

УДК 612.122

DOI 10.31654/2786-8478-2024-BN-3-59-65

Казначєв Д. А.

аспірант кафедри біології
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
epala77777777ent@gmail.com
orcid.org/0009-0009-4728-0111

Шейко В. І.

доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри біології
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
interlycin@ukr.net
orcid.org/0000-0001-7932-4478

**ОСОБЛИВОСТІ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У ДІВЧАТ
З ВРОДЖЕНИМИ ВАДАМИ ЗОРУ**

Серед патологій ока провідна роль в формуванні інвалідності людини належить сліпоті та слабкозоркості. Кількість населення з інвалідністю, викликаною патологією зорової системи, постійно зростає, зазначена патологія посідає четверте місце за кількістю та розповсюдженістю в світі. Дисфункції зорової сенсорної системи можуть бути набуті або вроджені. Вроджена патологія органу зору може бути як самостійне порушення, так і в поєднанні з іншими патологічними процесами. Серед вроджених патологій зорової сенсорної системи спостерігається збільшення аномалій, пов'язаних з порушеннями розвитку органу зору. Дисфункції зору викликають вторинні патології: погіршення координації рухів, порушення різного ступеня в робочій позі та поставі, формування імунodefіцитного стану в системному імунітеті, гіподинамія, погіршення центральної гемодинаміки (на фоні набуті короткозорості).

Метою нашого дослідження є вивчення показників, що характеризують функціонування серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зорової сенсорної системи (повна або часткова сліпота) у дівчат (21,4±1,5 років).

Дослідження проводилось на групі волонтерів, яка складалася з 20 осіб – контрольна/перша група (практично здорові), 20 осіб – друга група (волонтери з повною або частковою сліпотою). Стан серцево-судинної системи характеризували частота серцевих скорочень, артеріальний тиск систолічний та діастолічний, пульсовий тиск, середній артеріальний тиск, систолічний об'єм крові, хвилиний об'єм крові, коефіцієнт економічності кровообігу, індекс Кердо, середня тривалість серцевого циклу, секундний об'єм крові, серцевий індекс, індекс Робінсона. Всі досліджувані показники в другій групі були достовірно більші в порівнянні з контролем (від 8 % до 44 %), діастолічний тиск був достовірно менший за контроль, середня тривалість серцевого циклу та середній артеріальний тиск не мали достовірної різниці в порівнянні з контролем.

У дівчат з вродженою патологією зору діяльність серцево-судинної системи характеризується напруженням в роботі серця, ознаками виснаження адаптаційних резервів, формуванням генералізованого патофізіологічного процесу, який охоплює серцево-судинну систему та регуляторні центри.

Ключові слова: дисфункція органу зору, сліпота повна або часткова, центральна гемодинаміка, індекси серцевої системи, частота серцевих скорочень, артеріальний тиск систолічний і діастолічний, пульсовий тиск, середньо артеріальний тиск, систолічний об'єм крові, хвилиний об'єм крові.

Вступ. Морфофункціональні патології зорової сенсорної системи формують ознаки інвалідності як серед дорослих, так і дітей. Серед патологій ока провідна роль в формуванні інвалідності людини належить сліпоті та слабкозоркості. Кількість населення з інвалідністю, викликаною патологією зорової системи, постійно зростає; зазначена патологія посідає четверте місце за кількістю та розповсюдженістю в світі [6, 10, 11].

Такий стан викликає стурбованість науковців, медиків та державних установ, які опікуються здоров'ям населення. ВООЗ затверджена Міжнародна класифікація хвороб та причин смерті десятого перегляду, де виокремлено патології зорової системи (ICD-10, розділ H), параграф «Розлади зору та сліпота (H53-H54)», сліпі мали гостроту зору на краще око 0,01 до 0,04 діоптрії (H54.0 – сліпота обох очей, H54.3 – неуточнена втрата зору обох очей), а слабкозорі – гостроту зору на краще око при корекції від 0,05 до 0,2 діоптрії (H54.1 – сліпота одного ока, знижений зір другого ока, H54.2 – знижений зір обох очей, H54.4 – сліпота одного ока, H54.6 – неуточнена втрата зору одного ока) [1].

Функціональна та морфологічна патологія зору викликає порушення рухової активності, які зумовлені зниженням гостроти зору, розладами бінокулярної та рухової функції ока [3, 4].

Дисфункції зорової сенсорної системи можуть бути набуті або вроджені. Вроджені дисфункції зору викликані: метаболічними та хронічними хворобами, вірусними інфекціями, токсоплазмозом, радіацією, гіповітамінозом, резус-конфліктом, зловживанням алкоголем, тютюнопалінням, неконтрольованим вживанням медикаментів, які впливають на організм матері під час вагітності. 30 % патологій зору викликані спадковістю [6, 11].

Вроджена патологія органу зору може бути як самостійним порушенням, так і в поєднанні з іншими патологічними процесами. Серед вроджених патологій зорової сенсорної системи спостерігається збільшення аномалій, пов'язаних з порушеннями розвитку органу зору. Так, в 60-х роках минулого століття така патологія становила 60,9 %, а зараз становить 80 % [6, 11].

Дисфункції зору викликають вторинні патології: погіршення координації рухів, порушення різного ступеня в робочій позі та поставі, формування імунодефіцитного стану в системному імунітеті, гіподинамія, погіршення центральної гемодинаміки (на фоні набуті короткозорості) [4, 8, 9, 12].

Всебічний аналіз літературних джерел, як вітчизняних, так і іноземних, присвячених проблемам патологій зору (вроджених та набутих) різного генезису, вказує на певні прогалини в дослідженні фізіологічних систем людського організму.

Таким чином, метою нашого дослідження є вивчення показників, що характеризують функціонування серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зорової сенсорної системи (повна або часткова сліпота) у дівчат.

Методи та організація дослідження. Дослідження проводилось на групі волонтерів, яка складалася з 20 осіб – контрольна/перша група (практично здорові), 20 осіб – друга група (волонтери, які мають вроджені патології зорової сенсорної системи: повна або часткова сліпота). Всі волонтери були жіночої статі, середній вік яких становив $21,4 \pm 1,5$ років, які не мали захворювань серцево-судинної системи. Всі волонтери дали письмову згоду на участь в дослідженні.

Базою для проведення дослідження була спеціальна загальноосвітня школа-інтернат для сліпих та слабозорих людей, м. Слов'янськ, Донецької області (евакуйована з 2022 року в місто Кам'янське, Дніпропетровської області).

Про стан серцево-судинної системи (ССС) робили висновок за такими показниками: частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск систолічний та діастолічний (САр тиск, ДАр тиск), пульсовий тиск, систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК), коефіцієнт економічності кровообігу, індекс Кердо (ІК),

середня тривалість серцевого циклу, секундний об'єм крові, середній артеріальний тиск, серцевий індекс (CI), індекс Робінсона (IP) [7].

Статистичну обробку матеріалу здійснювали з допомогою програми Microsoft Excel. Визначали середнє значення та його похибку. Різницю між різними групами визначали за t-критерієм Стьюдента.

Координація досліджень здійснювалась кафедрою біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя та кафедрою фізичної терапії, фізичного виховання та біології Донбаського педагогічного університету (м. Дніпро).

Робота виконувалась у відповідності до біоетичних норм з дотриманням відповідних принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України [2, 5].

Результати досліджень та їх обговорення. Отримані результати представлені в таблиці 1. Досліджувані показники в контрольній групі знаходились в межах референтних значень. В групі з вродженою патологією зору (повна або часткова сліпота) в межах референтних значень знаходилися ЧСС, середня тривалість циклу, САр. тиск, пульсовий тиск, середній артеріальний тиск.

ЧСС в другій групі була достовірно більша в порівнянні з контрольними показниками. Так, ЧСС на фоні вродженої патології зору була більша на 8,2 % в порівнянні з контролем. Середня тривалість циклу та САр тиск не мали достовірної різниці в порівнянні з контролем. Величина ДАр тиску була достовірно меншою в порівнянні з контрольними значеннями. Показник ДАр тиску був менший на 8 % в порівнянні з контролем і на 3,6 % в порівнянні з референтними значеннями (нижня межа).

Величина пульсового тиску на фоні вродженої патології органу зору була достовірно більшою в порівнянні з контрольними даними. Пульсовий тиск на фоні вродженої патології зору був більший на 16 % в порівнянні з контролем.

Таблиця 1

Показники діяльності серцево-судинної системи

| Показники | Референтні значення | Контрольна група | Вроджена патологія зору |
|---|---------------------|------------------|-------------------------|
| ЧСС, уд/хв. | 50-90 | 74,2±1,3 | 80,25±1,7* |
| Середня тривалість циклу, мл.с. | 1,2-0,66 | 0,81±0,02 | 0,75±0,04 |
| САр. тиск, мм.рт.ст. | 110-120 | 114,6±1,35 | 115,5±1,56 |
| ДАр. тиск, мм.рт.ст. | 70-80 | 73,31±1,48 | 67,5±1,12* |
| Пульсовий тиск, мм.рт.ст. | 40-60 | 41,3±1,37 | 48,0±1,58* |
| Середній артеріальний тиск, мм.рт.ст. | 80,0-100 | 87,1±1,48 | 83,5±1,23 |
| СОК, мл. | 44-60 | 63,0±2,74 | 72,65±2,27* |
| ХОК, мл/хв. | 3000-4000 | 4737,6±75,82 | 5828,6±78,16* |
| Секундний об'єм крові, мл./с | 50-67 | 78,96±3,03 | 97,1±9,74* |
| Серцевий індекс, у.о. | - | 59,28±4,76 | 85,82±5,27* |
| Коефіцієнт економичності кровообігу, у.о. | - | 3064,46±3,61 | 3852±4,42* |
| Індекс Робінсона, у.о. | - | 85±1,57 | 92,7±3,31* |
| Індексом Кердо, у.о. | - | +2±0,18 | +15,9±1,6* |

*- достовірні зміни по відношенню до контрольної групи, p< 0,05

На тлі вродженої патології зору величина СОК мала достовірне зростання в порівнянні з контрольними та референтними значеннями. Збільшення СОК в другій групі в порівнянні з контролем та референтними значеннями було на 15 % та 21 % відповідно. Така ж закономірність спостерігалась і в значеннях ХОК на фоні вродженої патології органу зору. Абсолютна величина ХОК в другій групі була більшою на 23 % та 46 % в порівнянні з контрольними та референтними значеннями відповідно. Збільшення величини ХОК в другій групі зумовлене збільшенням ЧСС та СОК. В свою чергу, збільшення СОК зумовлене збільшенням пульсового тиску та зменшенням ДАр тиску. Так, СОК збільшився на 15 % ($9,65 \pm 2,1$ мл), пульсовий тиск збільшився на 16 % ($6,7 \pm 1,4$ мм.рт.ст.), а ДАр тиск зменшився на 8 % ($5,8 \pm 1,27$ мм.рт.ст.) в порівнянні з контролем. Збільшення показників ЧСС в другій групі було на 8,2 % ($6 \pm 1,4$ уд/хв.).

Секундний об'єм крові на фоні вродженої патології зору був достовірно більший в порівнянні з контрольними показниками на 23 % ($18,14 \pm 4,2$ мл/с.). Збільшення секундного об'єму крові зумовлене збільшенням показника ХОК на такий же відсоток в порівнянні з контролем.

Всі вище перераховані зміни можуть вказувати на функціональне навантаження діяльності серця на фоні вродженої патології зору. Слід звернути увагу на зниження ДАр тиску, що опосередковано вказує на зниження тону судин і збільшення навантаження на серцевий м'яз.

Аналізуючи показники індексів, що характеризують функціонування ССС, слід звернути увагу на їх достовірне збільшення в другій групі в порівнянні з контрольними значеннями. Так, СІ більший на 44,8 % в порівнянні з контролем і свідчить про використання адаптаційних резервів серця для забезпечення руху крові по судинам на фоні вродженої патології органу зору.

Коефіцієнт економічності кровообігу в другій групі був більший на 25,7 % в порівнянні з контрольними значеннями, що може свідчити про збільшення енергетичних затрат, які забезпечують діяльність серця та циркуляцію крові. Збільшення енергетичних затрат для забезпечення руху крові по судинам є одним із факторів, що вказує на формування адаптаційного синдрому. В умовах вродженої патології органу зору це вказує на обмеження адаптаційних резервів ССС.

Збільшення СІ та коефіцієнту економічності кровообігу в другій групі є однією із ознак функціонально-фізіологічного напруження ССС, а саме міокарда, що в подальшому може викликати адаптаційне виснаження серцевого м'язу та призвести до морфопатологічних змін.

Величина індексу Кердо в другій групі вказує на зменшення резервів в регуляції кровообігу, що супроводжується зниженням аеробних можливостей організму та посиленням симпатичного тону. Збільшення показників індексу Кердо свідчить про високе нервово-психічне напруження на фоні вродженої патології органу зору (повну або часткову сліпоту), що може бути зумовлене неповною соціалізацією таких людей та постійним психо-соціальним стресом.

Підвищення індексу Робінсона (IP) в другій групі є характерною ознакою збільшення напруженості роботи серця.

Таким чином, збільшення індексів, які характеризують функціональний стан ССС, на фоні вродженої патології органу зору (повна або часткова сліпота) у дівчат вказують на залучення адаптаційних резервів, підвищення енергетичних затрат та зниження аеробних можливостей організму, посилення симпатичного тону, високий ступень напруженості в функціонування ССС, насамперед серця. Все перераховане зменшує адаптаційні та функціональні можливості організму у дівчат, що страждають на вроджену патологію органу зору (повна або часткова сліпота).

Висновок. У дівчат на фоні вродженої патології органу зору (повна або часткова сліпота) спостерігається достовірне збільшення величин показників, які характеризують діяльність ССС, що вказує на функціональне навантаження в роботі серця, порушення регуляторних механізмів кровообігу, збільшення енергетичних

затрат для забезпечення кровотоку, зниження аеробних можливостей організму, високе нервове напруження. Все вище перелічене вказує на формування адаптаційного синдрому у дівчат, що страждають на повну або часткову сліпоту, який виснажує регуляторно-адаптаційні механізми функціонування ССС. Така реакція зумовлена, на нашу думку, високим соціально-психологічним стресом, який базується на неповній соціалізації людей, що страждають на вроджену патологію зору, в нашому дослідженні повну або часткову сліпоту.

Отже, у дівчат на фоні повної або часткової сліпоти, яка є вродженою патологією, діяльність ССС характеризується напруженням в роботі серця, процесами виснаження адаптаційних резервів і регуляторно-адаптаційних механізмів, формуванням генералізованого патофізіологічного процесу, який охоплює ССС та регуляторні центри нервової системи, та підсилюється постійним стрес фактором неповної соціалізації в суспільстві.

Література

1. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/МКХ-10:_Клас_VII._Хвороби_ока_та_його_придаткового_апарату (дата звернення 05.червня 2024)
2. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження». Документ 990_005, редакція від 01.10.2008. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005. (дата звернення 05.06.2024).
3. Дичко В. В., Глоба Г. В., Дичко Д. В. Патофізіологічна корекція рухових дій та реактивності організму дітей віком 10-16 років з патологією зору : монографія. Слов'янськ. Вид-во Б.І. Маторіна. 2017. 180 с.
4. Дичко Д. В., Дичко О. А., Бобирев В. Є., Мельник І. М. Фізичний розвиток дітей з патологією зору. *World science: problems, prospects and innovations.: proceedings of the 10th International scientific and practical conference*. Toronto, Canada. 2021 С. 276–283.
5. Загальна декларація про біоетику та права людини. Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури: відділ етики науки і технології: сектор соціальних і гуманітарних наук [Інтернет]. 2005 жов. 19; 12 с. Доступно на: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf>. (дата звернення 05.06.2024)
6. Офтальмологічна допомога в Україні за 2014-2017 роки (аналітично-статистичний довідник). / Р. О. Моїсеєнко та ін. Київ. 2018. 314 с.
7. Функціональна діагностика. Жарінова О., Іваніва Ю., Куця В. ; за ред. Жарінова О., Іваніва Ю., Куця В. Київ, «Четверта хвиля», 2021. 784 с.
8. Шейко В. І. Вплив набутої короткозорості на системний імунітет та показники нейродинамічних функцій. *Матеріали 7 з'їзду Всеукраїнської громадської організації «Українське товариство клітинної біології» з міжнародним представництвом (7th Congress for All-Ukrainian public organization Ukrainian Society of Cell Biology with international representation)*. Львів, 11-13 вересня 2024 року. Львів. 2024 С. 69.
9. Шейко В. І., Івасенко А. Ю. Показники центральної гемодинаміки на тлі набутої короткозорості *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2024. Т.24 Вип.2(86). С.27-30.
10. Holden B. A., Fricke T. R., Wilson D. A., Jong M., Naidoo K. S., Sankaridurg P., Wong T. Y., Naduvilath T. J., Resnikoff S. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016. 123(5).P. 1036-1042.
11. Noncommunicable diseases: Risk factors. WHO. [Онлайн] https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/. (дата звернення 05.06. 2024).
12. Sheiko V., Kolesnyk Y., Dereka T. Comparison of indicators of cellular and humoral immunity in acquired myopia mild and high degree. *Zdravotnicke listy*. 2020. V.8. №4. P. 36-42.

References

1. Vikipedij [Wikipedia] [Elektroniy resurs] – Regim dostupu [Access mode] https://uk.wikipedia.org/wiki/МКХ-10:_Клас_VII._Хвороби_ока_та_його_придаткового_апарату (05.06 2024) [in Ukrainian].

2. Gelsinska dtklaracij Vsesvitnoi medicnoi asociacii (2008). «Etichni principi medicnih doslidgen za uchastj lydini u ykosti obekta doslidgen» ["Ethical principles of medical research involving a person as a research object"] document 990_005. dostup https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005 (05.06.2024) [in Ukrainian].
3. Dichko, V. V., Globa, G. V., Dichko, D. V. (2021) Panofiziologichna korekcj ruhovih dij ta reaktivnosti organizmu ditey vikom 10-16 rokov z patologii zoru [Pathophysiological correction of motor actions and body reactivity of children aged 10-16 years with vision pathology] Slavyansk. Vid. D. I. Matorina – Slavyansk. Type of B.I. Matorina. 180 [in Ukrainian].
4. Dichko, V. V., Dichko, O. A., Bobirev, V. E., Melnik, I. M. (2021) Fizichniy rozvitok ditey z patologiej zoru [Physical development of children with visual pathology]. *World science: problems, prospects and innovations.: proceedings of the 10th International scientific and practical conference*. Toronto, Canada. P. 276–283 [in Ukrainian].
5. Zagalna deklaracij pro bioetiku ta prava lydini (2005). [General Declaration on Bioethics and Human Rights]. Organizacij Obednanih Nacii z pitan osviti, nauki i kulturi: viddil etiki nauki i tehnologii: stktor socialnih i gumanitarnih nauk. Dostup: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> (05.06.2024) [in Ukrainian].
6. Moiseinko, R. O. (2018) Oftalmologichna dopomoga v Ukraini za 2014-2017 roki (analitichno-statistichnij dovidnik) [Ophthalmological care in Ukraine for 2014-2017 (analytical and statistical guide)] Kyiv [in Ukrainian].
7. Garinova, O., Ivaniv, Y., Kucj, V. (2021) Funkcionalna diagnostika [Functional diagnostics] Kyiv. Chetverta hvilj – Kyiv «Fourth wave» [in Ukrainian].
8. Sheiko, V. I. (2024) Vpliv nabunoi korotkozorosti na sistemnij imunitet ta neyrodinamichni funkcii [The influence of acquired myopia on systemic immunity and indicators of neurodynamic functions]. *Materiali 7 zizdu Vseykrainskoi gromadskoi organizacii 'Ukrainske tovaristvo klitinnoi biologii' z mignarodnim predstavnictvom [7th Congress for All-Ukrainian public organization Ukrainian Society of Cell Biology with international representation]*. Lviv. [in Ukrainian].
9. Sheiko, V. I., Ivashenko, A. Yu. (2024) Pokazniki centralnoi gemodinamiki na tli nabutoi korotkozorosti [Indicators of central hemodynamics against the background of acquired myopia] *Aktualni probltmi suchasnoi medicine – Actual problems of modern medicine*. 24(2(86)) 7-30 [in Ukrainian].
10. Holden, B. A., Fricke, T. R., Wilson, D. A., Jong, M., Naidoo, K. S., Sankaridurg, P., Wong, T. Y., Naduvilath, T. J., Resnikoff, S. (2016) Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 23 (5), 1036-42 [in English].
11. Noncommunicable diseases: Risk factors. WHO. https://www.who.int/gho/ncd/-risk_factors/overweight/en/. (05.06. 2024) [in English].
12. Sheiko, V., Kolesnyk, Y., Dereka, T. (2020) Comparison of indicators of cellular and humoral immunity in acquired myopia mild and high degree. *Zdravotnicke listy*, 8 (4), 36-42 [in English].

Kaznacheev D.

graduate student of the Department of Biology
Mykola Gogol Nizhyn State University
epala77777777ent@gmail.com
orcid.org/0009-0009-4728-0111

Sheiko V.

doctor of biological sciences, professor,
Professor of the Department of Biology
Mykola Gogol Nizhyn State University
interliycin@ukr.net
orcid.org/0000-0001-7932-4478

FEATURES OF CENTRAL HEMODYNAMICS IN GIRLS WITH CONGENITAL VISUAL DEFECTS

Among the pathologies of the eye, the leading role in the formation of human disability belongs to blindness and low vision. The number of people with disabilities caused by the pathology of the visual system is constantly growing, this pathology ranks fourth in terms of number and prevalence in the world. Dysfunctions of the visual sensory system can be acquired or congenital. Congenital pathology of the organ of vision can be both an independent disorder and combined with other pathological processes. Among the congenital pathologies of the visual sensory system, there is an increase in anomalies associated with disorders of the development of the organ of vision. Visual dysfunctions are caused by secondary pathologies: deterioration of coordination of movements, violations of various degrees in working posture and posture, formation of an immunodeficiency state in systemic immunity, hypodynamia, deterioration of central hemodynamics (on the background of acquired myopia).

The purpose of our study is to study indicators characterizing the functioning of the cardiovascular system against the background of congenital pathology of the visual sensory system (complete or partial blindness) in girls (21.4±1.5 years old).

The study was conducted on a group of volunteers, which consisted of 20 people – the control/first group (practically healthy), 20 people – the second group (volunteers with complete or partial blindness). The state of the cardiovascular system was characterized by heart rate, systolic and diastolic blood pressure, pulse pressure, mean blood pressure, systolic blood volume, minute blood volume, circulation efficiency coefficient, Kerdo index, average duration of the cardiac cycle, second volume blood volume, cardiac index, Robinson index.

All studied indicators in the second group were significantly higher compared to the control (from 8% to 44%), diastolic pressure was significantly lower than the control, the average duration of the cardiac cycle and the average arterial pressure did not have a significant difference compared to the control.

In girls with congenital vision pathology, the activity of the cardiovascular system is characterized by stress in the work of the heart, signs of exhaustion of adaptation reserves, the formation of a generalized pathophysiological process that includes the cardiovascular system and regulatory centers.

Key words: dysfunction of the organ of vision, complete or partial blindness, central hemodynamics, indexes of the cardiac system, heart rate, arterial pressure systolic, diastolic, pulse, mean arterial, systolic blood volume, minute blood volume.

**Стаття до редакції надійшла 05.09.2024 року
Рецензія на статтю надійшла 21.09.2024 року**