

ФІЗІОЛОГІЯ

© Редька І. В.

УДК 616-085. 33: 617. 751. 9

Редька І. В.

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ СЕРЦЕВОГО РИТМУ

ПРИ ВРОДЖЕНИХ ЗОРОВИХ ДИСФУНКЦІЯХ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (м. Харків)

Робота виконана в межах НДР кафедри фізіології людини і тварин ХНУ імені В. Н. Каразіна «Закономірності фізіолого-біохімічної та структурно-функціональної адаптації біологічних систем до несприятливих факторів середовища в онтогенезі», № держ. реєстрації 0103U005743.

Вступ. Вплив світла на організм здійснюється не лише через модально-специфічний зоровий тракт, але й через оптико-вегетативну систему у більшості тварин та людини [3; 6]. У цій системі важлива роль належить ретино-гіпоталамічному шляху та генікуло-гіпоталамічним шляхам. Так, ретино-гіпоталамічний шлях є єдиним сенсорним аферентним шляхом, який проводить світлові подразники від фоторецепторів безпосередньо до гіпоталамусу. Генікуло-гіпоталамічні шляхи забезпечують зв'язок латеральних колінчастих тіл з гіпоталамусом [10]. Обидва провідні шляхи конвергують на супраоптичних та супрахіазматичних ядрах гіпоталамусу [10]. Крім того, є експериментальні дані, які свідчать про зв'язок гангліозних клітин сітківки з ядрами гіпоталамусу [12]. Також існують прямі ретино-гіпофізарні шляхи.

Отже, обмеження зорової аферентації змінює активність вищих вегетативних центрів. Так, дослідженнями встановлено, що у школярів з прогресуючою міопією у 1,5-2 рази частіше виявляється патологія вегетативної нервової системи [7], а М. В. Віденіна (1992) знайшла у дітей з міопією вегетодистонію симпатотонічного типу.

Єдиної думки щодо стану вегетативного гомеостазу дітей з зоровими дисфункціями не існує. Так, у слабозорих дітей дошкільного та молодшого шкільного віку виявлено уповільнення в встановленні парасимпатичних впливів на серце [2; 8]. І. М. Макарова (2006) відзначає що в період з 8 до 16 років у слабозорих дітей переважають симпатичні впливи на серце [5]. Власними дослідженнями [9] на основі вивчення ВСР та аналізу кореляційного графу цих параметрів встановлено, що вегетативна регуляція серцевого ритму слабозорих дітей дошкільного віку, особливо хлопчиків, характеризується збільшенням питомої ваги парасимпатичних впливів на серце, появою асимпатикотонічного типу вегетативної реактивності (не виявлений у нормальнозорих однолітків).

Отже, єдиної думки щодо вегетативного гомеостазу у слабозорих дітей немає, що, очевидно,

умовлено різними умовами запису кардіоритмограм (лежачи або сидячи) та різними методологічними підходами до їх інтерпретації (варіаційної пульсометрії (Mo, AMo, ΔX, ІН за Баєвським Р. М. або комплексний аналіз з використанням статистичних, спектральних показників та варіаційної пульсометрії за Р. М. Баєвським). У всіх цих дослідженнях відзначається посилення централізації управління серцевим ритмом у слабозорих дітей порівняно з нормальнозорими.

Враховуючи зазначене вище, **мета дослідження** полягала у з'ясуванні особливостей вегетативної регуляції серцевого ритму у дітей з вродженими зоровими дисфункціями порівняно з нормальнозорими.

Об'єкт і методи дослідження. У дослідженні прийняв участь 31 хлопчик з вродженими зоровими дисфункціями та 27 нормальнозорих практично здорових дітей періоду другого дитинства, середній вік яких становив $10,07 \pm 0,31$ р. та $9,94 \pm 0,26$ р. відповідно ($P > 0.05$). Дослідження проводилися з дотриманням стандартів Хельсінської декларації 1975 р. і її переглянутого варіанта (1983 р) за попередньою згодою самих дітей та письмовою згодою батьків після інформування про цілі, тривалість та процедуру дослідження.

Переважає більшість дітей з зоровими дисфункціями мала 2-3 офтальмологічних діагнози, 10 хлопчиків – монокулярну дисфункцію. Середня коригована гострота зору становила $0,23 \pm 0,06$ та $0,31 \pm 0,07$ для лівого та правого ока відповідно.

Дослідження проводилися у затемненій кімнаті в положенні досліджуваних сидячи з закритими очима (з метою урівняння умов зорової стимуляції) впродовж 2,5 хв. Реєстрація ЕКГ здійснювалася за допомогою відповідного каналу комп'ютерного електроенцефалографа «DX-5000». Аналіз параметрів ВСР здійснювався за допомогою програмного комплексу «*NeuroResearch®-Cardio-Tension-Test® Innovation Suite*» відповідно до рекомендацій [1]. Аналізувалися показники середньої тривалості кардіоциклу (Mean), моди (Mo), амплітуди моди (AMo), варіаційного розкиду (ΔX), коефіцієнту варіації (CVr), вісоток пар кардіоінтервалів з різницею понад 50 мс (pNN50), сумарної потужності спектру (TP), абсолютної потужності наднижньочастотної (VLF), низькочастотної (LF) та високочастотної (HF) складових

спектру, відносної потужності цих складових (відповідно VLF%, LF%, HF%), нормалізованої потужності цих складових (LFn, HFn), індексу симпато-вагального балансу (LF/HF), тривалості періоду відповіді вищих вегетативних центрів (VLFt), тривалість барорефлекторної реакції (LFt), індексу централізації (IC), індексу активності підкоркових центрів (IASC), індексу напруження (IH), індексу вегетативної рівноваги (IBP), вегетативного показника ритму (ВПР), показника адекватності процесів регуляції (ПАПР), індексу тривоги (IT), індексу «тип реакції тривоги» (TRT), величину коефіцієнту кореляції після першого зсуву (CC1), число зсувів автокореляційної функції до досягнення значення коефіцієнту кореляції рівного 0 (CC0), першого значення спектральної функції (S₀).

Достовірність відмінностей між показниками ВСР дітей з різним станом зорової функції використовували U-критерій Вілкоксона-Манна-Уїтні. З метою з'ясування структури ВСР проводився факторний аналіз з використанням функції нормалізації Varimax.

Результати досліджень та їх обговорення. Порівняльний аналіз часових параметрів ВСР не виявив достовірних відмінностей між хлопчиками з різним станом зорової функції (**табл. 1**), хоча у хлопчиків відзначається тенденція до підвищення активності симпатичної нервової системи центрального ґенезу.

Аналіз показників абсолютної активності різних рівнів вегетативної регуляції серцевого ритму дозволив виявити тенденцію до її зниження у хлопчиків з зоровими дисфункціями (**табл. 2**), хоча вони не досягали рівня статистичної значимості. Зазначене може свідчити про схильність хлопчиків з зоровими дисфункціями до більш напруженої регуляції серцевого ритму.

У структурі спектру ВСР також не виявлено достовірних відмінностей між хлопчиками з різним станом зорової функції (**рис.**), хоча у хлопчиків з зоровими дисфункціями спостерігалася тенденція до посилення симпатичних регуляторних впливів центрального ґенезу.

Значення індексу симпато-вагального балансу свідчить, що у хлопчиків в період другого дитинства вегетативна регуляція серцевого ритму зміщена в бік парасимпатичної активності, що узгоджується з літературними даними [11]. Так, за показниками симпато-вагального балансу ваготонія виявлена у 51,6% хлопчиків з зоровими дисфункціями та у 48,1% нормальнозорих хлопчиків. У решти хлопчиків спостерігався баланс між симпатичною та парасимпатичною активністю.

Аналіз комплексних показників ВСР (**табл. 3**) також не виявив достовірних відмінностей між хлопчиками з різним станом зорової функції. Хоча аналіз значень цих показників дозволяє висловити припущення про те, що у хлопчиків з зоровими дисфункціями виявляється тенденція до посилення активності симпатичних регуляторних впливів та централізації управління серцевим ритмом на фоні посилення взаємодії між центральним та автономним контурами регуляції при зниженні активності міжсистемного рівня та вкладу гуморального каналу регуляції.

Зазначене знаходить відображення у тенденції до подовження періоду барорефлекторної

Таблиця 1

Часові параметри ВСР при зорових дисфункціях

Показники	Зорові дисфункції (n=31)	Контроль (n=27)	Діапазон відмінностей, %	
Mean, с	0,71±0,02	0,76±0,02	-6,04	↓
Mo, с	0,70±0,02	0,75±0,03	-6,42	↓
ΔX, с	0,32±0,02	0,34±0,02	-4,97	↓
AMo, %	11,60±1,13	10,75±0,89	7,92	↑
CVr, %	8,64±0,51	8,85±0,63	-2,33	↓
pNN50, %	32,35±3,90	38,88±4,83	-16,81	↓

Таблиця 2

Рівень активності регуляторних систем при зорових дисфункціях

Показники	Зорові дисфункції (n=31)	Контроль (n=27)	Діапазон відмінностей, %	
TP, мс ²	2132,23±463,02	2625,15±443,60	-18,78	↓
VLF, мс ²	237,10±35,87	317,81±68,67	-25,40	↓
LF, мс ²	529,71±96,59	665,22±116,71	-20,37	↓
HF, мс ²	1365,23±352,22	1642,04±290,82	-16,86	↓

Таблиця 3

Інтегративні показники ВСР при зорових дисфункціях

Показники	Зорові дисфункції (n=31)	Контроль (n=27)	Діапазон відмінностей, %	
<i>Індекси Р. М. Баєвського</i>				
IH, у. о.	33,81±6,27	32,06±8,25	6,65	↑
IBP, у. о.	42,32±5,43	42,85±9,47	-1,26	↓
ПАПР, у. о.	18,43±3,10	15,28±1,63	20,59	↑
ВПР, у. о.	5,18±0,39	4,92±0,61	5,10	↑
<i>Індекси О. Ю. Майорова [4]</i>				
IT, у. о.	238,61±38,07	246,63±59,48	-1,93	↓
TRT, у. о.	394,81±91,14	373,96±103,21	5,57	↑
<i>Показники автокореляційного аналізу</i>				
CC1, у. о.	0,51±0,04	0,45±0,04	12,15	↑
CC0, у. о.	13,42±4,27	6,15±1,57	118,27	↑
S ₀ , у. о.	0,007±0,001	0,009±0,003	-23,35	↓
<i>Індекси спектрального аналізу</i>				
IC, у. о.	0,83±0,08	0,73±0,06	13,86	↑
IASC, у. о.	1,36±0,22	1,04±0,15	2,86	↑
VLFt, мс	345,44±46,64	357,62±50,12	-3,41	↓
LFt, мс	34,51±2,65	32,99±2,72	4,60	↑

відповіді (LFt=34,51±2,65 мс проти 32,99±2,72 мс) та вкорочення періоду рефлекторної відповіді вищих вегетативних центрів (VLFt=345,44±46,64 мс проти 357,62±50,12 мс) у хлопчиків з зоровими дисфункціями.

З метою перевірки зазначеного припущення порівняно факторні структури ВСР хлопчиків з різним станом зорової функції (**табл. 4**).

Фактор 1 у хлопчиків з зоровими дисфункціями та *Фактор 2* у нормальнозорих хлопчиків має високі кореляції з показниками LF%, LFn, LF/HF, IC (позитивна кореляція) HF%, HFn (негативна кореляція). Це дозволяє визначити їх як *фактор активності підкоркових регуляторних структур*, що внаслідок реципрокної взаємодії ядер блукаючого нерва та вазомоторного

ФІЗІОЛОГІЯ

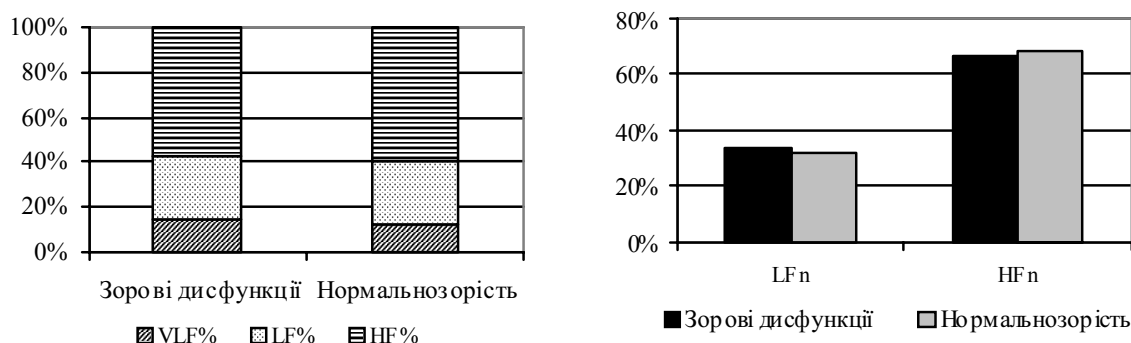


Рис. Структура спектру ВСР при зорових дисфункціях.

центра довгастого мозку обумовлюють підтримання симпато-вагального балансу за рахунок активації останнього. Цей фактор пояснює 57,29% загальної дисперсії ВСР у хлопчиків з зоровими дисфункціями та 22,79% – у нормальнозорих хлопчиків.

Фактор 2 у хлопчиків з зоровими дисфункціями та Фактор 1 у нормальнозорих хлопчиків має високі

негативні кореляції з показниками TP, LF, HF, Mean, Mo, що дозволяє визначити їх як фактор внутрішньо-системної регуляції серцевого ритму, який в значній мірі залежить від рівня абсолютної активності регуляторних систем та визначає сумарний ефект регуляції серцевого ритму. Цей фактор пояснює 16,85% загальної дисперсії ВСР у хлопчиків з

Таблиця 4

Факторна структура ВСР хлопчиків з різним станом зорової функції

Показники	Зорові дисфункції					Контроль			
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Mean	-0,257	-0,821	-0,402	-0,100	0,046	-0,838	-0,228	-0,276	-0,206
Mo	-0,182	-0,849	-0,404	-0,088	0,092	-0,802	-0,060	-0,208	-0,393
AMo	0,209	0,135	0,954	0,091	0,049	0,301	0,261	0,819	-0,179
ΔX	-0,220	-0,340	-0,142	-0,141	-0,865	-0,699	-0,164	-0,522	0,115
CVr	-0,209	-0,544	-0,172	-0,006	-0,764	-0,694	-0,253	-0,482	0,300
pNN50	-0,526	-0,623	-0,295	-0,119	-0,346	-0,773	-0,472	-0,362	0,065
IH	0,253	0,173	0,906	0,131	0,232	0,240	0,220	0,936	0,005
IT	0,303	0,216	0,869	0,056	0,276	0,272	0,270	0,918	-0,034
TRT	0,242	0,182	0,932	0,107	0,099	0,264	0,255	0,922	-0,011
ПАПР	0,175	0,189	0,945	0,136	-0,058	0,447	0,254	0,815	-0,055
IBP	0,294	0,164	0,795	0,094	0,478	0,233	0,230	0,935	-0,025
ВПР	0,292	0,373	0,472	0,091	0,685	0,451	0,217	0,831	0,036
CC1	0,590	0,620	0,060	0,322	0,135	0,543	0,538	0,189	0,248
CC0	0,286	0,049	0,538	0,658	-0,057	-0,228	0,426	0,001	0,792
SO	-0,093	-0,619	-0,097	0,635	-0,286	-0,663	0,104	-0,224	0,664
TP	-0,175	-0,886	-0,066	-0,106	-0,352	-0,924	-0,185	-0,262	0,086
VLF	0,172	-0,658	-0,225	0,477	-0,437	-0,699	0,112	-0,262	0,623
LF	0,058	-0,849	-0,148	-0,050	-0,454	-0,920	0,058	-0,297	0,132
HF	-0,263	-0,865	-0,023	-0,174	-0,294	-0,877	-0,332	-0,219	-0,067
VLF%	0,462	0,128	0,283	0,778	0,185	0,100	0,622	0,057	0,706
LF%	0,950	0,153	0,148	-0,116	0,076	0,168	0,930	0,275	-0,051
HF%	-0,849	-0,168	-0,256	-0,383	-0,154	-0,160	-0,914	-0,211	-0,297
LFn	0,932	0,155	0,262	0,128	0,108	0,161	0,941	0,262	0,109
HFn	-0,932	-0,155	-0,262	-0,128	-0,108	-0,161	-0,941	-0,262	-0,109
LF/HF	0,901	0,130	0,362	0,101	0,133	0,179	0,907	0,340	0,110
VLFt	-0,191	0,225	0,001	0,684	0,003	0,046	-0,156	-0,320	0,563
LFt	0,362	0,021	0,060	0,613	0,206	0,201	0,252	0,076	0,576
IC	0,775	0,126	0,427	0,399	0,146	0,151	0,883	0,276	0,325
IASC	0,434	0,078	0,410	0,751	0,103	-0,046	0,671	0,056	0,697
% загальної дисперсії	52,29	16,85	10,28	7,69	4,85	51,78	22,79	9,24	5,69
Кумулятивна дисперсія	91,96%					89,50%			

Примітка: жирним помічені змінні, що вносять найбільший вклад у виділений фактор та мають коефіцієнт кореляції з ним $\geq 0,7$.

зоровими дисфункціями та 51,78% – у нормальнозорих хлопчиків.

Фактор 3 у хлопчиків з різним станом зорової функції має сильну позитивну кореляцію з показниками АМо, ІН, ІТ, ТРТ, ПАПР й ІВР, що дозволяє визначити його як фактор активності нервового каналу центрального контуру регуляції серцевого ритму. Цей фактор пояснює 10,28% загальної дисперсії ВСР у хлопчиків з зоровими дисфункціями та 9,24% – у нормальнозорих хлопчиків.

Фактор 4 у хлопчиків з зоровими дисфункціями має сильну позитивну кореляцію з показниками VLF% та IASC, а у нормальнозорих хлопчиків – з показниками СС0 та VLF%, що дозволяє визначити його як фактор активності міжсистемного рівня регуляції серцевого ритму. На цьому рівні регуляція серцевим ритмом здійснюється шляхом активації вищих вегетативних центрів, переважно ерготропних, та мобілізацією гіпоталамо-гіпофізарної системи. Цей фактор пояснює 7,69% загальної дисперсії ВСР у хлопчиків з зоровими дисфункціями та 5,69% – у нормальнозорих хлопчиків.

Структура ВСР у хлопчиків з зоровими дисфункціями на 4,85% визначається **Фактором 5**, що має

сильні негативні кореляції з показниками ΔX і CVr. Це дозволяє визначити його як фактор активності автономного контуру регуляції серцевого ритму. Аналізуючи структуру фактора, можна дійти висновку, що у хлопчиків з зоровими дисфункціями активність цього контуру регуляції серцевого ритму знижена.

Отже, результати факторного аналізу підтверджують централізацію управління серцевим ритмом у хлопчиків з зоровими дисфункціями.

Висновки. У хлопчиків з зоровими дисфункціями спостерігається тенденція до зниження абсолютного рівня активності регуляторних систем та показників ІН, ВПР та ПАПР, зміна факторної структури ВСР у бік домінування активності підкоркових регуляторних структур (вазомоторного центру). Зазначене свідчить про активізацію механізмів неспецифічної адаптації та напруження механізмів регуляції у хлопчиків з зоровими дисфункціями.

Перспективи подальших досліджень вбачаються в аналізі варіабельності серцевого ритму у дітей з зоровими дисфункціями при фізичних і когнітивних навантаженнях з метою встановлення з'ясування вегетативної реактивності та вегетативного резерву організму.

Література

1. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) / [Баевский Р. М., Г. Г. Иванов, Чирейкин Л. В. и др.] // Вестник аритмологии. – 2001. – №24. – С. 65 – 87.
2. Кокорева Е. Г. Гетерохронизм развития психофизиологических функций у детей : дис. на соискание учен. степени д-ра биол. наук : специальность 19. 00. 02 «Психофизиология» / Кокорева Елена Геннадиевна. – Челябинск, 2010. – 45 с.
3. Курако Ю. Л. Значение оптико-вегетативной системы для клинической вегетологии с позиции анатомо-функциональной антропологии / Ю. Л. Курако, А. Н. Стоянов // Интегративна антропология. – 2005. – № 1-2 (5-6). – С. 13 – 16.
4. Майоров О. Ю. Нейродинамическая структура системных механизмов устойчивости к эмоциональному стрессу [Текст] : дис. на соискание ученой степени доктора мед. наук : спец. 14.00.17 : защищена 23.02.1988 : утв. 20. 05. 1988 / Майоров Олег Юрьевич. – М., 1988. – 486 с.
5. Макарова И. М. Особенности функционального состояния кардиореспираторной системы школьников 8–16 лет с нарушением зрения (в условиях относительного покоя и при физических нагрузках) : дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 03.00.13 / Макарова Ирина Михайловна. – Тюмень, 2006. – 153 с.
6. Маркелов Г. И. Эволюционная вегетология / Г. И. Маркелов // Ученые записки ОНИПНИ. – Вып. 1. – Одесса, 1949. – С. 5-89.
7. Пыльцина Н. Ю. О взаимосвязи клинического течения близорукости с анатомическим соматотипом у детей и подростков : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 14.00.08 «Глазные болезни» / Н. Ю. Пыльцина. – М., 2007. – 22 с.
8. Пястолова Н. Б. Возрастные особенности адаптационных реакций сердца на локальную мышечную деятельность у дошкольников с нарушением зрения: дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03.00.13 / Пястолова Нели Борисовна. – Челябинск, 2001. – 225 с.
9. Редька І. В. Функціональний стан кардіореспіраторної системи слабозорих дітей. Монографія / І. В. Редька. – Херсон : Видавництво «Айлант», 2011. – 172 с.
10. Федорова К. П. Организация связей сетчатки и наружного коленчатого тела с гипоталамусом у кошки / К. П. Федорова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1977. – № 11. – С. 42–47.
11. Шайхелисламова М. В. Возрастно-половые особенности и механизмы адаптационных реакций у детей 7-15 лет : автореф. дис. на соискание ученой степени доктора биол. наук : спец. 03.0013 «Физиология» / Шайхелисламова Мария Владимировна. – Казань. 2007. – 20 с.
12. Bremer F. Photic responses of the basal preoptic area in the cat / F. Bremer // Brain Res. – 1976. – Vol. 115. – P. 145-149.

УДК 616-085. 33: 617. 751. 9

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ПРИ ВРОДЖЕНИХ ЗОРОВИХ ДИСФУНКЦІЯХ

Редька І. В.

Резюме. У статті проаналізовані часові, кореляційні та спектральні характеристики ВСР 8–12-річних хлопчиків з вродженими зоровими дисфункціями та нормальнозорим. Проведено факторний аналіз параметрів ВСР. Встановлено, що у хлопчиків з зоровими дисфункціями спостерігається тенденція до зниження абсолютного рівня активності регуляторних систем та індексу напруження, вегетативного показника ритму та показника адекватності процесів регуляції, зміна факторної структури ВСР у бік домінування активності підкоркових

регуляторних структур (вазомоторного центру). Зазначене свідчить про активізацію механізмів неспецифічної адаптації та напруження механізмів регуляції у хлопчиків з зоровими дисфункціями.

Ключові слова: ВСР, зорові дисфункції, факторний аналіз.

УДК 616-085.33:617.751.9

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ВРОЖДЕННЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ ДИСФУНКЦИЯХ

Редька И. В.

Резюме. В статье проанализированы временные, корреляционные и спектральные характеристики ВСР 8–12-летних мальчиков с врожденными зрительными дисфункциями и нормальнозрящих. Проведен факторный анализ параметров ВСР. Установлено, что у мальчиков со зрительными дисфункциями наблюдается тенденция к снижению абсолютного уровня активности регуляторных систем, индекса напряжения, вегетативного показателя ритма и показателя адекватности процессов регуляции; изменение факторной структуры ВСР в сторону доминирования активности подкорковых регуляторных структур (вазомоторного центра). Указанное свидетельствует об активизации механизмов неспецифической адаптации и напряжения механизмов регуляции у мальчиков с зрительными дисфункциями.

Ключевые слова: ВСР, зрительные дисфункции, факторный анализ.

UDC 616-085.33:617.751.9

Heart Rate Variability at Congenital Vision Dysfunction

Redka I. V.

Abstract. An influence of light on the body is carried out not only by specific modal-optic tract, but also through optical-vegetative system in most animals and humans. The retino-hypothalamic tract and geniculo-hypothalamic tract play an important role in this system. This creates structural conditions to influence of visual deprivation on functional activity of higher vegetative regulation centers.

The analysis of heart rate variability (HRV) is only quantitative noninvasive method for studying vegetative homeostasis of the organism. Studies of heart rate variability in children with visual dysfunction are not numerous. There is no consensus on the state of vegetative homeostasis of children with visual dysfunction exists by parameters of heart rate variability.

The aim of study was to conduct a comparative analysis of heart rate variability of children with different visual functions.

In the study participated 31 boy with congenital visual dysfunction ($10,07 \pm 0,31$ age) and 27 healthy children ($9,94 \pm 0,26$ age). The mostly of children with visual dysfunction was 2 or 3 ophthalmic diagnoses and 10 boys had monocular dysfunction. The average corrected visual acuity was $0,23 \pm 0,06$ and $0,31 \pm 0,07$ on left and right eyes respectively.

Studies were conducted in a darkened room in the situation studied sitting with eyes closed (for equalization of conditions of visual stimulation) for 2.5 min.

The average duration of cardiac (Mean), moda (Mo), the amplitude mode (AMo), the spread of variations (ΔX), the coefficient of variation (Cv), percents of cardio intervals pairs with a difference of duration more than 50 ms (pNN50), the total power spectrum (TP), the absolute power of very low frequency (VLF), low frequency (LF) and high frequency (HF) components of the spectrum, the relative power of these components (according VLF%, LF%, HF%), the normalized power of these components (LFn, HFn), the index simpatico-vagal balance (LF/HF), the duration of response period higher vegetative centers (VLFt), the duration of baroreflex response (LFt), the centralization index (IC), the index of activity of subcortical centers (IASC), the stress index (SI), the index of vegetative balance (IVB), the vegetative index of rate (VIR), indicator of the adequacy of the regulation processes (IARP), the index of anxiety (IA), the index «type of anxiety reaction» (TAR), the coefficient of correlation after the first shift (CC1), the number of landslides autocorrelation functions to achieve value correlation coefficient equal to 0 (SS0), the first value of the spectral function (S0) were analyzed in this research. Factor analysis of HRV parameters was carried out.

The boys with visual dysfunction was characterized by trend ($P > 0.05$) to decrease of the absolute activity of regulatory systems and stress indicators index, vegetative index of rate and index of adequacy of regulation processes.

The structure of HRV in boys with visual dysfunction was determined by 5 factors: 1) factor activity of subcortical regulatory agencies (57.29%); 2) factor internal system regulation of heart rate (16.85%); 3) factor activity of the central nervous channel circuit regulation of heart rate (10.28%); 4) factor activity intersystem level regulation of heart rate (7.69%); 5) factor activity of autonomous circuit regulation of heart rate (5.89%).

The structure of HRV in healthy boys was determined by 4 factors: 1) factor internal system regulation of heart rate (51.78%); 2) factor activity of subcortical regulatory agencies (22.79%); 3) factor activity of the central nervous channel circuit regulation of heart rate (9.24%); 4) factor activity intersystem level regulation of heart rate (5.69%).

Changes in the factor structure of HRV in boys with vision dysfunction were indicated on dominance activity subcortical regulatory structures (vasomotor center), nonspecific adaption mechanisms activation and increase centralization of regulation mechanisms.

Keywords: HRV, visual dysfunction, factor analysis.

Рецензент – проф. Соболев В. І.

Стаття надійшла 12. 09. 2014 р.