

# КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

№ 3, 2017

Том XII



ISSN 2077-6764



Кардиологический  
Вестник  
Kardiologicheskij  
Vestnik

№ 3' 2017

Том XII

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

Включен в перечень ВАК  
и рекомендован для публикации  
основных научных результатов  
диссертаций на соискание ученой  
степени доктора и кандидата наук.  
Представлен в Российском индексе  
научного цитирования.

Импакт-фактор  
РИНЦ 2015 – 0,670

Зарегистрирован  
в Государственном комитете  
Российской Федерации  
по печати

Рег. номер: ПИ № ФС 77–24371.

Периодичность издания –  
4 раза в год

Тираж 5 тыс. экз.

Научное производственно-  
практическое издание.

Согласно рекомендациям  
Роскомнадзора выпуск  
и распространение данного  
производственно-практического  
издания допускается без размещения  
знака информационной продукции.

Распространяется бесплатно в  
медицинских учреждениях и на  
образовательных мероприятиях  
для всех заинтересованных лиц.  
Рекомендуемая стоимость по  
подписке 200 рублей.

Подписной индекс  
«Пресса России»: 29573

Издатель ООО «ИнтерМедсервис»  
e-mail: kardiovestnik@cardioweb.ru

Научные редакторы:  
к.м.н. Юрасова Е.С. (Москва, Россия)  
Тел.: +7 (495) 414-62-70

Щелкова Г.В. (Москва, Россия)  
Тел.: +7 (495) 414-63-53

Адрес редакции:  
121552, Москва,  
3-я Черепковская, 15 а  
Тел.: +7 (495) 414-62-70  
+7 (495) 414-63-53  
e-mail: vestnik@cardioweb.ru  
www.cardioweb.ru

Yurasova E.S., PhD (Moscow, Russia),  
Phone: +7 (495) 414-62-70

Shchelkova G.V. (Moscow, Russia),  
Phone: +7 (495) 414-63-53

Editorial address:  
121552, Russian Federation, Moscow,  
3-rd Cherepkovskaya, 15 a.  
phone: +7 (495) 414-62-70  
+7 (495) 414-63-53  
e-mail: vestnik@cardioweb.ru  
www.cardioweb.ru

Адрес для подачи статей  
vestnik@cardioweb.ru

Отпечатано: «Комплект Сервис»  
123376, г. Москва, ул.  
Дружинниковская, д. 15

Полная или частичная публикация  
материалов, размещенных в журнале  
или на сайте, допускается только с  
письменного разрешения редакции  
Подписано в печать 05.09.2017 г.

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

Е.И. Чазов (Москва, Россия) *Академик РАН, профессор, д.м.н.*

**EDITOR-IN-CHIEF**

E.I. Chazov (Moscow, Russia)

**ОТВЕТСТВЕННЫЕ СЕКРЕТАРИ**

С.Н. Наконечников (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

А.А. Скворцов (Москва, Россия) *д.м.н.*

**EXECUTIVE SECRETARY**

S.N. Nakonetchnikov (Moscow, Russia)

A.A. Skvortsov (Moscow, Russia)

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Ф.Т. Агеев (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

Р.С. Акчурин (Москва, Россия) *Академик РАН, профессор, д.м.н.*

А.С. Галявич (Казань, Россия) *Член-корр. АН РТ, профессор, д.м.н.*

С.П. Голицын (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

В.И. Капелько (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

Р.С. Карпов (Томск, Россия) *Академик РАН, профессор, д.м.н.*

Ю.А. Карпов (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

В.В. Кухарчук (Москва, Россия) *Член-корр. РАН, профессор, д.м.н.*

И.В. Медведева (Тюмень, Россия) *Академик РАН, профессор, д.м.н.*

Л.В. Розенштраух (Москва, Россия) *Академик РАН, профессор, д.б.н.*

А.Н. Самко (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

В.Б. Сергиенко (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

Е.В. Ощепкова (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

С.Н. Терещенко (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

С.К. Терновой (Москва, Россия) *Академик РАН, профессор, д.м.н.*

В.Н. Титов (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

В.А. Ткачук (Москва, Россия) *Академик РАН, профессор, д.б.н.*

И.Е. Чазова (Москва, Россия) *Академик РАН, профессор, д.м.н.*

В.П. Ширинский (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

**ASSOCIATE EDITORS**

F.T. Ageev (Moscow, Russia)

R.S. Akchurin (Moscow, Russia)

A.S. Galyavich (Kazan, Russia)

S.P. Golitsyn (Moscow, Russia)

V.I. Kapelko (Moscow, Russia)

R.S. Karpov (Tomsk, Russia)

Yu.A. Karpov (Moscow, Russia)

V.V. Kuharchuk (Moscow, Russia)

I.V. Medvedeva (Tyumen, Russia)

L.V. Rozenshtrauh (Moscow, Russia)

A.N. Samko (Moscow, Russia)

V.B. Sergienko (Moscow, Russia)

E.V. Oshchepkova (Moscow, Russia)

S.N. Tereshchenko (Moscow, Russia)

S.K. Ternovoy (Moscow, Russia)

V.N. Titov (Moscow, Russia)

V.A. Tkachuk (Moscow, Russia)

I.Ye. Chazova (Moscow, Russia)

V.P. Shirinskiy (Moscow, Russia)

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

К.Г. Адамян (Ереван, Армения) *Академик НАН, профессор, д.м.н.*

В.А. Азизов (Баку, Азербайджан) *Профессор, д.м.н.*

О.Л. Барбараш (Кемерово, Россия) *Профессор, д.м.н.*

П.Я. Довгалецкий (Саратов, Россия) *Профессор, д.м.н.*

А.Н. Закирова (Уфа, Россия) *Профессор, д.м.н.*

Р.Д. Курбанов (Ташкент, Узбекистан) *Профессор, д.м.н.*

В.З. Ланкин (Москва, Россия) *Профессор, д.б.н.*

В.П. Масенко (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

А.Г. Мрочек (Минск, Белоруссия) *Академик НАН РБ, профессор, д.м.н.*

Ю.П. Никитин (Новосибирск, Россия) *Академик РАН, профессор, д.м.н.*

М.Ю. Огарков (Кемерово, Россия) *Профессор, д.м.н.*

О.Д. Остроумова (Москва, Россия) *Профессор, д.м.н.*

А.Ю. Постнов (Москва, Россия) *д.м.н.*

А.Н. Рогоза (Москва, Россия) *Профессор, д.б.н.*

В.Н. Смирнов (Москва, Россия) *Академик РАН, профессор, д.б.н.*

С.В. Шлык (Ростов-на-Дону, Россия) *Профессор, д.м.н.*

**EDITORIAL BOARD**

K.G. Adamyan (Yerevan, Armenia)

V.A. Azizov (Baku, Azerbaijan)

O.L. Barbarash (Kemerovo, Russia)

P.Ya. Dovgalevsky (Saratov, Russia)

A.N. Zakirova (Ufa, Russia)

R.D. Kurbanov (Tashkent, Uzbekistan)

V.Z. Lankin (Moscow, Russia)

V.P. Masenko (Moscow, Russia)

A.G. Mrotchek (Minsk, Belarus)

Yu.P. Nikitin (Novosibirsk, Russia)

M.Yu. Ogarkov (Kemerovo, Russia)

O.D. Ostroumova (Moscow, Russia)

A.Yu. Postnov (Moscow, Russia)

A.N. Rogoza (Moscow, Russia)

V.N. Smirnov (Moscow, Russia)

S.V. Shlyk (Rostov-on-Don, Russia)



# ПЯТИМИНУТНАЯ ПАССИВНАЯ ОРТОСТАТИЧЕСКАЯ ПРОБА В АЛГОРИТМЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ С ОБМОРОКАМИ

Хеймец Г.И., Певзнер А.В., Рогоза А.Н., Голицын С.П.

НИИ клинической кардиологии им. А.Л.Мясникова

ФГБУ НМИЦ кардиологии Минздрава России

## A FIVE-MINUTE TILT TABLE TEST AS PART OF DIAGNOSTIC ALGORITHM OF SYNCOPE

Kheymets G.I., Pevzner A.V., Pogoza A.N., Golitsin S.P.

Institute of Cardiology named after A.L. Myasnikov

of National Medical Research Center for Cardiology

### АННОТАЦИЯ

**Цель:** создание многофакторной модели прогноза результатов длительной пассивной ортостатической пробы (ДПОП) по данным анализа изменений основных показателей сердечно-сосудистой системы в начальный период ортостаза для совершенствования алгоритма обследования больных с обмороками.

**Материалы и методы:** В исследование включены 212 больных с вазовагальными обмороками (72,6% мужчин, медианный возраст 41 год), у которых в ходе предварительного обследования были исключены иные причины приступов потери сознания. Всем больным была выполнена ДПОП по стандартному, принятому в НИИ клинической кардиологии протоколу с мониторингом ЭКГ во II стандартном отведении, показателей центральной гемодинамики импедансным методом, спектральным анализом ритмограммы и измерением АД по методу Короткова.

**Результаты:** По результатам ДПОП больные разделены на две группы: с наличием обморока во время пробы – ДПОП(+) (n=110) и его отсутствием – ДПОП(-) (n=102). На основании сравнительной оценки между выделенными группами гемодинамических показателей в начальный (пятиминутный) период ДПОП с использованием метода логистической регрессии получена следующая функция:  $Y = 3.8 \text{ АДср.} + (\% \text{ ОПСС}) + 14 (\% \text{ БИ}) + (\% \text{ LFn})$ , где АДср. – величина среднего АД, %ОПСС – изменение в % общего периферического сосудистого сопротивления, %БИ – изменение базового электрического импеданса грудной области и %LFn – изменение нормированной мощности низких частот спектра ритмограммы. Первые 3 показателя определяются к концу 1-ой минуты ортостаза, а четвертый – к концу 5-ой минуты. Проценты изменения 2 – 4-го параметров рассчитываются по отношению к их исходным значениям в горизонтальном положении пациента.

По данным ROC-анализа суммарное значение функции  $Y = 500$  достоверно разделило ДПОП(+) и ДПОП(-) больных с чувствительностью = 74,5% и специфичностью = 82,4%.

**Заключение:** Таким образом, расчет значений вышеуказанных показателей при проведении пятиминутной пассивной ортостатической пробы и суммарного значения созданной функции позволяет прогнозировать результат ДПОП у больных вазовагальными обмороками.

**Ключевые слова:** длительная пассивная ортостатическая проба, вазовагальный обморок, тетраполярная грудная реография, спектральный анализ ритма сердца

### SUMMARY

The purpose of the study – establishing of the diagnostic model based on results of Tilt Table Test (TTT) using changes of parameters in hemodynamics of cardiovascular system during early period of orthostatic changes to improve testing algorithm for patients with syncope.

**Materials and methods:** We included 212 patients with history of vasovagal syncope (72.6% males, median age 41). During preliminary evaluation we ruled out other reasons for syncope. All patients had TTT using standard protocol developed at Institute of Clinical Cardiology (Moscow, Russia) that includes monitoring of parameters of hemodynamics using method of impedance cardiography, as well as spectral analysis of cardiac rhythm and changes in arterial blood pressure taken using Korotkoff's technique.

**Results:** Based on results of TTT all patients were divided in two groups: with vasovagal syncope during the test – TTT(+) (n=110) and without syncope – TTT(-) (n=102). Based on comparison of hemodynamic parameters during first 5 minutes of TTT between 2 groups, using method of logistic regression we developed this formula:

$Y = 3.8 \text{ MAP} + (\% \text{ MPVR}) + 14 (\% \text{ EIC}) + (\% \text{ LFN})$ , where

MAP – mean arterial blood pressure;

%MPVR – % change of peripheral vascular resistance;

%EIC – change of basal electric impedance chest area;

%LFN – change of the normalized power of low frequency

of rhythmogram.

First 3 parameters are taken at the end of 1 st minute of orthostasis, and the 4 th parameter – at the end of 5 th minute. Percent of change of the 2-4 parameters are calculated relative to their initial values with patient in supine position. Based on ROC analysis  $Y = 500$  divided patients with syncope and without syncope with sensitivity of 74.5% and specificity of 82.4%.

Thus, calculation of the above parameters during 5 minute TTT allows us to determine prognostic results of TTT in patients with vasovagal syncope.

**Keywords:** tilt table test, vasovagal syncope, impedance cardiography, spectral analysis of cardiac rhythm

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

<b>Певзнер Александр Викторович</b>	д.м.н., руководитель лаборатории интервенционных методов диагностики и лечения нарушений ритма, проводимости сердца и синкопальных состояний диагностики НИИ клинической кардиологии им. А.Л.Мясникова ФГБУ НМИЦ кардиологии Минздрава России, 121552, г. Москва, ул. 3-я Черепковская 15а.
<b>Рогоза Анатолий Николаевич</b>	д.б.н., профессор, руководитель отдела новых методов диагностики НИИ клинической кардиологии им. А.Л.Мясникова ФГБУ НМИЦ кардиологии Минздрава России, 121552, г. Москва, ул. 3-я Черепковская 15а.
<b>Голицын Сергей Павлович</b>	д.м.н., профессор, руководитель отдела клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца НИИ клинической кардиологии им. А.Л.Мясникова ФГБУ НМИЦ кардиологии Минздрава России, 121552, г. Москва, ул. 3-я Черепковская 15а.
<b>Ответственный за связь с редакцией: Хеймец Григорий Иосифович</b>	к.б.н., с.н.с. отдела новых методов диагностики НИИ клинической кардиологии им. А.Л.Мясникова ФГБУ НМИЦ кардиологии Минздрава России, 121552, г. Москва, ул. 3-я Черепковская 15а. Тел.: 8-495-414-64-23, E-mail: gregorykheimets@gmail.com, gregorykheimets@rambler.ru

В последних рекомендациях ACC /AHA/HRS по диагностике и лечению больных с синкопальными состояниями (март 2017 года) показано, что если после предварительного клинического обследования причина приступов потери сознания остается неясной, то длительная пассивная ортостатическая проба (ДПОП) может быть полезной у больных с предполагаемой вазовагальной природой обмороков (класс рекомендаций IIA, уровень доказательства B) [1]. Различные варианты протоколов проведения ДПОП имеют свои особенности, преимущества и недостатки [2].

Как правило, ДПОП проводится на поворотном столе (угол наклона ортостаза составляет 60-70 градусов) в течение 45 минут. При стабильных гемодинамических показателях на протяжении ортостаза результат пробы расценивается как отрицательный. В случаях развития синкопального или пре-синкопального состояния результат пробы считается положительным. Исходя из нашего опыта (1340 выполненных проб), в 92% случаев положительной пробы реакции АД и ЧСС указывают на вазовагальную природу обморока.

Процесс проведения ДПОП трудоемкий и длительный, но у примерно 45-50% пациентов ДПОП не приводит к развитию обморока или предобморочного состояния, т.е. не дает диагностически значимых результатов [2]. С другой стороны, индукция синкопального состояния является эмоционально негативным фактором для больного.

В связи с этим представляется актуальным создание метода раннего оперативного прогноза результатов ДПОП для принятия решения о досрочном окончании теста, что позволит существенно сократить время его проведения и снизить психологический негативный настрой пациента в ожидании неминуемого обморока.

Ранее полученные данные [3,4] указывают на отсутствие в горизонтальном положении тела значимых различий при сравнении гемодинамических показателей между больными с положительным и отрицательным результатами ДПОП. Однако существенные изменения гемодинамических параметров происходят сразу при перевороте в ортостаз и в течение первых 5 минут пребывания больного в вертикальном положении. В этот период выявляются основные дисрегуляторные изменения, приводящие в дальнейшем к развитию обморочного состояния во время пробы. Оценка гемодинамических реакций во время этого периода можно провести у всех испытуемых независимо от исходов ДПОП (возникновение обморочного состояния или его отсутствия). Такая оценка была нами выполнена, и в ходе ее проведения были проанализиро-

ваны 27 гемодинамических показателей [4,5,6]. Достоверные различия между больными с положительным и отрицательным результатами ДПОП были выявлены при перевороте в вертикальное положение тела в показателях среднего АД, общего периферического сосудистого сопротивления, базового электрического импеданса области грудной клетки (БИ), а также нормированной мощности низкочастотной составляющей спектра изменения длительности сердечного цикла (LFn) [4,5,6]. У больных, имевших в исходе ДПОП обморок, отмечен недостаточный их прирост по сравнению с лицами, которые выдержали пробу [4, 5,6].

Аналогичные исследования, проведенные другими авторами [3, 7-11], также показали, что нарушения в ключевых звеньях ортостатической устойчивости могут проявляться задолго до возникновения обморока. В результате этих исследований были выявлены такие предикторы положительного исхода ДПОП, как ЧСС [7, 10] существенное уменьшение ударного и минутного объемов через 5 минут ортостаза [3], систолическое давление крови и его изменение в ответ на переворот в вертикальное положение тела [8, 9], соотношение длительности сердечного цикла и систолического давления [11].

Особенностью этих исследований является отсутствие формализованных (математических) прогностических моделей результатов пробы, учитывающих одновременно несколько независимых факторов дисрегуляции, проявляющихся в начальный период ортостаза и ассоциированных с результатами ДПОП.

**Целью** нашего исследования является создание многофакторной модели прогноза результатов ДПОП по данным анализа изменений основных показателей сердечно-сосудистой системы в начальный период ортостаза для совершенствования алгоритма обследования больных с обмороками.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 212 больных с вазовагальными обмороками (72,6% мужчин, в возрасте от 14 лет до 78 лет, медианный возраст 41год), у которых в ходе предварительного обследования были исключены иные причины приступов потери сознания (органические сердечно-легочные заболевания, нарушения ритма и проводимости сердца, неврологические и метаболические расстройства).

Всем больным была выполнена ДПОП по стандартному, принятому в НИИ клинической кардиологии протоколу [2]. Проба проводилась в утренние часы (с 10 до 12 ч.), натощак

и на фоне отмены всех кардиоактивных и психотропных препаратов, как минимум за 5 периодов их полувыведения. Проба выполнялась на специальном ортостатическом столе с регулируемым углом наклона и возможностью быстрого (за 5 с) перевода пациента в горизонтальноположенное. Стол был оборудован упором для ног, подножкой для облегчения подъема на стол и ремнями безопасности.

Для оперативного контроля гемодинамических показателей при проведении ДПОП применялся реограф-полианализатор РГПА- 6/12 с программным обеспечением «РЕАН-ПОЛИ» (ООО научно-производственно-конструкторская фирма «Медиком МТД» г. Таганрог). С его помощью в ходе пробы непрерывно, в «покардиоцикловом» режиме контролировались следующие параметры: ЭКГ во II стандартном отведении, ЧСС, ударный объем сердца (УОС), минутный объем кровообращения (МОК), ОПСС, базовый импеданс грудной клетки (БИ). Показатели центральной гемодинамики определялись методом тетраполярной грудной реографии. Состояние вегетативной регуляции сердца оценивалось методом спектрального анализа ритмограммы. Систолическое и диастолическое давление крови измерялось аускультативным методом (по А.С. Короткову).

Статистический анализ результатов исследования проводился с помощью непараметрических методов статистики. Результаты описательного анализа представлены в виде «Медиана [нижний квартиль- верхний квартиль]». Для оценки взаимосвязей результатов ДПОП с гемодинамическими параметрами и показателями, характеризующими состояние вегетативного контроля, использовался ранговый коэффициент корреляции Spearman. Достоверность различия в частотах выявления качественных признаков определялась по критерию Fisher. Результаты считались достоверными при уровне статистической значимости  $P < 0,05$ .

Для бинарной классификации результатов ДПОП и определения чувствительности и специфичности каждого из исследуемых показателей в отдельности использовался метод построения и анализа ROC кривых. Для построения многофакторной модели, прогнозирующей положительный результат ДПОП, применяли метод логистической регрессии.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам ДПОП больные были разделены на две группы: с наличием обморока/предобморочного состояния во время пробы - ДПОП(+), (n=110) и его отсутствием - ДПОП(-), (n=102).

Используя ранее полученные нами результаты [4,5, 6], в модель прогноза включили: величины среднего АД к концу 1-й минуты ортостаза (АДср.), реакции (в %) ОПСС к концу 1-й минуты ортостаза по отношению к его значению в положении лежа (%ОПСС); изменения (в%) базового электрического импеданса грудной области к концу 1-й минуты ортостаза по сравнению с его значением в положении лежа (%БИ) и реакции (в %) нормированной мощности низких частот спектра ритмограммы, измеренной за первые 5 минут ортостаза по отношению к ее значению в 5-минутном интервале времени в положении лежа, непосредственно перед переворотом пациента в вертикальное положение (%LFn).

Проведенный ROC-анализ показал, что каждый из этих четырех показателей достоверно разделяет пациентов обучающей выборки по результату ДПОП. Анализ результатов проведенного корреляционного анализа по Spearman показал, что вышеуказанные четыре показателя не имеют достоверной корреляции между собой ( $p > 0,05$ ), но достоверно коррелируют с результатом ДПОП, что дало нам основание применить для анализа прогноза положительного результата теста метод логистической регрессии [6, 12].

Полученное уравнение логистической регрессии имело вид:

$$X = 50 - 0,38(\text{АДср.}) - 1,4(\% \text{БИ}) - 0,1(\% \text{ОПСС}) - 0,1(\% \text{LFn}) \quad (1)$$

Величина X позволяет оценить вероятность положительного результата пробы  $P = \text{EXP}(X) / (1 + \text{EXP}(X))$  у конкретного пациента.

Составляющие выражения (1) со знаком «минус» приводят к снижению вероятности положительного результата теста. Соответственно их сумму мы назвали «функцией ортостатической стабильности». Для удобства практических расчетов все коэффициенты были умножены на 10, и итоговое выражение получило вид:

$$Y = 3,8 \text{ АДср.} + (\% \text{ОПСС}) + 14(\% \text{БИ}) + (\% \text{LFn}) \quad (2)$$

Составляющие этой функции названы нами «индексами ортостатической стабильности», каждый из которых характеризует определенный механизм обеспечения стабилизации сердечно-сосудистой системы при переходе человека из горизонтального в вертикальное положение тела:

«Прессорный Индекс» =  $3,8 \text{ АДср.}$  - характеризует прессорное обеспечение церебральной перфузии;

«Индекс Вазоконстрикции» = (%ОПСС), компонент, характеризующий интегральную компенсаторную вазоконстрикцию;

«Индекс Перераспределения Крови» =  $14(\% \text{БИ})$ , характеризует компенсацию снижения объема циркулирующей крови за счет перераспределения из венозных сосудов грудной клетки при переходе в ортостаз;

«Индекс Вегетативного Контроля» = (%LFn), характеризует адекватность симпатического обеспечения вегетативного контроля.

Сумма этих индексов (Y), определенная для каждого конкретного пациента названа нами «интегральным показателем ортостатической стабильности» (ИПОС). В Таблице 1 представлены результаты сравнения «индексов ортостатической стабильности» и ИПОС у 212 больных с вазовагальными обмороками в группах с отрицательным и положительным результатом пробы.

**Таблица 1. Сравнение «индексов стабильности» в группах с положительным и отрицательным результатами ДПОП в выборке из 212 больных с ВВО**

Показатель	ДПОП(-), n=102	ДПОП(+), n=110	P
«Прессорный Индекс»	376,8 [356,2-402,1]	356,2 [321,7-379,2]	<0,0001
«Индекс Вазоконстрикции»	32,9 [18,3-46,6]	21,7 [6,5-36,4]	<0,001
«Индекс Перераспределения Крови»	81,7 [60,7-108,5]	67,4 [51,6-95,7]	<0,01
«Индекс Вегетативного Контроля»	43,7 [18,0-85,5]	21,6 [7,9-39,7]	<0,0001
ИПОС	544,8 [511,4-596,1]	478,8 [441,9-505,9]	<0,0001

**Примечание:** Данные представлены как медиана [25-75%]. P-статистическая значимость различия, определенная по непараметрическому критерию Mann-Witney, ДПОП(-) – пациенты с отрицательным результатом пробы, ДПОП(+) – пациенты с положительным результатом пробы.

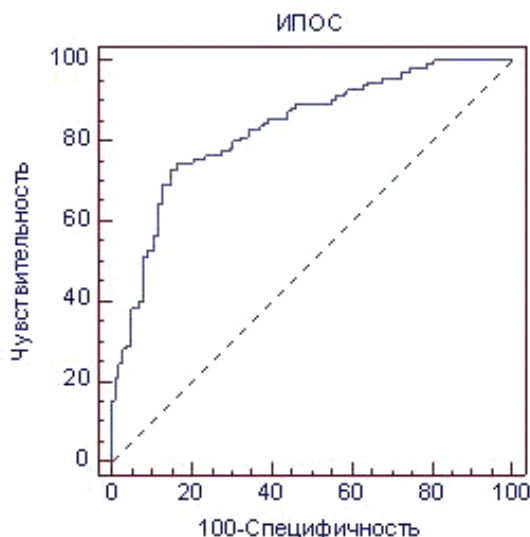
Сравнительный анализ результатов Таблицы 1 показал, что в группе больных с положительным результатом ДПОП (обморок во время пробы) значения всех «индексов ортостатической стабильности», в начальный период ортостатической пробы были достоверно меньше, чем в группе пациентов, выдержавших тест. Этот факт указывает на то, что у пациентов группы ДПОП(+) уже в начальный период ДПОП проявлялись нарушения в ортостатической устойчивости, которые позднее приводили к развитию обморока.

Проведенный ROC-анализ для ИПОС (Рисунок 1 и Рисунок 2) показал, что интегральный показатель достоверно ( $P < 0,0001$ ) разделяет выборку из 212 пациентов на две группы с положительным и отрицательным результатом теста, при этом, значение показателя ИПОС=500 является оптимальным разделяющим критерием с чувствительностью =

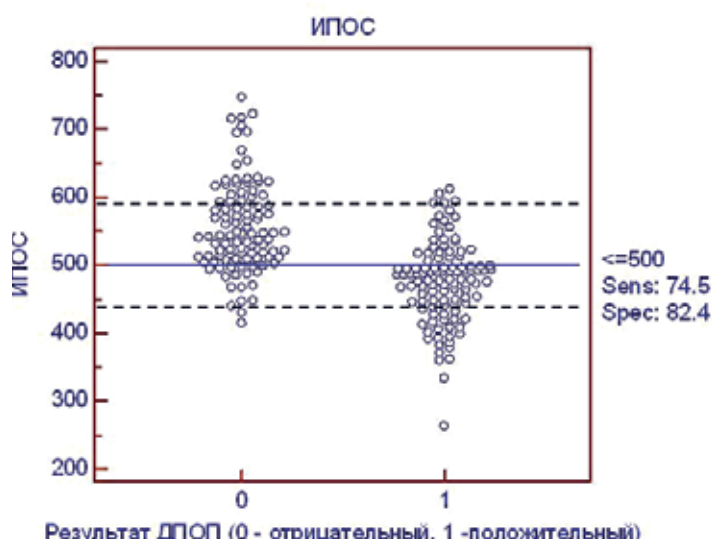


74,5% и специфичностью = 82,4%. Значение ИПОС  $\geq 500$  чаще (82,4%, против 25,5%,  $p < 0,0001$ ) встречалось у пациентов с отрицательным результатом ДПОП, значения ИПОС  $< 500$  чаще (74,5%, против 17,6%,  $p < 0,0001$ ) соответствовали пациентам, у которых результат пробы был положительным.

При «отрезном» значении ИПОС 440 чувствительность возрастает до 98%, а при «отрезном» значении 596 специфичность увеличивается до 98%. Т.е. ориентируясь на эти значения мы можем выявлять пациентов с высокой вероятностью положительного (при ИПОС менее 440) и отрицательного результата (при ИПОС свыше 596).



**Рисунок 1. Результаты ROC-анализа интегрального показателя ортостатической стабильности у 212 больных вазовагальными обмороками. Площадь под ROC-кривой =  $0,83 \pm 0,03$  и достоверно отличается от значения 0,5 (95%ДИ= $0,77 \div 0,88$ ;  $P < 0,0001$ ). Разделяющее значение: ИПОС  $\leq 500$ . Чувствительность = 74,5% (95%ДИ= $65,4 \div 82,4$ ). Специфичность = 82,4% (95%ДИ= $74,1 \div 90,0$ )**



**Рисунок 2. Распределение показателя ИПОС у 212 больных вазовагальными обмороками в группах с отрицательными (0) и положительными (1) результатами ДПОП. (Объяснения в тексте)**

Нижняя пунктирная линия на Рисунке 2 соответствует значению ИПОС, при котором специфичность равна 98%. Ниже этой линии расположены значения ИПОС только двух из 102 больных с отрицательным результатом.

Верхняя пунктирная линия соответствует значению ИПОС при котором чувствительность этого показателя равна 98%. Выше верхней границы располагаются значения ИПОС, соответствующие только трем из 110 больных с отрицательным результатом ДПОП.

Исходя из вышеизложенного, можно модифицировать методику проведения пассивной ортостатической пробы следующим образом. Пациенту, направленному на исследование с целью подтверждения вазовагального генеза синкопального состояния, проводится кратковременная (в течение 5 минут) пассивная ортостатическая проба с непрерывным контролем центральной гемодинамики и вегетативного обеспечения. В исходном горизонтальном положении тела определяются усредненные за 5-минутный период, предшествующий перевороту пациента в вертикальное положение следующие показатели: среднее артериальное давление, ОПСС, базовое значение импеданса грудной клетки и нормированное значение низкочастотной мощности спектра ритмограммы. Эти же показатели мониторируются в течение 5 минут после переворота в вертикальное состояние. Вычисляется ИПОС.

В зависимости от полученного значения ИПОС принимаются следующие решения:

1. При значении ИПОС  $> 594$  вероятность отрицательного результата будет высока, так как пациенты с такими значениями ИПОС демонстрируют отсутствие у них ортостатических нарушений. Поэтому таким пациентам дальнейшее продолжение ДПОП нецелесообразно. Ортопроба не является для них адекватным «провокационным стимулом».

2. При значении ИПОС  $< 440$  вероятность положительного результата, т.е. индукции вазовагального обморока высока, пациенты с таким значением ИПОС демонстрируют сниженную ортостатическую устойчивость, и таким пациентам тоже нет необходимости продолжать ДПОП, если не ставится задача уточнения типа вазовагального обморока.

3. Если по результатам пятиминутной пассивной ортостатической пробы значение ИПОС находится в пределах от 440 до 594, то ДПОП продолжается до достижения положительного или отрицательного результата по времени, предусмотренному стандартным протоколом.

В нашей выборке из 212 больных ВВО значения ИПОС  $< 440$  отмечались у 29 (13,7%) пациентов, а значение ИПОС  $> 594$  было у 59 (27,8%) больных, т.е. применение предложенного алгоритма позволило бы прекратить пробу уже через пять минут у 42% пациентов.

Не менее важно и то, что расчет предложенных индексов стабильности в перспективе позволит выявлять ключевые факторы ортостатической нестабильности, как мишени для патогенетически обоснованной терапии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пятиминутную пассивную ортостатическую пробу с мониторингом показателей центральной гемодинамики, вегетативного контроля и расчетом «индексов ортостатической стабильности» целесообразно модифицировать и ввести в алгоритм обследования больных с обмороками.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Win-Kuang Shen, Robert S. Sheldon, David G. Benditt, Mitchell I. Cohen et al. 2017 ACC/AHA/HRS Guideline for the Evaluation and Management of Patients With Syncope: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines, and the Heart Rhythm Society. <https://doi.org/10.1161/CIR.000000000000499> Circulation. 2017;CIR.000000000000499 Originally published March 9, 2017.

2. Рогоза А.Н., Певзнер А.В., Трипотень М.И., и др. Длительная пассивная ортопроба при нейрокардиогенных синкопе // Сбор.матер. IV Научно-практической конференция «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы», Москва, 2002:262-281 / Rogoza A.N., Pevzner A.V., Tripoten M.I. at al. Prolonged Tilt Table Testing in patients with neurocardiogenic syncope. Materials of 4 th Scientific conference "Diagnostic testing and treatment of pathology in regulatory mechanisms of cardio vascular system". Moscow, 2002:262-281.
3. Kozluk E., Cybulski G., Platkowska A., Zastawna I. et al. Early hemodynamic response to the tilt test in patients with syncope. Arch Med Sci 2014; 10,6: 1078- 1085. doi:10.5114/aoms.2014.47820
4. Хеймец Г.И., Певзнер А. В., Горелова О.М. и соавт. Особенности регуляции сердечно-сосудистой системы у больных с вазовагальными обмороками во время длительной пассивной ортостатической пробы. Функциональная диагностика . 2008;1: 76-81 /Kheymets G.I., Pevzner A.V., Gorelova O.M. at al. Specifics in regulatory mechanisms of cardio vascular system in patients with vasovagal syncope during tilt table test./Funktional'naja diagnostika.2008;1:76-81.
5. Хеймец Г.И., Певзнер А.В. Птичкина О.М. и соавт. Дисрегуляторные проявления у больных с синкопальными состояниями на ранней стадии длительной пассивной ортостатической пробы. Сбор. матер.VIII Научно- практической конференции « Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы», Москва ,2006:175-183 /Kheymets G.I., Pevzner A.V., Ptichkina O.M. at al. Signs of disregulation in patients with syncope during early stages of tilt table test. Materials of 8 th scientific conference "Diagnostic testing and treatment of pathology in regulatory mechanisms of cardio vascular system". Moscow,2006:175-183.
6. Хеймец Г.И., Певзнер А.В., Зюзина Н.Е. и соавт. Ранние предикторы положительного результата длительной пассивной ортостатической пробы. Сбор.матер. XIII научно-практической конференции «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы», Москва, 2011:282-289 /Kheymets G.I., Pevzner A.V., Zjuzina N.E. at al. Early signs as predictors of positive results during tilt table test.Materials of 13 th scientific conference "Diagnostic testing and treatment of pathology in regulatory mechanisms of cardio vascular system". Moscow, 2011:282-289.
7. Mallat Z., Vicaut E., Sangare A., Verschueren J. et al. Prediction of head-up tilt test result by analysis of early heart rate variations. Circulation. 1997;96: 581-584. doi:https://doi.org/10.1161/01.CIR.96.2.581.
8. Ho D, Ghods M., Kumar S., Warriar N. et al. Early hemodynamic changes during head-up tilt table testing can predict a neurocardiogenic response in an African-American patient population. Cardiology. 2016;133(4):223-32. doi: 10.1159/000441971.
9. Lafuente E., Ramirez E., Martinez L. Moguel J. et al. Differential behavior of blood pressure in patients with neurocardiogenic syncope during initial stage of the tilt table test. Arch Cardiol Mex. 2006 ;76(1):59-62.
10. Virag N., Sutton R., Vetter R., Markowitz T. et al. Prediction of vasovagal syncope from heart rate and blood pressure trend and variability: experience in 1,155 patients. Heart Rhythm. 2007 ; 4(11): 1375-82. doi: 10.1016/j.hrthm.2007.07.018.
11. Mereu R., De Barbieri G., Perrone T., Mugellini A. et al. Heart rate/blood pressure ratio as predictor of neuromediated syncope. Int J Cardiol. 2013 Aug 20;167(4):1170-5. doi:10.1016/j.ijcard.2012.03.115
12. Певзнер А.В., Хеймец Г.И., Зюзина Н.Е. и соавт. Факторы, определяющие нарушения ортостатического равновесия, у больных вазовагальными обмороками. Материалы II Национального конгресса «Кардионеврология», Москва, 2012: 275-278/ Pevzner F.V., Kheymets G.I., Zjuzina N.E. et al. Faktori, opredeljaushie narushenija ortostaticeskogo ravnovesija u bolnih vazovagalnimi obmorokami. Materiali II Natsionalnogo Kongressa "Kardionevrologija", Moskva, 2012: 275-278.