



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5896 (13) U

(51) 7 A61B5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ВЕГЕТАТИВНИХ ДИСФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ

1

2

(21) 20041008288

(22) 13 10 2004

(24) 15 03 2005

(46) 15 03 2005, Бюл. № 3, 2005 р

(72) Майданик Віталій Григорович, Суликовська
Олена Володимирівна(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. О. О. БОГОМОЛЬЦЯ

(57) Спосіб діагностики вегетативних дисфункцій у дітей, що включає визначення стану рівнів регуляції вегетативної нервової системи, який відрізняється тим, що одночасно проводять Холтерівське добове моніторування електрокардіограми та аналіз статистичних і спектральних показників добової варіабельності ритму серця, співставляють отримані дані з нормою та діагностують вегетативні дисфункції у дітей

Корисна модель відноситься до медицини, а саме до педіатрії та може використовуватись для діагностики стану надсегментарного і сегментарного регуляторних рівнів вегетативної нервової системи при різних клініко-патогенетичних формах вегетативних дисфункцій у дітей

В теперешній час накопичилось достатньо відомостей про високу частоту вегетативних дисфункцій у дітей. Протягом останнього десятиліття відмічається стійка тенденція до збільшення кількості дітей з проявами вегетативних дисфункцій, в загальній популяції дитячого населення вегетативні дисфункції зустрічаються у 20% випадках [3, 9, 10]. Кількість госпіталізованих хворих з вегетативними порушеннями збільшилась в 3 рази, і частота цієї патології становить 7,5 випадків на 1000 дитячого населення, в структурі кардіоревматологічних захворювань - вона становить 30,8% [10, 16].

Відомо способи традиційних інструментальних методів дослідження вегетативних дисфункцій у дітей [1, 2, 4, 7, 8, 12, 14, 15].

До відомих способів діагностики вегетативних дисфункцій у дітей відносяться стандартне електрокардіографічне обстеження (ЕКГ спокою) і кардіоінтервалографія з використанням кліноортостатичної проби, кліноортостатична проба з подальшою оцінкою вихідного вегетативного тону, реактивності та забезпечення вегетативної діяльності [5, 6, 10, 13].

Недоліком даних способів є те, що вони взяті відокремлено і не дають можливості розглядати серцево-судинну систему як систему автоматичного самоврегулювання з трьома основними станами

її життєдіяльності, а саме режимом фізичного спокою, режимом перехідних процесів та ватажних режимів, не дають можливість отримати найбільш повне уявлення про функціональний стан серцево-судинної системи при одночасному вивченні цих трьох основних характеристик, вони важко враховуються при розробленні схеми лікування [1, 2, 7].

Останнім часом активно вивчається стан регуляторних систем організму за допомогою показників варіабельності ритму серця при різних нозологічних формах, в тому числі і при вегетативних дисфункціях [4, 5, 12, 17, 18, 19]. Аналіз варіабельності ритму серця, як метод математичного аналізу серцевого ритму базується на тому, що серцевий ритм розглядається як випадковий процес, представлений послідовним рядом кардіоінтервалів, які можна проаналізувати різними методами статистичної обробки [1, 2, 18]. Такий послідовний ряд кардіоінтервалів містить інформацію не тільки про стан серцевої діяльності, але і про діяльність регуляторних систем [1, 4, 15]. Таким чином, використовуючи серцевий ритм як інтегральний показник процесів регуляції, стає можливим отримати оцінку стану рівнів регуляції вегетативної нервової системи.

Найбільш близьким аналогом є спосіб діагностики вегетативних дисфункцій шляхом дослідження стану рівнів регуляції вегетативної нервової системи у дітей з вегетативними дисфункціями [13].

Однак, даному способу притаманні певні недоліки, які полягають у тому, що для аналізу варіабельності ритму серця використовують ділянки ЕКГ лише синусового походження, тобто

(19) UA (11) 5896 (13) U

показники варіабельності ритму серця мають діагностичне значення лише у випадках аналізу послідовності синусових RR-інтервалів. Для аналізу варіабельності ритму серця необхідно вибирати ділянки ЕКГ вільні від ектопічних скорочень, або використовувати способи заміни цих скорочень очікуваними синусними. Крім того, результати статистичного аналізу варіабельності ритму серця суттєвим чином визначаються тривалістю моніторингу ЕКГ (кількістю RR-інтервалів в послідовності). Перераховані величини залежать і від того, в який час доби і за яких умов цей запис проводився. Тому для зіставлення різних даних необхідно здійснювати певну стандартизацію запису, тобто зіставляти лише дані, отримані за один і той же період часу і в одні і ті ж години доби. З цієї точки зору самим виправданим представляється зіставлення вказаних величин, отриманих за 24 години спостереження.

Задача, яку вирішує корисна модель, полягає в підвищенні ефективності діагностики вегетативних дисфункцій у дітей шляхом аналізу статистичних і спектральних показників добової варіабельності ритму серця при проведенні Холтерівського моніторингу електрокардіограми.

Технічний результат полягає в реєстрації впродовж 24 годин електрокардіограми, яку беруть за основу при аналізі статистичних та спектральних показників добової варіабельності ритму серця.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі діагностики вегетативних дисфункцій у дітей, який включає визначення стану рівня регуляції вегетативної нервової системи, згідно корисної моделі проводять Холтерівське добове моніторування електрокардіограми та аналіз статистичних і спектральних показників добової варіабельності ритму серця і кількісно оцінюють стан вегетативної регуляції (надсегментарний і сегментарний рівні вегетативної нервової системи).

Відмінними ознаками корисної моделі, що залягає, є розробка алгоритму дій при проведенні Холтерівського моніторингу електрокардіограми (ХМ ЕКГ) та аналізу статистичних та спектральних показників добової варіабельності ритму серця.

Сукупність відмінних ознак забезпечує підвищення ефективності діагностики вегетативних дисфункцій у дітей.

Спосіб діагностики здійснюється наступним чином: діагностику проводять в два етапи.

Перший етап включає проведення реєстрації добової ЕКГ та дешифрації отриманих результатів. При цьому використовується автоматичний аналіз ЕКГ за методом Холтера. Реєстрацію ЕКГ проводять в модифікованих грудних відведеннях - CM5 і CS4. Реєстратор забезпечує безперервний запис сигналу у двох відведеннях протягом 24 годин та одночасно аналізує їх, веде безперервну обробку сигналу, визначає значення ЧСС, зміщення сегменту ST по кожному відведенню, класифікує QRS-комплекси, визначає і підраховує аритмії (згідно прийнятої класифікації для Холтерівського моніторингу). Кількісна і якісна оцінка порушень ритму серця і провідності прово-

диться через комп'ютерну програму «DiaCard» за 5 хвилин, за 1 годину і за добу. Протокол проведеного ХМ ЕКГ формують з урахуванням статевікових значень ЧСС добової ЕКГ у здорових дітей.

Другий етап включає аналіз добової ВРС, яка є складовою частиною Холтерівського моніторингу ЕКГ. Відповідно до Міжнародних стандартів вимірювання, фізіологічної інтерпретації і клінічного використання, розробленими робочою групою Європейського Кардіологічного товариства і Північно-американського товариства кардіостимуляції і електрофізіології класичні методи оцінки ВРС проводяться в режимах часового (time-domain) і частотного (frequency-domain) аналізу. При статистичному аналізі оцінюють два типи величин: тривалість інтервалів NN і різниця тривалості сусідніх інтервалів NN, при цьому ми використовували такі показники: середній NN-інтервал, SDNN, SDNN-I, SDANN-I, rMSSD, pNN50%, триангулярний індекс, індекс напруги Баєвського, Амплітуда моди. Основний вектор оцінки параметрів часового аналізу ВРС лежить в двох напрямках збільшення параметрів часового аналізу ВРС пов'язано з посиленням парасимпатичних впливів, а зниження - з активацією симпатичного тону. Спектральний аналіз ВРС (frequency domain) передбачає розподіл оброблюваної вибірки RR-інтервалів за допомогою швидкого перетворення Фур'є (FFT) на частотні спектри різної щільності. При частотному аналізі ВРС використовують стандартні діапазони частот для спектру потужності RR-інтервалів, а саме показники потужностей дуже повільних хвиль (VLF - менше 0,04 Гц), повільних хвиль (LF - 0,04-0,15 Гц), швидких хвиль (HF - 0,15-0,40 Гц) і LF/HF співвідношення. Аналіз кардіоритмограм проводиться за цілу добу з урахуванням статевікових значень показників добової ВРС у здорових дітей. На основі отриманих даних ХМ ЕКГ і варіабельності ритму серця проводять їх співставлення та аналіз, після чого формують заключний протокол про стан вегетативної регуляції.

Так, при аналізі ХМ ЕКГ оцінюють циркадну (добову) структуру серцевої діяльності, яка включає аналіз циркадного ритму, циркадного профілю ЧСС та циркадних типів аритмій. Аналіз циркадного ритму включає оцінку значень параметрів ЧСС середньодобових, середньоденних, середньонічних в порівнянні з статевіковими нормативами. Крім того, оцінюють максимальні та особливо мінімальні значення ЧСС за добу, оскільки вихід цих значень за пограничні параметри ЧСС розцінюється як патологічна ознака.

Аналіз циркадного профілю ЧСС оцінюють по значенням циркадного індексу (ЦІ). ЦІ - це відношення середньої денної ЧСС до середньої нічної. У здорових дітей від 3 років та старше значення ЦІ не мають суттєвих статевікових відмінностей та коливаються від 1,24 до 1,44 (в середньому $1,32 \pm 0,05$). Значення ЦІ відображають циркадний профіль ЧСС трьома варіантами зміни: а) нормальний циркадний профіль ЧСС при ЦІ 1,24-1,44, б) ригідний циркадний профіль ЧСС при ЦІ менше 1,20, ознаки «вегетативної денервації», в) посилений циркадний профіль ЧСС при ЦІ

більше 1,47, що свідчить про високий вихідний рівень ваготонії та підвищену чутливість ритму серця до симпатичних впливів. Оцінка циркадних типів аритмій проводиться на підставі більшої представленості аритмій в різні періоди доби (більше 70%) на денний, нічний і змішаний циркадні типи.

Отримані дані ХМ ЕКГ свідчать про високу лабільність серцевого ритму, а у хлопчики 12-15 років виявляються тенденції до зниження ВРС. Ригідний та посиленний циркадні профілі відображають порушення механізмів вегетативної регуляції ритму серця. В циркадній структурі аритмій переважають патологічні циркадні типи, що свідчить про дизрегуляцію вегетативної нервової системи.

При аналізі варіабельності ритму серця виявляється напруга обох відділів вегетативної нервової системи з переважним посиленням симпатичної ланки у хлопчиків і парасимпатичної - у дівчаток. У дітей 7-11 років в управлінні серцевим ритмом переважає центральний контур. Ці тенденції чітко простежуються у хлопчиків і посилюються з віком. Отримані дані вказують на порушення ритмічності коливань як симпатичного, так і парасимпатичного відділів ВНС, що проявляється у вигляді зміни амплітуди коливань за межі норми, десинхронізації та інверсії ритму.

Отримані сукупні дані свідчать про те, що у дітей з вегетативними дисфункціями з віком збільшується кількість посиленого профілю ЧСС і зменшується - нормального циркадного профілю ЧСС, ригідний циркадний профіль ЧСС виявляється незалежно від віку в 22,6-23,7% випадках. Це може свідчити про загальне зменшення вегетативних впливів на ритм серця або посилення активності центральних осциляторів за рахунок ослаблення впливів сегментарного рівня регуляції. При аритміях, пов'язаних з порушенням функції автоматизму, найбільш часто виявлялося недостатнє включення симпатичного відділу вегетативної нервової системи. В цілому встановлено, що у дітей з вегетативними дисфункціями виявляється високий ступінь напруженості обох відділів вегетативної нервової системи за добу на фоні помірного зниження загальної варіабельності ритму серця, переважання центрального контуру в управлінні серцевим ритмом, причому активність центральних осциляторів переважає в групі хлопчиків.

Конкретні приклади застосування.

Приклад №1

Б-ей Олександр, 14 років, (історія хвороби №485) поступив до Центру вегетативних дисфункцій 04.03.2002 року зі скаргами на частий головний біль, швидку втомлюваність, приступи серцебиття, підвищений артеріальний тиск до 150/90 мм.рт.ст. На першому етапі обстеження при проведенні ХМ ЕКГ було встановлено, що у хворого виявляється збільшення середньодобової та середньої нічної ЧСС, ригідний циркадний профіль ЧСС ($\text{CI}=1,18$). На другому етапі обстеження при дослідженні варіабельності ритму серця було встановлено, що у хворого спостерігається зниження тону парасимпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи та підвищення активності центральних осциляторів.

Приклад №2

К-ич Дарина, 14 років, (історія хвороби №1108), поступила до Центру вегетативних дисфункцій 17.05.2004 року зі скаргами на періодичні приступи потемніння в очах та втрату свідомості, приступи серцебиття, головний біль, швидку втомлюваність. На першому етапі обстеження при проведенні ХМ ЕКГ було встановлено, що у хворої виявляються приступи синусової тахікардії з ЧСС до 150 уд/хв та часті паузи ритму, збільшення середньодобової та середньої денної ЧСС, посилений циркадний профіль ЧСС ($\text{CI}=1,67$). На другому етапі обстеження при дослідженні варіабельності ритму серця було встановлено, що у хворої спостерігається зниження основного рівня функціонування синусового вузла, підвищення тону парасимпатичного і зниження активності симпатичного відділів вегетативної нервової системи.

Вдосконалення діагностичного процесу стану надсегментарного і сегментарного регуляторних рівнів вегетативної нервової системи при різних клініко-патогенетичних формах вегетативних дисфункцій у дітей сприяє більш цілеспрямованому призначенню індивідуально підібраної терапії.

За запропонованим способом було обстежено 184 дітей вегетативними дисфункціями віком 7-15 років. В результаті двухетапного обстеження підвищилась ефективність діагностики та підвищилась точність виявлення рівня ураження регуляторних механізмів вегетативної нервової системи, на тлі якої розгортаються вегетативні дисфункції, що дозволяє рекомендувати його для широкого використання в медицині.

Список літератури:

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2001. - №3. - С. 108-127.
2. Баевский Р.М., Кириллов С.З., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. - М.: Наука, 1984. - 220 с.
3. Бережний В.В., Корнева В.В., Козачук В.Г., Марушко Т.В. та соавт. Пароксизмальна вегетативна недостатність. Діагностика та лікування: методичні рекомендації. - К., 2004. - 32 с.
4. Бобров О.В., Чубучний В.М., Жарінов О.Й. Дослідження варіабельності серцевого ритму у кардіологічній практиці. Методичні рекомендації. - К., 1999. - 25 с.
5. Васенко Ю.Ю., Гепне НА., Глазачев О.С. и др. Спектральный анализ вариабельности ритма сердца в оценке состояния вегетативной нервной системы у здоровых детей // Российский педиатрический журнал. - 1999. - №3. - С. 23-27.
6. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика // Под ред. А.М. Вейна. - М.: Мед. информ. агенство, 1998. - 752 с.
7. Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Донозологическая диагностика в практике массовых исследований населения. - М.: Медицина, 1980. - 208 с.
8. Лукина О.Ф., Куприянова О.О., Кожевникова О.В. Современные методы функциональной диа-

ностики в педиатрии // Русский медицинский журнал - 1999 - №4 - С 191-196

9 Лук'янова О М , Романенко А Ю Особливості стану здоров'я дітей, що постраждали від Чорнобильської аварії, та профілактика його порушень за допомогою вітамінних препаратів // Лікування та діагностика - 1999 - №2 - С 2-

10 Майданник В Г , Бурлай В Г та соавт Клініка, діагностика та реабілітація вегетативних дистоній у дітей, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС Методичні рекомендації - К «Чернобыльинтеринформ», 1996 -45 с

11 Майданник В Г , Давыдова Т М , Кухта Н Н Современная структура кардиоревматологических заболеваний у детей и подростков // материалы III Нац конгр Ревматологов Украины Укр Ревматол журн - 2001, додаток - С 67

12 Майданник В Г , Суліковська О В Дослідження варіабельності ритму серця у дітей з вегетативними дисфункціями // Педіатрія, акушерство і гінекологія - 2002 - №6 - С 13-16

13 Макаров Л М Холтеровское мониторирование - М Медпрактика, 2000 -215 с

14 Мачерет Е Л Мурашко Н К , Писарук А В Методы диагностики вегетативной дисфункции //

Український медичний часопис - 2000 -№2 - С 89-94

15 Чабан Т І Сучасні методи дослідження автономної нервової системи при серцевій недостатності // Український кардіологічний журнал - 1998 - №4 - С 59-63

16 Школьников М А , Леонтьева И В Современная структура сердечно-сосудистых заболеваний у детей лечение и профилактика // Российский вестник перинатологии и педиатрии - 1997 - Т 42 - №6 -С 14-20

17 Badilini and al The ISHNE Holter standart output file format // Annals Noninv Elect - 1998 - Vol 3 - part 3 -P 263-266

18 Heart rate variability Standart of measurement, physiological and clinical use Task Force of European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology // Circulation - 1996 -Vol 93 - P 1043-1065 (or in European Heart Journal - 1996 - Vol 17 -P 354-381

19 Malik M , Camm A J Heart rate variability and clinical cardiology // Br Heart J - 1994 - Vol 71 - P 3-6