентов с эссенциальной АГ. Данный синдром встречается особенно часто среди тучных мужчин зрелого возраста. САС характеризуется такими симптомами, как сильный храп и повышенная дневная сонливость. У пациентов с САС без АГ примерно в 60 % случаев отмечается изменение профиля АД с недостаточным его снижением в ночное время.

У пациентов с чрезмерным падением АД в ночные часы значительно чаще, чем в других группах, наблюдаются ишемические осложнения, что особенно опасно при наличии сопутствующей коронарной патологии и поражения сонной артерии и требует осторожности при применении препаратов пролонгированного действия из-за опасности усугубления ночной гипотензии и, следовательно, ишемии.

Скорость повышения АД в ранние утренние часы, вычисляемая отдельно для САД и ДАД. Анализ суточных кривых АД свидетельствует о резком росте АД в ранние утренние часы. В период с 4 до 10 часов происходит подъем АД от минимальных ночных значений до дневного уровня, который совпадает с циркадной активацией симпатoadреналовой системы. В многочисленных исследованиях отмечено, что наибольшее число сердечно-сосудистых заболеваний и осложнений (нестабильная стенокардия, инфаркт миокарда, внезапная смерть и церебральный инсульт) приходится на утренние часы, особенно в первые 2 ч после пробуждения.

Утренняя динамика АД, выраженная в абсолютных цифрах (мм рт. ст.), — промежуточный параметр при расчете предыдущего, представляющий разницу между утренним (максимальным) и ночным (минимальным) АД. Установлено, что для пациентов с эссенциальной АГ характерны большие ВУП и СУП АД, чем для здоровых лиц. Показана также зависимость ВУП и СУП АД от возраста пациентов: наибольшие значения показатели имеют у лиц старше 60 лет.

Из расчетных параметров в системе СМАД оцениваются следующие параметры утренней динамики:

1. ВУП — разница между максимальным и минимальным значениями АД в интервале с 4:00 до 10:00 утра, рассчитанная по формуле

$$\text{ВУП} = \text{АД}_{\text{макс}} - \text{АД}_{\text{мин}}$$

2. СУП также определяется в интервале с 4:00 до 10:00 утра по формуле

$$\text{СУП} = (\text{АД}_{\text{макс}} - \text{АД}_{\text{мин}}) / (t \text{ АД}_{\text{макс}} - t \text{ АД}_{\text{мин}})$$

СУП является более информативным показателем, чем ВУП, поскольку не зависит от абсолютных значений АД.

3. Утренний максимум ($УТР_{\text{макс}}$) — максимальное значение АД, отмеченное в интервале с 6:00 до 12:00 утра.

4. Утренний максимум, нормированный относительно ночного среднего ($УТР_{\text{макс-н}}$), — отношение утреннего максимума к среднему значению АД за ночной период:

$$УТР_{\text{макс-н}} = УТР_{\text{макс}} / АД_{\text{н}} \cdot 100 \%$$

5. Максимальное значение ИУЧ ($ИУЧ_{\text{макс}}$) — показатель, представляющий собой отмеченное в интервале с 6:00 до 12:00 утра максимальное значение индекса, определяемый по формуле

$$ИУЧ_{\text{макс}} = \frac{d(АД)}{dT} \cdot АД \cdot ЧСС.$$

ИУЧ дает интегральную оценку основных неблагоприятных факторов — повышенного уровня АД, ЧСС и скорости изменения АД.

6. Максимальная скорость изменения ($СУП_{\text{макс}}$) — максимальная скорость изменения АД за час, отмеченная в интервале с 4:00 до 12:00 утра.

Двойное произведение — отражает нагрузку на сердечно-сосудистую систему в различные периоды суток, рассчитывается по формуле

$$АД \cdot ЧСС / 100.$$

Анализ феномена «белого халата». Иногда показатели, характеризующие особенности суточного профиля АД пациента в стандартные периоды времени, требуется дополнить анализом параметров в специальных (нестандартных) интервалах, например это касается феномена «белого халата». Для этого требуется сравнить средние величины АД, полученные в пределах 1–2 ч после начала исследования плюс 1–2 ч в конце исследования (в интервале пребывания пациента в медицинском учреждении), с этими же параметрами, полученными в интервале времени, включающем дневные часы, проведенные вне стен медицинского учреждения. Такое сравнение средних величин АД в 2 интервалах позволит сделать вывод о наличии и возможных вариантах феномена «белого халата».

Сравнительный анализ. Так же, как и при анализе феномена «белого халата», иногда требуется сравнить средние величины АД, полученные в любых 2 других интервалах наблюдения. Критериями выбора интервалов для сравнения может быть оценка эффективности принимаемых медикаментозных препаратов пациентом, а также необходимость сравнительной оценки влияния разных условий на показатели профиля АД пациента (например, период после обеда и период после ужина, время пребывания на улице и в домашних условиях и т. п.).

Несмотря на обширный опыт применения метода СМАД, до сих пор отсутствует общепринятое мнение, какие показатели АД, получаемые при этом, следует считать нормальными и какого уровня АД следует добиваться при проведении АГТ. В связи с этим в настоящее время осуществляется ряд проспективных наблюдений, в ходе которых проводится стандартизация показателей СМАД и разработка общепринятых норм.

Результаты мониторингования оформляются в виде врачебного заключения с рекомендациями, которое сопровождается графическими изображениями суточных профилей АД и частоты пульса, гистограммами, цифровыми данными почасовых средних величин и другими иллюстрациями в зависимости от возможностей используемой компьютерной программы обработки данных СМАД.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО ИТОГАМ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

ПРОВЕРКА ДАННЫХ НА КОРРЕКТНОСТЬ

Проверяется число успешных измерений в дневные и ночные часы, наличие жалоб на плохую переносимость исследования, потребовавшую его прекращения и заполненного дневника пациента. При выявлении признаков некорректности по этим показателям в заключении приводятся только средние значения АД за доступные для анализа временные интервалы (без комментариев) и рекомендации о проведении повторного мониторингования (по возможности). В некоторых случаях могут быть даны рекомендации об изменении типа аппаратов для СМАД.

РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ

Коррекция дополнительных измерений. При проведении контрольных измерений в начале, а иногда и в конце мониторингования выполняются дополнительно циклы из 2–4 измерений АД, проводимых с небольшим временным интервалом. При расчете средних арифметических величин АД за день все эти значения войдут в расчетную сумму, и это может привести к некоторым ошибкам в средних значениях. Поэтому рекомендуется исключить из анализа все значения АД подобных циклов, кроме последнего измерения АД в цикле. Если программа настроена на расчет скорректированных или среднеинтегральных значений АД, а также ИВ, а не ИИ при расчете нагрузки давлением, то подобная процедура не обязательна. Если пациент (в режиме ручного запуска измерений) по той или иной причине выполняет в ходе исследования циклы

из дополнительных последовательных измерений АД с малыми временными интервалами, то они редактируются по тому же правилу.

Редактирование данных автоматического анализа. Проводится только при выявлении «сомнительных случаев» измерения АД. После редактирования с удалением необходимо повторно проверить данные на наличие минимально допустимого числа измерений АД.

ВНЕСЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Информация о характере заболевания, терапии, симптоматике, ситуационно обусловленных физических и эмоциональных нагрузках собирается после обработки данных истории болезни, дневника пациента, дополнительного опроса пациента и, при необходимости, уточнения информации у лечащего врача.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Развернутые комментарии:

1. Условия, которые могут существенно повлиять на суточный профиль АД:
 - 1) мониторингирование проведено в условиях:
 - госпитальных;
 - амбулаторных;
 - типичного/нетипичного рабочего дня;
 - типичного/нетипичного выходного дня (дня отдыха);
 - 2) физические и эмоциональные нагрузки:
 - с отсутствием/наличием обследований и процедур с выраженным прессогенным эффектом;
 - сниженной/умеренной/выраженной двигательной (физической) активностью;
 - отсутствием/наличием эмоциональных прессорных факторов;
 - отмеченными в дневнике ситуационно обусловленными стрессорными воздействиями (уточняются, какие именно);
 - 3) при отсутствии/наличии ... день после отмены / на фоне АГТ. При наличии терапии уточняются названия и время приема препаратов (лечебных воздействий). Уточняется этап терапии — при поступлении / этап подбора / после подбора;
 - 4) переносимость исследования в дневные и ночные часы:
 - с хорошей переносимостью исследования в дневные и ночные часы;
 - с хорошей переносимостью исследования в дневные и удовлетворительной — в ночные часы;
 - с жалобами на плохую переносимость исследования в ночные часы и т. д.;

5) сон в ночные часы хороший/удовлетворительный/плохой, что (не) связано с работой монитора, (не) отмечались пробуждения разовые / частые / в период с ... по Сон в дневные часы: нет / менее (более) 1,5 ч / в период с ... по ...;

6) симптомы: головная боль, боли, перебои в области сердца, головокружение, нарушения зрения и т. д. — в период с ... по .., или «слабость» в течение суток в вечерние/дневные часы и т. д.

2. Примененная в исследовании аппаратура:

1) для проведения исследования применен аппарат ...

– с основным осциллометрическим/аускультативным методом и дополнительным осциллометрическим/аускультативным методом;

– наличием/отсутствием режима полного сохранения информативных сигналов;

2) интервал между измерениями 15/20/30/45/60 мин днем и 30/40/45/60 мин ночью, 10/15/20/30/60 мин во время специнтервала (... — ...);

3) манжета малая/средняя/большая (взрослая), на левой/правой руке;

4) контрольные измерения:

– хорошее совпадение с данными клинического АД, не требующее коррекции программными средствами;

– выявлено отличие от клинического САД/ДАД/(САД и ДАД) в мм рт. ст., вследствие чего произведена коррекция данных монитора программными средствами;

– пальпаторно (не) выявлена существенная нерегулярность периферического пульса.

3. Комментарии по результатам статистической обработки данных и редактирования данных СМАД:

1) анализ проведен без учета / с учетом эффекта «привыкания» (исключены из анализа 2 первых часа мониторинга), СНС определялась традиционным методом / методом «узкого окна», редактирование данных оператором (не) проводилось;

2) по данным режима полного сохранения информации выявлено: отсутствие/незначительное/значительное/подавляющее число измерений АД на фоне нерегулярных пульсовых осцилляций в манжете / тонов Короткова;

3) по данным статистической обработки и расчета основных групп показателей: все показатели суточного профиля АД в дневные / ночные / дневные и ночные часы в пределах нормы; в дневные часы ...; в ночные часы ...; специальный интервал ...; средние и нагрузочные показатели АД в пределах нормы / предположительно повышено / повышено; показатели нагрузки давлением по ИВ для САД/ДАД/(САД и ДАД) в пределах нормы / предположительно повышены / повышены; значения вариабельности АД для САД/ДАД/(САД и ДАД) в пределах нормы / повышены; суточный ритм АД.

4. Обращает на себя внимание:

- однократное снижение/повышение АД до ... мм рт. ст. при ЧСС ... уд/мин;
- эпизод снижения/повышения АД до ... мм рт. ст. при ЧСС ... уд/мин;
- длительный эпизод (более 2 ч) снижения/повышения АД до ... мм рт. ст. при ЧСС ... уд/мин.

Указать связь выявленных эпизодов: с дневным сном; отдыхом в горизонтальном положении; постпрандиальным периодом; терапией; физической нагрузкой; психоэмоциональным стрессом; прессорным ответом на компрессионное воздействие манжеты при измерении и т. д.; не сопровождающийся / сопровождающийся симптоматикой...

Итоговое заключение. При формировании итогового заключения необходимо предложить клинико-функциональную интерпретацию полученных данных. Термины, в которых пишется итоговое заключение, должны быть понятны лечащему врачу и совпадать с целью проведения исследования. Так как основная часть СМАД связана с диагностикой АГ или контролем за качеством АГТ в течение суток, в итоговом заключении должно отражаться наличие или отсутствие АГ по данным СМАД.

В заключении также можно отразить гемодинамический (систолю-диастолический, изолированный систолический, изолированный диастолический, преимущественно систолический или преимущественно диастолический) и временной (в период бодрствования, в период сна, в течение суток) характер АГ.

В том случае, когда целью исследования является оценка антигипертензивной или комплексной (например, при сочетании АГ и ИБС) терапии, в заключении отмечается, на фоне какой из них проводится исследование.

Пятый пункт заключения может быть продолжен констатацией наличия или отсутствия событий, связанных со значительными колебаниями АД, и их клинической интерпретацией (если таковые имеются по данным дневника самонаблюдений).

Вариант типовых фраз:

1. По данным СМАД АГ не зарегистрировано.
2. По данным СМАД АГ не зарегистрировано, ситуационные повышения (снижения) АД в ответ на
3. По данным СМАД регистрируется артериальная гипотензия (эпизоды, время суток, когда преимущественно регистрируется).
4. На фоне АГТ АГ не зарегистрировано.
5. На фоне АГТ (нельзя исключить, вероятно, регистрируется) избыточный гипотензивный эффект (указать временную принадлежность — день, ночь, сутки).
6. По данным СМАД регистрируется стабильная/пограничная АГ (гемодинамический характер: изолированная систолическая, преимущественно

систолическая, систоло-диастолическая, преимущественно диастолическая, диастолическая) в течение суток, дня, ночи.

7. Отмечаются эпизоды существенного снижения/повышения АД относительно средних дневных/ночных значений, требующие внимания при назначении/модификации терапии.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что СМАД в диагностике АГ является дополнительной методикой. Диагноз АГ ставится на основании анамнеза, клинико-инструментальных и лабораторных данных и последующей оценки суммарного сердечно-сосудистого риска.

ЗНАЧЕНИЕ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Современные подходы к лечению АГ предполагают выбор лекарственного средства, способного обеспечить адекватный контроль АД в течение 24 ч. Часто используются препараты пролонгированного действия, назначаемые однократно в сутки. СМАД позволяет избежать назначения неоправданно высоких доз антигипертензивных средств, подобрать правильные промежутки между приемами лекарства, обеспечивает оценку адекватности контроля качества коррекции АД в конце междозового интервала и регистрацию отсутствия чрезмерной гипотензии на пике действия препарата.

С точки зрения влияния на суточный ритм АД антигипертензивный препарат должен отвечать следующим требованиям:

- должен не изменять нормальный двухфазный ритм АД и улучшать характеристики измененного суточного профиля;
- не должен оказывать неблагоприятного воздействия на нормальную вариабельность АД, желательно, чтобы снижал повышенную;
- должен обеспечивать адекватный контроль АД в ранние утренние часы.

Одним из требований, предъявляемых к антигипертензивным препаратам, назначаемым однократно в сутки, является сохранение с учетом плацебо-эффекта не менее 50 % максимального эффекта в конце междозового интервала. Причиной этих требований явились частое назначение пролонгированных антигипертензивных препаратов в неоправданно высоких дозах с целью достижения хорошего гипотензивного эффекта в конце междозового интервала, что в свою очередь приводит к нежелательной гипотензии на пике действия лекарства, а также неадекватная кратность назначения некоторых гипотензивных средств. Для оценки соответствия препарата этому требованию вычисляется КОЭМ — коэффициент отношения остаточного

гипотензивного эффекта к максимальному. Основными методологическими факторами для точного расчета КОЭМ являются следующие: учет плацебо-эффекта, учет вариабельности АД, стандартизация условий измерения АД, индивидуальные расчеты, большое количество измерений АД.

При вычислении КОЭМ с помощью СМАД определение максимального (пикового) и остаточного эффекта препарата возможно несколькими способами, каждый из которых позволяет рассчитать индивидуальный коэффициент и, исходя из результатов, корректировать дозы и комбинации гипотензивных препаратов. Величина КОЭМ менее 50 % свидетельствует о недостаточном гипотензивном эффекте препарата в конце междозового интервала или о чрезмерной гипотензии на пике действия препарата, что требует коррекции дозы или времени приема лекарственного средства.

В связи со спонтанным снижением АД в ночные часы при проведении гипотензивной терапии следует учитывать влияние препаратов на ночной уровень АД, так как слишком сильное снижение его в ночное время может ухудшить кровоснабжение миокарда и головного мозга. Наибольшее снижение АД в ночное время вызывают антагонисты кальция, затем в порядке снижения эффекта ингибиторы АПФ, β -адреноблокаторы и α_2 -агонисты центрального действия.

В последние годы с учетом прогностической значимости вариабельности сердечного ритма одним из принципов рациональной гипотензивной терапии является включение в лечебную схему препарата, нормализующего избыточную изменчивость АД. Опираясь на данные литературы, можно выделить следующие классы антигипертензивных средств, корректирующих вариабельность АД: β -адреноблокаторы, агонисты имидазолиновых рецепторов, ингибиторы АПФ, блокаторы ангиотензиновых рецепторов 1-го типа. Снижают показатель величины утреннего подъема АД β -адреноблокаторы. Кроме того, препараты данной группы снижают пикообразные повышения, главным образом САД, обусловленные влиянием различных (в том числе и стрессогенных) факторов.

Назначение антигипертензивных препаратов рекомендуется проводить с учетом суточных ритмов АД, то есть осуществлять хронофармакотерапию. Эффективность хронофармакотерапии существенно превышает эффективность лечения гипотензивными препаратами без учета суточных ритмов АД. Гипотензивный препарат рекомендуется принимать за 1,5–2 ч до пика подъема АД.

Клинические примеры:

1. «Гипертензия белого халата» — лечение не показано.
2. Стабильная систоло-диастолическая гипертензия с сохраненным двухфазным ритмом АД — прием антигипертензивных препаратов с равномерным воздействием на ночную и дневную фазы суточного профиля АД.

3. Преобладание ночного повышения АД (найт-пикер) — лечение препаратами с выраженным воздействием на ночную фазу суточного цикла АД либо дополнительное назначение антигипертензивных средств в вечернее время.

4. Ночная гипертензия (в дневные часы АД в пределах нормы) — лечение препаратами с выраженным воздействием на ночную фазу суточного цикла АД либо назначение антигипертензивных средств в вечернее время.

5. Преобладание повышения АД в дневные часы и значительное ночное снижение АД (особенно при наличии ишемии миокарда) — требуется осторожность при назначении препаратов пролонгированного действия с отчетливым действием на ночную фазу.

6. Повышенная вариабельность АД — замена препаратов короткого действия на препараты пролонгированного действия.

В табл. 8 представлены критерии диагностики АГ и оценки эффективности гипотензивной терапии по результатам СМАД.

Таблица 8

Критерии диагностики АГ и оценки эффективности гипотензивной терапии по результатам СМАД

Период	Среднее АД, мм рт. ст.		ИИ, %		Диагностика	Оценка терапии
	САД	ДАД	САД	ДАД		
Сутки	< 130	< 80	< 25	< 25	АГ нет	Терапия эффективна, достигнут полный контроль АГ
День	< 140	< 80	< 20	< 15		
Ночь	< 120	< 70	< 10	< 10		
Сутки	130–140	80–90	25–50	25–50	Нельзя исключить АГ. Необходимость медикаментозной терапии сомнительна. Требуется наблюдение	Эффективность терапии удовлетворительная, достигнут частичный контроль АД
День	140–150	80–90	20–50	15–50		
Ночь	120–130	70–80	10–50	10–50		
Сутки	> 140	> 90	> 50	> 50	У пациента имеется АГ. Требуется медикаментозная терапия	Терапия неэффективна, контроль АД не достигнут, требуется коррекция лечения
День	> 150	> 90	> 50	> 50		
Ночь	> 130	> 80	> 50	> 50		

Таким образом, СМАД, являясь одним из аспектов клинико-гемодинамического профилирования при подборе гипотензивной терапии, влияет на время приема препаратов, а также в определенной степени и на их подбор. Грамотное выполнение этой методики, адекватная оценка результатов лечащими врачами оказывает реальную помощь пациентам с АГ.

ПРИЧИНЫ ОШИБОК ПРИ ИЗМЕРЕНИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Неправильное положение манжеты относительно сердца. При измерении АД середина манжеты, наложенной на плечо пациента, должна находиться на уровне сердца, то есть приблизительно на уровне IV межреберья в положении сидя или на уровне средней подмышечной линии в положении лежа. При отклонении положения середины манжеты от уровня сердца возникает погрешность, связанная с изменением гидростатической составляющей АД в плечевой артерии. Величина этой погрешности составляет 0,8 мм рт. ст. на каждый 1 см отклонения положения манжеты. При положении манжеты ниже уровня сердца измеренное значение АД завышается, а выше уровня сердца — занижается. Поворот с одного бока на другой во сне изменяет гидростатическую составляющую АД в плечевой артерии на 10 мм рт. ст. и больше. Это следует учитывать при интерпретации вариаций АД во время сна при СМАД.

Неправильно подобранная манжета. Пневмокамера манжеты должна охватывать не менее 40 % окружности плеча и не менее 80 % его длины. Использование узкой или короткой манжеты приводит к существенному ложному завышению АД.

Неплотно наложенная манжета. По правилам измерения АД, между манжетой и поверхностью плеча пациента должен проходить палец. Неплотное наложение манжеты приводит к ряду отрицательных измерений.

Выраженные нарушения ритма. При нарушениях ритма кровенаполнение сосудов становится неравномерным. В этом случае искажается форма «колокола», и увеличиваются погрешности определения всех показателей АД. Это связано с тем, что среднее, систолическое и диастолическое АД определяются по форме «колокола» в целом. Поэтому здесь оказываются эффективными математические методы обработки данных. Это действительно при кратковременных нарушениях ритма, которые на практике встречаются чаще всего (например, при одиночных экстрасистолах). При выраженных нарушениях ритма этот метод не работает, поскольку время измерения увеличивается до недопустимой величины.

Движения руки. Если пациент двигает рукой, напрягает или расслабляет ее во время измерения, это приводит к изменениям давления в манжете. На фоне этих изменений прибор не может правильно распознать пульсации, связанные с сердечными сокращениями.

Ходьба во время измерения. Пульсации давления в манжете, возникающие при ходьбе, накладываются на пульсации, связанные с сердечными сокращениями. Эти 2 последовательности пульсаций, возникшие по различным причинам, трудно отделить друг от друга, поскольку они очень похожи и по амплитуде, и по периодичности. В итоге, как и при нарушениях ритма,

затягивается длительность измерения, искажается форма «колокола» и возникают значительные погрешности измеренных значений АД.

Дыхательные волны — это периодические изменения кровенаполнения сосудов в такт дыханию. Они чаще проявляются у полных пациентов. Во время измерения АД зависимость амплитуды пульсаций от давления в манжете искажается изменениями амплитуды, связанными с дыхательными волнами. Это вызывает искажения формы «колокола» амплитуды пульсаций в виде провалов (рис. 12).

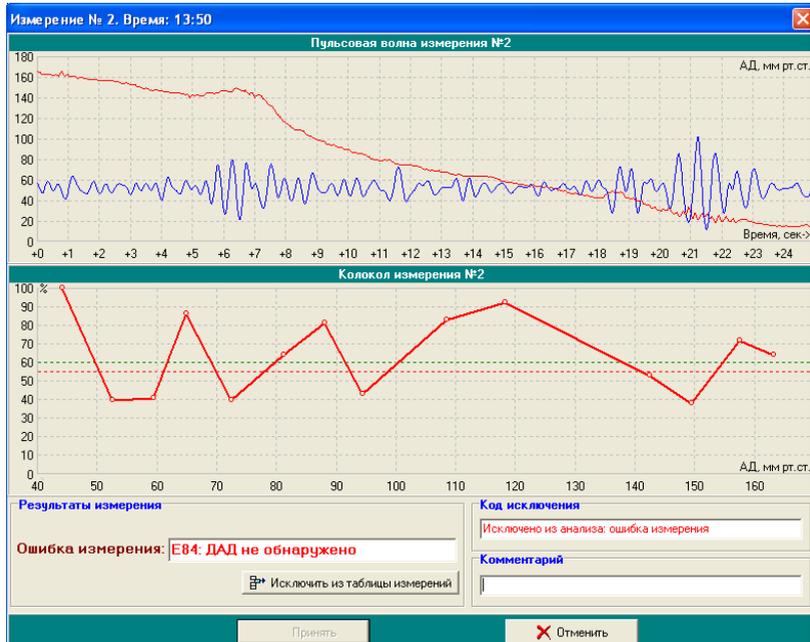


Рис. 12. Дыхательные волны во время измерения АД

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Blood-pressure monitors: convenience does not equal accuracy* // Consumer Reports. – 1996. – Vol. 61. – P. 53–55.
2. *Recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement* / E. O'Brien [et al.]; European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring // Journal of Hypertension. – 2003. – № 21. – P. 821–848.
3. *Blood-pressure control in the hypertensive population* / G. Mancia [et al.] // Lancet. – 1997. – P. 454–457.
4. *Repeated automated versus daytime ambulatory blood pressure measurement in mild, moderate and severe untreated black hypertensive patients* / U. K. Mueller [et al.] // Blood Pressure Monitoring. – 1997. – № 2. – P. 21–25.
5. *White, W. B. Circadian variations of blood pressure: clinical relevance and implications for cardiovascular chronotherapeutics* / W. B. White // Blood Pressure Monitoring. – 1997. – № 2. – P. 47–51.
6. *Горбунов, В. М. Использование СМАД для оценки эффективности антигипертензивной терапии* / В. М. Горбунов. – Н. Новгород : ДЕКОМ, 2006. – 48 с.
7. *Зотов, Д. Д. Современные методы функциональной диагностики в кардиологии* / Д. Д. Зотов, А. В. Гротова. – СПб. : Фолиант, 2002. – 117 с.
8. *Кобалава, Ж. Д. Суточное мониторирование артериального давления: методические аспекты и клиническое значение* / Ж. Д. Кобалава, С. Н. Терещенко, А. Л. Калинин; под ред. В. С. Моисеева. – М. : [б. и.], 1997. – 32 с.
9. *Ольбинская, Л. И. Мониторирование артериального давления в кардиологии* / Л. И. Ольбинская, А. И. Мартынов, Б. А. Хапаев. – М. : [б. и.], 1998. – 99 с.
10. *Профилактика, диагностика и лечение первичной артериальной гипертензии в Российской Федерации. Первый доклад экспертов НОАГ ВНОК (ДАГ1)* // Кардиология. – 2000. – № 11. – С. 65–96.
11. *Суточное мониторирование артериального давления (методические вопросы)* / А. Н. Рогоза, В. П. Никольский, Е. В. Ощепкова [и др.]; под ред. Г. Г. Арабидзе, О. Ю. Атькова. – М. : [б. и.], 1997. – 52 с.
12. *Рогоза, А. Н. К вопросу о точности измерения АД автоматическими приборами* / А. Н. Рогоза // Функциональная диагностика. – 2003. – № 1. – С. 56–64.
13. *Рогоза, А. Н. Суточное мониторирование АД (по материалам методических рекомендаций ESH 2003)* / А. Н. Рогоза // Функциональная диагностика. – 2004. – № 4. – С. 29–44.
14. *Рогоза, А. Н. Суточное мониторирование артериального давления: варианты врачебных заключений и комментарии* / А. Н. Рогоза, М. В. Агальцов, М. В. Сергеева. – Н. Новгород : Деком, 2005. – 64 с.
15. *Современные неинвазивные методы измерения артериального давления для диагностики артериальной гипертензии и оценки эффективности антигипертензивной терапии* : пособие для врачей / А. Н. Рогоза, Е. В. Ощепкова, Е. В. Цагаренишвили, Ш. Б. Гориева. – М. : Медика, 2007. – 72 с.
16. *Солнцева, Т. Д. От пальпации пульса до безманжетного измерения: эволюция способов определения артериального давления* / Т. Д. Солнцева, О. А. Сивакова, И. Е. Чазова // Терапевтический архив. – 2021. – Т. 93, № 4. – С. 526–531.

17. *Степура, О. Б.* Суточное мониторирование артериального давления (методика, оценка полученных данных) : метод. пособие / О. Б. Степура, А. И. Мартынов, О. Д. Остроумова. – М. : [б. и.], 1996. – 22 с.
18. *Чазова, И. Е.* Современные подходы к лечению артериальной гипертензии / И. Е. Чазова // *Consilium medicum*. Артериальная гипертензия. – 2001. – С. 11–19.
19. *Вилков, В. Г.* Суточное мониторирование артериального давления в диагностике скрытой артериальной гипертензии / В. Г. Вилков. – Н. Новгород : Деком, 2006. – 44 с.
20. *Иванов, С. Ю.* Комбинированное суточное мониторирование электрокардиограммы и артериального давления. Особенности у больных сахарным диабетом и артериальной гипертензией / С. Ю. Иванов, И. С. Киреевков. – М. : Ньюдиамед, 2006. – 52 с.
21. *Кобалава, Ж. Д.* Артериальная гипертензия. Ключи к диагностике и лечению / Ж. Д. Кобалава, Ю. В. Котовская, В. С. Моисеев. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 864 с.
22. *Кобалава, Ж. Д.* Артериальное давление в исследовательской и клинической практике / Ж. Д. Кобалава, Ю. В. Котовская, В. Н. Хирманов. – М. : Реафарм, 2004. – 384 с.
23. *Пшеницын, А. И.* Суточное мониторирование артериального давления / А. И. Пшеницын, Н. А. Мазур. – М. : МЕДПРАКТИКА-М, 2007. – 216 с.
24. *Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков : Российские рекомендации (второй пересмотр) / А. А. Александров, О. А. Кисляков, И. В. Леонтьева [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2009. – № 8 (4). – С. 253–288.*
25. *2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension / The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension: Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA) // Journal of Hypertension. – 2023. – Vol. 41, № 12. – P. 1874–2071.*

**ПРИМЕР ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ
ПРИ СУТОЧНОМ МОНИТОРИРОВАНИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ**

**Рекомендации пациенту
при суточном мониторинге артериального давления**

СМАД проводится с целью более точного определения уровня АД и степени его снижения в ходе лечения. Исследования последних лет показали, что диагностическую ценность представляют не только традиционные разовые измерения АД врачом или медсестрой, но и величины АД во время сна, физической, умственной нагрузок, на разных сроках после приема препаратов и т. д. Прибор измеряет ваше АД, надувая надетую на плечо манжету и затем постепенно спуская из нее воздух, так же как вам измеряет давление врач. Измерения происходят автоматически через определенный интервал времени. Днем это 15 или 30 мин, ночью — 30 или 60 мин.

Для того чтобы результаты исследования смогли дать полную информацию лечащему врачу, необходимо ваше **активное содействие**. Вы должны соблюдать следующие рекомендации:

1. Следите за положением манжеты. Нижний край манжеты должен быть выше локтевого сгиба на 1–2 пальца. Если манжета соскользнула вниз на локоть, расстегнулась или перекрутилась и надувается «пузырем» с одной стороны, поправьте ее. Если вы не сделаете этого, прибор будет производить неточные измерения или вообще не будет их выполнять. Перед тем как начать очередное измерение, монитор подает звуковой сигнал.

2. Прибор измеряет надежнее и точнее, если во время измерения АД вы не двигаетесь. Поэтому, услышав звуковой сигнал, предупреждающий о начале очередного измерения, или почувствовав, что манжета на вашей руке начала надуваться, **остановитесь**, если вы идете, и пока прибор накачивает и особенно когда стравливает воздух, **держите руку с манжетой, включая кисть и пальцы, полностью расслабленной и неподвижной** до самого конца измерения. В противном случае данное измерение может оказаться неудачным и прибор через 2–3 мин может его повторить. Если повторное измерение тоже окажется неудачным, врач не сможет узнать ваше давление в это время суток. Измерение заканчивается, когда воздух из манжеты полностью выйдет: прибор подаст звуковой сигнал и на его индикаторе появятся результаты измерения (последовательно систолическое, диастолическое давление и частота пульса), код ошибки (например, «E095», «E001», «E082») или текущее время.

3. Проверьте корректность работы прибора. Следите за тем, чтобы трубка, соединяющая монитор с манжетой, не пережималась. Если вы заметите, что компрессор монитора работает, а манжета не надувается, проверьте, не отсоединилась ли трубка от монитора или манжеты. Рекомендуется

прекратить измерение нажатием кнопки «СТОП», если измерение доставляет вам чрезмерный дискомфорт или вы не можете обеспечить неподвижность руки. Тогда следующее измерение будет выполняться через заданный врачом интервал времени. Для проведения дополнительного измерения (например, при симптомах подъема давления) нажмите кнопку «СТАРТ» на передней панели прибора. Если воздух из манжеты не стравливается полностью или вы заметили признаки неисправности монитора, то вы можете выключить монитор (тумблер на задней панели), снять манжету и принести монитор в кабинет врача. Если на мониторе нет индикации времени, это означает, что элементы питания разрядились и дальнейшая работа монитора невозможна. В этом случае выключите монитор и принесите его в кабинет врача.

4. Если вам необходимо на время снять манжету, обязательно отсоединяйте ее от монитора. В противном случае, если придет время очередного измерения, а манжета не будет находиться на руке, она может порваться. Прибор является сложным микропроцессорным устройством и боится попадания на него воды, действия сильного магнитного и электрического полей, рентгеновского излучения, низкой температуры (менее 10 °С).

5. В течение всех суток заполняйте, пожалуйста, «Дневник пациента». Опишите в столбце «АКТИВНОСТЬ», что вы делали: пробуждение, отдых, ходьба, транспорт, просмотр телевизора, чтение, принятие пищи, принятие лекарства, прогулка, бег, подъем по лестнице, сон, ночные пробуждения и др. — с указанием времени в первом столбце. Обязательно отмечайте периоды отдыха в горизонтальном положении днем и уточняйте те моменты, когда вы задремали. Если у вас появились боли в сердце, головная боль и т. д., то опишите это в столбце «СИМПТОМЫ». Если вы приняли лекарство, то тоже опишите это в столбце «СИМПТОМЫ». Если вы заметили, что манжета во время измерения перекрутилась, сползла и т. п., *отметьте это в дневнике* и перед следующим измерением *поправьте* манжету.

НАПОМИНАЕМ ВАМ, ЧТО БЕЗ ТЩАТЕЛЬНО ЗАПОЛНЕННОГО ДНЕВНИКА, С УКАЗАНИЕМ ВСЕХ МОМЕНТОВ АКТИВНОСТИ, ВРЕМЕНИ ПРИНЯТИЯ ЛЕКАРСТВ И ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, ПОЛНОЦЕННАЯ РАСШИФРОВКА ДАННЫХ МОНИТОРИРОВАНИЯ НЕВОЗМОЖНА.

Если время мониторинга закончилось (например, прошли сутки с пятницы на субботу), и вы самостоятельно сняли монитор и манжету, обязательно выключите монитор (при этом индикатор на передней панели должен погаснуть). **Нельзя вынимать аккумуляторы, иначе результаты мониторинга будут потеряны.** Обязательно заполняйте вторую страницу дневника, это позволит точнее расшифровать полученные данные.

ПРИМЕР ЗАКЛЮЧЕНИЯ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

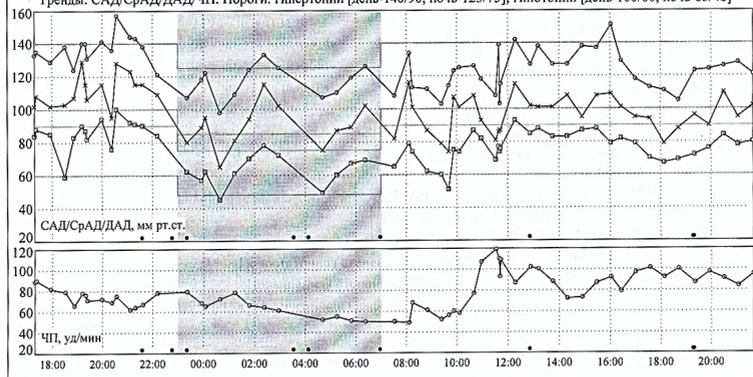
	СМАД Кардиан-МД		
	Результаты суточного мониторирования артериального давления		
Пациент: ИВАНЬКОВА В.С.		29.10.2010 17:18:00 [длит. 28:21:00]	
Пол: Женский	Возраст: 43,9 года (23.12.1966)	Рука: Левая	Рост: 176/Вес: 95(имт=30,7)
Отделение: 1-я Кардиология	Палата: 13	Адрес: г.Минск ул.П.Глебки 2-20	
Леч.врач: Петрова Раиса Матвеев		Диагноз: АГ?kdkldldkkkkkkkkkk Примечание: Обследуется впервые	
Интервалы(мин): день-15, ночь-30		Валидность: 100 % Метод измерения: Осциллометрический	

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ [средние-арифметические, максимальные, минимальные]
(САД/ДАД/ПАД/ВАР1 САД/ДАД-в мм рт.ст.; ИДП-в мм рт.ст./мин; ИВ САД/ДАД-в %; ЧП-в уд/мин)

ПАРАМЕТРЫ	ВЕСЬ ИНТЕРВАЛ	ДНЕВНЫЕ ЧАСЫ 07:00 - 23:00	НОЧНЫЕ ЧАСЫ 23:00 - 07:00
Измерений (всего/успешных)	69 / 59 (86 %)	53 / 47 (89 %)	16 / 12 (75 %)
САД	125 (норма <130)	127 (норма 100...135)	117 (норма 85...120)
ДАД	76 (норма <80)	79 (норма 60...85)	63 (норма 48...70)
ПАД	49 (возм. повышение 46...53)	48	54
ЧП	77	81	63
ИДП	97	103	74
САД max	157 ЧП=75 29.10.10/20:34	157 ЧП=75 29.10.10/20:34	133 ЧП=64 30.10.10/02:23
ДАД max	100 ЧП=75 29.10.10/20:34	100 ЧП=75 29.10.10/20:34	78 ЧП=64 30.10.10/02:23
ПАД max	79 ЧП=79 29.10.10/18:31	79 ЧП=79 29.10.10/18:31	61 ЧП=68 29.10.10/23:56
ЧП max	119 30.10.10/11:32	119 30.10.10/11:32	79 29.10.10/23:22
САД min	98 ЧП=72 30.10.10/00:39	103 ЧП=52 30.10.10/09:24	98 ЧП=72 30.10.10/00:39
ДАД min	45 ЧП=72 30.10.10/00:39	51 ЧП=56 30.10.10/09:41	45 ЧП=72 30.10.10/00:39
ПАД min	29 ЧП=93 30.10.10/11:41	29 ЧП=93 30.10.10/11:41	45 ЧП=79 29.10.10/23:22
ЧП min	49 30.10.10/08:07	49 30.10.10/08:07	50 30.10.10/06:23
ИВ САД (гипер./гипот.)	13,4 / 0	13,1 / 0	14,1 / 0
ИВ ДАД (гипер./гипот.)	9,4 / 5,1	10,3 / 4,3	7,1 / 6,9
ВАР1 САД	13	13 (норма 0...15)	10 (норма 0...15)
ВАР1 ДАД	12	10 (норма 0...14)	9 (норма 0...12)

ВУП САД (мм рт.ст.)	-31	СУП САД (мм рт.ст./%)	-24
ВУП ДАД (мм рт.ст.)	30 норма (<=36)	СУП ДАД (мм рт.ст./%)	9 повышенное (>6)
СНС САД	7,9 % Недостаточная степень ночного снижения АД - "нондипперы" (0...<10)		
СНС ДАД	20,3 % Повышенная степень ночного снижения - "овердипперы" (>20)		

Тренды: САД/СрАД/ДАД/ЧП. Пороги: гипертонии [день-140/90, ночь-125/75], гипотонии [день-100/60, ночь-85/48]



	СМАД Кардиан-МД Результаты суточного мониторинга артериального давления Пациент: ИВАНЬКОВА В.С.	29.10.2010 17:18:00 [длит. 28:21:00]
---	---	--------------------------------------

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (начало)

1. Мониторирование проведено:
 в амбулаторных условиях типичного рабочего дня; с обычной двигательной активностью.
 На фоне медикаментозной терапии:
 Сон в ночные часы (23:00-07:00) удовлетворительный.
 Симптомы:

2. Для проведения исследования применен аппарат Кардиан-МД с осциллометрическим методом.
 Интервалы между измерениями: 15 мин днем и 30 мин ночью. Манжета на левой руке.
 Контрольные измерения: хорошее совпадение с данными клинического АД, не требующее коррекции.

3. Анализ проведен без учета эффекта "привыкания".

РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ДАННЫМ СТАТОБРАБОТКИ И РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ГРУПП ПОКАЗАТЕЛЕЙ:

-Средние [арифметические] значения САД / ДАД (мм рт.ст.):
 весь интервал: 125 / 76 [САД=125 (норма <130); ДАД=76 (норма <80)].
 дневные часы: 127 / 79 [САД=127 (норма 100...135); ДАД=79 (норма 60...85)].
 ночные часы: 117 / 63 [САД=117 (норма 85...120); ДАД=63 (норма 48...70)].
 специальные интервалы [08:00-10:00/20:00-22:00]: 128 / 78.

-Среднее суточное значение пульсового АД (мм рт.ст.): ПАД=49 (возм. повышенное 46...53).
-Нагрузка повышенным давлением по индексу измерений - ИИ (%):
 весь интервал: ИИ САД=13,6 (в пределах нормы); ИИ ДАД=10,2 (в пределах нормы);
 дневные часы: ИИ САД=12,8 (в пределах нормы); ИИ ДАД=10,6 (в пределах нормы);
 ночные часы: ИИ САД=16,7 (возможно повышен); ИИ ДАД=8,3 (в пределах нормы);

-Нагрузка пониженным давлением по индексу измерений - ИИ (%):
 весь интервал: ИИ ДАД=5,1 (в пределах нормы);
 дневные часы: ИИ ДАД=4,3 (в пределах нормы);
 ночные часы: ИИ ДАД=8,3 (в пределах нормы);

-Нагрузка повышенным давлением по индексу времени - ИВ (%):
 весь интервал: ИВ САД=13,4 (в пределах нормы); ИВ ДАД=9,4 (в пределах нормы);
 дневные часы: ИВ САД=13,1 (в пределах нормы); ИВ ДАД=10,3 (в пределах нормы);
 ночные часы: ИВ САД=14,1 (в пределах нормы); ИВ ДАД=7,1 (в пределах нормы);

-Нагрузка пониженным давлением по индексу времени - ИВ (%):
 весь интервал: ИВ ДАД=5,1 (в пределах нормы);
 дневные часы: ИВ ДАД=4,3 (в пределах нормы);
 ночные часы: ИВ ДАД=6,9 (в пределах нормы);

-Суточный ритм АД / степень ночного снижения АД - СНС (%):
 по САД день/ночь: 127/117=7,9 %. Недостаточная степень ночного снижения АД - "нондипперы" (0...<10).
 по ДАД день/ночь: 79/63=20,3 %. Повышенная степень ночного снижения АД - "овердипперы" (>20).

-Значения вариабельности ВАР1 (мм рт.ст.):
 дневные часы: ВАР1 САД=13 (норма 0...15); ВАР1 ДАД=10 (норма 0...14).
 ночные часы: ВАР1 САД=10 (норма 0...15); ВАР1 ДАД=9 (норма 0...12).

-Показатели динамики АД в утренние часы [4:00 - 10:00]:
 величина утр.подъема (мм рт.ст.): ВУП САД= -31; ВУП ДАД= 30 (норма <=36).
 скорость утр.подъема (мм рт.ст./час): СУП САД=-24; СУП ДАД=9 (повышенное >6).

-Показатели хронобиологического анализа (косинорный метод: 24 + 12 часа) суточного профиля АД:
 характер профиля, выраженного косинусоидой, имеет вариант нормы.

-Показатели феномена "Белого халата" (время в мед.учреждении: первые 60 мин + последние 60 мин):
 среднее САД/ДАД (мм рт.ст.) [в мед.учреждении --- вне мед.учреждения]: 129/83 --- 127/79.

-Показатели сравнительного анализа двух интервалов мониторинга

	SМАД Кардиан-МД
	Результаты суточного мониторинга артериального давления
	Пациент: ИВАНЬКОВА В.С. 29.10.2010 17:18:00 [длит. 28:21:00]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (окончание)

[29.10.10/17:18 - 29.10.10/18:18] --- [30.10.10/20:39 - 30.10.10/21:39]:
среднее САД/ДАД (мм рт.ст.): [132/86] --- [125/79]; средняя ЧП (уд/мин): [87] --- [90].

4. Обращает на себя внимание:

Врач-диагност:

Подпись: _____

	СМАД Кардиан-МД
	Результаты суточного мониторинга артериального давления
	Пациент: ИВАНЬКОВА В.С. 29.10.2010 17:18:00 [длит. 28:21:00]

ДИАГРАММЫ САД и ДАД

ПАРАМЕТРЫ НОРМ ДИАГРАММ ПО САД и ДАД, мм рт.ст.

САД: <110(ниже нормы)/110...130(норма)>130(выше нормы)	ДАД: <60(ниже нормы)/60...80(норма)>80(выше нормы)
--	--

ЦВЕТОВАЯ СХЕМА: Ниже нормы (н.н.) Норма (н.) Выше нормы (в.н.)

ДИАГРАММА САД [весь интервал наблюдения]

ДИАГРАММА ДАД [весь интервал наблюдения]

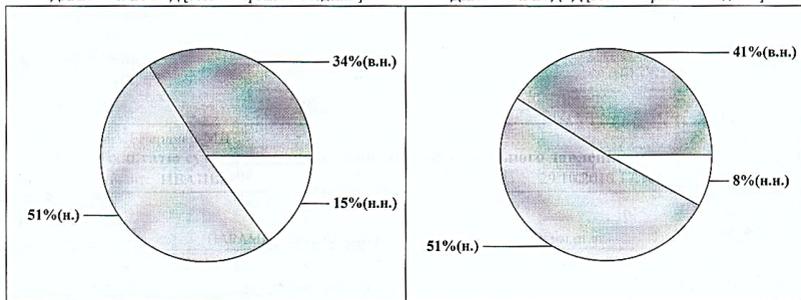


ДИАГРАММА САД [дневные часы]

ДИАГРАММА ДАД [дневные часы]

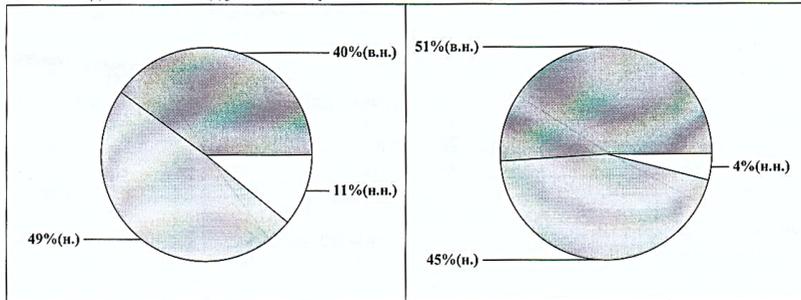
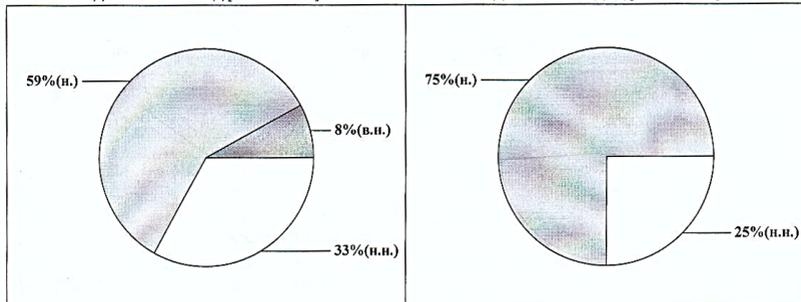


ДИАГРАММА САД [ночные часы]

ДИАГРАММА ДАД [ночные часы]

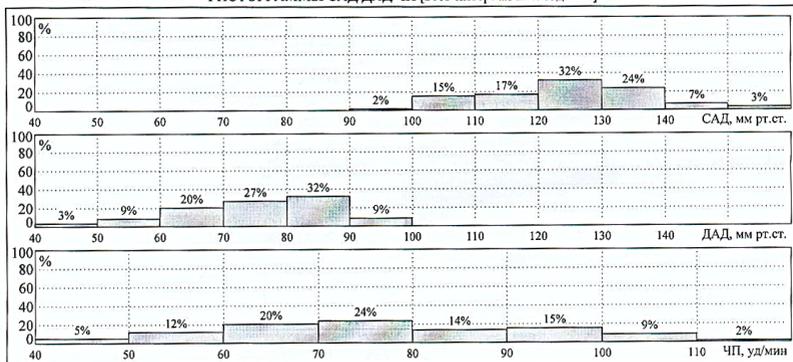


	СМАД Кардиан-МД	
	Результаты суточного мониторирования артериального давления	
Пациент: ИВАНЬКОВА В.С.		29.10.2010 17:18:00 [длит. 28:21:00]

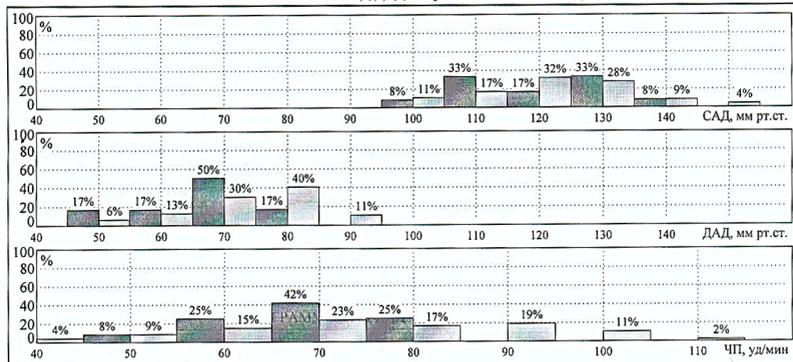
ПОКАЗАТЕЛИ ГИСТОГРАММЫ АД [средние-арифметические, максимальные, минимальные]
(САД/ДАД - в мм рт.ст., ЧП - в уд/мин)

ПАРАМЕТРЫ	ВСЕЬ ИНТЕРВАЛ	ДНЕВНЫЕ ЧАСЫ 07:00 - 23:00	НОЧНЫЕ ЧАСЫ 23:00 - 07:00
Измерений (всего/успешных)	69 / 59 (86 %)	53 / 47 (89 %)	16 / 12 (75 %)
САД	125 (норма <130)	127 (норма 100...135)	117 (норма 85...120)
ДАД	76 (норма <80)	79 (норма 60...85)	63 (норма 48...70)
ЧП	77	81	63
САД max	157 ЧП=75 29.10.10/20:34	157 ЧП=75 29.10.10/20:34	133 ЧП=64 30.10.10/02:23
ДАД max	100 ЧП=75 29.10.10/20:34	100 ЧП=75 29.10.10/20:34	78 ЧП=64 30.10.10/02:23
ЧП max	119 30.10.10/11:32	119 30.10.10/11:32	79 29.10.10/23:22
САД min	98 ЧП=72 30.10.10/00:39	103 ЧП=52 30.10.10/09:24	98 ЧП=72 30.10.10/00:39
ДАД min	45 ЧП=72 30.10.10/00:39	51 ЧП=56 30.10.10/09:41	45 ЧП=72 30.10.10/00:39
ЧП min	49 30.10.10/08:07	49 30.10.10/08:07	50 30.10.10/06:23

ГИСТОГРАММЫ САД/ДАД/ЧП [весь интервал наблюдения]



ГИСТОГРАММЫ САД/ДАД/ЧП [дневные+ночные часы]





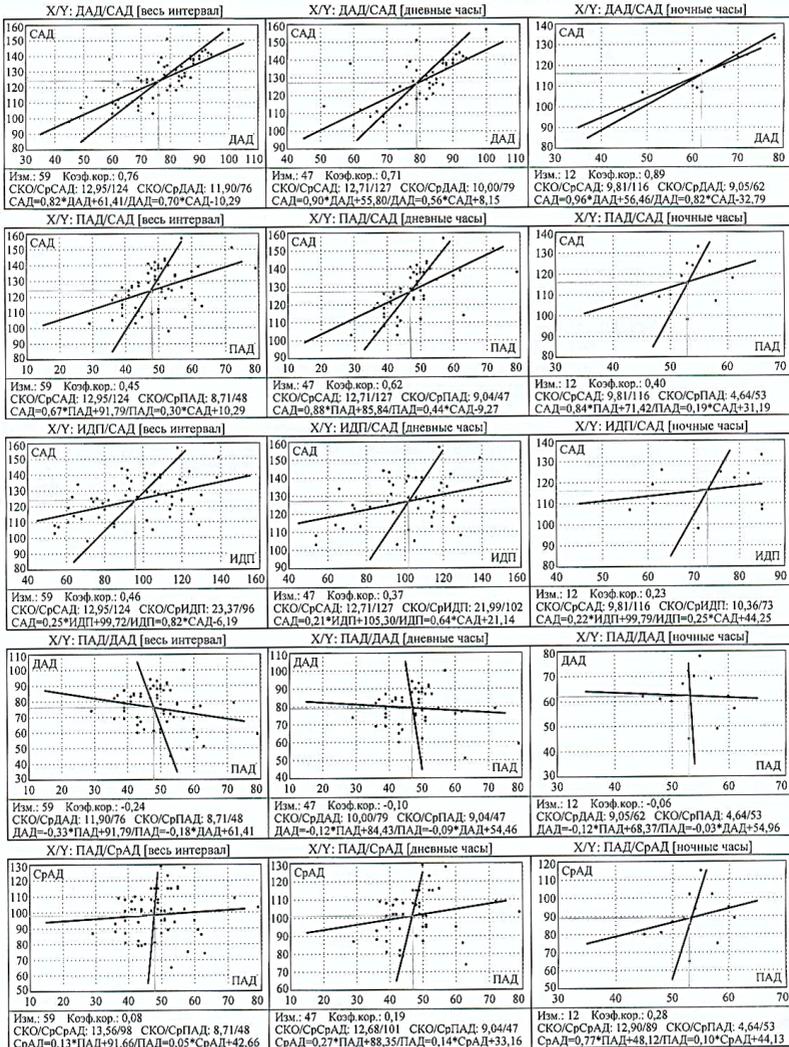
СМАД Кардиан-МД

Результаты суточного мониторинга артериального давления

Пациент: ИВАНЬКОВА В.С.

29.10.2010 17:18:00 [длит. 28:21:00]

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ И РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ [страница 1 из 1]



ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	3
Введение	3
Методы регистрации артериального давления	5
Клиническое определение артериального давления.....	5
Методика аускультативного измерения артериального давления	6
Методика осциллометрического измерения артериального давления	8
Метод самоконтроля артериального давления	10
Метод суточного мониторирования артериального давления	12
Краткая история развития метода суточного мониторирования артериального давления.....	12
Преимущества и ограничения суточного мониторирования артериального давления.....	16
Методика проведения суточного мониторирования артериального давления.....	18
Технология применения суточного мониторирования артериального давления	19
Программирование и установка прибора	19
Методические аспекты проведения суточного мониторирования артериального давления	20
Проведение контрольных измерений артериального давления	21
Инструктаж пациента	21
Анализ и оценка показателей суточного мониторирования артериального давления	22
Проверка и коррекция полученных результатов	22
Средние значения артериального давления и частоты сердечных сокращений	23
Оценка количественных показателей	24

Формирование заключения по итогам суточного мониторинга артериального давления	36
Проверка данных на корректность	36
Редактирование данных	36
Внесение дополнительной информации	37
Формирование заключения	37
Значение суточного мониторинга артериального давления для выбора и оценки эффективности антигипертензивных препаратов	40
Причины ошибок при измерении артериального давления.....	43
Список использованной литературы.....	45
Приложение 1	47
Приложение 2	49
Приложение 3	50

Учебное издание

Паторская Ольга Александровна
Полянская Анна Валентиновна

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В КАРДИОЛОГИИ:
СУТОЧНОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск А. М. Пристром
Редактор Н. В. Оношко
Компьютерная вёрстка М. Г. Миранович

Подписано в печать 11.04.25. Формат 60×84/16. Бумага писчая «PROJECTA Special».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 3,49. Уч.-изд. л. 2,93. Тираж 35 экз. Заказ 257.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.