



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113988** (13) **U**

(51) МПК (2016.01)

A61B 5/00

A61B 5/02 (2006.01)

A61B 5/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 08530	(72) Винахідник(и): Кравчук Борис Богданович (UA), Малярчук Ростислав Георгійович (UA), Парацій Олексій Зиновійович (UA), Парацій Оксана Михайлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.08.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.02.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.02.2017, Бюл.№ 4	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ХІРУРГІЇ ІМ. М.М. АМОСОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ", вул. М. Амосова, 6, м. Київ-110, 03800 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЧНИХ ПРЕДИКТОРІВ РОЗВИТКУ ДИСФУНКЦІЇ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА, ІНДУКОВАНОЇ ШЛУНОЧКОВОЮ ЕКСТРАСИСТОЛІЄЮ

(57) Реферат:

Спосіб визначення електрокардіографічних предикторів розвитку дисфункції лівого шлуночка включає доведення гемодинамічної ідентичності спонтанної і стимульованої шлуночкової екстрасистолії (ШЕ), оцінку гемодинамічних ефектів ШЕ пов'язаних із наявним ретроградним проведенням. Визначають значення індексу ударного об'єму (ІУО) на синусовому скороченні першого постекстрасистолічного скорочення (ППС) і першого постекстрасистолічного скорочення після стимульованої події (ППСПСП) та оцінку гемодинамічних ефектів ШЕ.

UA 113988 U

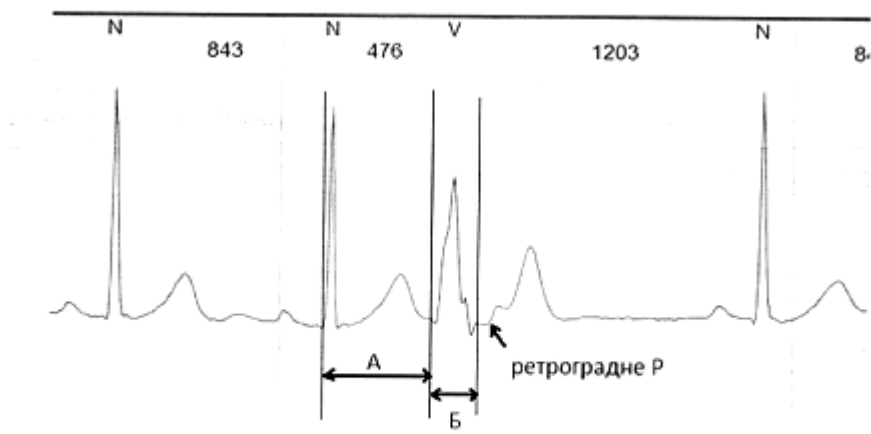


Fig. 1

Корисна модель належить до медицини, зокрема серцево-судинної хірургії, і може бути використана для визначення предикторів розвитку дисфункції лівого шлуночка, що індукована шлуночковою екстрасистоєю.

Шлуночкові екстрасистоли (ШЕ) - це ранні деполяризації міокарда, які виникають у шлуночках. Їх часто пов'язують зі структурним захворюванням серця і підвищеним ризиком раптової смерті [Premature ventricular complexes in the absence of identifiable heart disease / J.B. Kostis, K. McCrone, A.E. Moreyra [et al.] // *Circulation*. - 1981. - Vol. 63. - P. 1351-1356]. ШЕ можуть призводити до таких симптомів, як серцебиття, біль у грудях, відчуття тривоги [Sheldon S.H. Premature ventricular contractions and non-sustained ventricular tachycardia: association with sudden cardiac death, risk stratification, and management strategies / S.H. Sheldon, J.J. Gard, S.J. Asirvatham // *Ind Pacing Electrophysiol J*. - 2010. - Vol. 10. - P. 357-371].

Поширеність ШЕ у популяції, за загальними оцінками, становить від 1 до 4 % [Effect of P-wave timing during supraventricular tachycardia on the hemodynamic and sympathetic neural response / M.H. Hamdan, J.D. Zagrodzky, R.L. Page [et al.] // *Circulation*. - 2001. - Vol. 103. - P. 96-101]. У здорових осіб ШЕ виявлено в 1 % випадків за даними стандартної 12-канальної електрокардіограми (ЕКГ) і у 40-75 % випадків за даними 24-48-годинного добового моніторингу ЕКГ [Erlebacher J.A. Hypotension with ventricular pacing: an atria vasodepressor reflex in human beings / J.A. Erlebacher, R.L. Danner, P.E. Stelzer // *J Am Coll Cardiol*. - 1984. - Vol. 4. - P. 550-555].

Важливе значення в переважанні серцевого м'яза ШЕ має наявність ретроградного проведення, тобто ектопічна шлуночкова деполяризація проводиться крізь власну провідну систему ретроградно на передсердя і спричиняє його скорочення (фіг. 1).

Залежно від часу ретроградного проведення передсердна систола може відбуватись як при закритих атріовентрикулярних клапанах, так і при відкритих.

У разі виникнення передсердної систоли при закритих атріовентрикулярних клапанах у передсерді реєструється підвищення тиску та ретроградний кровотік у легеневих венах і створюються умови для виникнення патогномічного симптому - диспноє.

З огляду на те, що під час проведення радіочастотних абляцій з приводу ШЕ використовують у більшості випадків 1-2 електрофізіологічні катетери, провести прямі вимірювання тиску в лівому передсерді (ЛП), розташування по одному електроду в правому передсерді і шлуночку одночасно асоційовано із додатковими високовартісними затратами, додатковими ризиками для пацієнта та додатковою травматичністю процедури, оцінити гемодинамічні ефекти ШЕ досить проблематично.

В основу корисної моделі поставлена задача визначення електрокардіографічних предикторів розвитку ШЕ-індукованої дисфункції лівого шлуночка.

Визначення електрокардіографічних предикторів розвитку дисфункції лівого шлуночка складається із 2 етапів.

Задачею першого етапу було доведення гемодинамічної ідентичності спонтанної ШЕ і стимульованої. В дану групу пацієнтів (група 1) увійшло 12 пацієнтів із частою симптоматичною ідіопатичною ШЕ, яким проводили радіочастотну абляцію вогнища аритмії ШЕ в ДУ "Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН". Середній вік пацієнтів становив 43 ± 12 роки. Чоловіків та жінок було порівну. За допомогою ехокардіографії під час електрофізіологічного дослідження визначали значення індексу ударного об'єму (ІУО) на синусовому скороченні, першого постекстрасистолічного скорочення (ППС) і першого постекстрасистолічного скорочення після стимульованої події (ППСПСП). Стимуляцію проводили із двох локалізацій: вихідного тракту правого шлуночка і верхівки правого шлуночка. Інтервали зчеплень спонтанних екстрасистол були ідентичними стимульованим комплексам.

Задачею другого етапу (група 2) була оцінка гемодинамічних ефектів ШЕ, пов'язаних із наявним ретроградним проведенням. У дану групу залучено 13 пацієнтів ДУ "Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН", із них 8 (61,5 %) чоловіків. Середній вік становить $45,1 \pm 8,4$ років. Всім пацієнтам проведено ізоляцію легеневих вен за допомогою радіочастотної абляції з приводу ідіопатичної фібриляції передсердь. Саме під час цієї процедури є необхідна кількість електрофізіологічних електродів у порожнині серця та можливість прямого вимірювання тиску в ЛП, оскільки виконано трансептальну пункцію. Одним із кінцевих етапів радіочастотної абляції є контрольний час (зазвичай 30-45 хв.), під час якого із інтервалами проводять аналіз критеріїв ефективності процедури. Саме в час, коли електроди залишаються в порожнині серця, проводилось дослідження.

Використано такі діагностичні катетери: керований діагностичний катетер для коронарного синуса та керований діагностичний електрод, який почергово розташовували у верхівці правого шлуночка та вихідному тракту правого шлуночка. Тиск у ЛП вимірювали за допомогою катетерів типу pig tail. Для передсердної стимуляції використовували проксимальну контактну пару

електроду, розташовану в гирлі коронарного синусу, оскільки намагались максимально природно змодельовати час ретроградного проведення, адже ретроградна хвиля збудження спрямована в протихід синусовому скороченню і стандартне розташування електрода у вушці правого передсердя даватиме значну похибку. Під час дослідження вивчали зміни тиску в

порожнині ЛП під час стимульованої екстрасистоли із змінними значеннями інтервалу зчеплення (350, 450 та 550 мс) і змінним інтервалом змодельованого ретроградного проведення (інтервал від початку стимульованого шлуночкового комплексу до стимульованого передсердного) від 20 до 340 мс із кроком 20 мс.

Статистичну обробку даних здійснювали з використанням статистичної програми "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS). Для порівняння категорійних змінних застосовували χ^2 -тест. Статистичну значущість різниці показників оцінювали за допомогою непараметричного критерію пошуку відмінностей між показниками - t-критерію Вілкоксона для зв'язаних сукупностей, критерію Манна-Уїтні для незалежних сукупностей. Відмінності між значеннями показників вважали статистично значущими при $p < 0,05$.

В першій групі нашого дослідження ми порівнювали ІУО на синусовому ритмі, першого ППС та ППС/ПСП. ППС та ГТПСП/ПСП мали ідентичні інтервали зчеплення. ІУО синусового скорочення значно відрізнявся від ІУО ППС та ІУО ППС/ПСП. $58,3 \pm 1,2$ мл/м² до $68,5 \pm 2,3$ мл/м², $69,5 \pm 1,8$ мл/м² відповідно ($p > 0,05$). В той же момент між ІУО ППС та ІУО ППС/ПСП відмінності відсутні ($p < 0,05$).

При порівнянні ІУО ППС/ПСП із двох локалізацій (ВПШ(верхівки правого шлуночка) та ВТПШ (вихідного тракту правого шлуночка)) була виявлена відсутність відмінностей при ідентичних інтервалах зчеплення екстрастимулу. 250 мс $88,5 \pm 2,2$ мл/м² до $86,7 \pm 1,9$ мл/м²; 300 мс $77,4 \pm 1,7$ мл/м² до $75,6 \pm 2,1$ мл/м²; 400 мс - $65,4 \pm 1,9$ мл/м² до $67,3 \pm 2,4$ мл/м² ($p < 0,05$). На основі результатів в першій групі пацієнтів була створена модель, яка дала можливість достовірно проводити дослідження у другій групі, тобто на одному і тому самому серці (в одній і тій самій людині) можна відтворити ШЕ, ідентичні спонтанним, із відомими характеристиками.

В 2 групі при екстрастимуляції шлуночків з інтервалом зчеплення 550 мс відбувалось підвищення внутрішньопередсердного тиску, яке не залежало від інтервалу зчеплення наступного передсердного екстрастимулу. Однак при стимуляції шлуночків екстрастимулом з інтервалом зчеплення 450 та 350 мс зареєстровано підвищення внутрішньопередсердного тиску до більших значень. Таке явище спостерігали при широкому діапазоні передсердних екстрастимулів (40-300 мс). Найбільше підвищення внутрішньопередсердного тиску зафіксовано при шлуночкової екстрастимуляції з інтервалом зчеплення 350 мс у 9 пацієнтів (70 %) і 450 мс у 4 (30 %). Систола передсердь одразу після закриття мітрального клапана спричиняла зворотний кровотік у легеневих венах та підвищення тиску в ЛП. Предиктором цього явища є інтервал зчеплення ШЕ менше ніж 500 мс та початок Р-хвилі менше ніж через 300 мс після ШЕ ($p < 0,05$) (фіг. 2).

Встановлено, що систола передсердь при закритих атріовентрикулярних клапанах призводить до порушень гемодинаміки у пацієнтів з частою ідіопатичною шлуночковою екстрасистолею.

Технічним результатом корисної моделі є те, що пацієнтів, схильних до порушення гемодинаміки та потенційного виникнення дисфункції лівого шлуночка, індукованої шлуночковою екстрасистолею, можна розпізнати за даними звичайної 12-канальної електрокардіограми за допомогою ретельного аналізу інтервалу зчеплення шлуночкової екстрасистоли та часу ретроградного проведення шлуночкової екстрасистоли. Предиктором розвитку дисфункції є інтервал зчеплення ШЕ менше ніж 500 мс та час ретроградного проведення ШЕ менше ніж через 300 мс.

Перелік фігур графічних зображень:

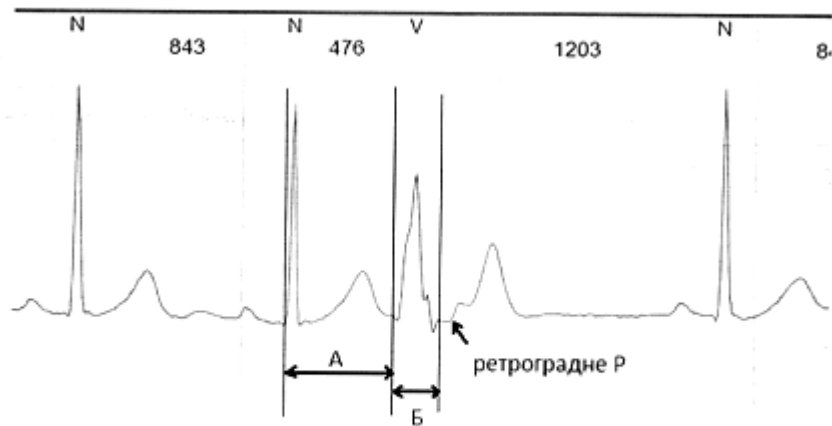
Фіг. 1. Шлуночкова екстрасистола із ретроградним проведенням (ретроградне Р), А - інтервал зчеплення ШЕ, Б - час ретроградного проведення ШЕ (від вогнища ШЕ до початку деполяризації передсердь).

Фіг. 2. Зміни внутрішньопередсердного тиску (вісь ординат, мм. рт. ст.) в залежності від інтервалу зчеплення (350 мс, 450 мс, 550 мс) і часу ретроградного проведення, мс (вісь абсцис).

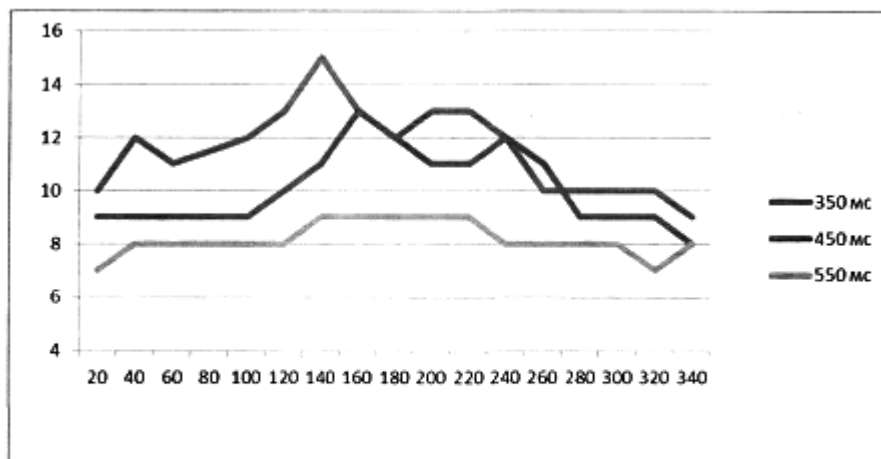
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення електрокардіографічних предикторів розвитку дисфункції лівого шлуночка, що включає доведення гемодинамічної ідентичності спонтанної і стимульованої шлуночкової екстрасистоли (ШЕ), оцінку гемодинамічних ефектів ШЕ пов'язаних із наявним ретроградним проведенням, який **відрізняється** тим, що визначають значення індексу ударного об'єму (ІУО)

на синусовому скороченні першого постекстрасистолічного скорочення (ППС) і першого постекстрасистолічного скорочення після стимульованої події (ППСПСП) та оцінку гемодинамічних ефектів ШЕ.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Т. Вахричева

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601