

DOI 10.31718/2077–1096.22.3.4.70

УДК 616.12:615.84-071

Корпан А.С., Невоїт Г.В., Тесленко Ю.В., Потяженко М.М.

ЗАГАЛЬНА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ПОТУЖНІСТЬ СЕРЦЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПАРАМЕТР ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПАЦІЄНТА ПРИ КЛІНІЧНОМУ ОБСТЕЖЕННІ: ГНОСЕОЛОГІЯ, КЛІНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

Полтавський державний медичний університет

Литовський університет наук про здоров'я

Комунальне підприємство «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради»

Дане дослідження розкриває клінічне значення параметру загальної електромагнітної потужності серця в оцінці функціонального стану пацієнта. Стаття присвячена доцільності використання методу короткого запису варіабельності ритму серця в клінічному обстеженні. Мета дослідження – дослідити загальну електромагнітну потужність серця у хворих на неінфекційні захворювання за результатами реєстрації короткого запису варіабельності ритму серця як перспективний параметр оцінки функціонального стану при клінічному обстеженні. Матеріали і методи. Здійснено аналіз загальної електромагнітної потужності за даними короткого запису варіабельності ритму серця у 229 осіб, з яких 43 є коморбідними хворими із ішемічною хворобою серця, 111 – молоді функціонально здорові особи-неспортсмени, 75 – професійні молоді спортсмени. Результати. Було доведено діагностичну цінність параметру загальної електромагнітної потужності серця. Було виявлено 23% і 21% хворих із нестаціонарністю серцевого ритму у фоновому та ортостатичному режимах. Встановлено зниження електромагнітної потужності різного ступеня у хворих на відміну від груп контролю. Висновки. 1) Загальна електромагнітна потужність серцевої діяльності є перспективним, діагностично цінним параметром оцінки функціонального стану пацієнта при клінічному обстеженні. 2) Зараз сформувались всі умови для широкого запровадження методу короткого запису варіабельності ритму серця у практичну діяльність лікарів терапевтичного профілю. 3) Метод короткого запису варіабельності ритму серця може бути рекомендований для використання при клінічному обстеженні пацієнтів як прилад-удосконалення індивідуальної роботи лікаря з метою визначення індивідуальних особливостей функціонування серця, визначення ризику серцевої смерті, ранньої доклінічної діагностики патології, що виникає.

Ключові слова: загальна електромагнітна потужність серця, короткий запис варіабельності ритму серця, серцево-судинні захворювання, загальне клінічне обстеження, функціональний стан.

Робота являється фрагментом ініціативної науково-дослідної теми «Розробка алгоритмів і технологій запровадження здорового способу життя у хворих на неінфекційні захворювання на підставі вивчення функціонального статусу» (номер держреєстрації 0121U108237, УДК 613:616-056-06:616.1/9-03).

Вступ

Хронічні неінфекційні захворювання (НІЗ) продовжують залишатись значною медико-соціальною проблемою із захворюваністю на рівні пандемії. При цьому патологія серцево-судинної системи продовжує займати перше місце як за рівнем розповсюдженості, так і за показниками летальності й інвалідизації. Тому питання оптимізації ранньої діагностики, профілактики, лікування, удосконалення методології ведення пацієнтів із НІЗ та поглиблення знань їх етіопатогенезу залишаються безумовно актуальними [1,2,3,4].

Серце – це один із ключових органів, що з одного боку радіюється у патогенезі і у континуумі НІЗ, з іншого – розлади його функціонування можуть призводити до смерті людського організму. Серце є не лише м'язовим органом, що подібно до механічного насоса перекачує кров. Серце – це орган, який включений у складну систему нервової та гуморальної регуляції підтримки гомеостазу та адаптаційних реакцій організму. Доведено, що функціонування серця залежить від нервово-гуморальних механізмів регуляції: 1) центральна нервова регуляція (кора го-

ловного мозку, гіпоталамо-гіпофізарна система, вищі вегетативні центри, що знаходяться в проміжному мозку на рівні третього шлуночка і мають представництво в корі головного мозку – моторній, премоторній, орбітальній ділянках, підкіркові нервові центри (серцево-судинний центр та його складова частина – судинно-руховий центр); 2.1) парасимпатична вегетативна регуляція (вагусна регуляція; медіатор – ацетилхолін; викликає негативні хронотропний, інторопний, дромотропний, батмотропний ефекти); 2.2) симпатична вегетативна регуляція (волокна симпатичних нервів; медіатор – норадреналін; викликає позитивні хронотропний, інторопний, дромотропний, батмотропний ефекти); 3.1) гуморальна (ендокринна та електролітна) стимулююча регуляція (адреналін, нордадреналін, кортизол, тироксин, ангеотензін, серотонін, вазопресин, ендотелін, інсулін, глюкагон, альдостерон, помірний кальційемія, помірне внутрішньоклітинне збільшення іонів кальцію, помірний гіпоксія, гіперкапнія, алкалоз); 3.1) гуморальна (ендокринна та електролітна) інгібуюча регуляція стимуляція (ацетилхолін, аденозин, гістамін, брадикінін, внутрішньоклітинне зменшення іонів кальцію, значна гіпоксія, гіперкапнія, гіпонат-

рійемія, гіперкалійемія, ацидоз). Також на рівні органу мають значення рефлекторна регуляція (реалізується за участі вегетативної нервової системи), міжсистемні рефлекси (рефлекс Гольца, рефлекс Даньїні-Ашнера, рефлекси із капсули печінки і жовчних шляхів, рефлекс із вентральної поверхні довгастого мозку, больові рефлекси, дихально-серцеві рефлекси, умовні серцево-судинні рефлекси), внутрішньосистемні рефлекси (рефлекс Геринга, рефлекс Паріна, рефлекс Бейнбриджа), внутрішньосердечні рефлекси (рефлекс Косицького) та саморегуляція серця (міогенні механізми, гетерометричний та гомеометричний механізм, міжклітинна регуляція через функціонування нексусів та через взаємодію кардіоміоцитів із сполучною тканиною. Кінцевим сумарним результатом цих впливів є виникаюча різниця електромагнітних потенціалів на мембранах клітин серця, цикли збудження та скорочення кардіоміоцитів, що супроводжується генерацією електромагнітного поля серця. Таким чином зрозуміло, що серце – це орган постійної електромагнітної генерації, який утворює електромагнітне випромінювання у частотному діапазоні від 0,04 до 0,4 Гц, а серцевий ритм - це електромагнітний феномен, який з одного боку забезпечує реалізацію механічного скорочення серцевого м'яза, з іншого – має хвильові характеристики, що виявляються інформаційною складовою для організму людини та носієм інформації про поточний функціональний стан організму. Кожна частотна складова віддзеркалює вклад наявних механізмів серцевої регуляції [5,6,7,8,9].

Практичне використання реєстрації електричної складової серцевої діяльності почалося з наукових робіт В. Ейтховена 1895-1901 років з розробкою першого приладу для реєстрації електрокардіографії (ЕКГ). 1909 рік – виданий перший вітчизняний підручник по ЕКГ. 1911 рік – на III з'їзді терапевтів В.Ф. Зеленін розшифрував для лікарів «мову ЕКГ», яка згодом стала використовуватись як рутинна обов'язкова методика клінічного обстеження. Вивчення ЕКГ-особливостей серцевої діяльності призвело до відкриття варіабельності ритму серця (ВРС). 1950 рік - С.П. Боткін зазначив клінічну значимість ВРС, писавши, що «здатність до регуляції серцевої діяльності, так тонко розвинена у здорових, у серцевих хворих порушується, її, так би мовити, не вистачає і до того ж у різних суб'єктів у різному ступені». Імпульс розвитку математичних методів дослідження ритму серця і ВРС задала космічна медицина: коли готувався перший космічний політ космонавта Ю. Гагаріна, виникло завдання розробки засобів медичного контролю та бортової апаратури, здатної оцінювати параметри серцевої діяльності космонавта, оскільки ЕКГ-запис технічно у звичайному вигляді неможливо було передати на Землю. Так був розроблений метод реєстрації ВРС. ВРС почалася активно вивчатися. 1996 рік - опубліковані

міжнародні рекомендації з ВРС, розроблені робочою групою Європейського кардіологічного товариства та Північноамериканського товариства кардіостимуляції та електрофізіології (англ. Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology). Західні школи у вивченні ВРС зосередили увагу на практичних завданнях математичного аналізу і створили напрямок вивчення поглибленого розуміння причинно-наслідкових факторів, що впливають на серцевий ритм. Школи автора методики ВРС – Р.М. Баєвського (СССР-Росія), а також ряду українських учених, серед яких найвідомішим є проф. М.І. Яблчанський (СССР-Україна-США), створили і підтримували розвиток напрямку із дослідження фундаментальних питань інформаційної складової серцевого ритму. Вони стали розглядати серцевий ритм як системний інформаційний процес, який скеровує організм людини у єдину систему. Тобто вони зробили акцент на розумінні інформаційної складової коливань серцевого ритму. Результат - обґрунтування ідеї, що ритм серця є індикатором адаптаційних реакцій цілого організму. Завдяки цьому було доведено, що ритм серця являється результативним параметром взаємовідносин зовнішнього середовища і людського організму. Той факт, що ритм серця являється системним інформаційним процесом та є індикатором адаптаційних реакцій організму спрямувало застосування ВРС для оцінки функціональних резервів організму. Ці ідеї покладено у роботу як сучасних сертифікованих медичних приладів дослідження ВРС, так і гаджетів та програмних додатків для особистісного використання у всьому світі й у першу чергу у велнес-медицині. Для лікаря сучасності це означає, що настав час, коли із ЕКГ запису можна вже отримувати додаткову клінічно значиму інформацію завдяки програмному аналізу стаціонарного електрокардіографічного запису. Нажаль, не дивлячись на наявність сертифікованого медичного сучасного обладнання для реєстрації короткого запису ВРС, на комп'ютеризацію роботи сучасних лікарів, тобто технічних можливостей для його широкого використання, навіть на той факт, що вже значна кількість індивідуальних приладів використовуються самими пацієнтами для контролю власного функціонального стану, лікарі практичної медицини практично не використовують зазначену методику у клінічному обстеженні пацієнтів. В деякій мірі причина була у відсутності адаптованої методології клінічного аналізу для використання в практичній діяльності лікарів терапевтичного профілю. 2019-2022 рік – розроблена адаптована для терапевтів методологія аналізу короткого запису ВРС і виданий відповідний навчальний посібник для поширення використання методики короткого запису ВРС для оцінки функціонального стану пацієнта при клінічному обстеженні [5,6,7,8,9,10,11].

Враховуючи зазначене, мета дослідження – дослідити загальну електромагнітну потужність серця у хворих на неінфекційні захворювання за результатами реєстрації короткого запису варіабельності ритму серця як перспективний параметр оцінки функціонального стану при клінічному обстеженні.

Матеріали і методи досліджень

На базі навчально-практичного центру біофоники і валеології кафедри внутрішніх хвороб та медицини невідкладних станів навчально-наукового інституту післядипломної освіти Полтавського державного медичного університету було виконано відкриті, нерандомізовані, контрольовані дослідження, фрагментом якого став аналіз стану загальної електромагнітної потужності серця за результатами реєстрації короткого запису ВРС у 43 коморбідних хворих на НІЗ із верифікованим діагнозом ішемічної хвороби серця (ІХС), що проходили стаціонарне лікування у відділенні реабілітації та планової кардіології комунального підприємства Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради (57% (26/43) – чоловіки, медіана віку - 43 (37; 84) роки). Групи контролю становили результати обстеження функціонально здорових осіб молодого віку, які систематично займаються спортом - футболісти (K1; n=75, 100% (75/75) – чоловіки, медіана віку – 19 (15; 34) роки) та функціонально здорових студентів, лікарів-інтернів, клінічних ординаторів які не займались систематично спортом (K2; n=111 особи; 87(78%) чоловіки; медіана віку – 23(19; 34) роки) з даних наукового архіву кафедри за 2019-2020 роки відповідно [10,11,12,13,14].

Для реєстрації короткого запису ВРС використовували апаратно-програмний комплекс Поліспектр (Нейрософт) із автоматичним комп'ютеризованим виконанням обробки, зберігання результатів. Оцінювався параметр загальної електромагнітної потужності серцевої діяльності - потужність усіх хвиль/Total power (TP, мс²). Реєстрація та аналіз стаціонарної ділянки ЕКГ-запису здійснювались згідно існуючих технічних вимог. Обмеження дослідження: реєстрація виконувалась пацієнтам із збереженим синусовим ритмом, оскільки відсутність синусового ритму – це ознака вегетативної денервації серця і технічно унеможлиблює умова для виконання аналізу. Випадки із нестаціонарним ритмом виключались із аналізу після етапів оцінки регулярності і стаціонарності серцевого ритму [5, 15].

Дослідження було схвалено етичною комісією, виконано з дотриманням усіх правил, етичних норм, на сертифікованому медичному обладнанні. Статистичний аналіз проводили за допомогою програмного пакету Prism 5.0. Отримані дані представлені у вигляді середніх значень з їх середньою похибкою (M±m). Для оцінки достовірності відмінностей між групами оцінювали U-тест Манна-Уїтні. Відмінності вважалися значущими при p < 0,05.

Результати дослідження та їх обговорення

Перший і другий етапи дослідження – оцінка регулярності і стаціонарності серцевого ритму встановили у 23% (10/43) хворих у фоновому режимі суттєву нестаціонарність ритму (виражена синусова аритмія, часта екстрасистоля), що унеможлиблювала коректний подальший і з клінічного погляду трактувалась як стан розладів вегетативної інервації, наявності суттєвих функціональних змін серця. У групі K1 нестаціонарність була діагностована у 21% (36/75) осіб, що могло бути обумовлено станом перетренування внаслідок систематичного функціонального перенавантаження футболістів. У групі K2 - 20% (23/111) осіб, що свідчило про наявність у них функціонального розладу, що потребував індивідуального уточнення генезу (перевтомлення, стрес, вживання кофеїну, паління, тощо). Оцінка регулярності і стаціонарності серцевого ритму в ході навантаження – ортостатичної проби встановили нестабільні ділянки, які не коригувались, у 28% (12/43) хворих, що свідчило про негативну реакцію серцево-судинної системи на ортостатичне положення. У групах контролю нестаціонарність була встановлена у 3% (5/75) та 11% (12/111) осіб відповідно.

На етапі оцінки і клінічної інтерпретації загальної електромагнітної потужності серцевої діяльності за результатами персоніфікованого аналізу інтегрального показника функціонального стану організму і сумарної активації вегетативного впливу та рівня енергетичної діяльності серця – TP, було зареєстровано загальну спектральну потужність роботи серця у фоновому режимі у межах норми у 26% (8/31), зниження (TP=700-1500 мс²) – у 45% (14/31), значне зниження (TP=300-700 мс²) – у 23% (7/31), дуже значне зниження (TP<300 мс²) – у 0 осіб, критичне зниження (TP<100 мс²) – у 3% (1/31) хворих; при ортостатичному тесті - у межах норми у 15% (4/27), зниження – у 48% (13/27), значне зниження – у 22% (6/27), дуже значне – у 11%(3/27) осіб, критичне зниження – у 0 хворих за вікової норми TP до 20-річного віку вище 2000 мс², до 50-річного віку - вище 1500 мс², після 60-річного віку - вище 1000 мс². TP нижче 1000 мс² завжди трактується як показник за нижньою межею норми. У фоновому та ортостатичному режимах TP був встановлений у межах норми у 4%(1/25) респондента групи K1, 33%(25/77) – групи K2. У 23% (18/77) осіб групи K2 відмічалось зниження, у 9% (75/77) – значне зниження, у 23% (18/77) - підвищення (TP=3000-4000 мс²), у 12% (9/77) - значне підвищення/стан надлишкового реагування/гіперергії (TP=4000-6000 мс²). Зниження TP у осіб групи K1 не було, у 4% (1/25) - значне підвищення, у 82% (23/25) - надлишкове (TP>6000 мс²). Результати інтерпретації за групами наведені у таблиці 1 [5].

Таблиця 1.

Групова інтерпретація показнику TP короткого запису ВРС у ортостатичному режимі.

Інтерпретація показника	Групи контролю		Основна група
	K1	K2	
	n=25 n(%)	n=77 n(%)	
Середній	10949± 4171	2351± 1310 ¹	1501± 1140 ^{1,2}
Медіана перцентиль [25;75]	9758 [8268; 14760]	1993 [1330; 3453]	1169 [79; 2307]

Примітка: ¹ – достовірна різниця ($p < 0,001$) між КГ1 і іншими групами, ² – між КГ2 і основною групою.

Регуляторні впливи викликають електромагнітну генерацію мембран кардіоміоцитів в зазначених межах частот: 1) активність парасимпатичного відділу породжує генерації із частотою 0,15-0,4 Гц і більше - височастотний спектр (HF-діапазон); 2) активність симпатичного відділу - 0,15-0,04 Гц або 6,5-25 с – низькочастотний спектр (LF-діапазон); 3) активність гуморально-метаболическої системи - частоти 0,04-0,003 Гц або 25-333 с - низькочастотний спектр (VLF-діапазон). Загальна їх сума формує показник загальної електромагнітної потужності серцевої діяльності – TP, який віддзеркалює сумарну наявну електромагнітну генерацію серцевого м'язу як наслідок регуляторних впливів та рівень енергетичної діяльності серця. Серце генерує електромагнітну енергію, скорчується і графічно це фіксує ЕКГ. Однак ЕКГ не здатна надати данні стосовно кількісного і якісного рівнів цієї електромагнітної генерації на відміну від спектрального аналізу. Таким чином саме додаткова обробка стаціонарної ділянки ЕКГ-запису і аналіз TP можуть дати змогу лікарю у хворих, які навіть мають принципово схожі ЕКГ, виявити реальний стан функціонування серця за показником загальної електромагнітної потужності. Зазначене ще раз було підтверджено отриманими нами результатами. Так, ЕКГ-записи функціонально здорових осіб груп К1 та К2 не мали суттєвих відхилень від норми і принципово не різнились між собою. Однак за показником TP з'явилась можливість виявити явище надлишкової електромагнітної генерації внаслідок перетренування у всіх спортсменів, а також ряд осіб-неспортсменів, зниження потужності TP у яких потребує уточнення свого генезу як ранній доклінічний предиктор можливо наявного в них патологічного розладу (перевтомлення, стрес, захворювання на доклінічній стадії) [5,8,9,10,11].

Захворювання на ІХС патологічно змінює структуру міокарду і відбувається на фоні розладів регуляції серцевої діяльності, що постійно прогресують. Зазначене призводить до зниження здатності клітин серця генерувати електромагнітну енергію, що підтверджується зниженням рівня TP в залежності від ступеня тяжкості патології. При цьому, як ще раз продемонстрували результати дослідження, виразність електромагнітної генерації може бути різною навіть за відносно нормальної і схожої у різних пацієнтів ЕКГ [12,13,14].

Важливим і науково доведеним аспектом клінічного використання TP в практичній медицині є можливість визначати за його рівнем ризик серцевої смерті. Встановлено, що ризик смерті низький за TP > 2500 мс², LF/HF < 1,9; ризик смерті помірний за TP - 1500-2500 мс², LF/HF < 3,5 або TP – будь-який, LF/HF – 3,5-15; ризик смерті високий за TP - 1000-1500 мс², LF/HF < 1 або LF/HF > 3,5, або TP – будь-який, LF/HF > 15;- ризик смерті дуже високий TP < 1000 мс², LF/HF – будь-який. Таким чином аналізуючи отримані нами результати можна визначити всіх хворих на ІХС, що мали знижені рівні TP як осіб із підвищеним ризиком смерті, а хворі із дуже низьким та критично низькими рівнями TP повинні розцінюватися як такі, що потребують пильної уваги лікарів на предмет летального наслідку. Вищезазначене ще раз доводить клінічну доцільність використання показника загальної електромагнітної потужності і методу короткого запису ВРС при загальному клінічному обстеженні як такого, що суттєво клінічно доповнює рутинну ЕКГ реєстрацію і має принципові інформаційно-діагностичні переваги щодо неї [5].

Отримані у дослідженні результати повністю збігаються із даними літератури і раніше здійсненими на кафедрі дослідженнями щодо пригнічення енергетичної потужності серцевої діяльності (енергодефіцитний стан) при НІЗ/ІХС, про стимулюючий та енергезуючий вплив спорту на людський організм; про діагностичну цінність показника TP для індивідуальної оцінки функціонального стану прогнозу та ранньої предикції [8,9,10,11,12,13,14,15].

Висновки

1) Загальна електромагнітна потужність серцевої діяльності є перспективним, діагностично цінним параметром оцінки функціонального стану пацієнта при клінічному обстеженні. 2) Зараз сформувались всі умови (технічні, методичні) для широкого запровадження методу короткого запису ВРС у практичну діяльність лікарів терапевтичного профілю. 3) Метод короткого запису ВРС може бути рекомендований для використання при клінічному обстеженні пацієнтів як прилад-удосконалення індивідуальної роботи лікаря з метою визначення індивідуальних особливостей функціонування серця, визначення ризику серцевої смерті, ранньої доклінічної діагностики патології, яка розпочинається.

Перспективним є виконання подальших до-

сліджень щодо вдосконалення методології використання методу в динаміці ведення хворих на НІЗ з метою контролю ефективності комплексного лікування, заходів реабілітації.

Конфлікт інтересів відсутній.

References

1. WHO. Noncommunicable diseases. 2021; [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.who.int/news-room/factsheets/detail/noncommunicable-diseases>.
2. Kruglyy stil Verkhovnoyi Rady na temu «Peremogty smert: klyuchovi chynnyky, shcho vplyvayut na tryvalist zhyttya ukraintstiv» vid 10 chervnya 2019 roku [Round table of the Verkhovna Rada on "Overcoming death: key factors affecting the life expectancy of Ukrainians" of June 10, 2019] [Internet]. 2019 [tsytovano 2019 Ver 25]. URL: <https://rada.gov.ua/print/172805.html>. (Ukrainian).
3. Potyazhenko MM, Nevoit AV. Neynfektsyonnye zabolevaniya: poysk alternatyvnykh resheniy problemy s byofyzycheskykh pozytsiy [Non-communicable diseases: search for alternative solutions to the problem from biophysical positions]. *Praktikuyuchiy likar*. 2019; 1:57-62. (Russian).
4. OON. Novosti OON. Neinfekcionnye zabolevaniya sredi zhitel'ey Ukrainy: faktory riska [Noncommunicable diseases among residents of Ukraine: risk factors]. [Internet]. Available from: <https://news.un.org/ru/story/2020/11/1390612>. (Ukrainian).
5. Mintser OP, Potyazhenko MM, Nevoit GV. Korotkyy zapys variabel'nosti rytmu sertsya v klinichnomu obstezheni patsiyentiv [Short record of heart rate variability in the clinical examination of patient]. *Kyyiv-Poltava*; 2022. 151 p. (Ukrainian).
6. Mintser OP, Semenets VV, Potyazhenko MM, et al. The study of the electromagnetic component of the human body as a diagnostic indicator in the examination of patients with Non-communicablediseases: problem statement. *Wiadomości Lekarskie*. 2020; 6 (73): 1279-1283.
7. Mintser OP, Potyazhenko MM, Nevoit GV Evaluation of the human bioelectromagnetic field in medicine: the development of methodology and prospects are at the present scientific stage. *Wiadomości Lekarskie*. 2019; 5, (11): 1117-1121.
8. Baevsky RM. Prognozirovanie sostoyaniy na grani normy i patologii [Forecasting states on the verge of norm and pathology]. Moskva; 2014. 295 p. (Russian).
9. Hye-Geum K, Eun-Jin C, Dai-Seg B, et al. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. *Psychiatry Investig*; 2018; 15: 235-245. doi: 10.30773/pi.2017.08.17.
10. Nevoit GV, Potyazhenko MM, Mintser OP, et al. Bioelectrical impedance determining body composition and hardware-software recording of heart rate variability during an Objective Structured Clinical Examination as a diagnostic tool. *World of Medicine and Biology*. 2020; 2(72): 89-93.
11. Nevoit GV, Potyazhenko MM, Mintser OP. Assessment of the functional types of body mobilization based on a dynamic analysis of spectral indicators of heart rate variability and their classification. *World of Medicine and Biology*. 2020; 73(3):77-81.
12. Nevoit GV, Potyazhenko MM, Mintser OP, Babintseva LYu. Electro-photonic Emission Analysis and Hardware-software Recording of Heart Rate Variability during an Objective Structured Clinical Examination. *World of Medicine and Biology*; 2020; 74(4): 107-111.
13. Nevoit GV. Mozhlyvosti korotkoho zapysu variabelnosti rytmu sertsia u vidobrazheni systemnykh informatsiynykh enerhetychnykh protsesiv liudskoho orhanizmu pry klinichnomu obstezheni patsiyentiv terapevtychnoho profilii [Possibility of a short record of heart rate variability in the development of systemic informational energy processes of the human body in clinically ill patients with a therapeutic profile]. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrainiska medychna stomatolohichna akademii*. 2020; 4: 78-82. (Ukrainian).
14. Nevoit GV. Variatsiina pulsometriia yak metod vidobrazhennia systemnykh informatsiynykh enerhetychnykh protsesiv ta otsinky funktsionalnogo stanu liudskoho orhanizmu pry zahalnomu klinichnomu obstezheni patsiyentiv [Variation pulsometry as a method for displaying systemic information energy processes and assessing the functional state of the human organism during an Objective Structured Clinical Examination]. *Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny*. 2020; 4:135-139. (Ukrainian).
15. Baevskiy RM, Orlov OI. Metody i pribory kosmicheskoy kardiologii na bortu Mezhdunarodnoj kosmicheskoy stancii [Methods and instruments of space cardiology aboard the International Space Station]. Moskva; 2016. 367 p. (Russian).

Summary

THE TOTAL POWER OF THE HEART AS A PROMISING PARAMETER FOR ASSESSING THE FUNCTIONAL STATE OF THE PATIENT DURING AN OBJECTIVE STRUCTURED CLINICAL EXAMINATION: GNOSEOLOGY, CLINICAL SIGNIFICANCE
Korpan A.S., Nevoit G.V., Teslenko Yu.V., Potyazhenko M.M.

Key words: total power, short record of heart rhythm variability, cardiovascular diseases, Objective Structured Clinical Examination, functional state.

This study reveals the clinical value of the parameter of the total power of the heart in assessing the functional state of the patient. The article is devoted to the expediency of using the method of short recording of heart rhythm variability in Objective Structured Clinical Examination.

The purpose of the study was to investigate the total power in patients with noncommunicable diseases based on the results of recording a short record of heart rhythm variability as a promising parameter for assessing the functional state during an Objective Structured Clinical Examination.

Materials and methods. An analysis of the total power was carried out based on the data of the short record of heart rhythm variability in 229 people. 43 persons were comorbid patients with coronary heart disease, 111 persons were young functionally healthy non-athletes, 75 persons were professional young athletes.

Results. The diagnostic value of the parameter of the total power of the heart was proved. 23% and 21% of patients with non-stationary heart rhythm in the background and orthostatic modes were found. A decrease in total power of various degrees was established in patients, in contrast to control groups.

Conclusions. 1) The total power of cardiac activity is a promising, diagnostically valuable parameter for assessing the patient's functional state during an Objective Structured Clinical Examination. 2) Now all the conditions have been formed for the widespread introduction of the method of short recording of heart rhythm variability in the practice of internal medicine doctors. 3) The method of short recording of heart rhythm variability can be recommended for use in the clinical examination of patients as a device for improving the individual work of a doctor in order to determine the individual characteristics of the functioning of the heart, determine the risk of cardiac death, and early preclinical diagnosis of emerging pathology.