DOI 10.31718/2077-1096.21.1.30

УДК 612.172.2-06:616.127-005.4:616-056-07

Корпан А.С.

«СЕРЦЕ ЗНАЄ ПРО НАС УСЕ»: ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПАЦІЄНТІВ ЗА ПОКАЗНИКАМИ КОРОТКОГО ЗАПИСУ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ РИТМУ СЕРЦЯ

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава

Стаття присвячена питанням використання апаратно-комп'ютерної методики оцінки функціонального стану пацієнтів за показниками короткого запису варіабельності ритму серця. Мета дослідження – оцінити клініко-діагностичні можливості короткого запису варіабельності ритму серця у відображенні системних інформаційних енергетичних процесів людського організму задля підвищення в Україні ефективності заходів із попередження та лікування неінфекційних захворювань шляхом удосконалення їх діагностики та профілактики завдяки впровадженню у медичну практику сучасних наукоємних технологій. Виконано відкрите, нерандомізоване, контрольоване дослідження, фрагментом якого було дослідження хвилових характеристик серцевого ритму у функціонально здорових респондентів (група 1, $n=104$) і хворих на неінфекційні захворювання – ішемічну хворобу серця: стенокардію напруги, інфаркт міокарда (у підгострому періоді) із коморбідною патологією (група 2, $n=66$) методом короткого запису варіабельності серцевого ритму із застосуванням спектрального аналізу та варіаційної пульсометрії. Встановлено, що ішемічна хвороба серця супроводжується зниженням загальної активності регуляторних систем, пригніченням енергетичного рівня діяльності серця ($TP=931,8\pm710,4$ при нормі 3466 ± 1018 мс²), низьким рівнем гормональної модуляції регуляторних механізмів ($VLF=527,3\pm502,1$ мс², що <700 мс²), виснаженням енергетичних ресурсів, низьким рівнем відновлюваного ($HF=205,7\pm261,8$ мс², що <300 мс²) та мобілізаційного ($LF=198,9\pm191,7$ мс², що <300 мс²) потенціалів, дисбалансом механізмів нервово-гуморальної регуляції серцевої діяльності, зниженням ресурсів серцевої діяльності $VLF=56\%$ при нормі 30-50%; $VLF>HF+LF$), станом вираженого дистресу ($IH=256,7\pm264,7$; $SI=325,2\pm297,7$; $ПАПР=71,76\pm30,3$). Використання методу короткого запису варіабельності ритму серця може дозволити лікарю швидко визначати поточний стан фізіологічних механізмів кровообігу, адаптаційні реакції, можливість діагностувати дезадапційні розлади, стресове навантаження, контролювати ефективність заходів профілактики неінфекційних захворювань у респондентів.

Ключові слова: Варіабельність серцевого ритму, неінфекційні захворювання, ішемічна хвороба серця, функціональний стан, діагностика.

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

Серцевий ритм - це один із ключових процесів хронобіологічної і енергоінформаційної системної організації людського організму як єдиної живої біологічної системи. З позицій системної медицини серцевий ритм - це електромагнітний феномен, хвилові характеристики якого є носієм інформації про поточний функціональний стан організму. Клініко-діагностична інформаційна цінність серцевого ритму для медицини була встановлена нашою цивілізацією ще у донауковому періоді (наприклад, метод пульсової діагностики давньо східних медичних шкіл). У XVIII-XX століттях була закладена основна теоретична база розуміння фундаментальної сутності магнітоелектрофізіологічних процесів серцевої діяльності людського організму. Значний пласт фундаментальних знань щодо електромагнітної будови матерії (Стандартна модель фундаментального взаємодії, квантова теорія поля, корпускулярно-хвильовий дуалізм і т.п.) став кінцево доступний для системного аналізу зараз - у XXI столітті. Новітні фундаментальні знання дали можливість поглибити уявлення про організацію та функціонування людського організму на всіх ієрархічних рівнях його структурної будо-

ви - від субатомного до організменного. Сьогодні з позицій системної медицини інтеграція фундаментального знання дозволяє розглядати людський організм як комплекс польових структур із близько 30 трлн власних клітин і 30-50 трлн клітин мікробіоти (згідно математичним розрахункам на масу тіла 70 кг) із індивідуальними частотними характеристиками/фізичними полями (інфрачервоним, акустичним, магнітним, електричним), які генеруються в процесі життєдіяльності і є адекватним відображенням біофізичної реальності феномену життя. При цьому серцевий ритм трактується як одне із центральних електромагнітних хвилових явищ організменного рівню, яке задає ритм іншим хвильовим коливальним процесам на периферії. Виділення зі складного коливання (яким і є скорочення серця) його вихідних простих коливань із наступною клінічною оцінкою їх частоти і їх потужності дає лікареві можливість отримання об'єктивної індивідуальної детальної інформації про внесок механізмів регуляції (вегетативної нервової системи і центральних механізмів) у серцеву діяльність та про функціональний стан організму пацієнта в цілому. В зазначеному аспекті метод короткого запису варіабельності ритму серця (ВРС) є важливим інструментом відображення стану загаль-

ного здоров'я серця на підставі дослідження балансу впливів вегетативної нервової системи. ВРС віддзеркалює складні механізми нейрогуморальної регуляції кровообігу, здатність серцево-судинної системи організму реагувати на зовнішні стресорні фактори (психічні, фізичні навантаження, тощо) при різних функціональних станах респондентів (тренуваність-детренуваність, молодість-старість, здоров'я-хвороба і т.п.). Зміна окремих параметрів ВРС може розцінюватись як прогностичні предиктори ризику виникнення смерті пацієнта. Тобто – «серце знає про нас усе» [1,2,3,4,5,6].

Хронічні неінфекційні захворювання (НІЗ) продовжують становити значну медико-соціальну проблему рівня світової пандемії. Тому подальше вивчення питань профілактики НІЗ, їх ранньої діагностики та лікування залишаються актуальними. Враховуючи зазначене і беручи до уваги той факт, що хвильова компонента серцевого ритму характеризує функціональний стан людського організму, можна розширити практичне клініко-діагностичне значення електрокардіографії, використовуючи її як об'єктивне джерело про загальний стан функціонального здоров'я серця [2, 4, 5].

Мета дослідження

Оінити клініко-діагностичні можливості короткого запису варіабельності ритму серця (ВРС) у відображенні системних інформаційних енергетичних процесів людського організму задля підвищення в Україні ефективності заходів із попередження та лікування НІЗ шляхом удосконалення їх діагностики та профілактики завдяки впровадження у медичну практику сучасних наукоємних технологій.

Матеріали і методи дослідження

На базі навчально-практичного центру біофотоніки і валеології кафедри внутрішніх хвороб та медицини невідкладних станів навчально-наукового інституту післядипломної освіти Української медичної стоматологічної академії (УМСА) та фізіотерапевтичного відділення комунального підприємства «Обласна клінічна лікарня ім. М.В. Скліфосовського Полтавської обласної ради» було виконано відкрите, нерандомізоване, контрольоване дослідження за розробленим співробітниками кафедри способом визначення напрямку персоніфікованої корекції способу життя хворого (Невойт Г.В, Потяженко М.М, Мінцер О.П., 2020 рік), фрагментом якого було дослідження хвильових характеристик серцевої діяльності методом короткого запису ВРС у функціонально здорових осіб – студентів, лікарів-інтернів та клінічних ординаторів УМСА (група 1; n=104 респонденти; медіана віку – 22(19; 32) років; чоловіки - 76%) та хворих на НІЗ – ішемічну хворобу серця (ІХС; стенокардія напруги, інфаркт міокарда підгострий період (35 осіб; 53%) (група 2; n=66 респондентів; медіана віку –

61(43; 80) років, чоловіки - 71%) із коморбідною патологією. Хворі мали верифікований діагноз і проходили лікування у терапевтичному відділенні КП «2-га міська клінічна лікарня Полтавської міської ради» та у КП «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради».

Для реєстрації короткого запису ВРС використовували сертифікований медичний програмно-апаратний комплекс (ПАК) Полі-спектр (Нейро-софт, Росія) із автоматичним комп'ютеризованим виконанням обробки, зберігання результатів. Як прояв системних інформаційних енергетичних процесів оцінювали параметри спектрального аналізу та варіаційної пульсометрії: потужність усіх хвиль/Total power (TP, мс²), повільні хвилі другого порядку/дуже низькочастотний діапазон хвиль/Very Low Frequency (VLF, 0,04-0,003 Гц або 25-333 с), повільні хвилі першого порядку/низькочастотні хвилі/Low Frequency (LF, 0,15-0,04 Гц або 6,5-25 с), дихальні хвилі/високочастотний діапазон/High Frequency (HF, 0,4-0,15 Гц або 2,5-6,5 с); наднизькочастотні коливання (ULF, менше 0,003 Гц); потужність у діапазоні високих частот (HFnu, нормалізовані одиниці, HFnu = HF/(TP-VLF)*100) і низьких частот (LFnu, нормалізовані одиниці, LFnu = LF/(TP-VLF)*100); вклади хвильових компонент - LF/HF; моду (Mo), амплітуду моди (Амо, %); стрес-індекс (SI, ум.од.), індекс вегетативної рівноваги (IBP, IBP=Амо/ВР); вегетативний показник ритму (ВПР, ВПР=1/Мо*ВР); індекс напруги регуляторних систем (ІН, ІН =Амо/(2ВР*Мо), показник адекватності процесів регуляції (ПАПР = Амо/Мо). [3,4,5,7].

Електрокардіологічна реєстрація короткого запису ВРС здійснювалась із дотриманням всіх технічних вимог і правил виключно у першій половині дня у двох режимах – фоновому режимі (повний спокій у положенні лежачі) та при виконанні ортостатичного тесту (ОТ) згідно програмного забезпечення ПАК Полі-спектру. Для подальшої обробки використовувались записи із стаціонарним серцевим ритмом, нестаціонарні ділянки виключались із аналізу в ручному режимі, що передбачалось програмним забезпеченням ПАК Полі-спектр. За наявності вираженої аритмії, значної кількості нестаціонарних ділянок, що унеможлилювали корекцію, запис виключався із аналізу. Висновок про результати обстеження формувався ПАК Полі-спектром у автоматичному режимі [4,5].

Дослідження було фрагментом науково-дослідної роботи кафедри внутрішніх хвороб та медицини невідкладних станів УМСА (науковий керівник – проф. М.М. Потяженко), схвалено етичною комісією УМСА, виконано з дотриманням усіх правил, етичних норм [2]. 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

Встановлено, що електромагнітні хвильові феномени і показники пульсометрії мали зако-

номірні відмінності у функціонально здорових і хворих на ІХС респондентів. Отримані результати групового порівняння результатів спектрального аналізу короткого запису ВРС наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.
Показники аналізу хвильової структури ритму серця короткого запису ВРС за групами

Показник	Група 1, n=104	Група 2, n=66
Фоновий режим		
TP, мс ²	3781±3464	931,8±710,4 ¹
VLF, мс ²	1138±1027	527,3±502,1 ¹
LF, мс ²	1171±944	198,9±191,7 ¹
HF, мс ²	1572±1986	205,7±261,8 ¹
HFnu.	51,05±16,53	46,37±22,59
LFnu	48,95±16,53	53,63±22,59
LF/HF	1,25±1,04	1,91±2
HF, %	34,5±16,5	22,44±20,72
LF, %	30,33±9,49	20,67±12,02
VLF, %	35,17±15	56,87±21,8 ¹
Ортостатичний тест		
TP, мс ²	2333±1536 ²	780,1±599,3 ¹
VLF, мс ²	993,8±821,6	546,5±475,3 ¹
LF, мс ²	1092±724	134,2±119,8 ¹
HF, мс ²	316,3±415,3 ²	99,47±154,8 ^{1,3}
HFnu.	19,6±11,89 ²	37,14±23,02
LFnu	80,39±11,89 ²	62,86±23,02
LF/HF	6,36±5,08 ²	3,65±4,37
HF, %	11,84±8,24	13,16±15,31
LF, %	48,43±13,65	16,85±9,16 ¹
VLF, %	39,73±14,67	69,99±18,82 ¹

Примітка: ¹ - різниця достовірна при $p < 0,0001$ між показниками 1 та 2 групами;

² - різниця достовірна при $p < 0,0001$ між показниками до і після ОТ 1 групи;

³ - різниця достовірна при $p < 0,0001$ між показниками до і після ОТ 2 групи.

TP – інтегральний показник функціонального стану організму, що характеризує сумарну активність вегетативного впливу та рівень енергетичної діяльності серця, має норму 3466 ± 1018 мс². У групі хворих на ІХС відмічалось зниження загальної активності регуляторних механізмів (TP), при цьому персоніфікований аналіз виявив у фоновому режимі значне зниження ($300-700$ мс²; відповідає астеничному синдрому) у 17(26%) пацієнтів, критичне зниження (<300 мс²) - у 16(24%) пацієнтів, і надкритичне (<100 мс²) – у 3 пацієнтів (40; 60; 64 мс² відповідно). Це свідчить про достовірне пригнічення енергетичної потужності серцевої діяльності (енергодефіцитний стан) при НІЗ, як можливий наслідок стійкої симпатикотонії, системних зрушень нервової і метаболічної регуляції та морфологічних патогенетичних змін власне серця [3, 4, 7].

Серце генерує електромагнітне випромінювання у частотному діапазоні від 0,04 до 0,4 Гц. Застосування методу спектрального перетворення Фур'є в обробці даних дає можливість виділяти діапазони HF, LF, VLF, ULF і за їх аналізом давати функціональну оцінку стану організму пацієнта. Спектральні показники VLF, LF, HF, ULF формуються внаслідок дії механізмів системи регуляції і їх вклад віддзеркалює системні інформаційні енергетичні процеси регуляції й адаптації організму людини в ході життєдіяльності [3, 4, 7].

LF-діапазон характеризує активність рефлекс-

торних систем регуляції, довготривала активність яких призводить до виснаження енергетичних ресурсів органів і систем. Згідно медико-клінічної трактовки у групі 1 встановлений високий рівень мобілізуючого потенціалу (>700 мс²), у групі 2 – низький (<300 мс²) (табл. 1) [3, 4, 7].

HF-діапазон - це інформаційно-енергетичне відображення активності рефлексорних систем регуляції, які відповідають за відновлення енергетичного потенціалу органів і систем. У групі 1 встановлено високий рівень відновлюваного потенціалу (>700 мс²), у групі 2 – низький (<300 мс²) (табл. 1) [3, 4, 7].

VLF-діапазон інформаційно характеризує роботу вазомоторного центру і гуморальних механізмів регуляції. У групі 1 встановлено помірний рівень гормональної модуляції регуляторних механізмів ($700-1300$ мс²), у групі 2 – низький (<700 мс²) (табл. 1) [3, 4, 7].

В нормі, згідно двоконтурної кібернетичної моделі Р.М. Баєвського, автономний контур повинен майже самостійно забезпечувати роботу внутрішніх органів, тому відсотковий вклад суми спектрів LF та HF повинен перевищувати VLF, що ми спостерігаємо у групі 1 у фоновому режимі і після ОТ. VLF характеризує абстрактну функціональну систему «центральної контури регуляції», відображає інформаційно-енергетичні впливи гуморально-метаболічної і церебрально-ерготропної регуляції серцевого ритму і в нормі у спокої повинен мати межі 30-50%. У хворих на

НІЗ не вистачає ресурсу автономного контуру навіть для підтримання ритму у фоновому режимі, тому залучаються центральні механізми регуляції (VLF=56%) і їх частка перевищує автономну регуляцію (HF+LF) (табл. 1) [3, 4, 7].

HF/LF характеризує баланс механізмів витрати і відновлення енергетичного статусу/резерву в організмі. За умови, коли LF>HF, домінують процеси витрат енергетичного потенціалу і це спостерігається в обох групах. У фоновому режимі HF/LF в обох групах знаходиться у межах норми (1,5–2), а при виконанні ОТ зростає, що є логічним. Однак в групі 1 значне збільшення цього коефіцієнту може свідчити про відсутність фізичної тренуваності і розцінюватись як негативна ознака - перенапруження систем адаптації вже при звичайному вертикальному положенні.

Незначна динаміка HF/LF у групі 2 тоді може розцінюватись як виснаження адаптаційних механізмів і фізіологічних ресурсів їх реалізації, що підтверджується достовірним збільшенням дистресу при виконанні ОТ (показників варіаційної пульсометрії – ІН, тощо) (табл. 1) [3, 4, 7].

Варіаційна пульсометрія за Р.М. Баєвським - це методика математичного аналізу, яка дозволяє вилучення із електромагнітної складової серцевого ритму клінічно значимої інформації про поточний стан перебігу системних інформаційних енергетичних процесів в організмі і здійснення його функціональну оцінку за рівнем адаптації. Отримані результати групового порівняння результатів варіаційної пульсометрії короткого запису ВРС наведені в таблиці 2 [3, 5, 7].

Таблиця 2.

Показники аналізу варіаційної пульсометрії короткого запису ВРС за групами

Показник	Група 1, n=104	Група 2, n=66
Фоновий режим		
АМо, %	40,01±13,95	63,2±16,42 ¹
Мо, с	0,88±0,14	0,93±0,14
SI	116,8±140,2	325,2±297,7 ¹
ПАПР	48,08±23,44	71,76±30,3 ¹
ВПР	3,94±2,53	7,33±5,56 ¹
ІН	91,61±99,8	256,7±264,7 ¹
ІВР	145,6±128,6	449,6±436,6 ¹
Ортостатичний тест		
АМо, %	46,34±12,58	63,93±16,39 ¹
Мо	0,66±0,10	0,80±0,13
SI	201,9±181,2 ²	409,08±296 ¹
ІВР	201,3±152,8 ²	495,6±395,1 ¹
ПАПР	72,9±27,9 ²	88,52±28,32
ВПР	6,38±3,49 ²	9,30±5,85 ¹
ІН	163±145,9 ²	319,1±261,1 ^{1,3}
RR30, с	0,75±0,13	0,81±0,16
RR15, с	0,58±0,10	0,77±0,12
К 30/15	1,32±0,22	1,05±0,2

Примітка ¹ - різниця достовірна при $p < 0,0001$ між показниками 1 та 2 групами.

² - різниця достовірна при $p < 0,05$ між показниками до і після ОТ 1 групи;

³ - різниця достовірна при $p < 0,05$ між показниками до і після ОТ 2 групи.

Мо - це значення кардіоінтервалу, яке зустрічається найбільш часто під час реєстрації запису ВРС. АМо - це частка кардіоінтервалів, які зустрічаються найчастіше і відображають ВРС. Збільшення АМо у групі 2 від норми (30-50%) свідчить про зниження ресурсів серцевої діяльності при НІЗ (табл. 2) [3, 5, 7].

За аналізом індексів SI, ПАПР, ВПР, ІН, ІВР група 2 достовірно відрізняється від основної, що також свідчить про наявність дистресу, дезадаптації, зниження енергетичної ресурсності при НІЗ і про можливість виявлення зазначених параметрів при застосуванні в клінічній практиці методу короткого запису ВРС. ІН у групі 1 був у межі норми (60-120 – стан еустресу). У групі 2 ІН був >200, що відповідає стану вираженого дистресу, який організм пацієнта компенсує за рахунок додаткового підвищення енергозатрат і адаптації (табл. 2) [3, 5, 7].

Тривалість методики короткого запису ВРС складала близько 20 хвилин.

Висновки

На підставі даних короткого запису ВРС встановлено достовірні відмінності у функціональному стані здорових респондентів і хворих на НІЗ. Ішемічна хвороба серця супроводжується зниженням загальної активності регуляторних систем, пригніченням енергетичного рівня діяльності серця (TP=931,8±710,4 при нормі 3466±1018 мс²), низьким рівнем гормональної модуляції регуляторних механізмів (VLF=527,3±502,1 мс², що <700 мс²), виснаженням енергетичних ресурсів, низьким рівнем відновлюваного (HF=205,7±261,8 мс², що <300 мс²) та мобілізаційного (LF=198,9±191,7 мс², що <300 мс²) потенціалів, дисбалансом механізмів нервово-гуморальної регуляції серцевої діяльності, зниженням ресурсів серцевої діяльності VLF=56% при нормі 30-50%; VLF> HF+LF), станом вираженого дистресу (ІН=256,7±264,7; SI=325,2±297,7; ПАПР=71,76±30,3). Використання методу короткого запису ВРС може дозволи-

ти лікарю швидко визначати поточний стан фізіологічних механізмів кровообігу, адаптаційні реакції, можливість діагностувати дизадапційні розлади, стресове навантаження, контролювати ефективність заходів профілактики неінфекційних захворювань у респондентів. Завдяки використанню методу короткого запису ВРС та обробці його результатів за допомогою спектрального аналізу та варіаційної пульсометрії, лікар може отримати більше клінічно значимої інформації про функціональний стан хворого для здійснення ефективного контролю за пацієнтом на всіх етапах його серцево-судинного континуума, оскільки як виявляється з позицій системної медицини «серце знає про нас усе».

Перспективним є подальше дослідження функціонального стану методом короткого запису ВРС у пацієнтів із іншими видами НІЗ.

Література

1. Mintser OP, Potiazhenko 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, (II): 1117-1121.
2. Mintser OP, Semenets VV, Potiazhenko MM, Podpruzhnykov PM, Nevoit GV. The study of the electromagnetic component of the human body as a diagnostic indicator in the examination of patients with Non-communicable diseases: problem statement. *Wiadomości Lekarskie*. 2020; 6 (73): 1279-1283.
3. Baevsky RM. Prognostirovanie sostoyaniy na grani normy i patologii. *Kniga po Trebovaniyu* [Prediction of conditions on the verge of norm and pathology. Book on demand]. Moskva; 2014. 295 p. (Russian)
4. Nevoit GV. Mozhlyvosti korotkoho zapysu variabelnosti rytmu sertsia u vidobrazhenni systemnykh informatsiynykh enerhetychnykh protsesiv liudskoho orhanizmu pry klinichnomu obstezhenni patsientiv terapevtychnoho profilu [Possibilities of short recording of heart rate variability in displaying systemic informational energy processes of the human body during clinical examination of patients with a therapeutic profile]. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrainyaka medychna stomatolohichna akademiia*. 2020. 4:78-82.
5. Nevoit GV. Variatsiina pulsometriia yak metod vidobrazhennia systemnykh informatsiynykh enerhetychnykh protsesiv ta otsinky funktsionalnogo stanu liudskoho orhanizmu pry zahalnomu klinichnomu obstezhenni patsientiv [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.
6. Sender R, Fuchs S, Milo R. Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body. *PLOS Biology*. 2016. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002533>
7. Baevsky RM, Orlov OI, editor. *Metody i pribory kosmicheskoy kardiologii na bortu Mezhdunarodnoj kosmicheskoy stancii* [Methods and instruments of space cardiology aboard the International Space Station]. Moskva: Tehnosfera; 2016. 367 p. (Russian)

Реферат

«СЕРДЦЕ ЗНАЕТ О НАС ВСЕ»: ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ КОРОТКОГО ЗАПИСИ ВАРИАбельНОСТИ РИТМА СЕРДЦА

Корпан А.С.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, неинфекционные заболевания, ишемическая болезнь сердца, функциональное состояние, диагностика.

Статья посвящена вопросам использования аппаратно-компьютерной методики оценки функционального состояния пациентов по показателям короткого записи вариабельности ритма сердца. Цель исследования - оценить клинико-диагностические возможности короткой записи вариабельности ритма сердца в отображении системных информационных энергетических процессов человеческого организма для повышения эффективности мероприятий по предупреждению и лечению неинфекционных заболеваний в Украине путем усовершенствования их диагностики и профилактики благодаря внедрению в медицинскую практику современных наукоемких технологий. Выполнено открытое, нерандомизованное контролируемое исследование, фрагментом которого было исследование волновых характеристик сердечного ритма у функционально здоровых респондентов (группа 1, n=104) и больных неинфекционными заболеваниями - ишемической болезнью сердца: стенокардия напряжения, инфаркт миокарда (в подостром периоде) с коморбидной патологией (группа 2, n=66) методом короткой записи вариабельности сердечного ритма с применением спектрального анализа и вариационной пульсометрии. Установлено, что ишемическая болезнь сердца сопровождается снижением общей активности регуляторных систем, угнетением энергетического уровня деятельности сердца ($TP=931,8\pm710,4$ при норме 3466 ± 1018 мс²), низким уровнем гормональной модуляции регуляторных механизмов ($VLF=527,3\pm502$, 1 мс², что <700 мс²), истощением энергетических ресурсов, низким уровнем восстановительного ($HF=205,7\pm261,8$ мс², что <300 мс²) и мобилизационного ($LF=198,9\pm191,7$ мс², что <300 мс²) потенциалов, дисбалансом механизмов нейрогуморальной регуляции сердечной деятельности, снижением ресурсов дисбалансной деятельности $VLF=56\%$ при норме 30-50%; $VLF > HF+LF$), состоянием выраженного дистресса ($IN=256,7\pm264,7$; $SI=325,2\pm297,7$; $ПАПР=71,76\pm30,3$). Использование метода короткой записи вариабельности ритма сердца может позволить врачу быстро определять текущее состояние физиологических механизмов кровообращения, адаптационные реакции, диагностировать дезадапционные расстройства, стрессовую нагрузку, контролировать эффективность мероприятий профилактики неинфекционных заболеваний у респондентов.

Summary

“THE HEART KNOWS ALL ABOUT US”: AN ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF PATIENTS BY THE INDICATORS OF A SHORT RECORDING OF THE HEART RATE VARIABILITY

Korpan A.S.

Key words: heart rate variability, non-Communicable diseases, coronary heart disease, functional state, diagnostics.

This article highlights the issues of using a hardware technique for assessing the functional state of patients by indicators of a short recording of heart rate variability. The aim of the study is to assess the clinical and diagnostic capabilities of a short recording of heart rate variability in displaying systemic informational

energy processes of the human body to increase the effectiveness of measures for the prevention and treatment of non-communicable diseases in Ukraine by introducing the latest science-based technologies into medical practice. An open-label, nonrandomized controlled trial was performed. We studied the wave characteristics of the heart rate in functionally healthy individuals (group 1, $n=104$) and patients with coronary heart disease including exertional angina, myocardial infarction (in the subacute period) and comorbid pathology (group 2, $n=66$) by the method of short recording of heart rate variability using spectral analysis and variational pulsometry. The study has demonstrated coronary heart disease is accompanied by a decrease in the overall activity of regulatory systems, inhibition of the energy level of the heart ($TP=931.8\pm 710.4$ at a rate of $3466\pm 1018\text{ ms}^2$), a low level of hormonal modulation of regulatory mechanisms ($VLF=527.3\pm 502.1\text{ ms}^2$, which is $<700\text{ ms}^2$), depletion of energy resources, a low level of recoverable ($HF=205.7\pm 261.8\text{ ms}^2$, which is $<300\text{ ms}^2$) and mobilization ($LF=198.9\pm 191.7\text{ ms}^2$, which is $<300\text{ ms}^2$) potentials, an imbalance of the mechanisms of neuro-humoral regulation of cardiac activity, a decrease in the resources of cardiac activity $VLF=56\%$ when normal values are within 30-50%; $VLF>HF+LF$), in a state of pronounced distress ($SI=256.7\pm 264.7$; $SI=325.2\pm 297.7$; $PAPR=71.76\pm 30.3$). Using the method of short recording of heart rate variability can allow doctors to determine the current state of physiological circulatory mechanisms, adaptive responses, diagnose maladaptive disorders, stress, monitor the effectiveness of prevention of noncommunicable diseases in respondents.

DOI 10.31718/2077-1096.21.1.35

УДК 616.831-005.1-036.81-008.9:546.72]-07-036

Кузнєцов А.А.

ДІАГНОСТИЧНЕ ТА ПРОГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ МЕТАБОЛІЗМУ ЗАЛІЗА У ПАЦІЄНТІВ В ГОСТРОМУ ПЕРІОДІ СПОНТАННОГО СУПРАТЕНТОРІАЛЬНОГО ВНУТРІШНЬОМОЗКОВОГО КРОВОВИЛИВУ

Запорізький державний медичний університет Міністерства охорони здоров'я України

Мета роботи – дослідити діагностичну та прогностичну інформативність інтегральної оцінки показників метаболізму заліза у пацієнтів в гострому періоді спонтанного супратенторіального внутрішньомозкового крововиливу. Матеріали і методи. Проведено проспективне, когортне дослідження із залученням 88 пацієнтів зі спонтанним супратенторіальним внутрішньомозковим крововиливом на тлі консервативної терапії. Діагноз встановлювався за даними клініко-нейровізуалізаційного обстеження. В першу добу з моменту госпіталізації здійснювали забір зразків крові натще з подальшою детекцією сироваткових концентрацій гепсидину, феритину, заліза, а також показників загальної залізо-зв'язуючої здатності сироватки, латентної залізо-зв'язуючої здатності сироватки та сатурації трансферину. В якості клінічних кінцевих точок розглядали раннє клініко-неврологічне погіршення та несприятливий вихід гострого періоду спонтанного супратенторіального внутрішньомозкового крововиливу у вигляді значення 4-6 балів за модифікованою шкалою Ренкіна на 21 добу захворювання, окремо виділяли випадки летального виходу та несприятливого функціонального виходу. Результати. На підставі кластерного аналізу ідентифіковано 3 типи профілю досліджуваних показників метаболізму заліза у хворих на геморагічний пікульний інсульт. Встановлено, що типи профілю, які характеризуються порівняно більшим ініціальним вмістом гепсидину та феритину в сироватці крові у поєднанні з меншою сироватковою концентрацією заліза (II тип і особливо III тип), асоційовані з тяжчим ушкодженням церебральних структур і підвищеними ризиками раннього клініко-неврологічного погіршення (відносний ризик (95% довірчий інтервал) = $6,01 (1,54-24,86)$, $p=0,0120$) та несприятливого виходу гострого періоду захворювання (відносний ризик (95% довірчий інтервал) = $4,45 (2,25-8,80)$, $p<0,0001$). Висновки. Тип профілю сироваткових концентрацій гепсидину, феритину та заліза у поєднанні з рівнем сатурації трансферину у пацієнтів зі спонтанним супратенторіальним внутрішньомозковим крововиливом в першу добу з моменту госпіталізації є інформативним інтегральним показником для визначення короткострокового прогнозу на тлі консервативної терапії.

Ключові слова: внутрішньомозковий крововилив, залізо, прогноз.

Дослідження виконано в рамках НДР кафедри нервових хвороб Запорізького державного медичного університету «Оптимізація діагностичних та лікувально-реабілітаційних заходів у хворих з гострими і хронічними порушеннями мозкового кровообігу», № держ. реєстрації 0113U000798 (2013–2017) та «Удосконалення діагностики, лікування та прогнозування гострих та хронічних форм порушень мозкового кровообігу на різних етапах захворювання», № держ. реєстрації 0118U007145 (2018–2023).

Вступ

Мозковий геморагічний інсульт (МГІ) – глобальна медико-соціальна проблема, актуальність

якої визначається широкою розповсюдженістю та надзвичайно високим рівнем летальності порівняно з іншими формами гострої церебровас-