



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58286 (13) A

(51) 7 A61B10/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ВАРІАНТІВ ВЕГЕТАТИВНОГО ГОМЕОСТАЗУ У ДІТЕЙ

1

2

(21) 2002119009

(22) 12 11 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. №7, 2003 р.

(72) Приходько Валентина Семенівна, Ніколаєва
Ольга Вікторівна, Осама С а Саламех, JO(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб діагностики варіантів вегетативного гомеостазу у дітей, що включає кардіоінтервалографію (КІГ-дослідження) та визначення кількісних показників амплітуди моди (АМо) і варіаційний розмах (ΔX), який відрізняється тим, що додатково АМо і ΔX порівнюють з віковою нормою, по відхиленню від норми оцінюють умови формування індексу напруження (ІН) та діагностують варіанти вегетативного гомеостазу, причому сполучення

нормальних значень АМо і ΔX є фізіологічною (нормотонічною) ейтонією, одночасне рівномірне підвищення АМо і ΔX є патологічною (дистонічною) ейтонією, одночасне підвищення АМо і ΔX з деяким переважанням АМо є істинною субкомпенсованою симпатикотонією, одночасне підвищення АМо і ΔX з деяким переважанням ΔX є істинною субкомпенсованою парасимпатикотонією, ізольоване підвищення АМо при нормальному значенні ΔX є істинною некомпенсованою симпатикотонією, ізольоване підвищення ΔX при нормальному значенні АМо є істинною некомпенсованою парасимпатикотонією, сполучення нормального значення АМо і зниження ΔX є відносною симпатикотонією, сполучення нормального значення ΔX і зниження АМо є відносною парасимпатикотонією

Винахід відноситься до медицини, а саме до методів інструментальної діагностики, і може бути використаний для діагностики функціонального стану вегетативної нервової системи

Вегетативні розлади - це одна із актуальних проблем сучасної медицини. Це обумовлено кількома факторами і перш за все - великою розповсюдженістю вегетативних порушень і важливим значенням вегетативної нервової системи (ВНС) в патології. Практично немає таких захворювань, в розвитку і перебігу яких не виражала б роль ВНС. В одних випадках вона є суттєвим фактором патогенезу, в других - виникає вторинно у відповідь на пошкодження будь-яких систем і тканин організму. Тому діагностика функціонального стану ВНС має важливе значення для профілактики і лікування практично всіх соматичних захворювань у дітей і дорослих (Вегетативные расстройства. Клиника, лечение, диагностика /Под ред. А.М. Вейна - М: Медицинское информационное агентство, 1998 - 752с.)

Суттєвою проблемою клінічної вегетології на сьогоднішній день є недостатня розробленість неінвазивних об'єктивних (кількісних) методів аналізу вегетативних розладів, які можуть використо-

уватися лікарями в повсякденній практиці, особливо при дослідженні дітей

Одним із об'єктивних методів дослідження вегетативного гомеостазу, який широко використовується педіатрами, є кардіоінтервалографія (КІГ) - метод аналізу варіабельності ритму серця (РС). Простота і доступність технічного оснащення, відносна легкість аналізу отриманих даних, швидкість процедури реєстрації і у зв'язку з цим можливість повторного відтворення КІГ навіть у дітей молодшого віку і у важкохворих, висока інформативність в плані функціональної адаптивності організму забезпечили базу для широкого впровадження КІГ в клінічну практику

КІГ - це послідовний ряд 100 і більше кардіоциулів, які записані в одному із електрокардіографічних відведень в реальному масштабі часу зі швидкістю 50мм/с. Одиниця виміру КІГ - інтервал R-R. При аналізі КІГ розраховують такі показники

Мо - мода - значення кардіоінтервала, яке зустрічається найчастіше і характеризує гуморальний канал регуляції і рівень функціонування системи,

АМо - амплітуда моди - число значень інтервалів, відповідних Мо і виражене у відсотках заг-

(13) A

(11) 58286

(19) UA

льної кількості кардіоциклів масиву (визначає стан активності симпатичного відділу ВНС).

ΔX - варіаційний розмах - різниця між максимальним і мінімальним значеннями тривалості інтервалів R-R в даному масиві кардіоциклів (відбиває рівень активності парасимпатичної ланки ВНС),

ВПР - вегетативний показник ритму - дорівнює $1/Mo \Delta X$,

$AMo/\Delta X$ - характеризує баланс симпатичних і парасимпатичних впливів на серце,

AMo/Mo - вказує на реалізуючий шлях, центрального стимулювання (нервовий або гуморальний),

ІН - індекс напруження - найбільш повно інформує про напруження компенсаторних механізмів організму, рівень функціонування центрального контуру регуляції РС

Встановлено показники КІГ у здорових дітей 1-15 років, виявлена відсутність достовірних статистичних розбігів їх значень і відзначено, що показники КІГ відбивають динаміку розвитку і періодичність включення механізмів регуляції синусового РС. В ранньому віці (1-3 роки) при відносно постійному показнику Mo (0,58с) відзначається найбільше напруження компенсаторних механізмів, високий рівень функціонування симпатичної ланки ВНС (AMo 28%) і центрального контуру регуляції РС (ІН 134 ум од.). У дальші вікові періоди зменшується роль центрального контуру в управлінні РС, а в автономному контурі відбувається перебудова взаємозв'язку симпатичного і парасимпатичного відділів (СВ, ПВ) ВНС, вплив ПВ збільшується. У дітей 11-13 років відбувається певна рівновага між адренергічним і холінергічним впливом на РС. Значне переважання холінергічних механізмів в регуляції РС визначається у віці 14-15 років, про що свідчить найбільш виражена синусова аритмія і переважання дихальної природи в спектрі. Такі зміни регуляції РС в процесі розвитку дитини супроводжуються збільшенням ефективності його роботи. Автори відзначають, що значні зміни показників КІГ бувають першим сигналом патології, яка насувається, або вказує на те, що зовні благополучний стан здоров'я забезпечується напруженням адаптаційно-компенсаторних механізмів. За показниками КІГ пропонується оцінювати вихідний вегетативний тонус таким чином: симпатикотонія - ІН більше 90 умовних одиниць, парасимпатикотонія - ІН менше 30 ум од., ейтонія - ІН від 30 до 90 ум од. (Белоконь НА, Кубергер МБ. Болезни сердца и сосудов у детей. Руководство для врачей. В 2 томах, Т. 1 - М. Медицина, 1987 - 448с.)

Відносно аналізу та тлумачення показників КІГ, вважають, що для невеликих сукупностей RR-інтервалів справедливе уявлення про ΔX ж про показник діяльності контура автономної регуляції РС, який цілком пов'язаний із дихальними коливаннями тону CB. Фізіологічний зміст показників AMo і Mo полягає в тому, що вони в певній мірі відбивають вплив центрального контуру регуляції на автономний по нервовим (AMo) і гуморальним (Mo) каналам. Mo - найчастіше значення інтервалу R-R, яке відповідає найбільш вірогідному для даного періоду часу рівню функціонування систем регуляції. Ступінь централізації управління можна

визначати по співвідношенню активності симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС, тобто по показнику $AMo/\Delta X$. При посиленні авторегуляції $AMo/\Delta X$ зменшується, оскільки збільшується його знаменник. У випадку централізації управління цей показник збільшується.

Більш зручним і наочним при оцінці ступеня напруження регуляторних механізмів є індекс напруження (ІН), який визначається за формулою $IN = AMo(\%) / 2Mo \Delta X(с)$. При напруженні механізмів адаптації включення в процес управління більш високих рівнів приводить до значної централізації управління і відповідним змінам ІН, збільшенню AMo , зменшенню Mo і ΔX . Процеси адаптації і лабілізації, які виникають в системі управління, приводять до підвищення активності підкоркових центрів регуляції РС. Результатом перенапруження нервових центрів є ірадіація збудження на сусідні центри, в тому числі активація нижчележачих рівней управління. При цьому спостерігається односпрямованість зміни регуляторних показників, підвищується тонус і симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС. Дискординовані зміни показників (наприклад, збільшення Mo при зменшенні ΔX) вказують на стан незадовільної адаптації (Р.М. Баевский. Прогнозирование состояния на грани нормы и патологии - М. Медицина, 1979).

Методи дослідження перехідних процесів РС, до яких відноситься і КІГ, дозволяють отримати великий об'єм інформації про механізми саморегуляції ВНС. КІГ дозволяє оцінити стан вегетативного гомеостазу, взаємодію симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС, автономного і центрального контурів управління РС. Для правильної оцінки стану вегетативного гомеостазу необхідно враховувати не тільки сам ІН, а й значення складових його частин (Mo , AMo , ΔX). При напруженні механізмів адаптації активується центральний контур управління і зменшується активність автономного контуру, що проявляється зменшенням варіаційного розмаху, збільшенням AMo і ІН. Стан перенапруження регуляторних механізмів визначається одночасним підвищенням тону CB і ПВ ВНС (високі значення показників AMo і ΔX). Сумарний же показник (ІН) може залишатися близьким до нормальних цифр (Ю.В. Белоусов, М.И. Батырев. Кардиоинтервалография (вариационная пульсометрия) в детской гастроэнтерологии. Учебное пособие - М. ЦОЛИУВ, 1988 - 44с.)

Даний спосіб діагностики функціонального стану ВНС є найбільш близьким до того, що заявляється по технічній суті та результату, який може бути досягнутим, тому його обрано в якості прототипу.

Основним недоліком відомих аналогів, в тому числі і прототипу, є їх недостатня точність за рахунок того, що вони просто констатують наявність підвищення активності одного або іншого відділу ВНС, не розділяючи варіанти вегетативного гомеостазу.

У зв'язку з вищевикладеним, в основу винаходу покладено задачу підвищення точності діагностики вегетативного гомеостазу шляхом оцінки від-

хилення від норми показників КІГ і на цій підставі виділення різних варіантів вегетативного гомеостазу при парасимпатикотонії, симпатикотонії і ейтонії

Задача, яку покладено в основу винаходу, вирішується тим, що у відомому способі діагностики вегетативного гомеостазу, що включає КІГ - дослідження, проводиться визначення кількісних значень АМо і ΔX , згідно з винаходом, додатково АМо і ΔX порівнюються з віковою нормою, по відхиленню від норми оцінюють умови формування ІН та діагностують варіанти вегетативного гомеостазу, причому сполучення нормальних значень АМо і ΔX є фізіологічною (нормотонічною) ейтонією, одночасне рівномірне підвищення АМо і ΔX є патологічною (дистонічною) ейтонією, одночасне підвищення АМо і ΔX з деяким переважанням АМо є істинною субкомпенсованою симпатикотонією, одночасне підвищення АМо і ΔX з деяким переважанням ΔX є істинною субкомпенсованою парасимпатикотонією, ізольоване підвищення АМо при нормальному значенні ΔX є істинною некомпенсованою симпатикотонією, ізольоване підвищення ΔX при нормальному значенні АМо є істинною некомпенсованою парасимпатикотонією, сполучення нормального значення АМо і зниження ΔX є відносною симпатикотонією, сполучення нормального значення ΔX і зниження АМо є відносною парасимпатикотонією

Спосіб виконують таким чином У дитини в стані спокою після 10-хвилинного відпочинку у горизонтальному положенні реєструється послідовний ряд 100 і більше кардіоциклів, які записуються в одному із електрокардіографічних відведень (частіше у ІІ стандартному) в реальному масштабі часу зі швидкістю 50мм/с Далі проводиться аналіз КІГ

- 1) розраховуються показники АМо, ΔX і ІН,
- 2) порівнюються їх значення із значеннями цих показників у здорових дітей такого ж віку,
- 3) оцінюється сполучення зміни показників АМо, ΔX при нормальних значеннях ІН (тобто при ейтонії), при підвищенні ІН (при симпатикотонії) і при зниженні ІН (при парасимпатикотонії)

Результати оцінюють таким чином

- Якщо при нормальних значеннях ІН нормальними є і показники АМо і ΔX , то такий варіант вегетативного гомеостазу розцінюється як фізіологічна (нормотонічна) ейтонія, яка притаманна здоровим дітям

- Якщо при нормальних значеннях ІН має місце одночасне рівномірне підвищення АМо і ΔX , то такий варіант вегетативного гомеостазу розцінюється як патологічна (дистонічна) ейтонія, яка свідчить про наявність у дитини синдрому вегетативної дисфункції

- Якщо при підвищенні ІН (симпатикотонії) має місце одночасне підвищення рівнів АМо і ΔX з деяким переважанням АМо, то такий варіант вегетативного гомеостазу розцінюється як істинна субкомпенсована симпатикотонія, яка свідчить про наявність у дитини синдрому вегетативної дисфункції

- Якщо при підвищенні ІН (симпатикотонії) має

місце ізольоване підвищення АМо при нормальному, або зниженому показнику ΔX то такий варіант вегетативного гомеостазу розцінюється як істинна некомпенсована симпатикотонія, яка свідчить про наявність у дитини синдрому вегетативної дисфункції

- Якщо при підвищенні ІН (симпатикотонії) має місце сполучення нормального значення АМо і зниження ΔX , то такий варіант вегетативного гомеостазу розцінюється як відносна симпатикотонія, яка свідчить про наявність у дитини синдрому вегетативної дисфункції

- Якщо при зниженні ІН (парасимпатикотонії) має місце одночасне підвищення рівнів АМо і ΔX з деяким переважанням ΔX , то такий варіант вегетативного гомеостазу розцінюється як істинна субкомпенсована парасимпатикотонія, яка свідчить про наявність у дитини синдрому вегетативної дисфункції

- Якщо при зниженні ІН (парасимпатикотонії) має місце ізольоване підвищення ΔX , при нормальному або зменшеному значенні АМо, то такий варіант вегетативного гомеостазу розцінюється як істинна некомпенсована парасимпатикотонія, яка свідчить про наявність у дитини синдрому вегетативної дисфункції

- Якщо при зниженні ІН (парасимпатикотонії) має місце сполучення нормального значення ΔX і зниження АМо, то такий варіант вегетативного гомеостазу розцінюється як відносна парасимпатикотонія, яка свідчить про наявність у дитини синдрому вегетативної дисфункції

Таким чином, згідно з винаходом виділяється два варіанти ейтонії, три варіанти симпатикотонії і три варіанти парасимпатикотонії

Клінічні приклади використання пропозиції

Приклад №1 У дитини 10 років показники КІГ виявилися такими

АМо - 17% (вікова норма $161 \pm 0,9\%$),

ΔX - 0,26с (вікова норма $0,28 \pm 0,02с$),

Мо - 0,69с (вікова норма $0,72 \pm 0,03$),

ІН(за формулою) - 47,4 ум од (вікова норма $57 \pm 11,0$ ум од)

За загальновизнаною методикою така ситуація трактується як ейтонія (оскільки ІН у межах норми), тобто відсутність вегетативних розладів, що не потребує терапевтичної корекції

За нашою пропозицією оцінюється відхилення показників від вікової норми АМо дорівнює 106,3% від норми, ΔX - 92,9%, тобто при нормальному значенні ІН мають місце нормальні значення показників симпатичної і парасимпатичної активності Тому таку ейтонію слід вважати фізіологічною (нормотонічною) ейтонією, яка підтверджує відсутність вегетативних розладів

Приклад №2 У дитини 10 років показники КІГ виявилися такими

АМо - 23% (вікова норма $16 \pm 0,9\%$),

ΔX - 0,36с (вікова норма $0,28 \pm 0,02с$),

Мо - 0,67с (вікова норма $0,72 \pm 0,03$),

ІН (за формулою) - 47,7 ум од (вікова норма $57 \pm 11,0$ ум од)

За загальновизнаною методикою така ситуація трактується як ейтонія (оскільки ІН у межах норми), тобто відсутність вегетативних розладів, що

не потребує терапевтичної корекції

За нашою пропозицією оцінюється відхилення показників від вікової норми. АМо дорівнює 143,8% від норми, ΔX - 128,6%, тобто при нормальному значенні ІН має місце підвищення показників і симпатичної, і парасимпатичної активності. Тому таку ейтонію слід вважати патологічною (дис-тонічною) ейтонією, яка свідчить про дисфункцію ВНС і потребує медикаментозної корекції.

Приклад №3 У дитини 11 років показники КІГ виявилися такими:

АМо - 45% (вікова норма $23 \pm 1,5\%$),

ΔX - 0,34 с (вікова норма $0,27 \pm 0,02$ с),

Мо - 0,66 с (вікова норма $0,73 \pm 0,02$),

ІН (за формулою) - 100,3 ум од (вікова норма $82 \pm 10,0$ ум од)

За загально визнаною методикою така ситуація трактується як симпатикотонія (оскільки ІН підвищений)

За нашою пропозицією оцінюється відхилення показників від вікової норми. АМо дорівнює 195,7% від норми, ΔX - 125,9%, тобто при підвищенні ІН має місце підвищення показників і симпатичної і парасимпатичної активності, але ступінь симпатикотонії вищий. Тому таку симпатикотонію слід вважати істинною субкомпенсованою симпатикотонією, яка потребує певної медикаментозної корекції.

Приклад №4 У дитини 11 років показники КІГ виявилися такими:

АМо - 42% (вікова норма $23 \pm 1,5\%$),

ΔX - 0,26 с (вікова норма $0,27 \pm 0,02$ с),

Мо - 0,69 с (вікова норма $0,73 \pm 0,02$),

ІН (за формулою) - 117,1 ум од (вікова норма $82 \pm 10,0$ ум од)

За загально визнаною методикою така ситуація трактується як симпатикотонія (оскільки ІН підвищений)

За нашою пропозицією оцінюється відхилення показників від вікової норми. АМо дорівнює 182,6% від норми, ΔX - 96,3%, тобто при підвищенні ІН має місце підвищення показника симпатичної активності при нормальному значенні показника парасимпатичної активності. Тому таку симпатикотонію слід вважати істинною некомпенсованою симпатикотонією, яка потребує медикаментозної корекції, відмінної від такої при істинній субкомпенсованій симпатикотонії.

Приклад №5 У дитини 11 років показники КІГ виявилися такими:

АМо - 24% (вікова норма $23 \pm 1,5\%$),

ΔX - 0,12 с (вікова норма $0,27 \pm 0,02$ с),

Мо - 0,69 с (вікова норма $0,73 \pm 0,02$),

ІН (за формулою) - 144,9 ум од (вікова норма $82 \pm 10,0$ ум од)

За загально визнаною методикою така ситуація трактується як симпатикотонія (оскільки ІН підвищений)

За нашою пропозицією оцінюється відхилення показників від вікової норми. АМо дорівнює 104,3% від норми, ΔX - 44,4%, тобто при підвищенні ІН має місце нормальне значення показника симпатичної активності при зниженні парасимпатичної активності. Тому таку симпатикотонію слід вважати відносною симпатикотонією, яка потребує медикаментозної корекції, відмінної від такої при іс-

тинній субкомпенсованій та декомпенсованій симпатикотонії

Приклад №6 У дитини 14 років показники КІГ виявилися такими:

АМо - 21% (вікова норма $18 \pm 1,0\%$),

ΔX - 0,48 с (вікова норма $0,38 \pm 0,04$ с),

Мо - 0,78 с (вікова норма $0,74 \pm 0,03$),

ІН (за формулою) - 28,0 ум од (вікова норма $39 \pm 6,6$ ум од)

За загально визнаною методикою така ситуація трактується як парасимпатикотонія (оскільки ІН знижений)

За нашою пропозицією оцінюється відхилення показників від вікової норми. АМо дорівнює 116,6% від норми, ΔX - 126,3%, тобто при зниженні ІН має місце підвищення показників і симпатичної і парасимпатичної активності, але ступінь парасимпатикотонії вищий. Тому таку парасимпатикотонію слід вважати істинною субкомпенсованою парасимпатикотонією, яка потребує певної медикаментозної корекції.

Приклад №7 У дитини 14 років показники КІГ виявилися такими:

АМо - 17% (вікова норма $18 \pm 1,0\%$),

ΔX - 0,44 с (вікова норма $0,38 \pm 0,04$ с),

Мо - 0,79 с (вікова норма $0,74 \pm 0,03$),

ІН (за формулою) - 24,5 ум од (вікова норма $39 \pm 6,6$ ум од)

За загально визнаною методикою така ситуація трактується як парасимпатикотонія (оскільки ІН знижений)

За нашою пропозицією оцінюється відхилення показників від вікової норми. АМо дорівнює 94,4% від норми, ΔX - 115,8%, тобто при зниженні ІН має місце підвищення показника парасимпатичної активності при нормальному значенні показника симпатичної активності. Тому таку парасимпатикотонію слід вважати істинною некомпенсованою парасимпатикотонією, яка потребує медикаментозної корекції, відмінної від такої при істинній субкомпенсованій парасимпатикотонії.

Приклад №8 У дитини 14 років показники КІГ виявилися такими:

АМо - 10% (вікова норма $18 \pm 1,0\%$),

ΔX - 0,38 с (вікова норма $0,38 \pm 0,04$ с),

Мо - 0,75 с (вікова норма $0,74 \pm 0,03$),

ІН (за формулою) - 17,5 ум од (вікова норма $39 \pm 6,6$ ум од)

За загально визнаною методикою така ситуація трактується як парасимпатикотонія (оскільки ІН знижений)

За нашою пропозицією оцінюється відхилення показників від вікової норми. АМо дорівнює 55,6% від норми, ΔX - 100%, тобто при зниженні ІН має місце нормальне значення показника парасимпатичної активності при зниженні симпатичної активності. Тому таку парасимпатикотонію слід вважати відносною парасимпатикотонією, яка потребує медикаментозної корекції, відмінної від такої при істинній субкомпенсованій та декомпенсованій парасимпатикотонії.

