

ДЛИТЕЛЬНОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

В.Г. Вилков

Эндокринологический научный центр РАМН

Диагностика артериальной гипертензии (АГ) не представляет трудностей при уровне артериального давления (АД), постоянно превышающем границу нормы, для этого достаточно традиционного измерения АД в состоянии покоя. У пациентов со слабовыраженным и непостоянным повышением АД и отсутствием характерных для АГ вторичных изменений в органах эта задача может представлять трудности.

Одним из возможных подходов к ее решению является динамическое наблюдение с многократной регистрацией показателей гемодинамики при учете данных анамнеза, результатов клинических и дополнительных методов исследования. Однако такой способ является относительно дорогостоящим, требует значительного времени и сотрудничества со стороны пациента. Из-за отсутствия субъективных проявлений заболевания у значительной части лиц с ранними стадиями АГ мотивация к сотрудничеству с врачом у них часто бывает весьма низкой [19].

Другой подход заключается в выявлении слабо выраженной или скрытой патологии, в том числе латентной АГ, при различных провоцирующих воздействиях, в частности, функциональных нагрузочных пробах. Последние весьма многообразны, применение активной ортостатической пробы и динамической физической нагрузки рассмотрено в предыдущих лекциях [5, 6].

Предметом настоящей лекции является использование для диагностики АГ длительного автоматического мониторинга АД.

Показатели гемодинамики у человека весьма переменчивы и изменяются в широком диапазоне [34, 45, 18, 15], поэтому часто невозможно отличить не слишком выраженную патологию от нормы по данным единичных измерений [11, 28]. Однократное измерение АД в произвольный момент времени недостаточно точно отражает его истинную величину [49, 33], оно репрезентативно только в отношении дневного АД в короткий промежуток времени [28]; его использование может повлечь как ложноположительные, так и ложноотрицательные результаты диагностики АГ [22, 15]. «Клиническое» АД по результатам однократного измерения объясняет только 36% изменений суточного АД [33], при его использовании в 20-40% случаев имеет

место гипердиагностика АГ [46, 30].

Функция любого органа есть величина колеблющаяся, эти изменения являются универсальной формой реагирования организма на меняющиеся условия внешней среды [17]. Исследования биоритмов показателей гемодинамики весьма перспективны при АГ [7, 13]. Известны ультрадианный, циркадианный (околосуточный), околосемянный, сезонный и другие ритмы показателей функции сердечно-сосудистой системы [15, 50], на современном этапе основное внимание уделяется циркадианным ритмам [32, 14, 38]. По этому вопросу имеется обширная литература [10, 8, 3, 32, 24], однако результаты указанных исследований имеют преимущественно описательный характер, обращает внимание скудность конкретных рекомендаций, пригодных для диагностики латентной АГ. Одной из возможных причин является неадекватность косинусной модели, которая использовалась в подавляющем большинстве работ [18, 9]. Аппарат аппроксимации синусоидой относительно прост и хорошо разработан [16], тогда как другие способы анализа биоритмов значительно менее разработаны и сложнее технически, особенно в случае неравноотстоящих наблюдений [9].

Для выявления периодичности и оценки параметров ритма согласно теореме Котельникова-Шеннона требуется, чтобы длина ряда была минимум в 2 раза больше длины выявляемого периода [9], т.е. для изучения циркадианного ритма необходима регистрация показателей в течение 48 (желательно 72) часов [22, 32, 15]. Такое продолжительное исследование весьма обременительно для больного и резко снижает пропускную способность оборудования, поэтому в клинике в подавляющем большинстве случаев период регистрации не превышает 24 часов, причем продолжается поиск способов его дальнейшего сокращения [41]. Как следует из вышеизложенного, при этом невозможно корректно определить параметры циркадианного биоритма, поэтому используют статистические оценки вариационного ряда, в частности средние уровни физиологического показателя за различные интервалы времени и показатели вариабельности [1, 14, 29, 41].

В последние три десятилетия в клинической практике получила распространение аппаратура, позволяющая с помощью автономного носимого пациентом регистратора измерять АД (обычно в сочетании с частотой сердечных сокращений) в условиях обычной жизнедеятельности и различных нагрузок (амбулаторное мониторирование АД) [12, 45, 50]. Наиболее точные результаты получаются при прямом измерении АД, однако катетеризация плечевой артерии сопряжена с риском осложнений и стрессорным воздействием на пациента [48]. В настоящее вре-

мя в подавляющем большинстве клинических исследований применяют автоматическое неинвазивное мониторирование АД [45, 50, 37].

В большинстве приборов используется аускультативный или осциллометрический метод измерения АД, либо их сочетание [51, 23], в последние годы появились носимые мониторы, использующие компенсационный метод *J. Penaz* [35]. Применение последнего метода ограничено расхождениями с величинами АД в плечевой артерии. К преимуществам осциллометрических устройств относятся малая чувствительность к шуму, положению манжеты на руке пациента, отсутствие датчика и электрокардиографических электродов, к недостаткам - резкое уменьшение точности измерения при движениях руки пациента. В частности, один из наиболее распространенных осциллометрических приборов фирмы SpaceLabs не обеспечивал корректного определения АД при пробе с физической нагрузкой на велоэргометре в 82% случаев, тогда как в аналогичных условиях использующий аускультативный метод прибор Pressurometer IV фирмы Del Mar Avionics - только в 7% случаев [51, 50]. Недостатками основанных на аускультативном методе устройств являются чувствительность к шуму и необходимость обеспечивать точную фиксацию манжеты и датчика относительно плечевой артерии, преимуществом - большая устойчивость к движениям руки, что позволяет получить полноценные данные в условиях активности, особенно при использовании алгоритмов идентификации тонов Короткова с учетом их положения во времени относительно комплекса QRS ЭКГ [25]. Следует отметить, что измеренные разными методами величины АД не совпадают, причем аускультативный метод в настоящее время является эталонным методом неинвазивного измерения АД в диагностических целях.

Оценка точности измерения АД автоматическим регистратором должна производиться посредством сравнения с эталонными величинами, в качестве которых может использоваться АД, измеренное прямым внутриартериальным способом либо методом Н.С. Короткова двумя экспертами. Для проведения клинических испытаний новых моделей регистраторов наиболее широко используются протоколы ААМІ (Ассоциации развития медицинского оборудования США) [21] и BHS (Британского общества гипертензии) [42]. Хорошим результатом считается средняя разность измеренных прибором и эталонных величин АД ≤ 5 мм рт.ст. и стандартное отклонение ≤ 8 мм рт.ст. [21]. Выделяют пять категорий устройств в зависимости от валидности (в порядке ее возрастания):

1. валидность не исследовалась;

2. использовались ad hoc* протоколы;
3. использовался ААМІ протокол;
4. использовались ААМІ и BHS протоколы;
5. использовалось сравнение с данными инвазивного внутриартериального измерения АД [43].

Хотя сравнение с данными внутриартериального измерения ограничено по этическим соображениям, практически это наилучший способ определения точности неинвазивных устройств [40, 42].

При выборе протокола суточного мониторирования АД следует учитывать следующее:

- Большое практическое значение имеет вопрос об интервале времени между измерениями, поскольку от него зависят с одной стороны точность определения показателей, с другой - степень дискомфорта, выраженность ятрогенных влияний (особенно в период сна) и стоимость исследования. При сравнении результатов внутриартериального и неинвазивного мониторирования АД показано, что при увеличении интервала между измерениями от 5 до 30 мин точность среднесуточных величин АД практически не изменяется, ее уменьшение наблюдается при интервале 60 мин и более. Оцениваемая по величине стандартного отклонения внутрииндивидуальная вариабельность АД начинает отклоняться от рассчитанной по результатам непрерывной внутриартериальной регистрации при интервале между измерениями АД неинвазивным методом более 15 мин [50]. В большинстве клинических исследований с применением неинвазивного суточного мониторирования АД регистрируют с интервалом 15 мин днем и 30 мин ночью [20, 29]. Технические характеристики современных амбулаторных мониторов позволяют производить около 200 измерений АД с интервалом между ними от 5-10 до 60 мин [25].
- Важен правильный выбор размера манжеты [50], при этом следует придерживаться международных стандартов [31, 36].

Воспроизводимость средних величин АД за сутки, дневной и ночной периоды при повторных мониторированиях АД у одних и тех же лиц выше воспроизводимости величин «клинического» АД по данным одного или нескольких усредненных измерений [50]. Достаточно хорошо воспроизводятся и среднечасовые величины АД [2]. Отмечают плохую воспроизводимость величины ночного снижения АД, что связывают с влиянием трудно поддающихся стан-

* Для этого случая (лат.).

дартизации факторов, в частности уровня дневной активности [47].

В целом современное оборудование для амбулаторного мониторинга АД обеспечивает его регистрацию в условиях реальной жизнедеятельности неинвазивными методами с достаточной для целей клинических исследований точностью [45, 28] в автоматическом режиме, последнее позволяет минимизировать ятрогенные влияния на результаты измерения АД [46] и определять уровень последнего в период ночного отдыха, дающий представление о величине АД в близких к основному обмену условиях [38].

Интерпретация результатов мониторинга АД имеет несколько аспектов.

В проспективных исследованиях показано, что средние величины АД при суточном мониторинге по сравнению с данными его традиционного измерения имеют существенные преимущества для предсказания уровня АД у нормотоников и гипертоников [39], прогноза развития АГ [29, 41], поражения органов-мишеней при этом заболевании [41], сердечно-сосудистых осложнений и смертности [48]. Они более тесно коррелируют с выраженностью гипертрофии левого желудочка сердца [29]. При сравнении среднесуточного уровня АД в группах или изучении его динамики появляется возможность значительно уменьшить объем выборок за счет большого числа измерений АД у каждого индивида. В целом интерпретация результатов мониторинга АД на групповом уровне как правило не вызывает принципиальных трудностей.

Значительно большие трудности представляет оценка результатов мониторинга АД у отдельного индивида. В среднем величины АД при автоматическом амбулаторном мониторинге ниже измеренных обычным способом как в клинике, так и в домашних условиях посредством самоизмерения [44], причем указанные различия у разных людей могут колебаться в широких пределах (от 14 до -43 мм рт.ст.) [26] и зависят от большого числа трудно поддающихся контролю либо неизвестных факторов [45]. Поэтому очевидно, что разработанные по данным традиционного измерения АД критерии непригодны при амбулаторном мониторинге АД.

Нормативы для амбулаторного мониторинга АД в настоящее время находятся в стадии разработки, нет единого мнения и относительно того, какие показатели наиболее информативны.

Чаще всего используют средние величины АД за сутки, дневной и ночной периоды.

Единое мнение относительно границы их нормальных значений еще не выработано [45, 37, 41]. На основании данных популяционного исследования PAMELA в качестве временного норматива предлагают среднесуточные величины САД и ДАД 125 и 80 мм рт.ст., считая, что они приблизительно соответствуют 140 и 90 мм рт.ст. для «клинического» АД [41]. Однако приводят и другие значения, в частности 135 и 80 мм рт.ст. [37].

В соответствии с концепцией «hyperbaric impact» дополнительная нагрузка на стенки артерий и неблагоприятное воздействие на органы-мишени зависят от длительности и степени превышения АД по сравнению с «безопасным уровнем» [22, 27]. Для количественной оценки этого воздействия предложены различные индексы нагрузки давлением, однако нормативы для них в настоящее время не разработаны [51, 27]. Для диагностики латентной АГ эта группа показателей представляется малоперспективной.

Полученные при хронобиологических и хрономедицинских исследованиях данные позволили выделить в развитии АГ свойственную ранним стадиям заболевания фазу «амплитудной гипертонии», характеризующуюся увеличением вариабельности АД в течение суток, и фазу «мезор-гипертонии», при которой повышается средний суточный уровень АД [22, 32].

Повышение уровня АД днем и снижение его ночью является основной характеристикой суточного ритма АД у здоровых людей и больных как лабильной, так и стабильной АГ, его механизм недостаточно ясен, важную роль, по-видимому, играет уровень дневной активности [14, 47]. Для оценки амплитуды АД в суточном цикле день/ночь в клинических исследованиях часто используют степень ночного снижения АД, характеризуемую разностью средних величин АД в дневной и ночной периоды, которую обычно выражают в % по отношению к среднедневному уровню АД [20, 38, 37, 47]. Большинство исследователей считают оптимальным ночное снижение АД порядка 10-20% [38, 37]. В связи с вышеизложенным следует подчеркнуть важность точной идентификации временных интервалов, соответствующих отдыху (как ночному, так и в течение дня), фиксация этих данных в дневнике пациента существенно повышает информативность амбулаторного мониторинга АД [29].

Группой отечественных исследователей показана связь типа суточного профиля АД с клиническим течением гипертонической болезни, характером изменений показателей центральной гемодинамики и эффективностью гипотензивной терапии [1, 13]. Эти авторы использовали качественную оценку суточного профиля АД с выделением утренне-дневного, вечерне-ночного и недифференцированного типов.

Кроме изменений АД в цикле день/ночь существуют его колебания с более короткими периодами (ультрадианные ритмы), а также «случайные» колебания. На практике в настоящее время эти составляющие вариабельности АД оцениваются совместно, как правило, по величине стандартного отклонения от среднего значения за соответствующий период времени [20, 39]. Общепринятые нормативы для подобных показателей отсутствуют, и их клиническое значение дебатруется [41]. Имеются данные о прогностической значимости вариабельности АД в отношении развития АГ, ее осложнений и поражений органов-мишеней [27, 37, 39, 41]. Описано также увеличение вариабельности АД у больных АГ по сравнению со здоровыми, сведения об изменениях вариабельности АД по мере прогрессирования АГ разноречивы [18].

Обобщая данные литературы, следует отметить весьма скудные сведения о критериях оценки результатов амбулаторного мониторинга АД у отдельного индивида, отсутствуют общепризнанные нормативы даже для наиболее широко используемых показателей, таких, как средний уровень АД. С другой стороны, нет недостатка в рассуждениях общего характера о перспективности данного метода исследования, в частности для ранней диагностики АГ. Поскольку амбулаторное мониторирование АД применяется уже более 20 лет, эта ситуация скорее всего свидетельствует о недостаточной эффективности в данном случае традиционных подходов к разработке способов диагностики. Нами показано, что с использованием многомерного моделирования удастся значительно повысить эффективность индивидуальной диагностики ранних стадий АГ, в том числе у лиц без явного повышения АД в покое [4].

Литература

1. *Бувальцев В.И.* О некоторых хронобиологических аспектах гипертонической болезни. В сб.: Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики заболеваний у лиц старших возрастных групп (Материалы XVII науч. конф. врачей). - М.: 1986. - С. 32-36.
2. *Бувальцев В.И.* Суточные колебания артериального давления и особенности его формирования в дневное и ночное время суток при гипертонической болезни. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - М.: Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко. - 1988. - 24 с.
3. *Вейн А.М., Соловьева А.Д., Колосова О.А.* Вегетососудистая дистония. - М.: Медицина, 1981. - 318 с.
4. *Вилков В.Г.* Технология диагностики артериальной гипертонии с использованием инструментальных методов исследования // Рукопись депонирована в Государственной центральной научной медицинской библиотеке, № Д-26023. - М., 1998. - 88 с.
5. *Вилков В.Г.* Нагрузочные тесты при диагностике артериальной гипертонии: Лекция 1: Ортостатическая проба // Южно-Российский медицинский журнал. - 2000. - № 1-2. - С. 82-88.
6. *Вилков В.Г.* Нагрузочные тесты при диагностике артериальной гипертонии: Лекция 2: Проба с физической нагрузкой // Южно-Российский медицинский журнал. - 2000. - № 3-4. - С. 77-82.
7. *Доскин В.А., Лаврентьева Н.А.* Актуальные проблемы профилактической хрономедицины: Научный обзор. - М.: ВНИИМИ, 1985. - 81 с.
8. *Заславская Р.М.* Суточные ритмы у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями. - М.: Медицина, 1979. - 165 с.
9. *Карп В.П., Катинас Г.С.* Математические методы исследования биоритмов. В кн.: Хронобиология и хрономедицина. - М.: Медицина, 1989. - С. 29-45.
10. *Комаров Ф.И., Захаров Л.В., Лисовский В.А.* Суточный ритм физиологических функций у здорового и больного человека. - Л.: Медицина, 1966. - 200 с.
11. *Комаров Ф.И., Рапопорт С.И., Еремина Л.В.* Некоторые актуальные вопросы хро-

- номедицины // Тер. архив. - 1982. - Т. 54. - № 12. - С. 34-38.
12. *Комаров Ф.И.* Хронобиология и хрономедицина на современном этапе. В сб.: Проблемы хронобиологии, хронопатологии, хронофармакологии и хрономедицины: Тез. докл. - Уфа, 1985. - Т. I. - С. 12-13.
 13. *Комаров Ф.И., Брюховецкий А.Г., Бувальцев В.И.* Биоритмологические аспекты диагностики и лечения гипертонической болезни // Воен.-мед. Журнал. - 1986. - № 9. - С. 24-29.
 14. *Комаров Ф.И., Бувальцев В.И., Герасимов Г.М., Барсов М.И.* Вопросы регуляции артериального давления в дневное и ночное время суток при гипертонической болезни. В сб.: Новое в диагностике и лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы. - Харьков, 1989. - С. 16-27.
 15. *Комаров Ф.И., Рапопорт С.И., Артемьева О.А., Бувальцев В.И.* Хронобиологические аспекты изучения сердечно-сосудистой системы // Тер. архив. - 1990. - Т. 62. - № 4. - С. 151-156.
 16. *Линник Ю.В.* Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической обработки наблюдений. - М.: Физматгиз, 1962. - 417 с.
 17. *Лисицын Ю.П., Петленко В.П.* Детерминационная теория медицины. - С.-П.: Гиппократ, 1992. - 415с.
 18. *Лукутина Л.В.* Суточные ритмы показателей кровообращения у больных артериальными гипертониями // Кардиология. - 1988. - Т. 28. - № 1. - С. 52-56.
 19. *Небиеридзе Д.В.* Мягкая артериальная гипертония // Русский медицинский журнал. - 1997. - Т. 5. - № 9. - С. 566-570.
 20. *Рунихина Н.К., Рогоза А.Н., Вихерт О.А., Арабидзе Г.Г.* Суточный профиль артериального давления и структурно-функциональные изменения сердечно-сосудистой системы при начальной стадии гипертонической болезни // Тер. архив. - 1995. - Т. 67. - № 9. - С. 39-42.
 21. *American National Standard for Electronic or Automated Sphygmomanometers: ANSI/AAMI SP 10-1992.* - Arlington: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1993. - P. 40.
 22. *Caradente F., Ahlgren A., Halberg F.* Mesor-hypertension: hints by chronobiologists // Chronobiologia. - 1984. - V. 11. - № 3. - P. 189-203.

23. *Clement D.L.* Ambulatory blood pressure recordings: quo vadis? // *Neth. J. Med.* - 1992. - V. 40. - P. 165-171.
24. *Cugini P., Palma L., Di Simone P. et al.* Circadian rhythm of cardiac output, peripheral vascular resistance, and related variables by a beat-to-beat monitoring // *Chronobiol. Int.* - 1993. - V. 10. - P. 73-78.
25. *Del Mar Avionics: Model 1990A/1991 Pressurometer IV ambulatory blood pressure system: Operators manual.* - California: Del Mar Avionics, 1988. - 2nd edition. - 30 p.
26. *Des Combes B.J., Porchet M., Waeber B., Brunner H.R.* Ambulatory blood pressure recordings // *Hypertension.* - 1984. - V. 6. - № 1. - P. 110-114.
27. *Elliott H.L.* Benefits of twenty-hour blood pressure control // *J. Hypertens.* - 1996. - V. 14. - Suppl. 4. - P. S15-S19.
28. *Fagard R., Brguljan J., Staessen J. et al.* Heritability of conventional and ambulatory blood pressures: A study in twins // *Hypertension.* - 1995. - V. 26. - № 6. - Pt. 1. - P. 919-924.
29. *Georgiades A., Lemne C., Faire U. et al.* Stress-induced laboratory blood pressure in relation to ambulatory blood pressure and left ventricular mass among borderline and normotensive individuals // *Hypertension.* - 1996. - V. 28. - № 4. - P. 641-646.
30. *Guibert R., Franco E.D.* Choosing a definition of hypertension: impact on epidemiological estimates // *J. Hypertens.* - 1996. - V. 14. - № 11. - P. 1275-1280.
31. *Guidelines Sub-Committee: 1993 guidelines for the management of mild hypertension: memorandum from the World Health Organisation/International Society of Hypertension meeting* // *J. Hypertens.* - 1993. - V. 11. - P. 905-918.
32. *Halberg F., Scheving L.E., Lucas E. et al.* Chronobiology of human blood pressure in the light of static (room-restricted) automatic monitoring // *Chronobiologia.* - 1984. - V. 11. - № 3. - P. 217-247.
33. *Harshfield G.A., Pickering T.G., Kleinert H.D. et al.* Situational variation of blood pressure in ambulatory hypertensive patients // *Psychosom. Med.* - 1982. - V. 44. - P. 237-245.
34. *Hill L., Barnard H.* A simple and accurate form of sphygmomanometer or arterial pressure gauge contrived for clinical use // *Br. Med. J.* - 1897. - October 2. - P. 904.
35. *Imholz B.P.M., Langewouters G.J., van Montfrans G.A. et al.* Feasibility of ambulatory, continuous 24-hour arterial pressure recording // *Hypertension.* - 1993. - V. 21. - P. 65-73.

36. *Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The Fifth Report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC-V) // Arch. Intern. Med. - 1993. - V. 153. - P. 154-183.*
37. *Kario K., Matsuo T., Kobayashi H. et al. Nocturnal fall of blood pressure and silent cerebrovascular damage in elderly hypertensive patients. Advanced silent cerebrovascular damage in extreme dippers // Hypertension. - 1996. - V. 27. - № 1. - P. 130-135.*
38. *Kohara K., Nishida W., Maguchi M., Hiwada K. Autonomic nervous function in non-dipper essential hypertensive subjects: Evaluation by power spectral analysis of heart rate variability // Hypertension. - 1995. - V. 26. - № 5. - P.808-814.*
39. *Majahalme S., Turjanmaa V., Weder A.B. et al. Blood pressure level and variability in the prediction of blood pressure after 5-year follow-up // Hypertension. - 1996. - V. 28. - № 5. - P. 725-731.*
40. *Mancia G., Parati G. Commentary on the revised British Hypertension Society protocol for evaluation of blood pressure measuring devices: a critique of aspects related to 24-hour ambulatory blood pressure measurement // J. Hypertens. - 1993. - V. 11. - P. 595-597.*
41. *Mancia G., Gamba P.L., Omboni S. et al. Ambulatory blood pressure monitoring // J. Hypertens. - 1996. - V. 14. - Suppl. 2. - P. S61-S68.*
42. *O'Brien E., Petrie J., Littler W. et al. Short report: an outline of the revised British Hypertension Society protocol for the evaluation of blood pressure measuring devices // J. Hypertens. - 1993. - V. 11. - P. 677-679.*
43. *O'Brien E., Atkins N., Staessen J. State of the market. A review of ambulatory blood pressure monitoring devices // Hypertension. - 1995. - V. 26. - № 5. - P. 835-842.*
44. *Perloff D., Sokolow M., Cowan R. The prognostic value of ambulatory blood pressure // J. A. M. A. - 1983. - V. 249. - № 20. - P. 2792-2798.*
45. *Pickering T.G., Harshfield G.A., Devereux R.B., Laragh J.H. What is the role of ambulatory blood pressure monitoring in the management of hypertensive patients? // Hypertension. - 1985. - V. 7. - № 2. - P. 171-177.*
46. *Pickering T.G., James G.D., Boddie C., Harshfield G.A. et al. How common is white coat hypertension // J. A. M. A. - 1988. - V. 259. - P. 225-228.*

47. *Schillaci G., Verdecchia P., Borgioni C. et al.* Predictors of diurnal blood pressure changes in 2042 subjects with essential hypertension // *J. Hypertens.* - 1996. - V. 14. - № 10. - P. 1167-1173.
48. *Sokolow M., Werdegar D., Kain H.K., Hinman A.T.* Relationship between level of blood pressure measured casually and by portable recorders and severity of complications in essential hypertension // *Circulation.* - 1966. - V. 34. - № 2. - P. 279-298.
49. *Sokolow M., Perloff D., Cowan R.* The value of portably recorded blood pressures in the initiation of treatment of moderate hypertension // *Clin. Sci. Mol. Med.* - 1973. - V. 45. - Suppl. 1. - P. 195S-198S.
50. *Staessen J.A., Fagard R., Thijs L. et al.* A consensus view on the technique of ambulatory blood pressure monitoring // *Hypertension.* - 1995. - V. 26. - № 6. - Pt. 1. - P. 912-918.
51. *White W.B., Lund-Johansen P., Omvik P.* Assessment of four ambulatory blood pressure monitors and measurements by clinicians versus intraarterial blood pressure at rest and during exercise // *Am. J. Cardiol.* - 1990. - V. 65. - P. 60-66.