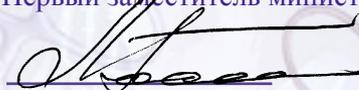


МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Разрешено Минздравом Республики
Беларусь для практического использования

Первый заместитель министра здравоохранения



Л.А. Постоялко

9 апреля 2002 г.

Регистрационный № 59-0402

Метод прогнозирования развития артериальной гипертензии

(инструкция по применению)

Учреждение-разработчик: Витебский государственный медицинский университет

Авторы: д-р мед. наук В.П. Подпалов, В.П. Сиваков

[Перейти к оглавлению](#)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Показания к применению	3
Перечень необходимого медицинского оборудования и медицинской техники.....	4
Описание технологии использования метода.....	4
Критерии исключения пациентов из исследования по данным анамнеза и ЭКГ-исследования	4
Определение порога вкусовой чувствительности к поваренной соли	5
Вычисление индекса массы тела (индекса Кетле)	5
Подготовка к проведению исследования вариабельности ритма сердца	5
Определение степени риска развития АГ	7
Логит-модель развития АГ по показателям ФР и параметрам ВРС.....	7
Логит-модель риска развития АГ по показателям ФР	7
Возможные осложнения и ошибки	8
Противопоказания к применению	8
Пример вычисления индивидуального пятилетнего риска развития АГ.....	8
Пример расчета на инженерном калькуляторе:	9

Развитие артериальной гипертензии (АГ) ассоциируется с наличием факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии, но с другой стороны, сама АГ является одним из основных факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и смертности от них (ВОЗ, 1999). К факторам риска возникновения АГ относятся избыточный вес, гиперхолестеринемия, чрезмерное потребление поваренной соли, недостаточная физическая активность, курение, наследственность, употребление алкоголя, а также особенность влияния симпатической нервной системы на деятельность синусового узла (СУ).

В настоящее время важным вопросом является определение роли симпатической нервной системы в развитии АГ (Parati G. et al., 1995; Rostrup M. et al., 1991). По данным К.Н. Rahn (1998), выявлено повышение тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы у лиц с эссенциальной гипертензией, в то время как ее тонус у больных вторичными гипертензиями не отличался от такового у пациентов с нормальными показателями АД. Отмечается роль повышения тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы как неблагоприятного фактора, влияющего на течение болезни и смертность у больных АГ (Stevó J., 1998).

Изучение роли вегетативной нервной системы в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе и АГ, проводится различными методами, но в последнее время получил распространение метод исследования вариабельности ритма сердца (ВРС). Этот метод привлекает простотой, информативностью и неинвазивностью.

В ряде широкомасштабных научных исследований показана возможность применения методики исследования ВРС по коротким участкам записи ЭКГ (до 5 мин) в качестве метода массового обследования населения (D. Liao et al., 1996; R. Sinnreich et al., 1998; R. H. Fagard et al., 1998).

Предлагаемый нами комплекс методов исследования отражает новый подход к диагностике развития АГ, что позволит осуществить своевременные меры профилактики.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Проведение профилактических осмотров населения с целью определения индивидуального пятилетнего риска развития АГ.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

- 1) персональный компьютер, инженерный калькулятор;
- 2) аналого-цифровой преобразователь;
- 3) электрокардиограф;
- 4) электроды для электрофизиологических исследований;
- 5) пакет прикладных программ для исследования вариабельности ритма сердца или любая статистическая компьютерная программа;
- 6) растворы поваренной соли в дистиллированной воде следующих концентраций: 0,03125%, 0,0625%, 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2%; пипетки, банки с крышками;
- 7) весы напольные, ростомер.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

Критерии исключения пациентов из исследования по данным анамнеза и ЭКГ-исследования

В обследование не включаются пациенты младше 18 и старше 60 лет с частотой сердечных сокращений менее 55 ударов в минуту, с систолическим АД менее 90 мм рт. ст.; больные, имевшие нарушение синоаурикулярной и атриовентрикулярной проводимости, без устойчивого синусового ритма (суправентрикулярные тахикардии, мерцательная аритмия, узловый ритм, миграция водителя ритма, частая экстрасистолия по типу аллоритмии); больные с выраженной недостаточностью кровообращения, сахарным диабетом, с гипертермией, почечной и печеночной недостаточностью, пороками сердца, нарушением функции щитовидной железы, анемией, психически больные, беременные, злоупотребляющие алкоголем.

Определение порога вкусовой чувствительности к поваренной соли

О потреблении поваренной соли судят по уровню порога вкусовой чувствительности к поваренной соли (ПВЧС), который является хотя и косвенным, но достаточно чувствительным методом. ПВЧС определяется по модифицированной методике R.I. Henkin (Некрасова А.А. и соавт., 1984) путем нанесения раствора NaCl в возрастающей концентрации по одной капле на переднюю треть языка. Раствор NaCl получают разведением NaCl в дистиллированной воде в концентрациях от 0,03125 до 2% с увеличением ее в каждой последующей пробе в 2 раза. За величину порога вкусовой чувствительности принимается наименьшая концентрация раствора NaCl, при которой обследуемый впервые ощутил соленый вкус. Тип низкой вкусовой чувствительности определяется при концентрации раствора NaCl более 0,25%, высокой — менее 0,125%. За тип средней вкусовой чувствительности принимается величина ПВЧС в пределах 0,125–0,25% раствора хлорида натрия.

Вычисление индекса массы тела (индекса Кетле)

Рост измеряется ростомером в строго вертикальном положении с точностью до 0,5 см. Взвешивание проводится на медицинских весах с точностью до 0,1 кг. Индекс Кетле (ИК) вычисляется по формуле:

$$\text{ИК} = \text{вес пациента (кг)} / \text{рост}^2 \text{ (м)}$$

Подготовка к проведению исследования variability ритма сердца

Исследование проводится после 15 мин отдыха пациента в горизонтальном положении в затененной комнате при отсутствии посторонних шумов.

Методика проведения пробы

Активная ортоклиностатическая проба (АОП) проводится по методике А.М. Вейн и соавт. (1981). Variability ритма сердца (ВРС) и АД измеряется во время отдыха (5 мин), стоя (орто-фаза 5 мин) и лежа (клино-фаза 7 мин).

Исследование (BPC)

Изучение показателей (BPC) проводится при помощи комплексной системы, включающей компьютер, электрокардиограф, для квантования сигналов применяется аналого-цифровой преобразователь и компьютерная программа для математической обработки вводимой последовательности кардиоинтервалов. Осуществляется непрерывная электрокардиография в трех отведениях по Небу (A, I, P) с вводом в компьютер и построением ритмограмм, данные по каждому пациенту организуются в памяти компьютера в виде файла.

Исследование BPC во временной области

BPC во временной области изучается по ряду статистических показателей. Частота сердечных сокращений в минуту (ЧСС), среднее значение R-R-интервалов (RRNN), стандартное отклонение (SDNN) интервалов R-R является одним из основных показателей и характеризует BPC в целом:

Исследование BPC в спектральной области

Исследование в спектральной области проводится при помощи общепринятых методов.

В спектральной области выделяются три частотные компоненты: очень низкой частоты (VLF) с частотой ниже 0,033 Гц, компоненты низкой частоты (LF) с частотой от 0,033 до 0,15 Гц, компоненты высокой частоты (HF) с частотой от 0,15 до 0,5 Гц, а также общая мощность спектра (TP). Использовались показатели LF и HF, выраженные в нормализованных единицах (как процент от TP без учета VLF, то есть без учета нулевого дрейфа сигнала: $1/f$).

Для построения уравнений риска развития АГ применяются отношения показателей BPC при переходе от отдыха (в горизонтальном положении) в положение стоя и из положения стоя в горизонтальное положение. Данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатель	Область применения
$SDNN_{сп}$ у.е.	отношение $SDNN$ стоя — лежа после пробы
$LF_{сп}$ % у.е.	Отношение LF % стоя — лежа после пробы
$ЧСС_{с/о}$	Отношение ЧСС стоя — лежа до пробы

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ РИСКА РАЗВИТИЯ АГ

Логит-модель развития АГ по показателям ФР и параметрам ВРС

Параметры логит-модели: $\chi^2 = 41,9$, $p < 0,001$. Уравнение логит-регрессии представлено в табл. 2.

Таблица 2

Показатель	Beta	p
V_0	-19,68	0,036
Пол	5,74	0,029
ПВЧС (у.е.)	10,60	0,029
ИК (кг/м ²)	0,91	0,020
SDNN _{сд}	-9,55	0,026
LF _{сд} %	-4,05	0,028

Примечание: V_0 — константа; beta — регрессионный коэффициент; p — достоверность показателя; пол — мужчина кодировка 1, женщина кодировка 0; SDNN_{сд} — отношение стандартного отклонения интервалов R-R на 3-й минуте в положении стоя к стандартному отклонению интервалов R-R на 3-й минуте в положении лежа после пробы (у.е.); LF_{сд} % — отношение показателя низкочастотной компоненты спектра на 3-й минуте в положении стоя к показателю низкочастотной компоненты спектра на 3-й минуте в положении лежа после пробы (у.е.).

Мощность модели 93,5%. Специфичность модели 91,7%, чувствительность 95,2%. Коэффициент риска развития АГ по показателям ФР и ВРС более 0,613 у.е. указывает на высокий риск, от 0,613 до 0,351 у.е. — на промежуточный риск, менее 0,351 у.е. — на низкий риск.

При невозможности проведения исследования variability ритма сердца можно применить упрощенный вариант обследования, но с меньшей информативностью.

Логит-модель риска развития АГ по показателям ФР

Параметры логит-модели: $\chi^2 = 26,4$, $p < 0,001$. Уравнение логит-регрессии представлено в табл. 3.

Таблица 3

Показатель	Beta	p
V_0	-24,55	0,004
ПВЧС (у.е.)	3,01	0,048
ИК (кг/м ²)	0,48	0,005
ЧСС _{сд}	7,42	0,035

Примечание: ЧСС_{сд} — отношение ЧСС на 3-й минуте в положении стоя к ЧСС на 3-й минуте в положении лежа во время отдыха до пробы (у. е.).

Метод прогнозирования развития артериальной гипертензии

Мощность модели 81,5%. Специфичность модели 91,7%, чувствительность 71,4%. Коэффициент риска развития АГ по показателям ФР и параметрам АОП более 0,295 у.е. указывает на высокий риск, от 0,295 до 0,235 у.е. — на промежуточный риск, менее 0,235 у.е. — на низкий риск.

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И ОШИБКИ

С целью избежания ошибок в интерпретации данных необходимо исследовать только стационарные участки ЭКГ.

Обследование необходимо проводить после 15 мин отдыха пациента в горизонтальном положении.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Абсолютные противопоказания отсутствуют.

Относительные противопоказания: неадекватное поведение больного и психомоторное возбуждение.

Приложение

ПРИМЕР ВЫЧИСЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПЯТИЛЕТНЕГО РИСКА РАЗВИТИЯ АГ

Рассмотрим вычисление коэффициента риска при невозможности проведения исследования вариабельности ритма сердца.

Как видно из табл. 3, в уравнение нужно ввести следующие показатели: B_0 — константу, которая равна $-24,55$; ИК — вес (кг)/рост (м)²; ПВЧС; ЧСС_{с/о}.

Метод прогнозирования развития артериальной гипертензии

Каждый член уравнения (кроме V_0) умножается на соответствующую константу: $3,01 \times \text{ПВЧС}$; $0,48 \times \text{ИК}$; $7,42 \times \text{ЧССС/О}$.

Пациент: ПВЧС — 0,750 у.е.; ИК — 26,3 кг/м²; ЧССС/О = 0,999 у.е.

Расчет проводится в любой статистической программе путем введения формулы или на инженерном калькуляторе.

Пример расчета на инженерном калькуляторе:

1. Вводим V_0 и вносим в память калькулятора нажатием кнопки «MS».
2. Вычисляем $3,01 \times 0,75$, нажимаем клавишу «=», прибавляем это произведение к V_0 , хранящемуся в памяти нажатием кнопки «M+».
3. Вычисляем $0,48 \times 26,3$, нажимаем клавишу «=», прибавляем это произведение к значению хранящемуся в памяти нажатием кнопки «M+».
4. Вычисляем $7,42 \times 0,999$, нажимаем клавишу «=», прибавляем это произведение к значению, хранящемуся в памяти нажатием кнопки «M+».
5. Вводим число 2,71828 (экспонента), нажимаем клавишу «x^u», вызываем значение хранящееся в памяти нажатием клавиши «MR», нажимаем «=».
6. К получившемуся числу прибавляем «1», нажимаем «=».
7. Вносим получившееся значение в память нажатием клавиши «MS».
8. Нажимаем «STA», а затем «DATA».
9. Нажимаем клавишу «←» и «1», нажимаем «=».
10. Нажимаем «STA», а затем «DATA», нажимаем клавишу «/» (делить).
11. Вызываем из памяти значение, нажатием клавиши «MR», а затем нажимаем «=».
12. На дисплее калькулятора появляется результат вычисления, равный 0,095 у.е., что указывает на низкий риск развития АГ.