РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 811 647** (13) **C2**

(51) МПК
A61B 5/103 (2006.01)
A61B 8/00 (2006.01)
A61B 10/02 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61B 5/103 (2023.08); A61B 8/00 (2023.08); A61B 10/02 (2023.08)

(21)(22) Заявка: **2023114570, 02.06.2023**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.06.2023

Дата регистрации:
15.01.2024

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **02.06.2023**

(43) Дата публикации заявки: **16.10.2023** Бюл. № **29**

(45) Опубликовано: **15.01.2024** Бюл. № **2**

Адрес для переписки:
101000, Москва, Петроверигский пер., 10, стр. 3, ФГБУ "НМИЦ ТПМ"

(72) Автор(ы):
Мингалимова Альфия Рависовна (RU),
Петриков Сергей Сергеевич (RU),
Драпкина Оксана Михайловна (RU),
Чащин Михаил Георгиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ "НМИЦ ТПМ" Минздрава России) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2610922 C1, 17.02.2017. RU 2592148 C1, 20.07.2016. RU 2644939 C1, 14.02.2018. БОКЕРИЯ Л.А. Прогнозирование развития фибрилляции предсердий после операций аортокоронарного шунтирования. Анналы аритмологии, N 1, том 1, 2004, стр.77-86. Bedside Tool for Predicting the Risk of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery: The POAF** (см. прод.)

(54) Способ прогнозирования развития фибрилляции предсердий после операции коронарного шунтирования у пациентов низкого послеоперационного риска

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии. Способ осуществляют в три этапа. При этом на первом этапе методом эхокардиографического исследования (ЭхоКГ) рассчитывают индексированный конечно-диастолический объем левого предсердия (иКДО ЛП) путем отношения КДО ЛП к площади поверхности тела (ППТ), определяемой по методу Дюбуа. Для определения типа геометрии левого желудочка (ЛЖ) измеряют толщину межжелудочковой перегородки, толщину задней стенки левого желудочка и конечно-диастолический размер ЛЖ (КДР ЛЖ). После этого на основании антропометрических данных пациента, производят расчет индексированной массы миокарда ЛЖ (иММЛЖ) как соотношение массы миокарда ЛЖ к ППТ, определяемой в свою очередь по методу Дюбуа. Затем определяют тип геометрии ЛЖ путем вычисления индекса относительной толщины (ИОТ) ЛЖ по формуле. На втором этапе при подключении аппарата искусственного кровообращения, интраоперационно, производят забор части ушка правого предсердия (ПП). На третьем этапе, для верификации степени интерстициального фиброза методом световой

RU 2811647 C2

RU 2811647 C2

микроскопии в 10 полях зрения по 4-балльной шкале исследуют биоптат ушка ПП, при этом при значении 0 диагностируют отсутствие периваскулярного фиброза, при значении 1 диагностируют незначительный периваскулярный фиброз, при значении 2 диагностируют умеренный периваскулярный и интерстициальный фиброз, при значении 3 диагностируют выраженный периваскулярный и интерстициальный фиброз, после этого по расчетной формуле рассчитывают вероятность развития послеоперационной фибрилляции предсердий (ПОФП). Вероятность развития послеоперационной фибрилляции предсердий (М) рассчитывают по формуле и на ее основании при значении М≥0,352, прогнозируют высокий риск развития ПОФП, а при значении М<0,352, прогнозируют низкий риск развития ПОФП. Способ позволяет повысить достоверность прогноза риска развития ПОФП после операции аортокоронарного шунтирования в рутинной клинической практике. 1 ил., 7 пр.

(56) (продолжение):
Score. J Am Heart Assoc. 2014 Mar 24; 3 (2) - реферат.

RU 2811647 C2

RU 2811647 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 811 647**(13) **C2**

(51) Int. Cl.
A61B 5/103 (2006.01)
A61B 8/00 (2006.01)
A61B 10/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
A61B 5/103 (2023.08); A61B 8/00 (2023.08); A61B 10/02 (2023.08)

(21)(22) Application: **2023114570, 02.06.2023**

(24) Effective date for property rights:
02.06.2023

Registration date:
15.01.2024

Priority:
(22) Date of filing: **02.06.2023**

(43) Application published: **16.10.2023** Bull. № **29**

(45) Date of publication: **15.01.2024** Bull. № **2**

Mail address:
101000, Moskva, Petroverigskij per., 10, str. 3, FGBU "NMITS TPM"

(72) Inventor(s):
Mingalimova Alfiya Ravisovna (RU),
Petrikov Sergej Sergeevich (RU),
Drapkina Oksana Mikhajlovna (RU),
Chashchin Mikhail Georgievich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe uchrezhdenie "Natsionalnyj meditsinskij issledovatelskij tsentr terapii i profilakticheskoj meditsiny" Ministerstva zdravookhraneniya Rossijskoj Federatsii (FGBU "NMITS TPM" Minzdrava Rossii) (RU)

(54) METHOD FOR PREDICTING DEVELOPMENT OF ATRIAL FIBRILLATION AFTER CORONARY ARTERY BYPASS SURGEY IN PATIENTS WITH LOW POSTOPERATIVE RISK

(57) Abstract:

FIELD: medicine; cardiology; cardiovascular surgery.

SUBSTANCE: proposed method is carried out in three stages. At the first stage, the indexed end diastolic volume of the left atrium (iDV LA) is calculated using the echocardiographic study (EchoCG) as the ratio of iDV LA to the body surface area (BSA), determined by the Dubois method. To determine the type of left ventricular (LV) geometry, the thickness of the interventricular septum, the thickness of the posterior wall of the left ventricle and the end-diastolic size of LV (LV EDS) are measured. After this, based on the patient's anthropometric data, the indexed LV myocardial mass (iMMLV) is calculated as the ratio of LV myocardial mass to BSA, determined in turn using the Dubois method. Then the type of LV geometry is determined by calculating the relative thickness index (RTI) of the LV using the formula. At the second stage, when connecting the heart-lung machine, intraoperatively, a part of the right atrial (RA) appendage is taken. At the third stage, to verify the degree of interstitial fibrosis using light microscopy in 10 fields of view on a 4-point scale, a biopsy sample of the appendage of the RA is examined, with a value of 0, the absence of perivascular fibrosis is diagnosed, with a value of 1, minor perivascular fibrosis is diagnosed, with a value of 2, moderate perivascular fibrosis and interstitial fibrosis are diagnosed, with a value of 3, severe perivascular and interstitial fibrosis are diagnosed, after which the probability of developing postoperative atrial fibrillation (POAF) is calculated using the calculation formula. The probability of developing postoperative atrial fibrillation (M) is calculated using the formula and based on it at the value of $M \geq 0.352$, a high risk of developing POAF is predicted, and at the value of $M < 0.352$, a low risk of developing POAF is predicted.

EFFECT: proposed method makes it possible to increase the reliability of predicting the risk of developing POAF after coronary artery bypass surgery in routine clinical practice.

1 dwg, 7 ex

RU 2811647 C2

RU 2811647 C2

Изобретение относится к медицине, а именно к кардиологии и сердечнососудистой хирургии, и может быть использовано для прогнозирования вероятности развития послеоперационной фибрилляций предсердий (ФП)-(ПОФП) после операции коронарного шунтирования (КШ) у пациентов с низким риском развития послеоперационных осложнений.

Операция КШ в 30-50% случаев осложняется развитием послеоперационной фибрилляции предсердий (ПОФП) и ассоциируется с повышенным риском тромбоэмболических событий, прогрессированием сердечной недостаточности, нередко сопровождается угрожающими жизни расстройствами центральной и системной гемодинамики, способствует возникновению кардиоэмболических инсультов, повышает раннюю и отсроченную летальность в послеоперационном периоде [Sim M.A. et al. Wider perioperative glycemic fluctuations increase risk of postoperative atrial fibrillation and ICU length of stay / Ming Ann Sim, Weiling Liu, Sophia T.H. Chew, Lian Kah Ti // PLOS ONE. 2018. Vol. 13, №6. P. e0198533., Turagam M.K. et al. Pharmacological strategies for prevention of postoperative atrial fibrillation / Turagam MK, Downey FX, Kress DC, Sra J, et al. // Expert Rev. Clin. Pharmacol.-2015.- Vol.8. - №2.-P. 233-250].

В настоящий момент в литературе имеется достаточно данных, описывающих связь ПОФП с сахарным диабетом 2 типа, заболеваниями щитовидной железы (гипотиреоз, гипертиреоз), а также с хронической сердечной недостаточностью со сниженной фракции выброса (ФВ) (менее 40%) [Андреевич, Б.Ю. и др. Фибрилляция предсердий и хроническая сердечная недостаточность: практические аспекты и дискуссионные вопросы рациональной фармакотерапии / Андреевич Б.Ю., Владимировна М.С.// Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии - 2017. - №6. - С. 856-862, Тавровская, Т.В. и др. Фибрилляция предсердий и тиреотоксикоз/ Тавровская Т.В., Моргунова Т.Б., Тимофеев А.В., Берестенникова Л.Н. // Вестник Аритмологии. - 2009. - №56. - С. 59-80., Kinoshita T. et al. Preoperative hemoglobin Ale predicts atrial fibrillation after off-pump coronary bypass surgery / Kinoshita T, Asai T, Suzuki T, Kambara A, Matsubayashi K. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. - 2011. - P. 102-107]. Однако в популяции имеет место группа пациентов, не имеющих вышеописанную сопутствующую патологию, послеоперационный период которых осложнился развитием ФП. Именно данная группа пациентов представляет особый научный интерес.

Известен способ прогнозирования риска развития фибрилляции предсердий после КШ у пациентов с ишемической болезнью сердца [Патент RU 2592148, МПК A61B 5/00, опубл. 20.07.2016. Бюл. №20]. Для осуществления способа определяют время ишемии в минутах, время пережатия аорты в минутах, диаметр левого предсердия в миллиметрах, фракцию изгнания левого желудочка в процентах. Затем с учетом возраста и определенных гемодинамических и периоперационных показателей, осуществляют вычисление прогностического индекса F.

Также известен способ прогнозирования вероятности возникновения ПОФП [Mariscalco G., Biancari F., Zanobini M. et al. Bedside Tool for Predicting the Risk of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery: The POAF Score.J Am Heart Assoc. 2014 Mar 24; 3 (2): e000752], в основе которого лежит оценка предоперационных факторов риска. При этом возраст больных 70-79 лет оценивается в 2 балла, возраст пациента равный или старше 80 лет - в 3 балла, в то время как хроническая обструктивная болезнь легких, интрааортальная баллонная помпа до операции, неотложное вмешательство, операция на клапанах, фракция выброса левого желудочка более 30%, скорость клубочковой фильтрации менее 15 мл/мин/1,73 м или диализ, а также возраст 60-69 лет - в 1 балл.

Данные способы позволяют прогнозировать развитие ПОФП после операции КШ, однако, не учитывают уровень системной воспалительной реакции, развивающейся во время операции и наличие гипертрофии миокарда, которая, в свою очередь, может способствовать ослаблению кардиоплегической защиты во время операции КШ, что повышает частоту развития ПОФП.

Наиболее близким способом прогнозирования риска возникновения ПОФП [Патент RU 2610922, МПК A61B 5/00, G01N 33/48, опубл. 17.02.2017, Бюл. №5] является способ, основанный на определении значения возраста в годах, концентрации интерлейкина-6 в пг/мл, супероксиддисмутазы в Ед/г, восстановленного глутатиона в мкмоль/г гемоглобина эритроцитов плазмы крови до операции. Данный способ учитывает роль воспаления и окислительного стресса в патогенезе развития ПОФП, однако, к сожалению, не применим в рутинной клинической практике, ввиду сложности исследования специфических маркеров воспаления и окислительного стресса. Описанный способ взят за прототип.

Технической задачей заявляемого изобретения является повышение эффективности прогнозирования риска развития ПОФП после операции аортокоронарного шунтирования (АКШ) в рутинной клинической практике.

Технический результат достигается за счет того, что в способе прогнозирования вероятности развития ФП после операции КШ у пациентов низкого послеоперационного риска по шкале EuroSCORE II [онлайн-калькулятор - https://www.euroscore.org/index.php?id=17], и ввиду отсутствия сопутствующей патологии, увеличивающей шансы развития аритмии, в три этапа после исключения сахарного диабета (СД) 2 типа, заболеваний щитовидной железы, хронической сердечной недостаточности (ХСН) со сниженной ФВ и наличия ФП в анамнезе на первом этапе методом эхокардиографического исследования (ЭхоКГ) рассчитывают индексированный конечно-диастолический объем левого предсердия (иКДО ЛП) путем отношения КДО ЛП (мл) к площади поверхности тела (ППТ, $м^2$), определяемой по методу Дюбуа, далее для определения типа геометрии левого желудочка (ЛЖ) 1 измеряют толщину межжелудочковой перегородки, 2 толщину задней стенки левого желудочка и 3 конечно-диастолический размер ЛЖ (КДР ЛЖ), после этого на основании антропометрических данных пациента, производят расчет индексированной массы миокарда ЛЖ (иММЛЖ) как соотношение массы миокарда ЛЖ к ППТ, определяемой в свою очередь по методу Дюбуа, и затем определяют тип геометрии ЛЖ путем вычисления индекса относительной толщины (ИОТ) ЛЖ по формуле:

(2*толщину задней стенки ЛЖ в диастолу)/КДР ЛЖ,

при значении иММЛЖ у женщин >95 г/$м^2$, у мужчин >115 г/$м^2$ и ИОТ>0,42 определяют наличие концентрической гипертрофии ЛЖ (КГЛЖ), а при значении у женщин ≤95 г/$м^2$, у мужчин ≤115 г/$м^2$ и ИОТ ≤0,42 говорят об отсутствии КГЛЖ.

На втором этапе при подключении аппарата искусственного кровообращения (Quantum, Великобритания), интраоперационно, производят забор части ушка правого предсердия (ПП). На третьем этапе, для верификации степени интерстициального фиброза методом световой микроскопии в 10 полях зрения по 4-балльной шкале исследуют биоптат ушка ПП, при этом при значении 0 диагностируют отсутствие периваскулярного фиброза, при значении 1 диагностируют незначительный периваскулярный фиброз, при значении 2 диагностируют умеренный периваскулярный и интерстициальный фиброз, при значении 3 диагностируют выраженный периваскулярный и интерстициальный фиброз, после этого по расчетной формуле

рассчитывают вероятность развития ПОФП с учетом возраста:

$M=1/(1+e^{-z})\times100\%$, где

e – основание натурального логарифма, число Эйлера;

z – значение дискриминантной функции, определяемое по формуле:

$z=3{,}995+2{,}859*A_{\text{концентрическая гипертрофия ЛЖ}}=1{,}658*A_{\text{индексированный КДО ЛП>34,4 мл/м}^2}+2{,}703*A_{\text{умеренный или выраженный фиброз ушка ПП}}+0{,}011*P_{\text{возраст}}$, где

3,995 – значение интерсепта логистической регрессии;

2,859 – коэффициент регрессии для переменной «концентрическая гипертрофия ЛЖ»;

1,658 – коэффициент регрессии для переменной «индексированный КДО ЛП≥34 мл/м^2»;

2,703 – коэффициент регрессии для переменной при переменной умеренного или выраженного фиброза ушка ПП;

0,011 – коэффициент регрессии для переменной возраст;

$A_{\text{концентрическая гипертрофия ЛЖ}}$ – имеет значение, равное 1 при наличии у пациента КГЛЖ, и равное 0 при отсутствии КГЛЖ;

$A_{\text{концентрическая гипертрофия КДО ЛП>34,4 мл/м}^2}$ - имеет значение, равное 1 при наличии у пациента иКДО ЛП≥34,4 мл/м^2 и равное 0 при иКДО ЛП<34,4 мл/м^2;

$A_{\text{умеренно-выраженный или выраженный фиброз ушка ПП}}$ – имеет значение, равное 1 при наличии у пациента умеренного или выраженного фиброза ушка ПП, и равное 0 при наличии у пациента незначительного фиброза ушка ПП;

$P_{\text{возраст}}$ – возраст пациента, год.

При значении M≥0,352, прогнозируют высокий риск развития ПОФП, а при значении M<0,352, прогнозируют низкий риск развития ПОФП.

Изобретение поясняется фиг. 1, на которой представлена ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности развития ПОФП от значения M - вероятности развития ПОФП.

Способ осуществляют следующим образом.

У пациента, перед плановой операцией КШ после исключения СД 2 типа, заболеваний щитовидной железы, ХСН со сниженной ФВ и ФП в анамнезе, первым этапом рассчитывают иКДО ЛП путем отношения КДО ЛП (мл) к ППТ (м^2), определяемой по методу Дюбуа, далее для определения типа геометрии левого желудочка (ЛЖ) 1 измеряют толщину межжелудочковой перегородки, 2 толщину задней стенки левого желудочка и 3 конечно-диастолический размер ЛЖ (КДР), после этого на основании антропометрических данных пациента, производят расчет индексированной массы миокарда ЛЖ (иММЛЖ) как соотношение массы миокарда ЛЖ к площади поверхности тела, определяемой в свою очередь по методу Дюбуа, и затем определяют тип геометрии ЛЖ путем вычисления индекса относительной толщины (ИОТ) ЛЖ по формуле:

(2* толщину задней стенки ЛЖ в диастолу)/КДР,

при значении иММЛЖ у женщин >95 г/м^2, у мужчин >115 г/м^2 и ИОТ >0,42 определяют КГЛЖ, а при значении у женщин ≤95 г/м^2, у мужчин ≤115 г/м^2 и ИОТ ≤0,42 говорят об отсутствие КГЛЖ.

Вторым этапом во время операции КШ, на этапе подключения аппарата ИК, производится забор части ушка ПП.

Третьим этапом, методом световой микроскопии в 10 полях зрения по 4-балльной

шкале исследуют биоптат ушка ПП, с целью верификации степени интерстициального фиброза:

0 - периваскулярный фиброз отсутствует;

1 - незначительный периваскулярный фиброз;

2 - умеренный периваскулярный и интерстициальный фиброз;

3 - выраженный периваскулярный и интерстициальный фиброз.

Рассчитывают вероятность развития ПОФП с учетом возраста по формуле:

$M=1/(1+e^{-z})\times 100\%$, где

e - основание натурального логарифма, число Эйлера;

z - значение дискриминантной функции, определяемое по формуле:

$z=3{,}995+2{,}859*A_{\text{концентрическая гипертрофия ЛЖ}}+1{,}658*A_{\text{индексированный КДО ЛП}\geq 34{,}4\ \text{мл/м}^2}+2{,}703*A_{\text{умеренный или выраженный фиброз ушка ПП}}+0{,}011*P_{\text{возраст}}$, где

3,995 - значение интерсепта логистической регрессии;

2,859 - коэффициент регрессии для переменной «концентрическая гипертрофия ЛЖ»;

1,658 - коэффициент регрессии для переменной «индексированный КДО ЛП≥34 мл/м^2»;

2,703 - коэффициент регрессии для переменной при переменной умеренного или выраженного фиброза ушка ПП;

0,011 - коэффициент регрессии для переменной возраст;

$A_{\text{концентрическая гипертрофия ЛЖ}}$ - имеет значение, равное 1 при наличии у пациента КГЛЖ, и равное 0 при отсутствии КГЛЖ;

$A_{\text{индексированный КДО ЛП}\geq 34{,}4\ \text{мл/м}^2}$ - имеет значение, равное 1 при наличии у пациента иКДО ЛП>34,4 мл/м^2, и равное 0 при иКДО ЛП<34,4 мл/м^2;

$A_{\text{умеренный или выраженный фиброз ушка ПП}}$ - имеет значение, равное 1 при наличии у пациента умеренного или выраженного фиброза ушка ПП, и равное 0 при наличии незначительного фиброза ушка ПП;

$P_{\text{возраст}}$ - возраст пациента, год.

При оценке зависимости вероятности ПОФП от значения логистической функции M (вероятности развития ПОФП) с помощью ROC-анализа была получена кривая (фиг. 1).

Пороговое значение логистической функции M в точке cut-off, рассчитанного по формуле составило 0,352. Высокий риск развития ПОФП прогнозируется при значении логистической функции M выше данной величины или равной ей.

Регрессионная модель статистически значима (df=4; $\chi 2=27{,}5$; $p<0{,}01$). Исходя из значения коэффициента детерминации (R^2) Найджелкерка, модель объясняет 53% наблюдаемой дисперсии пациентов с ПОФП. Чувствительность и специфичность модели составили 81,25% и 86,67%, соответственно.

Для построения модели прогноза использован метод бинарной логистической регрессии с использованием пакета прикладных программ MedCalc 11.5.0.0.

Формула вычисления разработана в результате исследования, выполненного на базе Кардиохирургического отделения №1 ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» и ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава РФ в период с октября 2020 г. по май 2022 г. В исследование включено 80 участников: 20 человек с ПОФП составили основную группу (90% мужчин (n=18)), в группу сравнения вошли 60 пациентов, ранний

послеоперационный период которых не осложнился развитием ПОФП (53 мужчины (88,33%)).

Способ обеспечивает достоверное прогнозирование ПОФП после операции КШ у пациентов с низким риском развития послеоперационных осложнений по шкале EuroSCORE II (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) и без сопутствующей патологии, увеличивающей шансы развития аритмии, что позволяет провести своевременное назначение антиаритмической терапии.

Таким образом, способ способствует повышению эффективности хирургической реваскуляризации миокарда, в том числе и в рамках стратификации риска развития ПОФП.

Примеры осуществления

Пример №1

Пациент А., 48 лет, поступил для проведения плановой операции АКШ с диагнозом:

Основной: ИБС: стенокардия напряжения III ФК. Атеросклероз аорты, коронарных артерий (многососудистое поражение).

Фоновый диагноз: Гипертоническая болезнь III ст., 3 степень повышения АД, риск ССО 4.

Осложнение: ХСН II ФК по NYHA, НК 2А ст.

Сопутствующий диагноз: Атеросклероз артерий нижних конечностей.

Объективно: Вес - 95 кг, рост - 171 см, ИМТ - 32,4 кг/м^2. При обследовании исключен СД и заболевания щитовидной железы (уровень глюкозы крови - 5,91 ммоль/л, HbAlc - 5,8%, ТТГ - 3,06 мкМЕ/мл, Т4 (св) -11,93 пмоль/л).

Далее пациенту был произведен расчет риска послеоперационных осложнений по шкале EuroSCORE II - 0,57%; иММЛЖ - 148 г/м^2, ИОТ - 0,58, в связи с чем была верифицирована КГЛЖ, иКДО ЛП - 33,2 мл/м^2, незначительный интерстициальный фиброз в ушке ПП по данным световой микроскопии.

На основании имеющихся данных рассчитывается риск развития ПОФП по формуле:

$M=1/(1+e^{-z})\times100\%$,

$z=-3,995+2,859*1+1,658*0+2,703*0+0,011*48=-0,608$,

$M=1/(1+e^{0,608})\times100\%=0,352$.

Так как M=0,352, прогнозируют высокий риск развития ПОФП. При динамическом наблюдении у пациента на 7 сутки послеоперационного периода развилась ПОФП.

Пример №2

Пациент Б., 36 лет, поступил для проведения плановой операции АКШ с диагнозом:

Основной: ИБС: стенокардия напряжения III ФК. Атеросклероз аорты, коронарных артерий (многососудистое поражение).

Фоновый диагноз: Гипертоническая болезнь III ст., 3 степень повышения АД, риск ССО 4.

Осложнение: ХСН II ФК по NYHA, НК 2А ст.

Сопутствующий диагноз: Атеросклероз БЦА.

Объективно: вес - 100 кг, рост - 185 см, ИМТ - 29,2 кг/м^2. При обследовании исключен СД и заболевания щитовидной железы (уровень глюкозы крови - 4,89 ммоль/л, HbAlc - 6,1%, ТТГ - 1,8 мкМЕ/мл, Т4 (св) -1,14 пмоль/л).

Далее пациенту был произведен расчет риска послеоперационных осложнений по шкале EuroSCORE II - 1,3%; иММЛЖ - 78 г/м^2, ИОТ - 0,35, в связи с чем КГЛЖ верифицирована не была, иКДО ЛП - 34,4 мл/м^2, незначительный интерстициальный

фиброз в ушке ПП по данным световой микроскопии.

На основании имеющихся данных рассчитывался риск ФП по формуле:

$M=1/(1+e^{-z})\times100\%$,

$z=-3,995+2,859*0+1,658*1+2,703*0+0,011*36=-1,941$,

$M=1/(1+e^{1,941})\times100\%=0,125$.

Так как M<0,352, прогнозируют низкий риск развития ПОФП. При динамическом наблюдении у пациента пароксизмов ПОФП зарегистрировано не было.

Пример №3

Пациентка М., 67 лет, поступила для проведения плановой операции АКШ с диагнозом:

Основной: ИБС: стенокардия напряжения III ФК. Атеросклероз аорты, коронарных артерий (многососудистое поражение).

Фоновый диагноз: Гипертоническая болезнь III ст., 3 степень повышения АД, риск ССО 4.

Осложнение: ХСН II ФК по NYHA, НК 2Б ст.

Сопутствующий диагноз: Атеросклероз БЦА. ХОБЛ.

Объективно: вес - 82 кг, рост - 180 см, ИМТ - 25,3 кг/м^2. При обследовании исключен СД и заболевания щитовидной железы (уровень глюкозы крови - 6 ммоль/л, HbAlc - 6,4%, ТТГ - 1,22 мкМЕ/мл, Т4 (св) - 0,98 пмоль/л).

Далее пациентке был произведен расчет риска послеоперационных осложнений по шкале EuroSCORE II - 0,8%; иММЛЖ - 153 г/м^2, ИОТ - 0,58, в связи с чем верифицирована КГЛЖ, иКДО ЛП - 44,5 мл/м^2, умеренный интерстициальный фиброз в ушке правого предсердия по данным световой микроскопии.

На основании имеющихся данных рассчитывается риск развития ПОФП по формуле:

$M=1/(1+e^{-z})\times100\%$,

$z=-3,995+2,859*l+1,658*1+2,703*1+0,011*67=3,962$,

$M=1/(1+e^{-3,962})\times100\%= 0,981$.

Так как M>0,352, прогнозируют высокий риск развития ПОФП. При динамическом наблюдении у пациентки на 4 сутки послеоперационного периода диагностирован бессимптомный пароксизм ПОФП.

Пример №4

Пациент М., 70 лет, поступил для проведения плановой операции АКШ с диагнозом:

Основной: ИБС: стенокардия напряжения III ФК. Атеросклероз аорты, коронарных артерий (многососудистое поражение).

Фоновый диагноз: Гипертоническая болезнь III ст., 3 степень повышения АД, риск ССО 4.

Осложнение: ХСН II ФК по NYHA, НК 2А ст.

Сопутствующий диагноз: Атеросклероз артерий нижних конечностей. ГЭРБ.

Объективно: вес - 93 кг, рост - 175 см, ИМТ - 30,36 кг/м^2. При обследовании исключен СД и заболевания щитовидной железы (уровень глюкозы крови - 6,2 ммоль/л, HbAlc - 6,4%, ТТГ - 1,22 мкМЕ/мл, Т4 (св) - 14,23 пмоль/л). Далее пациенту был произведен расчет риска послеоперационных осложнений по шкале EuroSCORE II - 0,8%; иММЛЖ - 197 г/м^2, ИОТ - 0,58, в связи с чем верифицирована КГЛЖ, иКДО ЛП - 25,8 мл/м^2, выраженный интерстициальный фиброз в ушке правого предсердия по данным световой микроскопии.

На основании имеющихся данных рассчитывается риск развития ПОФП по формуле:

$M=1/(1+e^{-z})\times100\%$,

$z=-3,995+2,859*1+1,658*0+2,703*1+0,011*70=2,337$,

$M=1/(1+e^{-2,337})\times=100\%=0,911$.

Так как M>0,352, прогнозируют высокий риск развития ПОФП. При динамическом наблюдении у пациента на 8 сутки послеоперационного периода у пациента диагностирован пароксизм ПОФП.

Пример №5

Пациентка М., 62 лет, поступила для проведения плановой операции АКШ с диагнозом:

Основной: ИБС: стенокардия напряжения III ФК. Атеросклероз аорты, коронарных артерий (многососудистое поражение).

Фоновый диагноз: Гипертоническая болезнь III ст., 3 степень повышения АД, риск ССО 4.

Осложнение: ХСН II ФК по NYHA, НК 2Б ст.

Сопутствующий диагноз: ЖКБ. Варикозная деформация вен нижних конечностей.

Объективно: вес - 82 кг, рост - 164 см, ИМТ - 30,4 кг/м^2. При обследовании исключен СД и заболевания щитовидной железы (уровень глюкозы крови - 6 ммоль/л, HbAlc - 6,1%, ТТГ - 0,68 мкМЕ/мл, Т4 (св) - 20,3 пмоль/л).

Далее пациентке был произведен расчет риска послеоперационных осложнений по шкале EuroSCORE II - 0,5%; иММЛЖ - 92 г/м^2, ИОТ - 0,42, в связи с чем КГЛЖ не верифицирована, иКДО ЛП - 31 мл/м^2, незначительный интерстициальный фиброз в ушке правого предсердия по данным световой микроскопии.

На основании имеющихся данных рассчитывается риск развития ПОФП по формуле:

$M=1/(1+e^{-z})\times100\%$,

$z=-3,995+2,859*0+1,658*0+2,703*0+0,011*62=-3,313$,

$M=1/(1+e^{3,313})\times100\%=0,035$.

Так как M<0,325, прогнозируют низкий риск развития ПОФП. При динамическом наблюдении у пациентки пароксизмов ПОФП диагностировано не было.

Пример №6

Пациентка М., 59 лет, поступила для проведения плановой операции АКШ с диагнозом:

Основной: ИБС: стенокардия напряжения III ФК. Атеросклероз аорты, коронарных артерий (многососудистое поражение).

Фоновый диагноз: Гипертоническая болезнь III ст., 3 степень повышения АД, риск ССО 4.

Осложнение: ХСН II ФК по NYHA, НК 2Б ст.

Сопутствующий диагноз: хронический некалькулезный холецистит.

Объективно: вес - 68 кг, рост - 160 см, ИМТ - 26,5 кг/м^2. При обследовании исключен СД и заболевания щитовидной железы (уровень глюкозы крови -5,4 ммоль/л, HbAlc - 6%, ТТГ - 1,65 мкМЕ/мл, Т4 (св) - 1,19 пмоль/л).

Далее пациентке был произведен расчет риска послеоперационных осложнений по шкале EuroSCORE II - 1,32%; иММЛЖ - 95 г/м^2, ИОТ - 0,40, в связи с чем КГЛЖ не верифицирована, иКДО ЛП - 28 мл/м^2, незначительный интерстициальный фиброз в ушке правого предсердия по данным световой микроскопии.

На основании имеющихся данных рассчитывается риск развития ПОФП по формуле:

$M=1/(1+e^{-z})\times100\%$,

$z=-3,995+2,859*0+1,658*0+2,703*0+0,011*59=-3,346$,

$M=1/(1+e^{3,346})\times100\%=0,034$.

Так как M<0,325, прогнозируют низкий риск развития ПОФП. При динамическом наблюдении у пациентки пароксизмов ПОФП диагностировано не было.

Пример №7

Пациент М., 57 лет, поступил для проведения плановой операции АКШ с диагнозом:

Основной: ИБС: стенокардия напряжения III ФК. Атеросклероз аорты, коронарных артерий (многососудистое поражение).

Фоновый диагноз: Гипертоническая болезнь III ст., 3 степень повышения АД, риск ССО 4.

Осложнение: ХСН II ФК по NYHA, НК 2Б ст.

Сопутствующий диагноз: Катаральный гастрит, бульбит. МКБ.

Объективно: вес - 70 кг, рост - 164 см, ИМТ - 26 кг/м^2. При обследовании исключен СД и заболевания щитовидной железы (уровень глюкозы крови - 5,76 ммоль/л, HbAlc - 5,4%, ТТГ - 1,72 мкМЕ/мл, Т4(св) - 11 пмоль/л). Далее пациенту был произведен расчет риска послеоперационных осложнений по шкале EuroSCORE II - 1,75%; иММЛЖ - 115 г/м^2, ИОТ -0,32, в связи с чем КГЛЖ не была верифицирована, иКДО ЛП - 33,5 мл/м^2, незначительный интерстициальный фиброз в ушке правого предсердия по данным световой микроскопии.

На основании имеющихся данных рассчитывается риск развития ПОФП по формуле:

$M=1/(1+e^{-z})\times100\%$,

$z=-3,995+2,859*0+1,658*0+2,703*0+0,011*57=-3,368$,

$M=1/(1+e^{3,368})\times100\%= 0,033$.

Так как M<0,352, прогнозируют низкий риск развития ПОФП. При динамическом наблюдении у пациента пароксизмов ПОФП диагностировано не было.

(57) Формула изобретения

Способ прогнозирования развития фибрилляции предсердий после операции коронарного шунтирования у пациентов низкого послеоперационного риска, характеризующийся тем, что у пациента перед плановой операцией коронарного шунтирования (КШ) выявляют низкий послеоперационный риск по шкале EuroSCORE II, который осуществляют в три этапа, при этом на первом этапе методом эхокардиографического исследования (ЭхоКГ) рассчитывают индексированный конечно-диастолический объем левого предсердия (иКДО ЛП) путем отношения КДО ЛП к площади поверхности тела (ППТ), определяемой по методу Дюбуа, далее для определения типа геометрии левого желудочка (ЛЖ) измеряют толщину межжелудочковой перегородки, толщину задней стенки левого желудочка и конечно-диастолический размер ЛЖ (КДР ЛЖ), после этого на основании антропометрических данных пациента, производят расчет индексированной массы миокарда ЛЖ (иММЛЖ) как соотношение массы миокарда ЛЖ к ППТ, определяемой в свою очередь по методу Дюбуа, и затем определяют тип геометрии ЛЖ путем вычисления индекса относительной толщины (ИОТ) ЛЖ по формуле: (2*толщину задней стенки ЛЖ в диастолу)/КДР ЛЖ, при значении иММЛЖ у женщин >95 г/м^2, у мужчин >115 г/м^2 и ИОТ>0,42 определяют наличие концентрической гипертрофии ЛЖ (КГЛЖ), а при значении у женщин ≤95

г/м^2, у мужчин ≤115 г/м^2 и ИОТ≤0,42 говорят об отсутствии КГЛЖ,

на втором этапе при подключении аппарата искусственного кровообращения, интраоперационно, производят забор части ушка правого предсердия (ПП), на третьем этапе, для верификации степени интерстициального фиброза методом световой микроскопии в 10 полях зрения по 4-балльной шкале исследуют биоптат ушка ПП, при этом при значении 0 диагностируют отсутствие периваскулярного фиброза, при значении 1 диагностируют незначительный периваскулярный фиброз, при значении 2 диагностируют умеренный периваскулярный и интерстициальный фиброз, при значении 3 диагностируют выраженный периваскулярный и интерстициальный фиброз, после этого по расчетной формуле рассчитывают вероятность развития послеоперационной фибрилляции предсердий (ПОФП) с учетом возраста:

$M = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$, где

e – основание натурального логарифма, число Эйлера;

z – значение дискриминантной функции, определяемое по формуле:

$z = 3{,}995 + 2{,}859 * A_{\text{концентрическая гипертрофия ЛЖ}} + 1{,}658 * A_{\text{индексированный КДО ЛП} \geq 34{,}4 \text{ мл/м}^2} + 2{,}703 * A_{\text{умеренный или выраженный фиброз ушка ПП}} + 0{,}011 * P_{\text{возраст}}$, где

3,995 – значение интерсепта логистической регрессии;

2,859 – коэффициент регрессии для переменной «концентрическая гипертрофия ЛЖ»;

1,658 – коэффициент регрессии для переменной «индексированный КДО ЛП≥34,4 мл/м^2»;

2,703 – коэффициент регрессии для переменной при переменной умеренно выраженного или выраженного фиброза ушка ПП;

0,011 – коэффициент регрессии для переменной возраст;

$A_{\text{концентрическая гипертрофия ЛЖ}}$ – имеет значение, равное 1 при наличии у пациента КГЛЖ и равное 0 при отсутствии КГЛЖ;

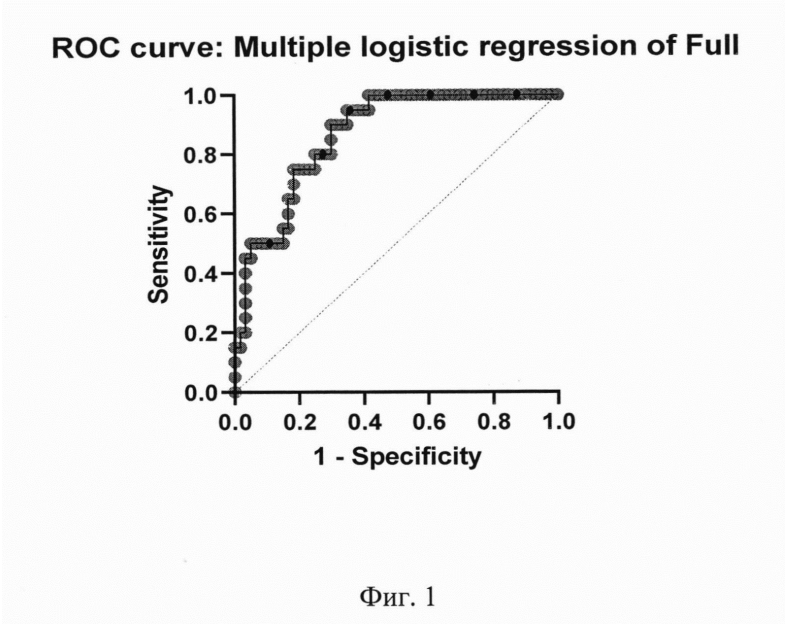
$A_{\text{индексированный объем ЛП} \geq 34{,}4 \text{ мл/м}^2}$ - имеет значение, равное 1 при наличии у пациента иКДО ЛП≥34,4 мл/м^2 и равное 0 – при иКДО ЛП<34,4 мл/м;

$A_{\text{умеренный или выраженный фиброз ушка ПП}}$ – имеет значение, равное 1 при наличии у пациента умеренного или выраженного фиброза ушка ПП и равное 0 при наличии у пациента незначительного фиброза ушка ПП;

$P_{\text{возраст}}$ – возраст пациента, год,

при этом при значении M≥0,352, прогнозируют высокий риск развития ПОФП, а при значении M<0,352, прогнозируют низкий риск развития ПОФП.

1


ROC curve: Multiple logistic regression of Full
Sensitivity
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1 - Specificity

Фиг. 1