

Винахід відноситься до області медицини, а саме, до функціональної діагностики в педіатрії і може бути використаний для оцінки адаптаційних резервів вегетативної нервової системи, а також для виявлення потенційно небезпечних аритмій у дітей з порушеннями серцевого ритму.

Як прототип обраний спосіб визначення функціонального стану вегетативної нервової системи при аритміях у дітей (Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. - М.: Медицина, 1979. -294с.) шляхом проведення активної кліноортостатичної проби з розрахунком показників по Р.М. Баевському: мода - M_o , що є значенням інтервалу RR у виборці, яке найбільш часто зустрічається; амплітуда моди - A_m , що представляє собою число кардіоінтервалів у %, що відповідають діапазону моди; варіаційний розмах - ΔX , що складає різницю між максимальним і мінімальним значеннями інтервалів RR; індекс напруги регуляторних систем - $IN = A_m / 2BP \times M_o$; індекс напруги в положенні лежачи - IN_1 ; індекс напруги в положенні стоячи - IN_2 ; у положенні лежачи проводиться запис електрокардіограми тривалістю не менше 100 кардіоциклів; після чого пацієнт самостійно встає і продовжується запис електрокардіограми, також не менш 100 кардіоциклів, потім на всіх ділянках розраховують перераховані показники і визначають вегетативну реактивність $BP = IN_2 / IN_1$, за значеннями якої судять про напругу регуляторних процесів.

Причинами, що перешкоджають досягненню очікуваного технічного результату (підвищення точності діагностики), є: використання чисто математичних методів у розрахунку показників, що у даний час визнані не досить точними для оцінки вегетативної регуляції; використання активної ортостатичної проби окремо не досить інформативно для оцінки рівня адаптації регуляторних процесів і при цьому немає обліку внеску системи органів дихання у вегетативну регуляцію, що забезпечує доставку кисню при зростаючих вимогах, що досить часто виникають у повсякденному житті; не передбачається виділення перехідного періоду кліноортостатичної проби, що характеризує активацію парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи для подальшого виключення з аналізу, що також відбивається на точності інтерпретації показників.

Ознаками, що збігаються з істотними ознаками запропонованого способу, є: зняття електрокардіограми з наступним виділенням інтервалів RR для аналізу, проведення активної кліноортостатичної проби.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу-прототипу шляхом проведення додатково двох проб: проби з контрольованим глибоким подихом і проби Вальсальви з наступним визначенням показників спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму, що дозволяє домогтися очікуваного технічного результату при використанні винаходу.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення функціонального стану вегетативної нервової системи при аритміях у дітей, що полягає в знятті електрокардіограми в спокої і при проведенні активної кліноортостатичної проби з наступним виділенням інтервалів RR для аналізу, відповідно до винаходу, проводять додатково дві проби: пробу з контрольованим глибоким диханням і пробу Вальсальви, визначають коефіцієнт $K_{\text{вальс}}$ і показники спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму LF/HF і VLF/LF, по величині яких діагностують три рівні процесів регуляції - задовільну адаптацію, напругу чи незадовільну адаптацію.

Між сукупністю істотних ознак запропонованого способу та очікуваним технічним результатом, що може бути досягнутий, виявляється наступний причинно-наслідковий зв'язок: проведення додаткових двох проб у сукупності з кліноортостатичною пробою, що представляють собою кардіоваскулярні функціональні тести в комплексі з наступним розрахунком показників спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму, що дозволяє досягти більшої інформативності і фізіологічності, тому що зовнішні впливи, що виникають при їхньому проведенні, наближені до тих, що виникають у повсякденному житті дитини при звичайних фізичних навантаженнях, а крім того, протягом усіх проб проводять моніторинг ЕКГ, що дозволяє реєструвати виникаючі порушення серцевого ритму.

Спосіб полягає в наступному.

Проводять активну кліноортостатичну пробу, пробу з контрольованим глибоким диханням і пробу Вальсальви з розрахунком показників: коефіцієнта Вальсальви $K_{\text{вальс}}$ - відношення максимального інтервалу RR періоду розслаблення до мінімального інтервалу RR періоду напруги при проведенні проби; LF - потужність низькочастотного спектра в діапазоні від 0,04 до 0,15 Гц, що відбивають симпатичні впливи; HF - потужність високочастотного спектра хвиль у діапазоні від 0,15 до 0,40 Гц, що складаються в основному з парасимпатичних впливів; VLF - потужність дуже низьких хвиль у діапазоні від 0,0033 до 0,04 Гц, що відбивають гуморально-метаболічну ланку регуляції; LF/HF - відношення низькочастотного спектра хвиль до високочастотного спектра; VLF/LF - відношення дуже низькочастотного спектра хвиль до низькочастотного протягом проведення всіх проб окремо.

Показник спектрального аналізу LF/HF характеризує перевагу симпатичної ланки вегетативної нервової системи над парасимпатичними впливами при проведенні всіх запропонованих тестів, а показник VLF/LF характеризує перевагу гуморально-метаболічної ланки над симпатичними впливами.

У таблиці 1 приведені дані показники спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму і коефіцієнта Вальсальви для оцінки функціонального стану вегетативної нервової системи в дітей з порушеннями серцевого ритму.

Оцінюють три рівні адаптації процесів регуляції: задовільну адаптацію процесів регуляції, напругу чи незадовільну адаптацію.

Задовільну адаптацію процесів регуляції діагностують при наступних величинах показників: LF/HF фонові=0,3-0,6; VLF/LF фонові $\leq 0,4$; LF/HF проба з глибоким диханням $\leq 0,5$; VLF/LF проба з глибоким=0,09-0,2; LF/HF проби Вальсальви $\leq 0,8$; VLF/LF проби Вальсальви $\leq 5,0$; $K_{\text{вальс}}=1,21-2,0$; LF/HF орто-положення=1,2-3,0; VLF/LF орто-положення $\leq 1,2$.

Напругу процесів адаптації діагностують при: LF/HF фонові=0,6-1,2; VLF/LF фонові=0,4-1,5; LF/HF проба з глибоким диханням=0,5-4,0; VLF/LF проба з глибоким=0,04-0,09; чи 0,2-0,5; LF/HF проби Вальсальви=0,8-2,5; VLF/LF проби Вальсальви=5,0-7,0; $K_{\text{вальс}}=2,0-3,0$; чи $1,15 < K_{\text{вальс}} < 1,21$; LF/HF орто-положення=3,0-10,0; VLF/LF

орто-положення=1,2-2,0.

Незадовільну адаптацію процесів регуляції чи зрив діагностують при: LF/HF фонова >1,2; VLF/LF фонова >1,5; LF/HF проба з глибоким диханням >4,0; VLF/LF проба з глибоким >0,5; чи <0,02; LF/HF проби Вальсальви >2,5; VLF/LF проби Вальсальви >7,0; $K_{вальс}$ >3,0; чи <1,15; LF/HF орто- положення $\geq 10,0$; чи <1,2; VLF/LF орто-положення >2,0.

Задовільну адаптацію процесів регуляції, напругу чи зрив цих процесів діагностують при наявності п'яти чи більш позитивних ознак, представлених у таблиці 1 у відповідних колонках.

Проби проводять ранком не раніше, ніж через дві години після сніданку і попереднього 15-ти хвилинного відпочинку. Спочатку проводять фоновий запис електрокардіограми лежачи протягом 5 хвилин, потім пробу з контрольованим глибоким диханням. У дітей 7-10 років пробу проводять з частотою дихання 7-8 разів у хвилину, у дітей 11-15 років 6-5 разів за хвилину. Наступною проводять пробу Вальсальви. Хворому пропонують після глибокого вдиху зробити інтенсивний видих у спеціальну трубку з манометром. Проба Вальсальви вважається проведеною правильно при реєстрації показань на манометрі від 20-30мм.рт.ст. протягом 15 секунд у віці від 7 до 10 років і від 30-40мм.рт.ст. протягом 20 секунд у віці від 11 до 15 років у процесі видиху. Протягом наступних 70 секунд хворому пропонують спокійно лежати, не роблячи глибоких подихів.

Основним фактором впливу при проведенні проби Вальсальви є затримка подиху на видиху, що викликає різні фізіологічні ефекти в процесі її проведення. Виділяють 4 фази при проведенні проби Вальсальви. Перша фаза - відразу після початку її проведення. Перший момент напруги супроводжується незначним підйомом кров'яного тиску протягом 2-3 секунд, а також часто, але не завжди незначним зниженням частоти серцевих скорочень. Частіше з перших секунд початку фази напруги відзначають частішання частоти серцевих скорочень у порівнянні з фоновим записом електрокардіограми. Максимальна частота серцевих скорочень досягається до 10-12 секунди фази напруги. Друга фаза напруги - продовжується підвищення частоти серцевих скорочень. Частота серцевих скорочень залишається стабільно високою протягом усього періоду напруги. Третя фаза - початок розслаблення, коли спостерігають короточасне рефлекторне збільшення частоти серцевих скорочень. Четверта фаза - реєструють рефлекторну брадикардію.

Останньою проводять активну ортостатичну пробу протягом 5 хвилин. Протягом усіх проб проводять моніторинг електрокардіограми, що дозволяє виявити додаткові порушення серцевого ритму в 15% випадків. У 4% випадків аритмії, виявлені при проведенні проби Вальсальви, вимагали більш заглибленого обстеження для визначення подальшої тактики лікування, як потенційно небезпечні. Виявлення складних порушень серцевого ритму при проведенні кардіоваскулярних функціональних тестів є додатковою ознакою зриву адаптаційних процесів.

Кардіоваскулярні функціональні тести, з аналізом всіх описаних показників проведені в 107 дітей з аритміями. У 76,2% дітей з аритміями виявлена напруга функціонального стану вегетативної нервової системи, у 6,25% відзначено зрив адаптаційних механізмів.

Запропонований спосіб підтверджується наступними прикладами його виконання.

Приклад 1

Пацієнт Д. 12 років. Із синдромом WPW, тип А.

Хворого досліджують по запропонованому способу.

У таблиці 2 приведені виявлені показники спектрального аналізу.

Отримано 6 позитивних ознак, які відповідають стовпчикові таблиці, що характеризують зрив адаптаційних процесів вегетативної регуляції з 5 достатніх для його діагностики. У дитини діагностована незадовільна адаптація чи зрив регуляторних процесів.

Приклад 2

Пацієнт П., 13 років з одиначною суправентрикулярною екстрасистолією на момент обстеження.

У таблиці 3 приведені виявлені показники спектрального аналізу.

Отримано 6 позитивних ознак, які відповідають стовпчикові таблиці, що характеризують напругу процесів адаптації і 2 позитивні ознаки, що відповідають зриву адаптації. У дитини діагностована напруга процесів адаптації, з початком формування зриву. Крім того, при проведенні проби Вальсальви у фазі розслаблення виявлено складне порушення серцевого ритму з парною екстрасистолією і наступною паузою ритму 1676мс.

Виявлення різних рівнів адаптації регуляторних процесів у дітей з аритміями сприяє цілеспрямованому складанню індивідуальних програм реабілітації.

Запропонований спосіб простий у застосуванні, є наочним і інформативним, не має побічних дій і може використовуватися, як у стаціонарному, поліклінічному, так і на санаторно-курортному етапах лікування.

Таблиця 1

Показник при проведенні КВФТ	Задовільна адаптація	Напруга процесів адаптації	Незадовільна адаптація (зрив)
$K_{вальс}$	1,21-2,0	2,0-3,0; чи $1,15 > K_{вальс} < 1,21$	> 3,0; чи <1,15
LF/HF фонова	0,3-0,6	0,6-1,2	>1,2
VLF/LF фонова	$\leq 0,4$	0,4-1,5	>1,5
LF/HF проба з глибоким диханням	$\leq 0,5$	0,5-4,0	>4,0
VLF/LF проба з глибоким диханням	0,09-0,2	0,04-0,09; чи 0,2-0,5	>0,5; чи <0,02
LF/HF проби Вальсальви	$\leq 0,8$	0,8-2,5	>2,5

VLf/LF проби Вальсальви	$\leq 5,0$	5,0-7,0	$>7,0$
LF/HF орто- положення	1,2-3,0	3,0-10,0	$\geq 10,0$; чи $< 1,2$
VLf/LF орто- положення	$\leq 1,2$	1,2-2,0	$>2,0$

Таблиця 2

Фонова проба (лежачи)	Проба з глибоким диханням	Проба Вальсальви	Активна орто-проба
LF/HF=2,3 відповідає: $>1,2$	LF/HF=5,5 відповідає: $>5,0$	LF/HF=2,2 не відповідає: $>2,5$	LF/HF=13,8 Відповідає: $>10,0$
VLf/LF=2,06 відповідає: $>1,5$	VLf/LF=0,23 не відповідає: $>0,5$; чи $<0,02$	VLf/LF=8,2 відповідає: $>7,0$	VLf/LF=2,35 Відповідає: $>2,0$
K _{вальс}		K _{вальс} =2,19 не відповідає: K _{вальс} $>3,0$; чи K _{вальс} $<1,15$	

Таблиця 3

Фонова проба (лежачи)	Г[роба з глибоким диханням	Проба Вальсальви	Активна орто-проба
LF/HF=0,36 не відповідає: 0,6-1,2	LF/HF=0,94 відповідає: 0,5-4,0	LF/HF=1,86 відповідає: 0,8-2,5	LF/HF=4,77 відповідає: 3,0-10,0
VLf/LF=1,16 відповідає: 0,4-1,5	VLf/LF=2,02 не відповідає: 0,2-0,5; чи 0,04-0,09	VLf/LF=14,75 не відповідає: 5,0-7,0	VLf/LF=1,27 відповідає: 1,2-2,0
K _{вальс}		K _{вальс} =2,63 відповідає: 2,0-3,0	