

УДК 616.857-06:616.12-008.3]-053.2  
DOI 10.11603/24116-4944.2016.2.6833

©О. В. Горша, Н. В. Короленко, В. Є. Михайленко

Клінічний відділ медичної реабілітації ДП УКРНДІ МТ МОЗ України, Одеса  
Одеський обласний благодійний фонд реабілітації дітей-інвалідів «Майбутнє»

## ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ СЕРЦЕВОГО РИТМУ В ДІТЕЙ ІЗ ЦЕРВІКОГЕННИМ ГОЛОВНИМ БОЛЕМ

**ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ СЕРЦЕВОГО РИТМУ В ДІТЕЙ ІЗ ЦЕРВІКОГЕННИМ ГОЛОВНИМ БОЛЕМ.** Мета роботи – вивчення вихідного тону ВНС у дітей із цервікогенним головним болем (ЦГБ) на тлі нестабільності в шийному відділі хребта. Було обстежено 40 дітей віком 6–11 років із ЦГБ та 17 практично здорових дітей аналогічного віку і статі. Стан вегетативного тону вивчали за показниками варіабельності серцевого ритму (ВСР) методом кардіоінтервалографії. Зміни фонових показників спектральних і часових характеристик ВСР у дітей із ЦГБ свідчили про достовірне ( $p < 0,001$ ) переважання парасимпатичного тону та зниження активності симпатoadренальної ланки, підвищення внеску гуморально-метаболических впливів. Дослідження реєструє порушення гомеостатичного рівня вегетативної регуляції у дітей із ЦГБ і обґрунтовує необхідність подальших розробок даної проблеми.

**ВАРІАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ДЕТЕЙ С ЦЕРВИКОГЕННОЙ ГОЛОВНОЙ БОЛЬЮ.** Цель работы – изучение исходного тону ВНС у детей с цервикогенной головной болью (ЦГБ) на фоне нестабильности в шейном отделе позвоночника. Было обследовано 40 детей 6–11 лет с ЦГБ и 17 практически здоровых детей аналогичного возраста и пола. Состояние вегетативного тону изучали по показателям вариабельности сердечного ритма (ВСР) методом кардиоинтервалографии. Изменения фоновых показателей спектральных и временных характеристик ВСР у детей с ЦГБ свидетельствовали о достоверном ( $p < 0,001$ ) преобладании парасимпатического тону и снижении активности симпатoadrenalового звена, повышении вклада гуморально-метаболических влияний. Исследование регистрирует нарушения гомеостатического уровня вегетативной регуляции у детей с ЦГБ и обосновывает необходимость дальнейших разработок данной проблемы.

**HEARTBEAT VARIABILITY IN CHILDREN WITH CERVICOGENIC HEADACHE.** The aim of work is to study the output tone of vegetative nervous system in children with cervicogenic headache against the background of instability in the cervical spine. It was examined 40 children in the age of 6–11 years with cervicogenic headache and 17 practically healthy children of the same age and sex. The condition of vegetative tone was studied using heartbeat variability indicators with the cardiointervalography method. The background indicators changes of spectral and temporal features of heartbeat variability in children with cervicogenic headache testified the authentic ( $p < 0.001$ ) prevalence of the parasympathetic tone and decrease of activity of the sympathoadrenal link, increase of the contribution of humoral-metabolic effects. The research notifies violations of homeostatic level of vegetative regulation in children with cervicogenic headache and grounds the necessity of further development of the given problem.

**Ключові слова:** цервікогенний головний біль, діти, вегетативний тонус, варіабельність серцевого ритму.

**Ключевые слова:** цервикогенная головная боль, дети, вегетативный тонус, вариабельность сердечного ритма.

**Key words:** cervicogenic headache, children, vegetative tone, heartbeat variability.

**ВСТУП.** За різними джерелами, понад 40 % дітей і підлітків скаржаться на головний біль. Актуальність вивчення проблеми головного болю зумовлюється не тільки збільшенням частоти, але і різноманітністю етіології та патогенезу даного страждання. Цефалгія, пов'язана з патологією в ділянці шиї, в Міжнародній класифікації головного болю (МКГБ) Міжнародного товариства головного болю (2003) належить до підтипу «Цервікогенний головний біль». Він виникає при станах, що призводять до компресії хребетних артерій або подразнення чутливих нервових корінців, симпатичних нервів, з подальшим рефлекторним напруженням м'язів шиї і потиличної ділянки. Одним з таких станів є нестабільність шийного відділу хребта.

У складному патогенезі цефалгії зміни вегетативного балансу можуть бути предиктором і маркером тяжкості та прогнозу перебігу основного захворювання. Вегетативний гомеостаз одним із перших реагує при адаптації до різних впливів і патологічних станів [1]. Серед інших методів дослідження вегетативних впливів найбільш розробленим залишається вивчення варіабельності серцевого ритму

(ВСР), що є індикатором відхилень, які виникають у регулюючих системах і зазвичай передують гемодинамічним, метаболическим та іншим порушенням.

Останнім часом у літературі все більше уваги приділяється питанням цервікогенного головного болю, але в педіатричній практиці вони представлені лише окремими публікаціями, частіше у сфері ортопедії [2]. Наявність вегетативних порушень у значній кількості населення, в тому числі у дітей, широко відома [3]. Оцінку стану вегетативної нервової системи за показниками ВСР також освітлювало багато авторів, але переважно у площині відхилень та захворювань дихальної і серцево-судинної систем [4].

У зв'язку з вищесказаним, метою даної роботи стало вивчення вихідного тону вегетативної нервової системи у дітей із цервікогенним головним болем на тлі нестабільності в шийному відділі хребта.

**МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.** В умовах амбулаторного спостереження на базі Одеського обласного центру реабілітації дітей-інвалідів «Майбутнє» було обстежено 40 дітей віком 6–11 років із цервікогенним головним болем

на тлі нестабільності в шийному відділі хребта. При розподілі хворих за статтю в основній групі дослідження переважали дівчатка – 67,5 %, хлопчиків було 32,5 %. Контрольна група включала 17 практично здорових дітей аналогічного віку і статі.

Для об'єктивізації проявів нестабільності в шийному відділі хребта проводили рентгенологічне дослідження з функціональними пробами (пряма проекція, бічна проекція з нахилами вперед-назад).

Стан вегетативного тонусу вивчали за показниками ВСР методом кардіоінтервалографії (КІГ). Дослідження проводили за допомогою комп'ютерної системи фірми «Сольвейг» (м. Київ). Оцінювали ВСР у режимах часового (time-domain) і частотного (frequency-domain) аналізів відповідно до Міжнародних стандартів вимірювання, розроблених робочою групою Європейського кардіологічного суспільства і Північноамериканського товариства кардіостимуляції та електрофізіології (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American of Pacing and Electrophysiology, 1996) [5]. Стартове дослідження для оцінки базальних властивостей регуляторних систем дитини проводили після періоду адаптації до умов дослідження протягом 5–10 хв у положенні сидячи. Згідно з міжнародними стандартами, для проведення експрес-оцінки ВСР ми фіксували RR-інтервали протягом 5 хв [5].

При часовому аналізі ВСР використовували такі характеристики: R-R – середня тривалість інтервалів R; SDNN – стандартне відхилення всіх нормальних аналізованих інтервалів R-R; RMSSD – середнє квадратичне відхилення різниці послідовних пар інтервалів R-R; рNN50 % – відсоткова представленість епізодів відмінності послідовних інтервалів R-R більше ніж на 50 мс. При спектральному (частотному) аналізі оцінювалися: VLF – потужність дуже низькочастотної компоненти (Very Low Frequency); LF – потужність низькочастотної компоненти (Low Frequency); HF – потужність високочастотної компоненти (High Frequency); LF/HF – показник, що відображає співвідношення симпатичних і парасимпатичних впливів.

Основний вектор оцінки параметрів часового аналізу ВСР лежить у двох напрямках: збільшення параметрів ВСР, пов'язаного з посиленням парасимпатичних впливів, а зниження – з активацією симпатичного тонусу. Відповідно до цього використовується термінологія: підвищення або зниження варіабельності.

На думку більшості дослідників, показник SDNN (сумарний ефект вегетативної регуляції кровообігу) відображає загальну ВСР. Значення показників RMSSD, рNN50 % і HF визначається переважно парасимпатичним відділом ВНС і є відображенням синусової аритмії, пов'язаної з диханням [6]. Потужність у діапазоні низькочастотних коливань (LF) відображає стан як симпатичної (переважно), так і парасимпатичної активності; дуже низькочастотні коливання (VLF) представляють гуморальну регуляцію (стан ангіотензин-альдостеронової системи, концентрація катехоламінів у плазмі), коливання метаболізму, активність центральних осциляторів; симпатовагальний індекс (LF/HF) характеризує баланс симпатичних і парасимпатичних впливів на ритм серця [6].

Використовували також показники аналізу ВСР за Р. М. Баєвським, такі, як амплітуда моди (Амо) й індекс напруги (ІН) [6]. Амплітуда моди – це число кардіоінтервалів у відсотках, відповідних діапазону моди, відображає

міру мобілізуючого впливу симпатичного відділу. Індекс Баєвського, або індекс напруги регуляторних систем ( $ІН = Амо / (2ВР \times Мо)$ ), відображає рівень напруги регуляторних механізмів, активність механізмів симпатичної регуляції, стан центрального контуру регуляції.

При обстеженні та лікуванні персонал дотримувався морально-етичних норм відповідно до Принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину, законів України.

#### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.**

Анамнез показав, що діти хворіють протягом тривалого часу (від двох місяців до двох років). Усі пацієнти скаржились на головний біль, що локалізувався в шийній і потиличній ділянці з іррадіацією в лобно-орбітальну зону, скроню, вухо. Частіше біль був одностороннім та мав нападаподібний характер, посилювався або викликався рухами і тривалим перебуванням в одній позі. Також відзначали швидку стомлюваність (більш виражену при розумових навантаженнях), залежність від зміни погоди, труднощі при засинанні, порушення сну.

У всіх дітей звертали на себе увагу факт гіподинамії, відсутність занять фізичною культурою з різних причин, що часто поєднувалося зі значними шкільними навантаженнями і тривалим (понад 1–2 год на день) перебуванням біля комп'ютера і телевізора (що не тільки визначає сенсорне навантаження, але і супроводжується неправильним положенням тіла).

Рентгенологічне дослідження з проведенням функціональних проб (пряма та бічна проекція з нахилами вперед-назад) виявило нестабільність у цервікальному відділі хребта. Найчастіше (73,6 %) реєстрували нестабільність СII - СIII.

Результати кардіоінтервалографії дозволили констатувати значні порушення ВСР у дітей із ЦГБ. Аналіз часових параметрів ритмограм у обстежених дітей показав зміну практично всіх показників (табл.). Загальна варіабельність серцевого ритму (показник SDNN) була достовірно ( $p < 0,001$ ) підвищеною у дітей із цервікогенним головним болем порівняно з групою практично здорових дітей. Часові параметри КІГ, що відображають парасимпатичну активність (RMSSD, рNN50 %), у дітей основної групи також з високим ступенем достовірності перевищували дані контролю.

Як видно з таблиці, в досліджуваній групі дітей із цервікогенними спектральні показники ВСР також значно відрізнялися від показників контрольної групи. Параметр LF перевищував дані контролю практично вдвічі – відмінності статистично значущі ( $p < 0,001$ ). Однак показник HF, що відображає парасимпатичну активність, у пацієнтів основної групи був у чотири рази вищим, ніж у контрольній ( $p < 0,001$ ). Показник потужності ультранизькочастотної компоненти – VLF у пацієнтів основної групи також достовірно перевищував дані практично здорових дітей ( $p < 0,01$ ). Водночас у дітей із ЦГБ відзначалося зниження ІН ( $p < 0,01$ ) і Амо ( $p < 0,001$ ). Співвідношення LF/HF також з високою мірою достовірності було знижене ( $p < 0,001$ ).

Обговорюючи отримані результати, можна зробити висновок, що при аналізі параметрів ВСР у дітей із цервікогенним головним болем виявляється порушення вихідного вегетативного тонусу, що констатували за даними як часових, так і частотних компонент ритмограми. Різко

Таблиця. Показники варіабельності ритму серця в обстежених контингентів дітей за даними КІГ (M±m)

Показник КІГ	Основна група (n=40)	Контрольна група (n=17)	Достовірність відмінностей
Показник часового аналізу			
R-R, мс	742±21,2	693,8±16,1	p>0,05
SDNN, мс	138,2±10,04	98,5±6,4	p<0,001
RMSSD, мс	155,3±8,7	71,4±4,1	p<0,001
pNN50 %, мс	48,3±3,6	24,6±1,2	p<0,001
ІН, ум. од.	17,6±1,9	60±6,9	p<0,001
АМо, %	29,2±2,4	35,6±2,1	p<0,01
Спектральний показник			
VLF, мс <sup>2</sup>	1507,52±81,4	1236,7±94,6	p<0,01
LF, мс <sup>2</sup>	2458,35±177,8	1279,1±149,4	p<0,001
HF, мс <sup>2</sup>	4313,09±376,02	1066,6±235,2	p<0,001
LF/HF	0,57±0,06	1,12±0,09	p<0,001

зростає рівень парасимпатичних впливів на ритм серцевої діяльності, що знаходить відображення в значному збільшенні таких статистичних показників, як RMSSD, pNN50 %, а також спектрального показника – HF. При цьому помірно знижувалась активність симпатoadреналової ланки ВНС (Амо й ІН). Зниження показника симпатопарасимпатичного співвідношення (LF/HF) також засвідчувало переважання еферентної вагусної активності над тонічно стримуваною аферентною кардіальною симпатичною активністю. Ці зміни вказують також і на зниження адаптаційних резервів.

Значне підвищення у дітей із ЦГБ показника SDNN опосередковано свідчить про напругу процесів гуморальної регуляції та активності центральних осциляторів. Зростання у пацієнтів основної групи показника VLF характеризує підвищення впливу вегетативних центрів ЦНС на підкірковий центр серцево-судинної системи й активацію метаболічної і нейрогуморальної регуляції (ангіотензин-альдостеронова система, концентрація катехоламінів у плазмі). Слід відзначити, що підвищення

протягом довгого часу в крові рівня катехоламінів сприяє активації симпатичного відділу ВНС, що при різко вираженій ваготонії у дітей із ЦГБ є компенсаторною реакцією організму [1, 6].

**ВИСНОВКИ.** Зміни фонових показників спектральних і часових характеристик ВСР у дітей із цервікогенним головним болем (на тлі нестабільності в шийному відділі хребта) свідчать про порушення інтегрального впливу вегетативних механізмів регуляції, що проявляється різким переважанням парасимпатичної активності, підвищення внеску гуморально-метаболічних впливів на вегетативну регуляцію. Крім того, зміни показників відображають зниження активності симпатoadреналової ланки ВНС у дітей досліджуваної групи порівняно зі здоровими дітьми.

**ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Проведене дослідження реєструє напругу систем регуляції гомеостатичного рівня функціонального стану організму дітей із цервікогенним головним болем і обґрунтовує необхідність подальших пошуків з розробки ефективних схем відновного лікування даного контингенту.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бородулін Т. А. Динаміка стану вегетативної нервової системи у школярів старшого віку за даними кардіоінтервалографії / Т. А. Бородулін, Т. Б. Панкова // Російський педіатричний журнал. – 2002. – № 3. – С. 16–21.
2. Кравченко А. І. Цефалгический синдром у детей при диспластической нестабильности шейного отдела позвоночника / А. И. Кравченко // Травма. – 2013. – Т. 14, № 5. – С. 96–99.
3. Вегетативна і вестибулярна дисфункція: питання коморбідності та можливості терапії / О. Г. Морозова, А. А. Ярошевський, В. І. Здибській, Я. В. Ліпінська // Міжнародний неврологічний журнал. – 2012. – № 2 (48).

4. Богмат Л. Ф. Варіабельність серцевого ритму у дітей з різних рівнем функціонування правого шлуночка серця / Л. Ф. Богмат, Т. А. Головки, Е. Л. Ахназарянц // Здоров'я дитини. – 2011. – № 6 (33).

5. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standards of Measurement. Physiological interpretation and clinical use // Circulation. – 1996. – Vol. 93. – P. 1043–1065.

6. Аналіз варіабельності ритму серця в клінічній практиці. Вікові аспекти / [О. В. Коркушко, А. В. Писарук, В. Б. Шатило та ін.]. – К. : ІВЦ «Алкон», 2002. – 191 с.

Отримано 21.07.16