

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Казначеев Данило Андрійович

УДК: 571.9+616.73+305.234+613.7

ДИСЕРТАЦІЯ

ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ПОКАЗНИКИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ ТА МІКРОКРИСТАЛІЗАЦІЙНОЇ КАРТИНИ СЛИНИ НА ФОНІ ВРОДЖЕНИХ ПАТОЛОГІЙ ЗОРУ У ЛЮДЕЙ

Спеціальність 091 – Біологія та біохімія

Галузь знань 09 – Біологія

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і тексту інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Казначеев Данило

Автор цифрового підпису Казначеев
Данило
Дата: 2026.10.16 13:04:22 +03'00'

Казначеев Данило Андрійович

Науковий керівник: **Шейко Віталій Іллч** доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Тернопіль – 2026

АНОТАЦІЯ

Казначеев Д. А. Вплив фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки та мікрокристалізаційної картини слини на фоні вроджених патологій зору у людей. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія та біохімія. – Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка МОН України, Тернопіль, 2026.

Морфофункціональні патології зорової сенсорної системи формують ознаки інвалідності як серед дорослих, так і дітей. Серед патологій ока провідна роль у формуванні інвалідності людини належить сліпоті та слабкості зору. Кількість населення з інвалідністю, викликаною патологією зорової системи, постійно зростає, зазначена патологія посідає четверте місце за кількістю та розповсюдженістю у світі. Функціональна та морфологічна патологія зору викликає порушення рухової активності (формування гіподинамії), порушення постави, високий м'язовий тонус, нерівномірний темп руху, яке зумовлене зниженням гостроти зору, розладами бінокулярної та рухової функції ока. Спадковість має провідне значення у формуванні дисфункцій та порушень у зоровій сенсорній системі, понад 30 % патологій зорової сенсорної системи викликані спадковістю. Вроджені дисфункції зору зустрічаються як самостійні патології, так і в поєднанні з іншими патологічними змінами функціонально-фізіологічними системами. Серед вроджених патологій зору чітко відслідковується збільшення частки аномалій у розвитку зорової сенсорної системи: у 60-х роках минулого сторіччя становила 60,9 % , на сучасному етапі становить понад 80 %. Важлива роль у профілактиці порушень зору та його відновленні належить фізичним вправам та руховій активності. У літературних джерелах, присвячених проблемі вроджених

патології зору (тотальна або часткова сліпота), в основному висвітлюється функціонально-фізіологічні особливості дитячого організму.

Дослідження мікрокристалізації слини є інноваційним, неінвазивним методом, що формує альтернативний підхід до вивчення функціонально-фізіологічних станів організму людини та різноманітних патофізіологічних і адаптаційних процесів. Зміни кристалізаційних особливостей слини є діагностичною ознакою певних видів патології (хронічний стрес, хвороби системи травлення, порушення регуляторних процесів) та негативного впливу екзогенних та ендогенних факторів середовища на діяльність нервової системи.

Наше дослідження присвячене вивченню впливу регулярних фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки, з урахуванням статі, та мікрокристалізації слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти).

Загальна кількість волонтерів, що брали участь у дослідженні, становила 122 осіб, із них 63 особи чоловічої статі та 60 осіб жіночої. Середній вік волонтерів чоловічої статі становив $22,5 \pm 1,28$ роки та 21,4 роки жіночої статі. Волонтери, що страждали на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту), були зі спеціальної загальноосвітньої школи-інтернату для сліпих та слабозорих людей, м. Слов'янськ, Донецької області (евакуйована з 2022 року в місто Кам'янське, Дніпропетровської області). Фізичними навантаженнями були регулярні заняття плаванням по 1-2 години. Вивчення показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів проводилися до початку занять та після закінчення занять. Збір зразків слини відбувався як до, так і після закінчення занять. Діагнози всіх волонтерів було отримано з медичної документації вище вказаної установи. В усі групи волонтерів було включено осіб без гострих чи хронічних захворювань, таких, що у період експериментального дослідження не проходили лікування та не приймали речовини, які б могли вплинути на результати. При формуванні груп

волонтерів було дотримано необхідні умови відбору для забезпечення мінімальних вікових відмінностей.

Робота виконана відповідно до «Етичних принципів медичних досліджень за участю людини в якості об'єкта дослідження» Гельсінської декларації, «Загальної декларації з біоетики та прав людини», законодавства України. Всі волонтери підписали інформовану згоду на участь у дослідженні.

Нами виявлено, що на тлі вродженої патології зору за межами референтних та контрольних значень були САр. тиск, СОК, ХОК, секундний об'єм крові. Такі зміни вказують на значне функціональне напруження в діяльності серця (серцевого м'язу) та артеріальної складової серцево-судинної системи. Виявлені зміни вказували на генералізоване функціональне навантаження серцево-судинної системи, серця та формування компенсаторних реакцій для зменшення фізіологічного навантаження на серце.

Результати наших досліджень також встановили значну різницю в показниках центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексах на фоні вродженої патології зору з урахуванням статі.

У роботі представлені дані, які вказують на функціональне напруження в умовах патології зору, що підтверджено збільшенням всіх показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у середньому на 23,8 %, з урахуванням статі у юнаків на 13 %, у дівчат на 48,6 % у порівнянні з контрольними значеннями. За межами референтних значень, на фоні вродженої патології зору, були САр. тиск, СОК, ХОК, секундний об'єм крові. Максимальні збільшення на фоні вродженої патології зору спостерігались за такими показниками: ВІК на 145,3 %, КЕК на 30,19 %, СІ на 31,55 %, ПАТ(ПТ) на 24,8 % в порівнянні з контролем. Максимальні зміни у юнаків з вродженою тотальною або частковою сліпотою було збільшення ПТ на 29 %, САр. тиск на 14,4 %, ХОК на 14,3 %, Сек.об'єм крові на 14,4 %, Wлш на 22 %, КЕК на 34,7 %, ІР

на 19 % у порівнянні з контролем. У дівчат з вродженою патологією зору було збільшення ХОК на 22 %, Сек.об'єм крові на 23 %, СІ на 44,8 %, Влш на 21 %, КЕК на 25,7 %, ВІК на 1225 %, загальний периферійний опір судин на 22 % та питомий периферійний опір судин на 33,6 % у порівнянні з контролем. Так, на фоні вродженої патології зору у дівчат достовірно більші в порівнянні з юнками були значення ЧСС, СОК, ХОК, секундний об'єм крові, СІ, ВІК на 8 %, 12,4 %, 21 %, 21 %, 71 %, 217 % відповідно. Мікрокристалізація слини на фоні тотальної або часткової сліпоти характеризувалась домінуванням кристалів III типу та повною відсутністю кристалів I та II типів; (90,5 % III та IV тип кристалів, 9,5 % V тип). Співвідношення кристалів III, IV та V типів між собою на фоні вродженої патології зору становило як 3 : 6 : 1 (за 1 прийнято 9,5 % кристалів V типу). Після фізичних навантажень мікрокристалізація слини була представлена I типом кристалів 33 %, II тип – 19,0 %, III тип – 29 %, IV тип – 19,0 %, V тип кристалів – 0 %. Співвідношення кристалів I, II, III, та IV типів між собою становило як 1,7 : 1 : 1,5 : 1 (за 1 прийнято 19,0 %- мінімальне значення серед типів кристалів). Усі зміни в мікрокристалізації слини після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) мали зворотний характер і зникали через добу після фізичних навантажень. Такі зміни в мікрокристалізації слини після фізичних навантажень на тлі вродженої патології, на нашу думку, були зумовлені значною активацією адаптаційних механізмів та залученням адаптаційних резервів, які впливали на функціональні системи та гомеостатичні константи і дозволяли організму функціонально наближатися до фізіологічної норми за ознаками мікрокристалізації слини.

Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора викликали достовірну зміну. Усі досліджувані показники, крім ДАр. Тиску, більш виражені. Абсолютні зміни були у дівчат у порівнянні з юнками, що вказує на формування ознаки порушень у регуляції ССС у дівчат. Фізичні навантаження викликали функціональну перебудову фізіологічних систем

та залучали адаптаційні резерви організму за рахунок активації складових вегетативної нервової системи. Достовірна відмінність в усіх показниках центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів, виняток становили ЧСС та середня тривалість циклу, після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору спостерігалась у дівчат у порівнянні з юнаками. У дівчат з вродженою патологією зору після фізичних навантажень порівняно з юнаками були достовірно меншими САр., ДАр. тиск, ПТ, середній артеріальний тиск, Влш, КЕК, ІР, ЗПО та ППО на 21,8 мм.рт.ст., 14,0 мм.рт.ст., 7,8 мм.рт.ст., 16,6 мм.рт.ст., 0,16 ВТ., 580 у.о., 16,5 у.о., 466,5 у.о., 2422,94 у.о. відповідно. Достовірно більші показники у дівчат порівняно з юнаками на тлі вродженої патології зору після фізичних навантажень були СОК, ХОК, секундний об'єм крові, СІ та ВІК на 11,1 мл., 1103,1 мл/хв., 18,5 мл./с., 4,2 у.о., 15,2 у.о. відповідно. Такі зміни у дівчат з вродженою патологією зору вказують на більш виражені компенсаторні реакції судинного русла та формування ознак виснаження адаптаційно-компенсаторних механізмів та більшим використанням функціональних резервів. Усі згадані зміни, як у юнаків, так і у дівчат, не мали довготривалого ефекту й через 24 годин після фізичних навантажень поверталися до вихідних значень.

Таким чином, отримані нами результати вказують на значний статевий вплив на формування адаптаційних та компенсаторних реакцій на тлі вродженої патології зору: у дівчат ці реакції більш виражені та формують ознаки виснаження адаптаційних резервів; у юнаків більш виражене напруження в діяльності серцевого м'язу, яке супроводжується незначною активацією адаптаційно-компенсаторних механізмів. Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зору супроводжувалися, як у дівчат, так і юнаків, значними функціональними навантаженнями на серцево-судинну систему, але у дівчат спостерігалась гіперактивація компенсаторно-адаптаційних механізмів регуляції (що, на нашу думку, можливо, викликало зменшення адаптаційних резервів та виснаження

регуляторних систем), а у юнаків зростали енергетичні затрати для забезпечення руху крові по судинах та збільшення функціонального навантаження на міокард. Після фізичних навантажень спостерігалось підвищення функціональної активності вегетативної нервової системи, що, на нашу думку, і викликало покращення картини мікрокристалізації слини: поява кристалів I та II типів, зникнення V типу кристалів.

Ключові слова: гемодинаміка, вроджена патологія зору (тотальна або часткова сліпота), артеріальний тиск, систолічний та хвилинний об'єм крові, мікрокристалізація слини, адаптація, регуляція діяльності серця, фізичні навантаження.

ABSTRACT

Kaznachiev D. A. The impact of physical exertion on central hemodynamics and saliva microcrystallization patterns in individuals with congenital visual impairments. – Qualifying scientific work written as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Specialty 091 – Biology and Biochemistry. – Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil, 2026.

Morphofunctional pathologies of the visual sensory system form signs of disability, both among adults and children. Among eye pathologies, the leading role in the formation of human disability belongs to blindness and low vision. The number of the population with disabilities caused by pathology of the visual system is constantly growing, this pathology ranks fourth in number and prevalence in the world. Functional and morphological pathology of vision causes motor activity disorders (formation of hypodynamia), posture disorders, high muscle tone, uneven pace of movement, which is due to a decrease in visual acuity, disorders of binocular and motor function of the eye. Heredity has a leading role in the formation of dysfunctions and disorders in the visual sensory system, more than 30% of pathologies of the visual sensory system are caused by heredity. Congenital visual dysfunctions occur both as independent pathologies and in combination with other pathological changes in functional and physiological systems. Among congenital pathologies of vision, an increase in the share of anomalies in the development of the visual sensory system is clearly traced, in the 60s of the last century it was 60.9%, at the present stage it is more than 80%. An important role in the prevention of visual impairments and its restoration belongs to physical exercises and motor activity. In literary sources devoted to the problem of congenital pathologies of vision (total or partial

blindness), the functional and physiological features of the child's body are mainly highlighted.

The study of saliva microcrystallization is an innovative, non-invasive method that forms an alternative approach to the study of functional and physiological states of the human body and various pathophysiological and adaptive processes. Changes in the crystallization characteristics of saliva are a diagnostic sign of certain types of pathology (chronic stress, digestive system diseases, disorders of regulatory processes) and the negative impact of exogenous and endogenous environmental factors on the activity of the nervous system.

Our study is devoted to studying the effect of regular physical activity on indicators of central hemodynamics and salivary microcrystallization against the background of congenital visual pathology (total or partial blindness), taking into account gender.

The total number of volunteers who participated in the study was 122 people, of whom 63 were male and 60 were female. The average age of male volunteers was 22.5 ± 1.28 years and 21.4 years for female volunteers. Volunteers suffering from congenital vision pathology (total or partial blindness) were from a special general education boarding school for the blind and visually impaired, the city of Sloviansk, Donetsk region (evacuated in 2022 to the city of Kamianske, Dnipropetrovsk region). Physical activity consisted of regular swimming lessons for 1-2 hours 5 times a week. The study of central hemodynamics and integrative hemodynamic indices was carried out before the start of classes and after the end of classes. Saliva samples were collected both before and after the end of classes. The diagnoses of all volunteers were obtained from the medical records of the above-mentioned institution. All volunteer groups included individuals without acute or chronic diseases, who were not undergoing treatment or taking substances that could affect the results during the experimental study. When forming volunteer groups, the necessary selection conditions were met to ensure minimal age differences.

The work was carried out in accordance with the "Ethical Principles of Medical Research Involving Human Subjects", the Declaration of Helsinki, the "Universal Declaration on Bioethics and Human Rights", and the legislation of Ukraine. All volunteers signed informed consent to participate in the study.

We found that against the background of congenital visual pathology, systolic blood pressure, systolic blood volume, minute blood volume, and second blood volume were outside the reference and control values. Such changes indicate significant functional stress in the activity of the heart (heart muscle) and the arterial component of the cardiovascular system. The detected changes indicated a generalized functional load on the cardiovascular system, the heart, and the formation of compensatory reactions to reduce the physiological load on the heart.

The results of our studies also established a significant difference in central hemodynamics and integrative hemodynamic indices against the background of congenital visual pathology, taking into account gender.

The work presents data indicating functional stress in conditions of vision pathology, which is confirmed by an increase in all indicators of central hemodynamics and integrative hemodynamic indices by an average of 23.8%, taking into account gender in boys by 13%, in girls by 48.6% compared to control values. Outside the reference values, against the background of congenital vision pathology, were systolic blood pressure, systolic blood volume, minute blood volume, second blood volume. The maximum increases against the background of congenital visual pathology were observed in the following indicators: Kerdo vegetative index by 145.3%, blood flow efficiency coefficient by 30.19%, cardiac index by 31.55%, pulse atrial pressure by 24.8% compared to control. The maximum increases were observed in the following indicators: Kerdo vegetative index by 145.3%, blood flow efficiency coefficient by 30.19%, cardiac index by 31.55%, pulse blood pressure by 24.8% compared to the control.

The maximum changes in young men with congenital total or partial blindness were an increase in pulse blood pressure by 29%, systolic blood pressure by 14.4%, minute blood volume by 14.3%, second blood volume by 14.4%, left ventricular W by 22%, circulatory efficiency coefficient by 34.7%, Robinson index by 19% compared to controls. Girls with congenital visual impairment had an increase in minute blood volume by 22%, second blood volume by 23%, cardiac index by 44.8%, left ventricular W by 21%, circulatory efficiency by 25.7%, Kerdo vegetative index by 1225%, total peripheral vascular resistance by 22%, and specific peripheral vascular resistance by 33.6% compared to controls. Thus, against the background of congenital visual pathology, girls had significantly higher values of heart rate, systolic blood volume, minute blood volume, second blood volume, cardiac index, and Kerdo vegetative index by 8%, 12.4%, 21%, 21%, 71%, and 217%, respectively, compared to boys.

Microcrystallization of saliva, on the background of total or partial blindness, was characterized by the dominance of type III crystals and the complete absence of type I and II crystals; (90.5% type III and IV crystals, 9.5% type V). The ratio of type III, IV and V crystals to each other on the background of congenital visual pathology was 3: 6: 1 (9.5% of type V crystals was taken as 1). After physical exertion, microcrystallization of saliva was represented by type I crystals 33%, type II – 19.0%, type III – 29%, type IV – 19.0%, type V crystals – 0%. The ratio of type I, II, III, and IV crystals to each other was 1.7: 1: 1.5: 1 (19.0% was taken as the minimum value among the types of crystals). All changes in salivary microcrystallization after physical exertion on the background of congenital visual pathology (total or partial blindness) were reversible and disappeared a day after physical exertion. Such changes in salivary microcrystallization after physical exertion on the background of congenital pathology, in our opinion, were due to significant activation of adaptive mechanisms and involvement of adaptive reserves, which affected functional systems and homeostatic constants and allowed the body to

functionally approach the physiological norm based on signs of saliva microcrystallization.

Physical activity on the background of congenital pathology of the visual analyzer caused a significant change in all the studied indicators, except for diastolic blood pressure; more pronounced absolute changes were in girls compared to boys, which indicates the formation of signs of disorders in the regulation of the cardiovascular system in girls. Physical activity caused a functional restructuring of physiological systems and the involvement of adaptive reserves of the body, due to the activation of components of the autonomic nervous system. A significant difference in all indicators of central hemodynamics and integrative hemodynamic indices, with the exception of heart rate and average cycle duration, after physical exertion on the background of congenital vision pathology was observed in girls compared to boys. In girls with congenital visual impairment after physical exertion, compared with boys, systolic and diastolic blood pressure, pulse pressure, mean arterial pressure, left ventricular W, circulatory efficiency coefficient, Robinson index, total specific resistance and specific peripheral resistance were significantly lower by 21.8 mmHg, 14.0 mmHg, 7.8 mmHg, 16.6 mmHg, 0.16 W, 580 c. u., 16.5 c.u., 466.5 c.u., 2422.94 c.u., respectively. Significantly higher indicators in girls compared to boys on the background of congenital vision pathology after physical exertion were systolic blood volume, minute blood volume, second blood volume, cardiac index and autonomic Kerdo index by 11.1 ml., 1103.1 ml/min., 18.5 ml./s., 4.2 cu., 15.2 cu. respectively. Such changes in girls with congenital visual pathology indicate more pronounced compensatory reactions of the vascular bed and the formation of signs of exhaustion of adaptive-compensatory mechanisms and greater use of functional reserves. All the mentioned changes in both boys and girls did not have a long-term effect and returned to baseline values 24 hours after physical exertion.

Thus, the results obtained by us indicate a significant gender influence on the formation of adaptive and compensatory reactions against the background of

congenital visual pathology: in girls these reactions are more pronounced and form signs of exhaustion of adaptive reserves; in boys, tension in the activity of the heart muscle is more pronounced, which is accompanied by a not significant activation of adaptive and compensatory mechanisms. Physical exertion against the background of congenital visual pathology was accompanied, both in girls and boys, by significant functional loads on the cardiovascular system, but in girls there was hyperactivation of compensatory and adaptive mechanisms of regulation (which, in our opinion, may have caused a decrease in adaptive reserves and exhaustion of regulatory systems), and in boys, energy expenditure increased to ensure blood flow to the vessels and an increase in the functional load on the myocardium. After physical exertion, an increase in the functional activity of the autonomic nervous system was observed, which, in our opinion, caused an improvement in the pattern of saliva microcrystallization: the appearance of crystals of types I and II, the disappearance of crystals of type V.

Key words: hemodynamics, congenital vision pathology (total or partial blindness), blood pressure, systolic and minute blood volume, saliva microcrystallization, adaptation, regulation of heart activity, physical activity.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Казначеев Д. А., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини у людей, що страждають на вроджені патології зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)*. № 1-2 (2024). С. 103-112. (Особистий внесок – участь у проведенні досліджень, обробці результатів та написанні статті). URL: <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-1-2-103-112>. Фахове наукове видання МОН України (біологічні науки) (кат.Б).
2. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Особливості центральної гемодинаміки у дівчат з вродженими вадами зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)*. № 3 (2024). С. 59-65. (Особистий внесок – участь у проведенні досліджень, обробці результатів та написанні статті). URL: <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-3-59-65> Фахове наукове видання МОН України (біологічні науки) (кат.Б).
3. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Вплив регулярних занять спортом на показники центральної гемодинаміки у юнаків з вродженими вадами зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)*. № 4 (2024) С. 51-59. (Особистий внесок – участь у проведенні досліджень, обробці результатів та написанні статті). URL: <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-4-51-59> Фахове наукове видання МОН України (біологічні науки) (кат.Б).
4. Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie [ISBN 978-80-11-06170-8] / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. – 461s. – Розд.: Діяльність

серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків /Казначеев Д. А. – S.425-436. <https://doi.org/10.52058/47-2024>

5. Moderní aspekty vědy: LII. Díl mezinárodní kolektivní monografie[<https://doi.org/10.52058/52-2025>] / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2025. – 408s. – Розд.:Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків та дівчат першого зрілого віку. /Казначеев Д. А. – S. 260-271. <https://doi.org/10.52058/52-2025>

6. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Мікрокристалізація слини на фоні фізичних навантажень та вродженої патології органу зору (тотальна або часткова сліпота). Наукові питання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія, 2026Т.86., №1. С. 55-61. (*Особистий внесок – участь у проведенні досліджень, обробці результатів та написанні статті*). URL:<https://doi.org/10.25128/2078-2357.26.1.7>
Фахове наукове видання МОН України (біологічні науки) (кат.Б).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Дичко О. А., Сутормін Д. О., Вплив вроджених патологій зору на показники кристалізації слини. Proceedings of the XXVII International Scientific and Practical Conference “Science of the 21st century: searches, problems, development prospects” (July 09 – 12, 2024) Paris, France. International Science Group. 2024. P. 47-49. DOI – 10.46299/ISG.2024.1.27.
8. Казначеев Данило Андрійович, Шейко Віталій Ілліч, Дичко Олена Анатоліївна. Особливості центральної гемодинаміки юнаків з вродженими вадами зору. Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «Science: Development and Factors its Influence» (August 6-8, 2024). Amsterdam, Netherlands, 2024. P. 95-97. DOI 10.51582/interconf.2024.211.
9. Казначеев Д. А. Показники центральної гемодинаміки на фоні вродженої патології зору (повна та часткова сліпота). 7-й з'їзд 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). ЛНУ ім. Івана Франка, Львів, 11-13.09. 2024. С. 78.
10. Казначеев Данило Андрійович, Шейко Віталій Ілліч, Дичко Олена Анатоліївна. Стан показників центральної гемодинаміки у дівчат з вродженими вадами зору. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference “Formation of the personality of a specialist as a subject of self-creation” (October 29 – November 01, 2024) Ostrava, Czech Republic. International Science Group. 2024. С. 64-66. DOI – 10.46299/ISG.2024.2.9.
11. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Дичко О. А. Деякі показники центральної гемодинаміки юнаків з вродженими вадами зору. Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Summer Debates: Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Internet Conference, August 1-2, 2024. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine., 2024. p.322-323.

12. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Сутормін Д. О. Особливості мікрокристалізації слини та показників центральної гемодинаміки у юнаків, що страждають вродженою патологією зору. Глухівські читання – 2024. Актуальні питання суспільних та гуманітарних наук : Збірник матеріалів XIV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції / За заг. ред. О.О. Сорока. – Глухів, 2024. С. 518-521.

13. Казначеев Д.А., Шейко В. І. Сутормін Д.О. Вегетативна нервова система та її вплив на мікрокристалізацію слини на фоні адаптації до фізичних навантажень. Towards a Holistic Understanding: Interdisciplinary Approaches to Tackle Global Challenges and Promotion of Innovative Solutions: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference. (14 березня 2025), FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine. 2025. С. 192-194.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ		19
ВСТУП		20
Список використаних джерел до вступу		28
РОЗДІЛ 1.	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	32
1.1.	Патологія органу зору, загальна характеристика	32
1.2.	Фізичний розвиток на тлі вроджених вад зору	36
1.3.	Діагностичні аспекти мікрокристалізація слини	39
Висновки до розділу 1		48
Список використаних джерел до розділу 1		50
РОЗДІЛ 2.	ОРГАНІЗАЦІЯ І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	56
2.1.	Організація дослідження	56
2.2	Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи	58
2.3	Методи дослідження антропометричних показників	62
2.4	Методика дослідження мікрокристалізації слини	62
2.5	Статистичні методи обробки даних	67
Список використаних джерел до розділу 2		68
РОЗДІЛ 3	ПОКАЗНИКИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ ТА МІКРОКРИСТАЛІЗАЦІЙНОЇ КАРТИНИ СЛИНИ НА ТЛІ ВРОДЖЕНОЇ ПАТОЛОГІЇ ЗОРУ (ТОТАЛЬНОЇ АБО ЧАСТКОВОЇ СЛІПОТИ)	71
3.1	Показник центральної гемодинаміки у людей з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотю)	71
3.2	Стан показників центральної гемодинаміки у юнаків з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотю)	77

3.3	Стан показників центральної гемодинаміки у дівчат з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотю)	85
3.4	Мікрокристалізація слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти)	94
Висновки до розділу 3		99
Список використаних джерел до розділу 3		103
РОЗДІЛ 4	ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ПОКАЗНИКИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ ТА МІКРОКРИСТАЛІЗАЦІЮ СЛИНИ НА ТЛІ ВРОДЖЕНОЇ ПАТОЛОГІЇ ЗОРУ (ТОТАЛЬНОЇ АБО ЧАСТКОВОЇ СЛІПОТИ)	105
4.1	Показники центральної гемодинаміки на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) при фізичних навантаженнях	105
4.2	Показники центральної гемодинаміки у юнаків на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) при фізичних навантаженнях	113
4.3	Показники центральної гемодинаміки у дівчат на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) при фізичних навантаженнях	121
4.4	Мікрокристалізаційної картини слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) при фізичних навантаженнях	130
Висновки до розділу 4		133
Список використаних джерел до розділу 4		137
РОЗДІЛ 5	АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ	138
Список використаних джерел до розділу 5		153
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ		156
ВИСНОВКИ		157
ДОДАТКИ		160

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

ЧСС – частота серцевих скорочень за хвилину (пульс)

ПАТ або ПТ – пульсовий артеріальний тиск або пульсовий тиск

СА_р. тиск або САТ – систолічний артеріальний тиск

ДА_р. тиск або ДАТ -діастолічний артеріальний тиск

В – вік, повних років

СА_р. тиск – середній артеріальний тиск

СОК – систолічний об'єм крові

ХОК – хвилинний об'єм крові

МТ – маса тіла в кг

ДТ – довжина тіла в см

Сек.об'єм крові – секундний об'єм крові

СІ – серцевий індекс

КЕК – коефіцієнт економічності кровообігу

W_{лш} – потужність роботи лівого шлуночка серця

ІР – індекс Робінсона

ВІК або ІК – вегетативний індекс Кердо або індекс Кердо

ЗПО – загальний питомий опір судин

ППО – питомий периферійний опір судин

ССС – серцево-судинна система

I, II, III, IV, V – типи мікрокристалів у дегідратованій краплі слини

ВСТУП

Актуальність дослідження. Морфофункціональні патології зорової сенсорної системи формують ознаки інвалідності як серед дорослих, так і дітей. Серед патологій ока провідна роль у формуванні інвалідності людини належить сліпоті та слабкості зору. Кількість населення з інвалідністю, викликаною патологією зорової системи, постійно зростає, зазначена патологія посідає четверте місце за кількістю та розповсюдженістю у світі [1 – 3].

Функціональна та морфологічна патологія зору викликає порушення рухової активності (формування гіподинамії), порушення постави, високий м'язовий тонус, нерівномірний темп руху, яке зумовлене зниженням гостроти зору, розладами бінокулярної та рухової функції ока [3 – 5].

Вроджені патології органу зору зумовлені рядом причин: хронічні захворювання, вірусні інфекції (краснуха та тощо), токсоплазмоз, метаболічні хвороби, тютюнопаління, зловживання алкоголем, неконтрольоване вживання гормональних та седативних препаратів, резус-конфлікт (під час вагітності), радіація, гіповітаміноз [6; 7].

Спадковість має провідне значення у формуванні дисфункцій та порушень у зоровій сенсорній системі, більше 30 % патологій зорової сенсорної системи викликані спадковістю [1 – 7].

Вроджені дисфункції зору зустрічаються як самостійні патології, так і в поєднанні з іншими патологічними змінами функціонально-фізіологічних систем. Серед вроджених патологій зору чітко відслідковується збільшення частки аномалій у розвитку зорової сенсорної системи: у 60-х роках минулого сторіччя становила 60,9 %, на сучасному етапі становить більше 80 % [1; 7].

Важлива роль у профілактиці порушень зору та його відновлення належить фізичним вправам та руховій активності [8; 9].

У літературних джерелах, присвячених проблемі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти), в основному висвітлюються функціонально-фізіологічні особливості дитячого організму, та майже відсутня інформація, яка б характеризувала стан центральної гемодинаміки у людей першого зрілого віку.

Серед сучасних методів дослідження функціональних станів організму значна увага приділяється неінвазивним. Саме неінвазивні методи можуть забезпечувати отримання даних про фізіологічний та функціональний стан організму альтернативним шляхом. Дослідження мікрокристалізації слини є інноваційним, неінвазивним методом, що формує альтернативний підхід до вивчення функціонально-фізіологічних станів організму людини та різноманітних патофізіологічних і адаптаційних процесів. Зміни кристалізаційних особливостей слини є діагностичною ознакою певних видів патології (хронічний стрес, хвороби системи травлення, порушення регуляторних процесів) та негативного впливу екзогенних та ендогенних факторів середовища на діяльність нервової системи [10 – 15].

Наша робота присвячена вивченню особливостей показників центральної гемодинаміки та мікрокристалізації слини на тлі вродженої патології зору та фізичних навантажень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Це дослідження є частиною науково-дослідної теми «Адаптивно-компенсаторні реакції біологічних систем до ендогенних та екзогенних факторів середовища різного генезису» кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, державна реєстрація № 0126U004258 (з вересня 2025 року по серпень 2026 року) та «Стан функціональних систем в умовах формування адаптаційних реакцій та ефектів біологічно активних сполук за цих умов» кафедри біології

Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, державна реєстрація №0123U100614 (з січня 2024 року по червень 2025 року).

Об’єкт дослідження: показники центральної гемодинаміки та мікрокристалізація слини у юнаків та дівчат першого зрілого віку, які страждають на вроджену патологію зору.

Предмет дослідження: вплив фізичних навантажень на стан показників центральної гемодинаміки, інтегративних гемодинамічних індексів та мікрокристалізацію слини.

Мета дослідження: дослідити вплив фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки та мікрокристалізацію слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) з урахуванням статі.

У відповідності до поставленої мети, **задачами дослідження** було:

1. Дослідити стан центральної гемодинаміки на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) у юнаків та дівчат першого зрілого віку.
2. Дослідити мікрокристалізацію слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти).
3. Дослідити вплив регулярних фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) у юнаків та дівчат першого зрілого віку.
4. Дослідити вплив регулярних фізичних навантажень на мікрокристалізацію слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти).

Методи дослідження. Для розв’язання поставлених задач та досягнення мети нашого дослідження ми використовували сучасні методики дослідження. Стан показників центральної гемодинаміки визначали за такими показниками: частота серцевих скорочень (ЧСС), середня тривалість серцевого циклу, артеріальний тиск (сistolічний та діастолічний), пульсовий тиск (ПАТ або ПТ), середній артеріальний тиск,

сistolічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК), секундний об'єм крові, серцевий індекс (СІ), коефіцієнт економичності кровообігу (КЕК), потужність роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$), індекс Робінсона (ІР), вегетативний індекс Кердо (ВІК), загальний периферійний опір судин (ЗПО), питомий периферійний опір судин (ППО) [16 – 18].

Для вимірювання ЧСС, систолічного та діастолічного тиску (САр. та ДАр.тиск) проводили за допомогою автоматичного вимірювача артеріального тиску Gamma control (Велика Британія) [19]. Усі вимірювання проводилися тричі, як до фізичних навантажень, так і після.

Антропометричні дані отримували за допомогою стандартних методів дослідження: зріст визначали за допомогою ростоміру, вагу шляхом зважування на електронних вагах та розраховували індекс маси тіла (індекс Кетле) [18].

Вимірювання ваги проводили за допомогою електронних підлогових ваг Medel 95133 (підлогові ваги забезпечують точність вимірювання з дискретністю 100 г) [20].

Мікрокристалізацію слини досліджували за методикою Леуса П. А. Методика збору досліджуваного субстрату заснована на збиранні нестимульованої змішаної слини, яка акумулюється у порожнині рота до появи рефлексу ковтання, тобто річ іде саме про ротову рідину [21 – 23]. Забір слини здійснювали через 2 години після прийому їжі. Проведення забору біологічного матеріалу здійснювалося по мірі накопичення нестимульованої слини в порожнині рота - у нестерильні пробірки об'ємом 7 мл з герметичною заглушкою. Середній об'єм зібраної слини становив 1-1,5 мл (на виготовлення одного нативного препарату дегідратованої краплі необхідно 0,2 мл слини) [11]. Транспортування біологічної рідини (слина) здійснювали у спеціальному термоконтейнері з охолоджуючими елементами. Термін зберігання нестимульованої змішаної слини при температурі $+2 - +8\text{ }^{\circ}\text{C}$ – упродовж 1 доби [24]. Для отримання мікрокристалів слини на предметне скло наносили 0,2 мл слини. Через 10-

12 годин отримані кристали вивчали за допомогою світлової мікроскопії, мікроскопом MICROmed XS-3330 LED, при збільшенні 4x10 (40x) та 10x10 (100x), з використанням методики світлого поля. Фотопротокол досліджуваних зразків отримували за допомогою камери MICROmed MDC-500. Відеоокуляр був приєднаний через трубку-адаптер на мікроскопі [25]. Після чого проводилася оцінка мікрокристалізаційної картини та її інтерпретація [26; 27].

Робота виконана відповідно до «Етичних принципів медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження» Гельсінської декларації [28], «Загальної декларації з біоетики та прав людини» [29], законодавства України.

Отримані дані були математично та статистично оброблені за допомогою пакету Microsoft Excel 2010, що дав змогу провести аналіз на «нормальність вибірки».

Наукова новизна. У нашій роботі вперше розглянуто проблему впливу фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки, з урахуванням статі, та мікрокристалізації слини у людей першого зрілого віку, що страждають на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту). Нами виявлено, що на тлі вродженої патології зору спостерігається функціональне навантаження в діяльності серцево-судинної системи, збільшення затрат енергії для забезпечення кровообігу по судинах, погіршення кровопостачання серцевого м'язу, формування ознак порушень у регуляції фізіологічних функцій серця, активація симпатичної складової вегетативної нервової системи, що викликає зниження резервних можливостей системи кровообігу. Так, у дівчат з вродженою патологією зору виявлено значні компенсаторні реакції судинного русла на функціональне напруження в діяльності серця, формування ознак виснаження адаптаційних резервів організму в порівнянні з юнаками. При цьому у юнаків спостерігаються значні зміни в енергетичних затратах для просування крові по судинному руслу, але

мінімальна активація симпатичної складової вегетативної нервової системи, що вказує на більші резервні можливості ССС порівняно з дівчатами.

Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зору супроводжувалися збільшенням функціонального напруження в діяльності ССС та зростанням анаеробної частки надходження енергії в організмі, формуванням порушень у регуляції функцій серця, формуванням більш виражених компенсаторних реакцій судинного русла на функціонально-фізіологічне навантаження серцевого м'язу, висока активація симпатичного тону та значним зниженням резервних можливостей організму з формуванням ознак фізіологічного виснаження. Так, у дівчат фізичні навантаження на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) супроводжувались більш глибокими компенсаторними реакціями судинного русла та гіперактивацією симпатичної складової вегетативної нервової системи порівняно з юнаками.

Мікрокристалізація слини на тлі вродженої патології зору характеризувалась повною відсутністю кристалів I та II типів, мінімальною часткою кристалів V типу та вираженим переваженням кристалів IV типу кристалізації. Фізичні навантаження викликали значні зміни в мікрокристалізаційній картині слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти), а саме появою кристалів I та II типу, повною відсутністю кристалів V типу. Зміни в кристалізації слини після фізичних навантажень збігаються зі змінами симпатичної активації вегетативної нервової системи. Усі зміни, які викликані фізичними навантаженнями, мали зворотний характер і через добу зникали.

Практична цінність. Отримані результати розширюють теоретичні та практичні знання про діяльність серцево-судинної системи та особливості мікрокристалізації слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) та фізичних навантажень; доповнюють

інформацію про формування адаптаційно-компенсаторних реакцій з урахуванням статі та віку.

Результати нашого дослідження впроваджені в навчальний процес у ЗВО при підготовці фахівців з галузі знань (014 – середня освіта за спеціалізаціями; 091 – Біологія та біохімія; 017 – Фізкультура та спорт; 227 – Фізична реабілітація) при викладанні дисциплін «Вікова фізіологія та шкільна гігієна», «Фізіологія людини та тварин», «Фізіологія спорту та фізичних вправ», що підтверджено відповідними документами (акт впровадження в навчальний процес у Центральнотукаїнському державному університеті імені Винниченка, ДЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною завершеною науковою працею. Здобувач самостійно здійснив інформаційний пошук, аналіз та інтерпретацію джерел наукової літератури з проблематики дослідження. Разом з науковим керівником було сформульовано мету, ключові завдання та узгоджені методи і методики проведення дослідження. Здобувач самостійно здійснив статистичне опрацювання та аналіз одержаних даних, написав усі розділи дисертаційної роботи. Разом з науковими керівниками провели узагальнення основних результатів, обговорили висновки.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та висновки були оприлюднені в 7 доповідях на конференціях. XXVII International Scientific and Practical Conference “Science of the 21st century: searches, problems, development prospects” (Paris, France, 2024), 4th International Scientific and Practical Conference «Science: Development and Factors its Influence» (Amsterdam, Netherlands, 2024), 9th International scientific and practical conference “Formation of the personality of a specialist as a subject of self-creation” (Ostrava, Czech Republic October, 2024), 7-й з’їзд 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, 2024), 6th International Scientific and Practical Internet Conference, (Dnipro, 2024), XIV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції Глухівські читання – 2024. Актуальні питання суспільних та гуманітарних наук (Глухів, 2024), 2nd International Scientific and Practical Internet Conference. (Dnipro 2025).

Публікації. Основні результати дисертації висвітлені в 13 публікаціях: 4 статті у фахових наукових виданнях, 2 розділи в колективних монографіях та 7 тез доповідей у збірках матеріалів конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел після кожного розділу. Загальний обсяг дисертації 159 сторінок без додатків. Основний вміст викладений на 118 сторінках. Робота містить 9 таблиць та 44 малюнки.

Список використаних джерел до вступу

1. Noncommunicable diseases: Risk factors. WHO. [Онлайн] https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/. (Дата звернення: 05.06.2024).
2. Офтальмологічна допомога в Україні за 2014-2017 роки (аналітично-статистичний довідник). / Р. О. Моїсеєнко та ін. Київ. 2018. 314 с.
3. 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 May 1;123(5):1036-42.
4. Дичко В. В., Глоба Г. В., Дичко Д. В. Патофізіологічна корекція рухових дій та реактивності організму дітей віком 10-16 років з патологією зору. Слов'янськ., 2017 Вид-во Б.І. Маторіна. 180 с.
5. Дичко Д. В., Дичко О. А., Бобирєв 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. (16–18 iyun. 2021). – Toronto, 2021, Canada. P. 276–283.
6. Ophthalmic care in Ukraine for 2005-2014 / Voronenko Yu. B., Holubchikov M. V., Vitovska O. P., Rykov S. O. // Analytical-statistical report. Kyiv. 2015. 230 p.
7. Vitovska O. P., Savina O. M. The structure and frequency of food intake and the appendicular apparatus in children in Ukraine. // *Medychni perspektyvy*. 2015; 10(3):133-138.
8. Дичко В. В., Євтухова Т. А., Дичко Д. В. Вплив рухливих ігор на корекцію порушень сенсорного сприйняття у дітей із патологією зору. Вид. друге, доп. Слов'янськ: 2021, Вид-во Б. І. Маторіна. 159 с.

9. Дичко В. В., Глоба Г. В., Дичко Д. В. Патолофізіологічна корекція рухових дій та реактивності організму дітей віком 10-16 років з патологією зору. Слов'янськ. Вид. Б. І. Маторіна: 2017. 180 с.
10. Жалдак А., Іванько О., Депутат Ю. Вивчення досвіду застосування неінвазивних методів для оцінки функціонального стану організму при фізичних та психоемоційних навантаженнях (огляд літератури). *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*. 2021. № 2(124). С. 53-63. DOI:10.32345/USMYJ.1.2021.53-63.
11. Ємельянова Н. Ю. Стан ротової рідини пацієнтів, які перебувають в умовах тривалого хронічного стресу. *Український терапевтичний журнал*. 2023. №3. С. 40-46. DOI:10.30978/UTJ2023-2-40
12. Залюбовська О. І., Тюпка Т. І., Зленко В. В. Саліводіагностика: реалії та перспективи. *Теоретична і експериментальна медицина*. 2016. № 4 (73). С. 15-19.
13. Zhang C. Z., Cheng X. Q., Li J. Y., Zhang P., Yi P., Xu X., Zhou, X. D. Saliva in the diagnosis of diseases. *International journal of oral science*. 2016. № 8(3). P.133–137. DOI:10.1038/ijos.2016.38
14. Cui Y., Yang M., Zhu J., Zhang H., Duan Z., Wang S., Liao Z., Liu W. Developments in diagnostic applications of saliva in human organ diseases. *Medicine in Novel Technology and Devices*. 2022. Vol. 13. P. 1-13. DOI:10.1016/j.medntd.2022.100115
15. Шейко В. І., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини як маркерний показник фізіологічних та патофізіологічних процесів. // Наукові записки. біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) – 2023 - Т.1. №2 - С. 76-83.
16. Жарінова О., Іваніва Ю., Куця В. Функціональна діагностика /за редакцією О. Жарінова, Ю. Іваніва, В. Куця. – Київ, «Четверта хвиля», 2021. – 784 с.;

17. Мальцева О. Б., Ляховець Л. О. Функціональна та клініко-лабораторна діагностика: навчальний посібник м. Ужгород, Вид. ТОВ Прінтлайн, 2022. - 213 С.
18. Функціональна діагностика при фізичній реабілітації та оцінці її ефективності: Навчальний посібник / В. В. Клапчук, А. В. Єрмолаєва. – Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. 75 с.
19. <https://surl.li/fgmxqq>
20. <https://surl.li/nzxfyu>
21. Профілактика стоматологічних захворювань: підруч. для студ. вищих мед. навч. закл. / ред. Л. Ф. Каськова. Полтава: ТОВ «Асмі», 2018. 403 с.
22. Боднарук Ю. Б. Особливості мікрокристалізації слини при хронічному катаральному гінгівіті у дітей з дитячим церебральним паралічем. Вісник проблем біології і медицини. 2014. № 4 (116). С. 313-315.
23. Данильців Л. О., Рожко М. М., Назарук Р. М. Особливості мікрокристалізації ротової рідини в 15-річних підлітків із різним психоемоційним станом. Терапевтика. 2022. Т. 3, № 1. С. 30-34. DOI:10.31793/2709-7404.2022.3-1.30
24. Наказ № 662 від 30.07.2013 “Про затвердження Методичних рекомендацій "Порядок забору, транспортування та зберігання матеріалу для дослідження методом полімеразної ланцюгової реакції.” Доступно на: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0662282-13#Text>.
25. Декларація про відповідність продукції вимогам технічного регламенту щодо медичних виробів, реєстраційний № UA.TR.754.D.38667476/MM/DEC006 версія 2 від 08.01.2024 р.
26. Кристалоутворення у фаціях ротової рідини циклами їх гідратації та дегідратації / А. Г. Мисюра, Л. І. Ушій, С. О. Мамілов // Innovative biosystems & bioengineering. - 2018. - Vol. 2, no. 2. - С. 110-117. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ibb_2018_2_2_8

27. Spinei A., Picos A. M., Romanciuc I., Berar A., Mihailescu A. M. The study of oral liquid microcrystallization in children with Gastro-Esophageal reflux disease. Clujul Medical. 2014. Vol. 87, № 4. P. 269-276.; <https://surli.cc/sqriih>;
29. 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).
30. 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. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf>. (Дата звернення: 05.06.2024).

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Патологія органу зору, загальна характеристика

Сліпота та слабкозорість є основною причиною, яка формує очно-зорову інвалідність як у дорослого, так і дитячого населення світу. Інвалідність, яка зумовлена морфофункціональними патологіями ока, посідає четверте місце. Інвалідність, яка зумовлена порушеннями зорової сенсорної системи, постійно збільшується [1 – 5].

Стан здоров'я людей з вадами зору викликає стурбованість як науковців, так і державно-соціальних установ.

Окрема постає проблема стану здоров'я дітей, які страждають на інвалідність, викликану вадами зору, так, на 10 тисяч дітей – один сліпий, слід звернути увагу, що в останні роки відбувається збільшення кількості дітей, що страждають на вроджені вади зору. Така динаміка спонукає до радикальних дій у профілактиці та корекції стану здоров'я дітей та дорослого населення, які відносяться до цієї категорії [3; 6].

Патологія зорової сенсорної системи супроводжується порушеннями рухової активності, що викликано зниженням гостроти зору, порушенням бінокулярної та рухової функції ока як складової патології зорової сенсорної системи [3; 7].

Зір є провідним аналізатором в організмі людини, який забезпечує 80 % сприйняття інформації із зовнішнього середовища.

Порушення зору – це гострота зору менше ніж 0,3 діоптрії на краще око з корекцією та поле зору менше ніж 15 кутових градусів. Патофізіологічні процеси в зоровій сенсорній системі призводять до

дисфункції в діяльності зорового аналізатора, такі дисфункції можуть бути набуті та вроджені [3]. Вроджені патології органа зору зумовлені низкою причин: хронічні захворювання, вірусні інфекції (краснуха та тощо), токсоплазмоз, метаболічні хвороби, тютюнопаління, зловживання алкоголем, неконтрольоване вживання гормональних та седативних препаратів, резус-конфлікт (під час вагітності), радіація, гіповітаміноз [2; 3].

Спадковість має провідне значення у формуванні дисфункцій та порушень у зоровій сенсорній системі, більше 30 % патологій зорової сенсорної системи викликані спадковістю [3].

Вроджені дисфункції зору зустрічаються як самостійні патології, так і в поєднанні з іншими патологічними змінами у функціонально-фізіологічних системах. Серед вроджених патологій зору чітко відслідковується збільшення частки аномалій у розвитку зорової сенсорної системи, у 60-х роках минулого сторіччя становила 60,9 %, на сучасному етапі становить більше 80 % [3; 8; 9].

Аномалія рефракції у дітей (відхилення заломлюючої сили оптичної системи ока від норми) є однією з головних причин, яка викликає ослаблення зору: короткозорість і далекозорість.

Міопія (короткозорість) формується як адаптаційна реакція, що забезпечує збереження акомодатії при непосильному навантаженні [10]. Міопія супроводжується погіршенням акомодатії, яка прогресує зі збільшенням ступеня міопії [11]. Важлива роль у профілактиці порушень зору та його відновлення належить фізичним вправам та руховій активності [2].

Аналіз рухового режиму дня дітей показує, що за обсягом часу розумові зорові навантаження (заняття, перегляд телепередач, використання цифрових гаджетів тощо), значно переважають над показниками рухової активності [10; 12].

Серед факторів, що сприяють формуванню міопії, є освітлення. Так, при освітленості менше ніж 75 люксів виявлено 9,1 % дітей, що страждають на міопію, а при освітленості більше ніж 150 люксів – 6,9 % [11; 13].

Набута чи вроджена міопія супроводжується порушенням гемодинаміки ока, це зниження кровообігу в циліарному м'язі, у зменшенні пульсового та хвилинного об'єму крові в судинній системі ока по мірі прогресування короткозорості [9; 14].

Порушення у функціонуванні зорової сенсорної системи супроводжується виникненням вторинних патологій, таких як порушення в поставі, робочій позі; погіршення координації рухів, формування імунодефіцитних станів клітинної ланки системного імунітету [9; 15].

Одним з видів аномалії рефракції є гіперметропія (далекозорість). Далекозорість є наслідком зменшення поздовжньої осі ока (укорочене очне яблуко), послаблення заломлюючого апарату ока (неправильна кривизна кришталика або рогівки ока) [11].

Далекозорість характеризується формуванням фокусу зображення предметів за сітківкою. На тлі далекозорості (8,0-10,0 діоптрій і вище) значне функціональне навантаження спрямоване на функцію акомодатії. Результатом такої напруги є зорове стомлення під час роботи на близькій відстані, через що зливаються й стають неясними літери, починаються головні болі [3].

Серед причин слабкозорості є також така патологія, як астигматизм – аномалія заломлюючої здатності ока, при якій в одному оці спостерігається сполучення різних видів рефракції [3; 11]. Астигматизм не завжди коригується окулярами, що зумовлює виникнення труднощів сприйняття об'єму, глибини, відстані до об'єктів, які вказують на відсутність бінокулярного зору.

Часто причиною слабкозорості є дистрофія сітківки, атрофія зорового нерва, ністагм та інші очні захворювання [3; 11].

Слабкозорість залишає провідну роль зорової сенсорної системи в сприйнятті інформації із зовнішнього середовища, це є головною відмінністю між слабкозорістю та залишковим зором [9].

Серед функціонально-морфологічних порушень сенсорної зорової системи є також косоокість і амбліопія, що проявляються в порушенні бінокулярного зору, в основі якого лежить ураження різних відділів зорового аналізатора і його сенсорно-рухових показників. Косоокість супроводжується не тільки розладом бінокулярного зору, але й перешкоджає формуванню саме бінокулярного зору. В основі генезису косоокості лежать декілька причин: зниження гостроти зору, дисфункція акомодатії (пристосування ока до розглядання предметів на різних відстанях) і конвергенції (зведення вісей очей для бачення предметів на близькій відстані) [9; 11].

Характерною особливістю косоокості є ознака відхилення зорової вісі одного ока від спільної точки фіксації (спільної зорової вісі). Зображення об'єкта в косооких людей падають на неідентичні ділянки сітківки правого та лівого ока, з'являється тенденція до двоїння зорового зображення, погіршується орієнтування в просторі [11]. Регуляторна функція ЦНС супроводжується активним впливом на формування зображення, тим самим зображення, яке формується з відхиленого ока, «відсікається», що призводить до формування функціональної скотоми. Гострота зору відхиленого ока знижується, розвивається амбліопія цього ока. Зорову функцію виконує одне око.

Термін «амбліопія» використовують для характеристики патологій зору, які не мають видимої анато-рефракційної основи. Найчастішою причиною амбліопії у людей буває косоокість, або страбізм – сходження або розходження оптичних вісей ока, при цьому в 80-90 % випадків косоокості спостерігають різний ступінь зниження зору, тобто формування амбліопії [11].

Таким чином, зоровий дефект впливає на психофізіологічні функції, рухову активність, деякі показники гемодинаміки ока, формування адаптаційних реакцій, що поглиблюють патологічні процеси, які протікали та були сформовані в зоровій сенсорній системі. Розуміння структури зорового дефекту дозволяє організувати не лише відповідну медичну допомогу, а й створює можливість для прогнозування та розробки корекційних заходів щодо зменшення негативного впливу вроджених патологій ока на вегетативні функції організму в цілому [8; 16; 17].

1.2. Фізичний розвиток на фоні вроджених вад зору

Формування рухів та рухових автоматизмів на пряму залежить від діяльності нервової системи, яка здійснює регуляторно-контролюючі функції, що віддзеркалено в теорії функціональних систем Анохіна. Так, будь-яка діяльність людського організму - це рефлекторна діяльність нервової системи, але для здійснення контролю над виконанням команд функціонує і зворотний зв'язок між ефекторним органом та ЦНС, тобто утворюється рефлекторне кільце. Для додаткового контролю за виконанням рухових команд використовуються сенсорні системи організму (зорова, дотику, присінно-равликова). Максимальний ефект контролю припадає на зорову сенсорну систему [18].

Діяльність вищих відділів нервової системи також забезпечує психофізіологічні функції та функції управління руховою активністю і корекцією рухів [18].

Порушення зору, вроджені чи набуті, супроводжуються деякими аспектами відхилення від фізіологічної норми, насамперед це стосується в сприйнятті ритму та рухової активності, формування яких базуються на діяльності сенсорних систем: зорової, тактильної, кінестетичної та слухової [8; 17].

Косоокість викликає затримку фізичного розвитку дітей та погіршення координації та точності рухів, така ж закономірність прослідковується й у дорослих, які страждають на косоокість, у порівнянні з фізіологічною нормою [18].

Встановлено, що косоокість у дітей викликає зниження темпу розвитку антропологічних у порівнянні з нормою: зменшення росту, збільшення маси тіла, такі зміни характерні як для хлопчиків, так і дівчаток [12; 18].

Доведено, що рухова активність суттєво впливає на вікові зміни показників фізичного розвитку людини. Головною умовою нормального

функціонування і розвитку фізіологічних систем організму є рухова активність як дітей, так і дорослих [12; 18].

Показники, які характеризують рухову активність, у дітей з вадами зору значно нижча, ніж в практично здорових однолітків [18].

У дітей з патологією зору на 78 % у порівнянні з практично здоровими однолітками знижений функціональний рівень рухового аналізатора [17]. Неповноцінний зір не забезпечує надійний контроль та регуляцію рухів при виконанні вправ різної складності. Таким чином, на фоні функціональних та морфологічних порушень зорової сенсорної системи спостерігається затримка розвитку всіх рухових якостей [17].

Вади зору створюють підґрунтя для формування гіподинамії, порушення постави, плоскостопість, зниження функціональних можливостей кардіо-респіраторного апарату [18].

У дослідженнях Дичко В.В. міститься інформація про відставання від практично здорових однолітків у процесі розвитку рухових функцій, якостей (гнучкості, спритності, координації, сили, швидкості, витривалості) і загального фізичного розвитку (маса тіла, довжина тіла, м'язова сила) [17].

Встановлено, що при виконанні швидко-силових вправ у дітей з порушеннями зорової сенсорної системи спостерігається підвищення пульсу, частоти дихання, прояв зовнішніх ознак втоми: підвищення потовиділення, що вказує на індивідуально-типологічний підхід при фізичних навантаженнях. У науковій літературі містяться дані про зменшення функціональних можливостей серцево-судинної системи та дихальної системи на 4-10 % порівняно з практично здоровими дітьми [17; 19].

Зниження рухової активності на фоні вад зору призводить до недоліків у розвитку м'язової системи: зменшення силових характеристик роботи м'язів, порушення сприйняття ритму. Останнє порушення формується на основі поліфункціонування сенсорних систем. Є дані, що

вказують на відставання дітей з вродженими вадами зору від норм у кожному віковому періоді [17].

У доступних літературних джерелах є дані про особливості фізичного розвитку та становлення опорно-рухового апарату на фоні сенсорних патологій. Так, встановлено, що порушення постави мають взаємозв'язок зі ступенем порушення зорової сенсорної системи у дітей 6-10 років [20].

Однією з морфологічних ознак порушення зору у дітей 6-10 років є наявність плоскостопі, що зумовлено постійним статичним напруженням нижніх кінцівок, як наслідок слабкості м'язів стопи. Така патологія збільшує вірогідність порушень рухової активності на тлі вроджених патологій зору у дітей та дорослих [17].

Багато дослідників відзначає певну специфіку рухів у дітей з порушенням зору [21; 22].

У людей, що страждають на вроджені та набуті вади зору, спостерігається висока м'язова напруга, неузгодженість у рухах рук і ніг, темп руху не рівномірний, незначна втрата напрямку руху, тобто виражений тремор [17].

Науковий доробок Шеремет Б. Г. містить дані про те, що у дітей з порушенням зору внаслідок недостатності зорового контролю й аналізу за рухом спостерігається зниження рухової активності, що призводить до складнощів формування основних параметрів у ходьбі і, перш за все, збереження прямолінійності руху [21; 23; 24].

У дітей з вадами зору спостерігається порушення рівноваги і координації, зорове стомлення викликає зниження довжини кроку. У дітей з порушенням зору довжина кроку при ходьбі у всіх вікових групах нижча за норму на 4-5 см. Довжина кроку у практично здорових дітей: у 2 роки – 32 см, у 4 роки – 40 см, у 5 років – 47 см, у 6 років – 49 см, у 7 років – 53 см. Якісні порушення ходи (прямолінійність, довжина кроку, постановка стоп, рівномірність) у дітей з порушенням зору викликають зниження

показників як кількісних, так і якісних характеристик ходи, що, у свою чергу, мають не-сприятливий вплив на загальну функцію локомоції [9].

Аналізуючи літературні дані про особливості розвитку функціональних та фізіологічних систем у дітей з вадами зору, слід зазначити, що цей дефект викликає ускладнення формування усіх локомоторних функцій та формування рухових автоматизмів у дитини з порушенням зору.

Слід звернути увагу на компенсаторну реакцію при формуванні рухових навичок та автоматизмі за рахунок полісенсорних реакцій у дітей з вадами зору, полісенсорність базується на функціональній взаємодії зорової, слухової, тактильної та м'язової чутливості [9; 17; 25 – 27].

1.3. Діагностичні аспекти мікрокристалізації слини

Сучасне інформаційно-кібернетичне суспільство характеризується високими темпом розвитку усіх сфер, у тому числі і наукової галузі, створюючи умови для інноваційної діяльності. У галузі медицини та біології формуються нові, інколи несподівані, методологічні підходи щодо вивчення та досліджень біологічних об'єктів та їх складових, насамперед різноманітних біологічних рідин, які можна отримати неінвазивними методами. Неінвазивні методи посідають одне з провідних місць у медико-біологічних дослідженнях. Серед біологічних рідин значна увага приділяється слині [28].

У медичній галузі, а саме в стоматології, дослідження слини використовується як додатковий діагностичний аспект, що характеризує різноманітні патологічні стани та процеси в ротовій порожнині. Поряд з біохімічними дослідженнями слини в стоматології з'явився новий аспект дослідження слини - це мікрокристалізація. Що створило основу для формування нового методу в діагностиці, а саме вивчення особливостей мікрокристалізаційної картини слини на фоні різних патологічних процесів [29; 30; 31; 32].

Мікрокристаліція слини є класичним неінвазивним методом дослідження, який базується на процесах дегідратації краплі слини з утворенням кристалів [31; 33].

Слина - унікальна біологічна рідина, що містить різноманітний спектр речовин, які віддзеркалюють функціонально-адаптаційні зміни функціональних систем організму [34; 35; 36].

Дегідратація біологічної рідини, у тому числі слини, супроводжується утворенням кристалів (твердої фази або фракції слини), які формуються під час взаємодії рідкої фракції з твердою фракцією. Саме утворення кристалів та їх особливості в будові та масштабах і є предметом вивчення мікрокристалізаційної картини слини або біологічної рідини.

Зміни кристалізаційних особливостей висушеної слини є діагностичною ознакою певних видів патології або їх впливу на функціонування нервової системи [34; 35].

Дослідження процесів дегідратації слини з утворенням різноманітних кристалів, з урахуванням функціональної активності фізіологічних систем організму, наявності різноманітних патофізіологічних процесів, у першу чергу - органів системи травлення та ротової порожнини, генетичних маркерів, скринінгово-моніторингу впливу лікарських препаратів та їх дози [29; 37; 38].

Науковий доробок вчених вказує на залежність між типами кристалізації слини та наявністю патологічних процесів (хронічний стрес, порушення регуляторних процесів, хвороби системи травлення), а також ступінь впливу ендогенних та екзогенних факторів на функціонування нервової системи [30 – 32; 35; 37 – 39].

Дослідження мікрокристалізації створює значний внесок у клінічну медицину завдяки отриманню зображення в реальному часі з діагностичною метою. Нативна мікрокристалізація слини стає більш технологічною завдяки комп'ютерному відеореєстру і створенню алгоритмів опису варіантів мікрокристалічних агрегатів [40].

Оцінка мікрокристалізаційної картини включає в себе опис та характеристику трьох зон дегідратованої краплі слини: центральна, проміжна та крайова; взаєморозташування кристалів відносно один одного та трьох зон дегідратованої краплі слини; форми, розмір та наявність некристалічних часточок [34].

За даними Aurelia Spinei, Alina Monica Picos, Ina Romanciuc, виділяють V типів кристалів:

I тип – характерний чіткий малюнок з великих кристалів, які зв'язані між собою, має вигляд листка папороті;

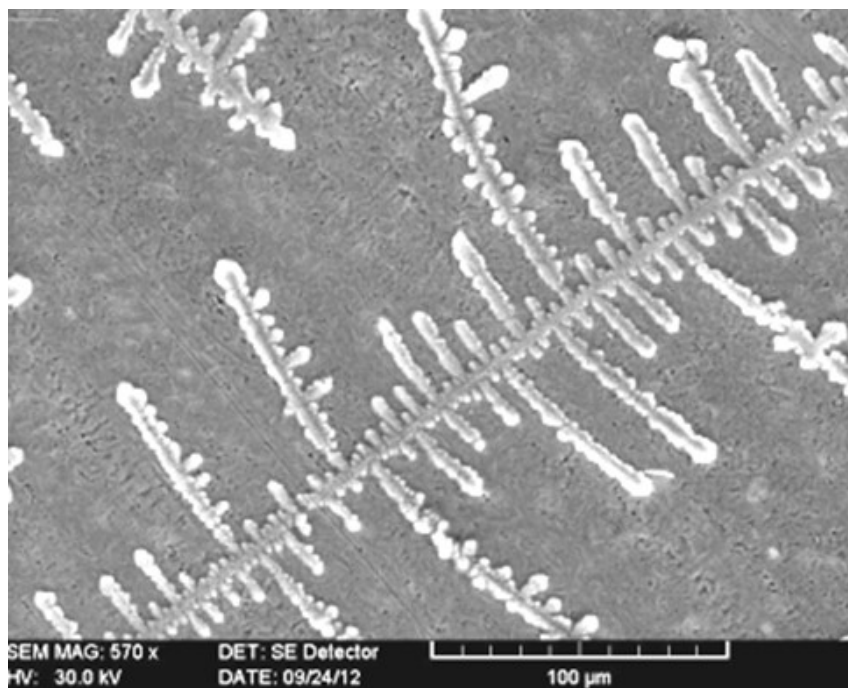


Рис. 1.4. I тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

II тип — характеризується наявністю голкоподібних структур або поодинокими кристалоподібними структурами, які менші за формою, ніж у I типі;

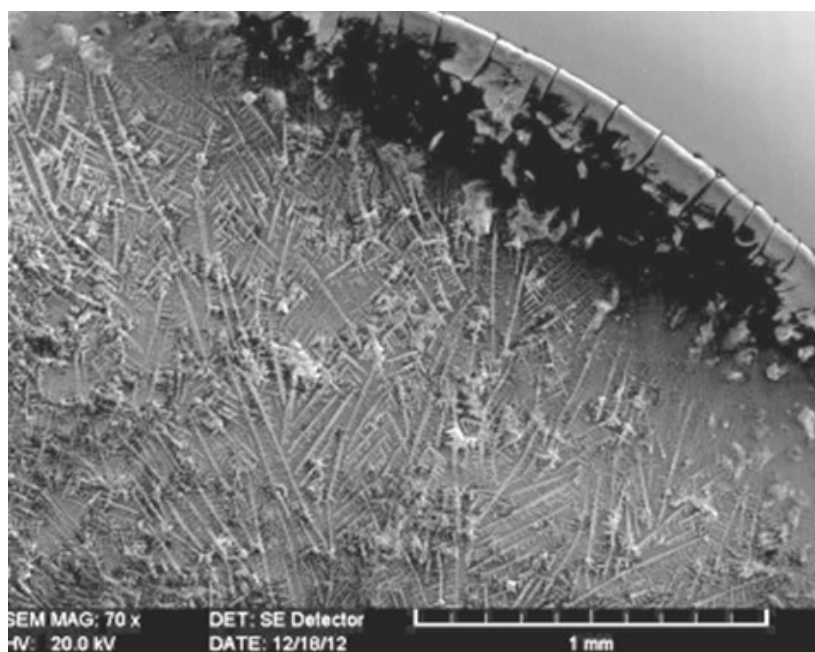


Рис. 1.2. II тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

III тип – проявляється наявністю великих фрактальних мікрокристалів по периферії та поодиноких кристалів, які мають краплеподібну або зірчастоподібну форми, але конструкція утворення може варіюватися;

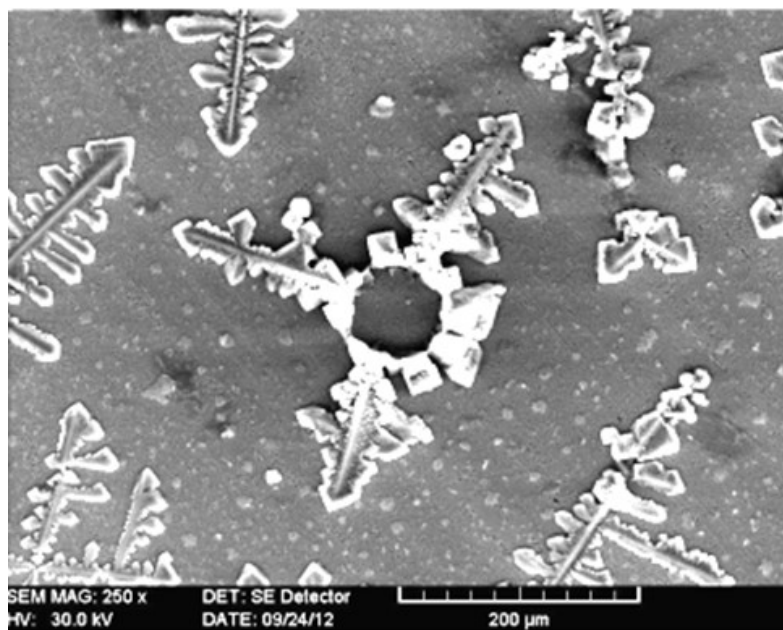


Рис. 1.3. III тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

IV тип – характеризується наявністю окремих кристалів у вигляді стебла або гілки, які розташовуються відносно рівномірно по всій поверхні дегідрованої краплі слини;

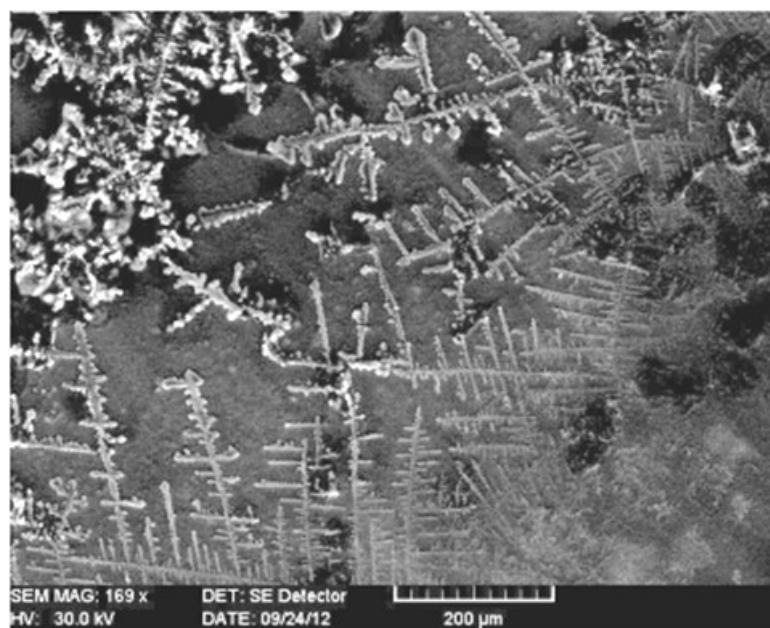


Рис. 1.4. IV тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

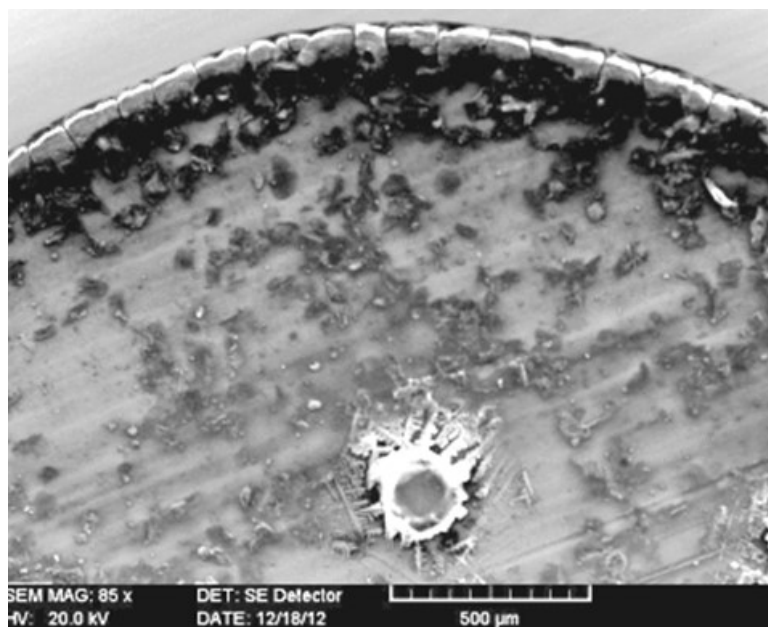


Рис. 1.5. V тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

V тип має значну кількість окремих зірчастих кристалів овальної чи неправильної форми, розташованих в ізометричному положенні [28].

У роботах Dongfeng Li, Ving Fai Chan, Gianni Virgili встановлено значний позитивний зв'язок між погіршенням зору та показниками депресії та тривоги у дітей та значне покращення психологічної динаміки після виправлення зорового дефекту [41].

Зміни в структурі мікрокристалічної архітекτονіки слини залежать від співвідношення рідкої та твердої фракції, що доведено в роботі Ємельянової Н. Ю. Контроль за секрецією рідини в складі слини та концентрацію електролітів здійснює парасимпатична частина вегетативної нервової системи, а симпатична частина вегетативної нервової системи контролює вміст білкової фракції в слині [35].

У свою чергу, функціональне переважання однієї зі складових вегетативної нервової системи може характеризувати функціональне виснаження регуляторних механізмів та зменшення адаптаційних можливостей організму або вказувати на збільшення адаптаційних та функціонально-регуляторних резервів організму [29 – 31; 35].

Встановлена пряма залежність від типу мікрокристалізації рівня кислотності шлункового соку. I тип кристалізації характеризувався

високою кислотністю шлунка, II тип є з помірною кислотністю, III тип нормоацидна, а VI тип виявлявся клінічною картиною біліарного гастриту та диспепсіями за гіпокінетичним типом, в основі яких лежить зниження кислотності шлунку. Також мікрокристалізація є показником роботи панкреатобіліарної системи, так, при I типі мікрокристалізації буде відсутність ураження підшлункової залози. Другий же тип частіше зустрічається дискінезіями жовчовивідних шляхів, третій, у свою чергу, при безсимптомному перебігу хронічного панкреатиту [30; 31; 37].

Мікрокристалізація слини визначає залежність від мінералізуючого потенціалу, який можна використовувати в якості прямого відношення до розвитку профілактичних заходів в оцінці структурно-функціональної здатності емалі. Мінералізуючий потенціал та мікрокристалоутворення дають можливість оцінити резистентність до поширення карієсу. Визначення ефективності фармакологічних та косметичних засобів у стоматології спирається на оцінку прямого впливу на кристалізаційні особливості слини [30; 31; 38; 42].

У публікаціях Ємельянової Н. Ю. містяться дані про дослідження мікрокристалізації слини в осіб з ризиком метаболічно-асоційованих патологій; військових, які не знаходяться в умовах збройного конфлікту, є класично-фундаментальним прикладом зміни кристалізаційної архітекτονіки слини на фоні хронічного стресу. Стрес-фактори різної сили за своєю дією мають адаптаційні ознаки. Хронічний та глибокий стрес мають значний вплив на показники метаболічної активності організму, які супроводжуються функціональними змінами в діяльності нервової системи як соматичної, так і вегетативної. Стрес-реакція будь-якого походження супроводжується активацією гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи (стрес-системою), яка впливає на функціональні перебудови в симпатико-адреномодулярній системі, що має вплив на якісні зміни у складі слини. Формування стресових реакцій будь-якого типу активують систему трансформації вуглеводів, що провокує підвищення рівня концентрації

інсуліну. У деяких випадках така активація супроводжується формуванням ознак цукрового діабету II типу (інсулінової резистенції клітин), для якого характерними є формування мікрокристалів слини IV та V типів [35].

На тлі стресу відбувається формування функціонального переважання симпатичної активності над парасимпатичною, що призводить до змін в кристалізаційному потенціалі слини (зміни в співвідношенні органічної та неорганічної фракції слини). За таких умов відбувається зміна в архітектоніці мікрокристалів слини (зміна малюку кристалів та їх взаємного розташування) [30; 31; 35; 43].

Слід звернути увагу на використання слини як діагностичного матеріалу в галузі спортивної медицини, що може бути альтернативою дослідження показників крові у спортсменів. Одними із показників інтенсивності фізичних навантажень вважається лактат, який накопичується в організмі спортсмена (внаслідок анаеробних процесів окислення), що супроводжується збільшенням концентрації лактату в слині. Показники лактату в слині не залежать від зменшення синтезу та виділення слини після фізичних навантажень та корелюють з концентрацією лактату в плазмі периферійної крові [44; 45]. Слина також використовується для реалізації допінг-контролю та визначення різноманітних наркотичних речовин, лікарських препаратів [46; 47].

На початку 21 сторіччя виникає термін «слиноміка», що відповідає швидкому розповсюдженню дослідження біологічної рідини, а саме слини. Напрям слиноміка складається з декількох рівноправних елементів: протеоміка, геноміка, метаболоміка, імуноміка, мікробіома, транскриптоміка та наймолодший елемент - це мікрокристалізація слини [45; 48; 49].

Навіть в інтернет-базі даних «The Human Metabolome Database (HMDB)», в якій представлена велика кількість біологічних метаболітів різноманітних біологічних рідин (кров, сеча, спинномозкова рідина, піт,

грудне молоко, амніотична рідина, жовч), у тому числі і слина, що вказує на широкі можливості слини як діагностичної біологічної рідини [50; 51].

Метаболіти слини є, з одного боку, специфічними, а, з іншого боку, можуть виступати як загальні маркери певних патологічних процесів, які протікають в організмі. Прикладом є пропіонат, який активується на фоні хвороби Альцгеймера, деменції, пародонтозу та карієсу. Що додатково вказує на місце слини в клінічній діагностиці [44; 45; 52].

Таким чином, слиноміка є сучасним напрямом лабораторних досліджень слини, віддзеркалює інноваційні напрями медико-біологічної та діагностичної науки. Переваги слиноміки: швидкий і всебічний аналіз, а також неінвазивний метод отримання біологічного матеріалу. Серед складових слиноміки особливе місце посідає мікрокристалізація слини, яка є достатньо молодим напрямом дослідження, але вона дозволяє виявити функціональні та адаптаційні зміни в організмі. Крім цього, мікрокристалізація в перспективі може відігравати одну з провідних ролей у діагностиці пренозологічних станів та патологічних процесів.

Висновки до розділу 1

Орган зору є провідним аналізатором, який забезпечує 80 % надходження інформації до організму людини. Сучасне суспільство характеризується постійним зростанням патологій органу зору як набутих, так і вроджених. Патології зору посідають 4 місце серед патологій, які викликають інвалідність. А вроджені патології зорового аналізатора становлять приблизно 30 % від усіх патологій, при цьому частка вроджених патологій зору постійно зростає [2; 3; 5; 6; 11].

Патологія зору супроводжується сателітними патологіями або розладами: гіподинамія, порушення в координації локомоцій, неузгодженість рухів верхніх та нижніх кінцівок, порушення в поставі, тремор, нерівномірний темп локомоцій, порушення місцевої гемодинаміки (орган зору), погіршення психофізіологічних функцій, зниження резистентності організму та формування різноманітних імунологічних патологічних процесів [1; 7 – 9].

З'ясовано, що вроджені патології зору супроводжуються психологічними та психічними напруженнями, які зумовлені неповною соціалізацією таких людей у соціумі [15; 16; 18].

Дослідження психофізіологічних та фізичних показників на фоні вроджених патологій зору є актуальною для сучасної медицини, соціальних наук та суспільства в цілому. Слід звернути увагу, що більшість наукових досліджень присвячена дитячому організму та особливостям його розвитку. У наукових роботах вказується, що фізичні вправи, як профілактично-реабілітаційні, мають позитивний вплив на фізичні, психофізіологічні та фізіологічні функції дитячого організму [1; 7; 16; 18].

У наукових публікаціях міститься мінімум даних про особливості показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у дорослого населення, яке страждає на вроджену патологію зору, а саме тотальна або часткова сліпота. Також відсутні дані про вплив

регулярних фізичних навантажень на показники психофізіологічних, фізіологічних та фізичних функцій у людей, що страждають на вроджену тотальну або часткову сліпоту.

Дослідження, які пов'язані з вродженими патологіями зорового аналізатора, в основному висвітлюють особливості дитячого організму з мінімальним описом статевого диморфізму.

Саме неповна інформація про стан центральної гемодинаміки та інтегрованих гемодинамічних індексів та вплив фізичних навантажень на згадані показники у людей першого зрілого віку, які мали діагноз вроджена тотальна або часткова сліпота, спонукали нас провести наше дослідження.

З урахуванням сучасних тенденцій щодо неінвазійних методик дослідження в галузі медицини та біології ми також звернули увагу на відсутність даних, про особливості показників слиноміки на фоні вродженої патології зорового аналізатора (тотальна або часткова сліпота). Насамперед новий напрям слиноміки - це мікрокристалізація слини. Так, відсутність даних про особливості мікроскристалізації слини на фоні вродженої патології зорового аналізатора (тотальна або часткова сліпота) та вплив регулярних фізичних навантажень на мікрокристалізаційну картину на фоні тотальної або часткової сліпоти.

Таким чином, наше наукове дослідження присвячене заповненню наукових прогалин щодо характеристики стану центральної гемодинаміки, адаптаційних можливостей та резервів організму людей з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою), а також впливу регулярних фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки та стан адаптаційних резервів і регуляторних механізмів на фоні вродженої патології зору. Додатково ми включили в дослідження зміни мікрокристалізаційної картини на тлі вродженої патології зору та її зміни під впливом фізичних навантажень.

Список використаних джерел до розділу 1

1. Дичко О.А., Казімірко Н. К., Бобирєв В. Є., Пількевич Н. Б., Кохан С. Т., Горячев Д. С. Фізичне виховання у корекції рухових і функціональних порушень у дітей з особливими психофізичними потребами. Монографія. Луганськ: СПД Резніков В.С., 2013. 140 с.
2. Voronenko Yu. B., Holubchykov M. V., Vitovska O. P., Rykov S. O. Ophthalmic care in Ukraine for 2005-2014 / Analytical-statistical report. Kyiv. 2015. 230 p.
3. Vitovska O. P., Savina O. M. The structure and frequency of food intake and the appendicular apparatus in children in Ukraine. Medychni perspektyvy. 2015; 10(3):133-138.
4. Ashaye A.O. Eye injuries in children and adolescents: a report of 205 cases. Journal of National Medical Association. 2009 № 1. P. 51-56.
5. Noncommunicable diseases: Risk factors. WHO. [Онлайн] https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/. (дата звернення 05.06. 2024).
6. 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, May 1;123(5):1036-42.
7. Дичко В. В., Бобирєв В. Є. Рівень адаптаційного напруження організму дітей віком 7-10 років із патологією зору. Молодий вчений. Херсон: ТОВ "Видавничий дім "Гельветика". 2017, № 2 (42). С. 1–3.
8. Дичко В. В., Клименко Ю. С. Психофізіологічний статус дітей з патологією зору віком 11-17 років. Молодий вчений. Херсон: ТОВ "Видавничий дім "Гельветика". 2018, № 11 (63). С. 8–12.
9. Дичко В. В., Євтухова Т. А., Дичко Д.В. Вплив рухливих ігор на корекцію порушень сенсорного сприйняття у дітей із патологією зору. Вид. друге, доп. Слов'янськ: Вид-во Б. І. Маторіна, 2021, 159 с.

10. Шейко В. І., Колеснік (Куш) Ю. І. Біологічний вплив комп'ютера та його складників як фактор погіршення здоров'я людини та міопізації ока. Publishing House "Baltija Publishing", 2021, С. 91-114.
11. Моїсеєнко Р. О., Голубчиков М. В., Михальчук В. М. Офтальмологічна допомога в Україні за 2014-2017 роки (аналітично-статистичний довідник). Київ. 2018. 314 с.
12. Вікова фізіологія: Підручник. П. Д. Плахтій, Н. В. Рубановська, Д. П. Плахтій, В. А. Колодій; за ред. П. Д. Плахтія. – Львів: Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. – 340 с.
13. Cooper J., O'Connor B., Watanabe R. Case series analysis of myopic progression control with a unique extended depth of focus multifocal contact lens. Eye Contact Lens. 2018, Sep; 44(5):e16-e24. doi: 10.1097/ICL.0000000000000440.
14. 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.
15. Дичко Д. В., Дичко О. А., Бобирєв 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. (16–18 iyun. 2021). – Toronto, Canada. P. 276–283.
16. Дичко В. В., Світленко О. В. Антропометричні показники фізичного розвитку дітей з патологією зору віком 7-10 років. Актуальні проблеми фізичного виховання та здоров'я людини: матеріали III-ої Міжнародної заочної науково-практичної конференції (27 листопада - 1 грудня 2017 року, м. Слов'янськ) / [За заг. ред. проф. В.В. Дичка]. Слов'янськ: ДДПУ. С. 8–13.
17. Дичко В. В., Глоба Г. В., Дичко Д. В. Патофізіологічна корекція рухових дій та реактивності організму дітей віком 10-16 років з патологією зору. Слов'янськ. Вид-во Б.І. Маторіна. 2017. 180 с.

18. Філімонов В. І., Маракушин Д. І., Тарасова К. В. Клінічна фізіологія: підручник. Київ : «Медицина», 2022. 776 с.
19. Дичко В. В., Павлова Т. В., Пількевич Н. Б., Дичко О. А. Динаміка роботи кардіоваскулярної системи у дітей з патологією зору. Verlag/Вид.: LAP LAMBERT Academic Publishing ist ein Imprint der. 2016. 75 с.
20. Дичко Д. В., Дичко О. А., Неханевич О. Б., Кушакова І. В., Зіновієв О. М., Шайда О. Г. Ефективність впливу комплексу фізичних вправ на результати та оцінку фізичної працездатності у дітей зі сколіозом. Вісник проблем біології і медицини. Полтава: ПДМУ. 2023. Вип. 1 (168). С. 429-434. DOI 10.29254 ISSN 2077-4214 E-ISSN 2523-4110
21. Шеремет Б. Г. Точність рухів та самоконтроль як фактори оптимізації корекційного навчання рухових дій сліпих учнів різного віку. Інтеграція аномальної дитини в суспільні відносини. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. К. 1994, С. 40-45.
22. Selby G., Walker V., Diwakar V. A comparison of teaching methods: interactive lecture versus game playing. Medical Teaching. 2007. № 9. Р. 972-974.
23. Шеремет Б. Г. Оцінка рівня сформованості інтересу до систематичних занять фізичною культурою. Наука і освіта. 1998, № 3. С. 49-53.
24. Шеремет Б. Г. Контроль та самоконтроль в процесі фізичного виховання дітей з вадами зору. Одеса, 1995. 63 с.
25. Дичко В. В. Педагогічні засади корекційного навчання руховим діям школярів з порушенням зору [навчальний посібник] К. 2007. 156с.
26. Моїсеєнко Р. О., Дудіна О. О., Гайда Н. Г. Аналіз стану захворюваності та поширеності захворювань у дітей в Україні за період 2011-2015 роки. Современная педиатрия. 2017. № 2(82). С. 17-27.
27. Калиниченко І. О., Колесник А. С., Щапова А. Ю. Стан здоров'я дітей 6-10 років у динаміці навчання у початковій школі. Український журнал медицини, біології та спорту. 2022. Том. 5. № 1 С. 250–255.

28. Spinei A., Picos A. M., Romanciuc I., Berar A., Mihailescu A.M. The Study of Oral Liquid Microcrystallization in Children with Gastro-Esophageal Reflux Disease. Clujul Med. 2014. №87(4). P. 269-276. DOI:10.15386/cjmed-387
29. Залюбовська О. І., Тюпка Т. І., Зленко В. В. Саліводіагностика: реалії та перспективи. Теоретична і експериментальна медицина. 2016. № 4 (73). С. 15-19.
30. Сутормін Д. О., Шейко В. І. Особливості мікрокристалізації слини на фоні різних фізіологічних та патофізіологічних процесів. XV International scientific and practical conference «Distance education as the main problem young people». Madrid, Spain, 2023. С. 33-36. DOI:10.46299/ISG.2023.2.15.
31. Шейко В. І., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини як маркерний показник фізіологічних та патофізіологічних процесів. Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя). 2023. № 2. С. 76-83. DOI: 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-76-83.
32. Zhang C. Z., Cheng X. Q., Li J. Y., Zhang P., Yi P., Xu X., Zhou, X. D. Saliva in the diagnosis of diseases. International journal of oral science. 2016. № 8(3). P.133–137. DOI:10.1038/ijos.2016.38
33. Karabaev M., Gasanova N. M., Botirov M. T. Morphological indicators of dehydrated saliva microcrystals as an indicator of one's prenosological level. Journal of Preventive Medicine. 2020. Vol.5 No.6:68. DOI:10.36648/2572-5483.5.6.68
34. Данильців Л. О., Рожко М. М., Назарук Р. М. Особливості мікрокристалізації ротової рідини в 15-річних підлітків із різним психоемоційним станом. Терапевтика. 2022. Т. 3, № 1. С. 30-34. DOI:10.31793/2709-7404.2022.3-1.30.
35. Ємельянова Н. Ю. Стан ротової рідини пацієнтів, які перебувають в умовах тривалого хронічного стресу. Український терапевтичний журнал. 2023. №3. С. 40-46. DOI:10.30978/UTJ2023-2-40

36. Жалдак А., Іванько О., Депутат Ю. Вивчення досвіду застосування неінвазивних методів для оцінки функціонального стану організму при фізичних та психоемоційних навантаженнях (огляд літератури). *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*. 2021. № 2(124). С. 53-63. DOI:10.32345/USMYJ.1.2021.53-63.
37. Гаврилюк Н. С., Кіндрат А. В., Цимбаліста І. В. Клінічне значення кристалізації слини у хворих з кислотозалежними захворюваннями. *Сучасна гастроентерологія*. 2014. №6(80). С. 37-42. 4.
38. Гармаш О. В., Рябоконт Є. М., Гармаш Є. К. Підходи до використання кристалооптичного методу дослідження біологічних рідин. *Clinical pharmacy*. 2014. Vol. 18. №4. С. 34-37.
39. Cui Y., Yang M., Zhu J., Zhang H., Duan Z., Wang S., Liao Z., Liu W. Developments in diagnostic applications of saliva in human organ diseases. *Medicine in Novel Technology and Devices*. 2022. Vol. 13. P. 1-13. DOI:10.1016/j.medntd.2022.100115
40. Yangyang Cui, Mengying Yang, Jia Zhu, Hangkun Zhang Developments in diagnostic applications of saliva in human organ diseases. *Medicine in Novel Technology and Devices*. 2022. Vol. 13. P. 1–13.
41. Li D., Chan V. F., Virgili G., Piyasena P., Negash H., Whitestone N., O'Connor S., Xiao B., Clarke M., Cherwek D. H., Singh M. K., She X., Wang H., Boswell M., Prakashaporn S. G., Patnaik J. L., Congdon N. Impact of Vision Impairment and Ocular Morbidity and Their Treatment on Depression and Anxiety in Children: A Systematic Review. *Ophthalmology*. 2022. Vol. 129. № 10. P. 1152-1170. DOI:10.1016/j.optha.2022.05.020.
42. Ткаченко І. М. Структурні особливості ротової рідини в пацієнтів із підвищеною стертістю твердих тканин зубів. *Український стоматологічний альманах*. 2013. № 1. С. 17–21.
43. Michael A van der Kooij The impact of chronic stress on energy metabolism. *Mol Cell Neurosci*. 2020 Sep; 107:103525. doi: 10.1016/j.mcn.2020.103525. Epub 2020 Jul 3. PMID: 32629109.

44. Gardner A., Carpenter G., So P.W. Salivary metabolomics: From diagnostic biomarker discovery to investigating biological function. *Metabolites*. 2020. № 10, P. 1-23. DOI: 10.3390/metabo10020047.
45. Moderní aspekty vědy: LI. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. str. 433 – Розд. : Мета-аналіз слиноміки та деяких аспектів мікрокристалізації слини. Сутормін Д. О. С.231-242. DOI: 10.52058/51-2024.
46. Miller G. D., Van Wagoner R. M., Bruno B. J., Husk J. D., Fedoruk M. N., Eichner D. Investigating oral fluid and exhaled breath as alternative matrices for anti-doping testing: Analysis of 521 matched samples. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2019. Vol. 176. DOI:10.1016/j.jpba.2019.112810.
47. Polet M., De Wilde L., Van Renterghem P., Van Gansbeke W., Van Eenoo P. Potential of saliva steroid profiling for the detection of endogenous steroid abuse: Reference thresholds for oral fluid steroid concentrations and ratios. *Analytica Chimica Acta*. 2018. Vol. 999. P. 1-12. DOI: 10.1016/j.aca.2017.11.015.
48. Shah S. Salivaomics: The current scenario. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2018. № 22(3). P. 375-381. DOI:10.4103/jomfp.JOMFP_171_18.
49. Aro K., Kaczor-Urbanowicz K., Carreras-Presas C. M. Salivaomics in oral cancer. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*. 2019. № 27(2). P. 91–97. DOI:10.1097/MOO.0000000000000502
50. Dame Z. T., Aziat F., Mandal R., Krishnamurthy R., Bouatra S., Borzouie S., Guo A. C., Sajed T., Deng L., Lin, H. et al. The human saliva metabolome. *Metabolomics*. 2015. Vol.11. P. 1864–1883. DOI:10.1007/s11306-015-0840-5
51. The Human Metabolome Database [Електронне джерело]: <https://hmdb.ca/> (дата звернення: 20.06.2024).
52. Ishikawa S., Sugimoto M., Edamatsu K., Sugano A., Kitabatake K., Iino M. Discrimination of oral squamous cell carcinoma from oral lichen planus by

salivary metabolomics. Oral diseases, 2020. № 26(1). P. 35–42.
DOI:10.1111/odi.13209

РОЗДІЛ 2.

ОРГАНІЗАЦІЯ І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Цей розділ дисертаційної роботи присвячений висвітленню етапів постановки, організації та проведення експериментального дослідження, опису використаних методів вивчення впливу фізичних навантажень на особливості функціонування серцево-судинної системи та мікрокристалізації слини людей, що страждають на вроджену патологію (тотальну або часткову сліпоту), методів статистичної обробки отриманих даних.

2.1. Організація дослідження

Для проведення порівняльного аналізу обстежувані ретроспективно були розділені на 3 групи: 1 група (41 особа: 21 особа чоловічої та 20 – жіночої статі) контрольна (практично здорові люди); 2 група волонтери (41 особа), що страждають на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту), яка була розподілена на дві підгрупи за статевою ознакою (21 особа чоловічої статі та 20 осіб жіночої статі); 3 група волонтерів (40 осіб), які мали регулярні фізичні навантаження на фоні вродженої патології зору, яка була розподілена за статевою ознакою (21 особа чоловічої статі та 19 осіб жіночої статі). Загальна кількість волонтерів, що брали участь у дослідженні, становила 122 людини, із них 63 особи чоловічої статі та 59 осіб жіночої. Середній вік волонтерів чоловічої статі становив $22,5 \pm 1,28$ роки та 21,4 роки жіночої статі.

Контрольну групу було утворено зі студентів Донбаського педагогічного університету (м. Слов'янськ), який з 2022 року був евакуйований до м. Дніпра.

Волонтери 2 та 3 групи, що страждали на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту), були зі спеціальної загальноосвітньої школи-інтернату для сліпих та слабозорих людей, м. Слов'янськ, Донецької області (евакуйована з 2022 року в місто Кам'янське, Дніпропетровської області). Фізичними вправами в третій групі волонтерів виступали заняття плаванням по 1-2 години 5 разів на тиждень, згідно програми реабілітації описаної та розробленої Дичко О. А. (2013). Під час фізичних вправ волонтери знаходились під постійним наглядом лікаря-фахівця. Вивчення показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів проводилися до початку занять та після закінчення занять. Збір зразків слини відбувався до початку занять і відразу після закінчення занять. Діагнози всіх волонтерів було отримано з медичної документації вище вказаної установи.

У кожній групі були волонтери зрілого віку, період І, згідно зі схемою вікової періодизації онтогенезу людини [2 – 4].

Дослідження проводилося в період із січня 2024 року по червень 2025 року включно.

В усі групи волонтерів було включено осіб без гострих чи хронічних захворювань, таких, що у період експериментального дослідження не проходили лікування та не приймали речовини, які б могли вплинути на результати. При формуванні груп волонтерів були дотримані необхідні умови відбору для забезпечення мінімальних вікових відмінностей.

Робота виконана відповідно до «Етичних принципів медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження» Гельсінської декларації [5], «Загальної декларації з біоетики та прав людини» [6], законодавства України. Всі волонтери підписали інформовану згоду на участь у дослідженні.

Обстеження кожного волонтера проводилося за однією схемою дослідження: індивідуальна бесіда-інструктаж з відповідних методик, заповнення анкети та письмової згоди кожного волонтера.

Весь комплекс досліджень був проведений здобувачем особисто на базі кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка в період з серпня 2025 року по серпень 2026 року, а в період з січня 2024 року по червень 2025 року на базі кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, спеціальна загальноосвітня школа-інтернат для сліпих та слабозорих людей, м. Слов'янськ, Донецької області (евакуйована з 2022 року в місто Кам'янське, Дніпропетровської області).

Дослідження показників центральної гемодинаміки проводилося до та після фізичних навантажень [11 – 13]. Для дослідження мікрокристалізації дегідратованої краплі слини забір біологічної рідини проводився через 2-4 години після прийняття їжі особою з медичною

освітою із дотриманням необхідних правил маніпуляцій з біоматеріалом [7 – 10].

2.2. Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи

Стан показників центральної гемодинаміки, інтегративних індексів, характеризували: частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск систолічний та діастолічний (САр. тиск, ДАр. тиск), пульсовий тиск, середній артеріальний тиск, систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК), коефіцієнт економичності кровообігу (КЕК), вегетативний індекс Кердо (ВІК), серцевий індекс (СІ), індекс Робінсона (ІР), загальний периферійний опір судин (ЗПО), питомий периферійний опір судин (ППО) [11; 12].

Для вимірювання ЧСС, систолічного тиску (САр. тиск) і діастолічного тиску (ДАр. тиск) – вимірювач артеріального тиску автоматичний Gamma control (Велика Британія), який має похибку вимірювання тиску – ± 3 мм рт. ст. або $\pm 2\%$ значення результату (Рис. 2.3.1.). Вимірювання проводилось тричі, у статичну обробку брали середнє арифметичне значення.



Рис. 2.2.1. Вимірювач артеріального тиску автоматичний Gamma control (фото взято із сайту торгового представника «Меді Плаза»: <https://surl.li/fgmxxq>).

Розрахунок інтегральних показників функціонального стану серцево-судинної системи базувався на: частоті серцевих скорочень, систолічному артеріальному тиску, діастолічному артеріальному тиску, віку, зрості та масі волонтера.

Пульсовий артеріальний тиск (ПТ або ПАТ):

$$\text{ПТ} = \text{САТ} - \text{ДАТ}, (1)$$

де, ПАТ – пульсовий артеріальний тиск, мм рт.ст.; САТ – систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.; ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст. (референтні значення – 40-60) [11 – 13].

Систолічний об'єм крові (СОК) розраховували за формулою Старра:

$$\text{СОК} = 97,7 + 0,5 \cdot \text{ПАТ} - 0,6 \cdot \text{ДАТ} - 0,6 \cdot \text{В}, (2)$$

де, СОК – систолічний об'єм крові, мл; ПАТ – пульсовий артеріальний тиск, мм рт.ст.; ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.; В – вік людини, роки (референтні значення – 44-60) [11 – 13].

Хвилинний об'єм кровотоку (ХОК) визначали за такою формулою:

$$\text{ХОК} = \text{ЧСС} \cdot \text{СОК}, (3)$$

де, ХОК – хвилинний об'єм крові, л/хв; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв; СОК – систолічний об'єм крові, мл (референтні значення – 3000-4000) [11 – 13].

Секундний об'єм крові:

$$\text{Сек.об'єм крові} = \text{ХОК} / 60 \text{ сек.}, (4)$$

де Сек.об'єм крові – секундний об'єм крові, мл/сек; ХОК – хвилинний об'єм крові, л/хв (мл/хв.); 60 – секунд тривалість однієї хвилини [11 – 13].

Коефіцієнт економичності системи кровообігу (КЕК) розраховували за формулою:

$$\text{КЕК} = \text{ЧСС} \cdot \text{ПАТ}, (5)$$

де, КЕК – коефіцієнт економичності кровообігу, у.о.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд./хв; ПАТ – пульсовий артеріальний тиск, мм рт. ст. У нормі у здорових нетренованих чоловіків величина КЕК становить 2400-3200 у.о., у жінок – 2600-3400 у.о. [11 – 14].

Вегетативний індекс Кердо, який розраховувався за формулою:

$$ВІК=(1-ДАТ/ЧСС) \cdot 100, (6)$$

де, ВІК – вегетативний індекс Кердо, у.о.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд./хв; ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст. Інтерпретація результатів спирається на величину та знак отриманого індексу: «+» вказує на активацію симпатичної частини, «-» вказує на активацію парасимпатичної частини вегетативної нервової системи (за модулем значення вказує на ступінь активації складових вегетативної нервової системи) [11 – 13].

Серцевий індекс (СІ) розраховували за формулою:

$$СІ=ХОК/(МТ^{0,425} \cdot ДТ^{0,725} \cdot 0,007184), (7)$$

де, СІ – серцевий індекс, л/хв/м²; ХОК – хвилинний об'єм кровотоку, л/хв; МТ – маса тіла, кг; ДТ – довжина тіла, см. [11 – 13].

Потужність роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$) за формулою:

$$W_{\text{лш}}=ЧСС \cdot (САТ-ДАТ+100) \cdot (САТ+ДАТ)/2 \cdot 10^6, (8)$$

де, $W_{\text{лш}}$ – потужність роботи лівого шлуночка, вт; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд./хв; САТ – систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.; ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, мм рт. Ст. [11 – 13].

Індекс Робінсона (ІР) розраховували за формулою:

$$ІР=ЧСС \cdot САТ/100, (9)$$

де, ІР – індекс Робінсона, у.о.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд./хв; САТ – систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст. (Табл. 2.2.1.) [12].

Таблиця 2.2.1.

Оцінка функціональних резервів серцево-судинної системи за індексом Робінсона

Індекс	Оцінка стану	
69 і менше	Відмінне	Функціональні резерви серцево-судинної системи у відмінній формі
70 - 84	Хороше	Функціональні резерви серцево-судинної системи в нормі
85 - 94	Середнє	Можна говорити про недостатність функціональних можливостей серцево-судинної системи.
95 - 110	Погане	Є ознаки порушення регуляції діяльності серцево-судинної системи.
111 і більше	Дуже погане	Регуляція діяльності серцево-судинної системи порушена

(за авторами Мальцева О. Б., Ляховець Л. О., 2022 рік)

Загальний периферичний опір (ЗПО) за формулою:

$$\text{ЗПО} = ((\text{ДАТ} + 0,33 \cdot (\text{САТ} - \text{ДАТ})) \cdot 1333 \cdot 60) / (\text{ХОК} \cdot 1000), \quad (10)$$

де, ЗПО – загальний периферичний опір, $\text{дин} \times \text{с} \times \text{см}^{-0,5}$; ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.; САТ – систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.; ХОК – хвилинний об'єм кровотоку, л/хв. [11 – 13].

Питомий периферичний опір (ППО) за формулою:

$$\text{ППО} = \text{ЗПО} \cdot \text{МТ}^{0,425} \cdot \text{ДТ}^{0,725} \cdot 0,007184, \quad (11)$$

де, ППО – питомий периферичний опір, $\text{дин} \times \text{с} \times \text{см}^{-0,5} \times \text{м}^2$; МТ – маса тіла, кг; ДТ – довжина тіла, с. [11 – 13].

2.3. Методи дослідження антропометричних показників

Для отримання даних антропометричних характеристик було використано стандартні методи дослідження: зріст визначали за допомогою

ростоміру, вагу - шляхом зважування на електронних вагах та розраховували індекс маси тіла (індекс Кетле).

У нашому дослідженні для вимірювання ваги були використані електронні підлогові ваги Medel 95133 (підлогові ваги забезпечують точність вимірювання з дискретністю 100 г) [14].

Ваго-зростовий індекс (індекс Кетле) визначали за формулою:

$$IK = P / h \text{ (12)}$$

де, ІК – індекс Кетле, кг/см; Р – вага тіла, г; h – зріст, см. Референтні значення для чоловіків – 370 – 400, для жінок – 325 – 375 [11 – 13].

2.4. Методика дослідження мікрокристалізації слини

Мікрокристалізацію слини досліджували за методикою Леуса П. А. Методика збору досліджуваного субстрату заснована на збиранні нестимульованої змішаної слини, яка акумулюється у порожнині рота до появи рефлексу ковтання, тобто річ іде саме про ротову рідину [16; 18; 19]. Забір слини здійснювали через 2 години після прийому їжі. До забору біологічних зразків волонтери прополоскали порожнину рота водою протягом 30 секунд. Проведення забору біологічного матеріалу здійснювалося по мірі накопичення нестимульованої слини в порожнині рота, в нестерильні пробірки об'ємом 7 мл з герметичною заглушкою, отриманий біоматеріал мав маркування. Середній об'єм зібраної слини становив 1-1,5 мл (на виготовлення одного нативного препарату дегідратованої краплі необхідно 0,2 мл слини) [9].

Транспортування біологічної рідини (слини) здійснювали у спеціальному термоконтейнері з охолоджуючими елементами (Рис. 2.4.1.). Термін зберігання нестимульованої змішаної слини при температурі $+2 - +8^{\circ}\text{C}$ – упродовж 1 доби [10].



Рис. 2.4.1. Матеріали для транспортування: а - Термоконтейнер (термосумка), б - охолоджувальні елементи виготовлено ТОВ «Побутові технології» м. Київ [17].

Алгоритм приготування нативного препарату слини за методикою Леуса П.А.: предметне скло попередньо знежирене та промарковане відповідно до номеру волонтера; нестерильною піпеткою Пастера 0,2 мл слини було нанесено на предметне скло зі збереженням перпендикулярного положення; висушування зразка відбувалось при кімнатній температурі без прямого потрапляння сонячного та штучного світла протягом 10-12 годин після нанесення слини на предметне скло [18; 19].

Наступний етап: отриману мікрокристалізацію слини, спираючись на методику Леуса П. А., вивчали за допомогою світлової мікроскопії, мікроскопом MICROmed XS-3330 LED, при збільшенні 4x10 (40x) та 10x10 (100x), з використанням методики світлого поля. Фотопротокол досліджуваних зразків отримували за допомогою камери MICROmed MDC-500. Відеоокуляр був приєднаний через трубку-адаптер на мікроскопі [20].

Згідно з публікаціями вчених Данильців Л. О., Рожко М. М., Назарук Р. М. [19], оцінка мікрокристалізаційної картини характеризується:

- 1) Відношення площин трьох зон предметного зразка (Рис. 2.4.2.). У центральному та проміжному відділі спостерігається найбільш видима структура мікрокристалу. Крайова зона має нечіткий малюнок.
- 2) Проведення аналізу взаєморозташування від центральної до крайової зони. Аналіз форми, розміру та наявності часток некристалічної природи.
- 3) Описом структури мікрокристалу, який є результатом отримання дегідратації методом нативної кристалізації біологічного зразка [19].

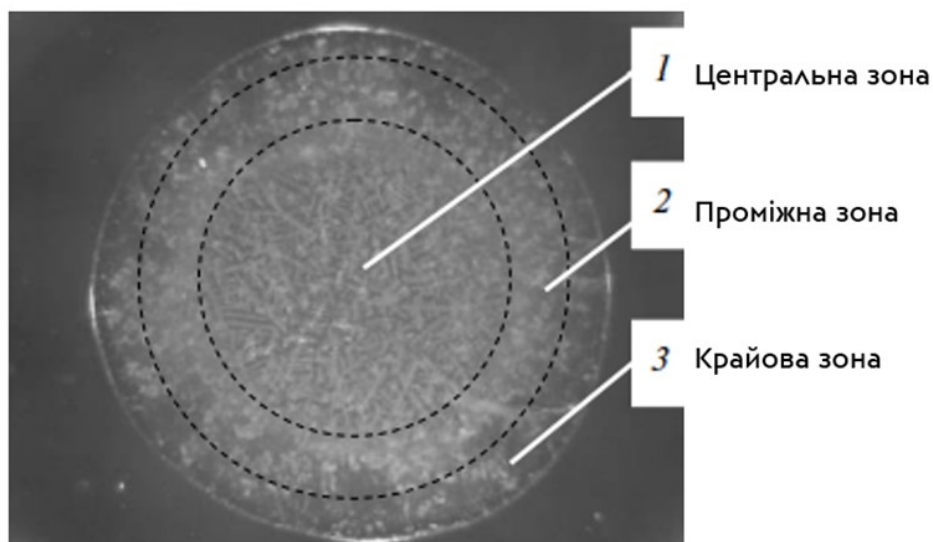


Рис. 2.4.2. Цифрова фотографія фації ротової рідини, з характерним відцентрованим зменшенням оптичної щільності твердих кристалотвірних речовин з умовним поділом на зони. Збільшення 2×10 [21].

Ідентифікацію мікрокристалізаційної картини слини проводили шляхом диференціації на I-V типи мікрокристалічних агрегатів, за даними Aurelia Spinei, Alina Monica Picos, Ina Romanciuc та інші [21; 22].

Для I типу мікрокристалізації слини (Рис. 2.4.3.) характерний чіткий малюнок з великих кристалів, які зв'язані між собою, має вигляд листка папороті.

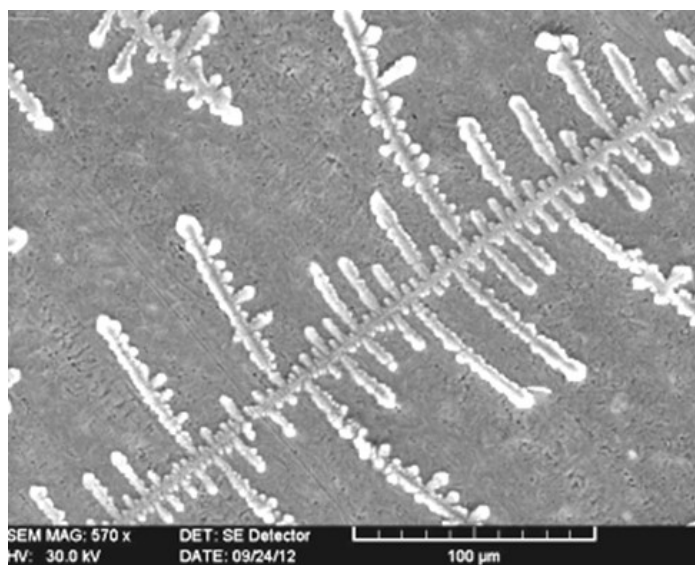


Рис. 2.4.3. I тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

II тип мікрокристалізації (Рис. 2.4.4.) характеризується наявністю голковидних структур або поодинокими кристалоподібними структурами, які менші за формою, ніж у I типі.

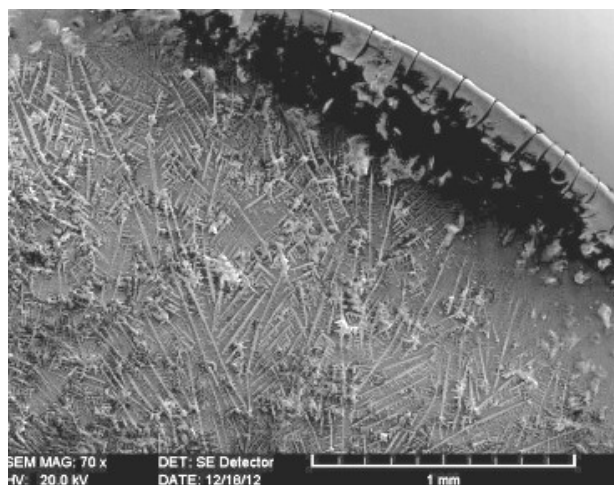


Рис. 2.4.4. II тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

III тип мікрокристалізації слини (Рис. 2.4.5.) проявляється наявністю великих фрактальних мікрокристалів по периферії та поодиноких кристалів, які мають краплеподібну або зірчастоподібну форми, але конструкція утворення може варіюватися.

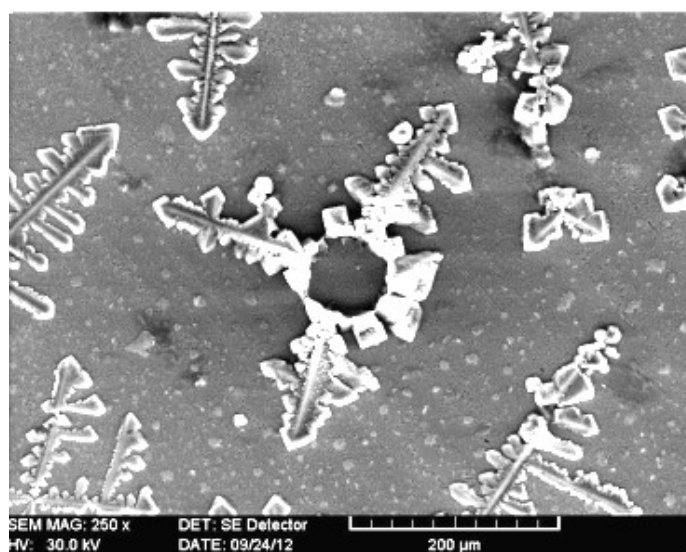


Рис. 2.4.5. III тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

IV тип мікрокристалізації (Рис. 2.4.6.) слини характеризується наявністю окремих кристалів у вигляді стебла або гілки, які

розташовуються відносно рівномірно по всій поверхні дегідрованої краплі слини.

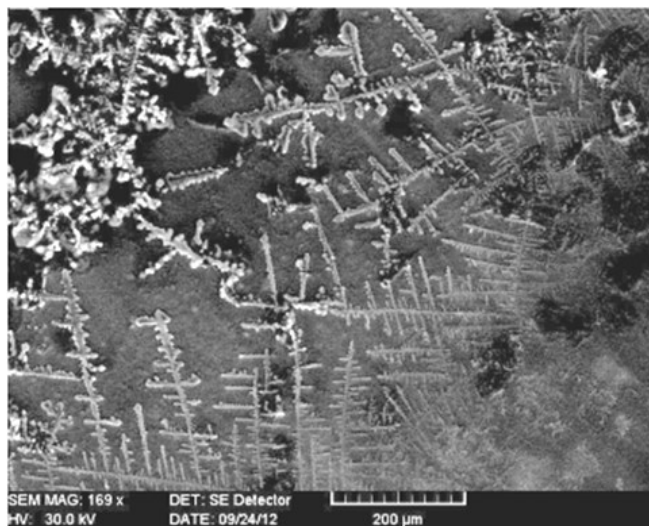


Рис. 2.4.6. IV тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

V тип мікрокристалізації слини (Рис. 2.4.7.), який має значну кількість окремих зірчастих кристалів овальної чи неправильної форми, розташованих в ізометричному положенні.

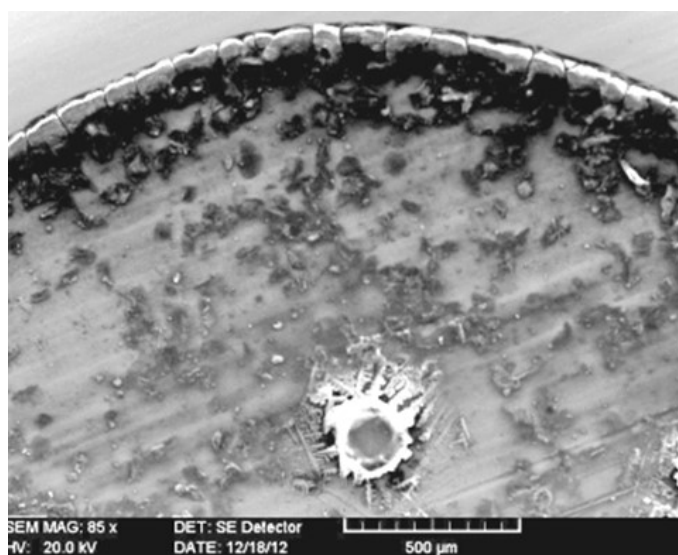


Рис. 2.4.7. V тип мікрокристалізації слини, Аурелла Спіней та інші, 2014р.

2.5. Статистичні методи обробки даних

Отримані дані були згруповані в первинні таблиці, таблиці проміжних розрахунків, які були математично та статистично оброблені за допомогою пакету Microsoft Excel 2010, що дав змогу провести аналіз на «нормальність вибірки». Для кількісних показників розраховували середнє арифметичне (M) і стандартну помилку середнього (m), для якісних ознак – відносні (в %) частоти.

Для порівняння значень показників у групах волонтерів були використані методи параметричної статистики, результати подані за t -критерієм Стюдента. Достовірність розбіжностей встановлювали за допомогою показника довірчої ймовірності (p), меншого за 0,05, 0,01 та 0,001.

На графіках за 100 % прийнято показник контрольної групи.

Список використаних джерел до розділу 2

1. Дичко О.А., Казімірко Н. К., Бобирєв В. Є., Пількевич Н. Б., Кохан С. Т., Горячев Д. С. Фізичне виховання у корекції рухових і функціональних порушень у дітей з особливими психофізичними потребами. Монографія. Луганськ: СПД Резніков В.С., 2013. 140 с.
2. Вікова фізіологія : навч. посіб. / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини ; уклад.: Ю. С. Бойко, Ю. М. Танасійчук – Умань : Візаві, 2021. – 245.;
3. Вікова психологія: періодизації вікового розвитку: навчально-наочний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Психологія» освітньо-професійної програми «Психологія». Укладач: Г. О. Горбань. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2025. 45 с.;
4. Філіпцова К. А., Топчій М. С. Вікова фізіологія та шкільна гігієна: навчальний посібник. 2-е вид., перероб. і доп. Одеса: Університет Ушинського, 2023. 312 с.
5. 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).
6. 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. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf>. (Дата звернення: 05.06.2024).
7. Лесіцький М. Ю. Особливості мікрокристалізації ротової рідини в дітей із зубощелепними аномаліями. Вісник стоматології. 2021. № 2 (115). С. 63–68. DOI:10.35220/2078-8916-2021-40-2.12.;

8. Звір М. Ю. Фізіологічно-клінічні аспекти змін мікрокристалізації слини у студентів-медиків / М. Ю. Звір, Я. О. Погорецька, О. С. Заячківська // Вісник проблем біології і медицини – 2017. – Вип. 1. – Т. 135. – С. 407-411.;
9. Ємельянова Н. Ю. Стан ротової рідини пацієнтів, які перебувають в умовах тривалого хронічного стресу. Український терапевтичний журнал. 2023. №3. С. 40-46. DOI:10.30978/UTJ2023-2-40;
10. Наказ № 662 від 30.07.2013 “Про затвердження Методичних рекомендацій "Порядок забору, транспортування та зберігання матеріалу для дослідження методом полімеразної ланцюгової реакції.” Доступно на: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0662282-13#Text>.
11. Жарінова О., Іваніва Ю., Куця В. Функціональна діагностика /за редакцією О. Жарінова, Ю. Іваніва, В. Куця. – Київ, «Четверта хвиля», 2021. – 784 с.;
12. Мальцева О. Б., Ляховець Л. О. Функціональна та клініко-лабораторна діагностика: навчальний посібник м. Ужгород, Вид. ТОВ Прінтлайн, 2022. - 213 С.
13. Функціональна діагностика при фізичній реабілітації та оцінці її ефективності: Навчальний посібник / В. В. Клапчук, А. В. Єрмолаєва. – Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. 75 с.
14. Дмитроца О. Р. Вікова фізіологія з основами валеології: Методичні вказівки до проведення практичних робіт / О. Р. Дмитроца, Т. Я. Шевчук. – Луцьк, 2016. – 124 с.
15. <https://surl.li/nzxfyu>
16. Профілактика стоматологічних захворювань: підруч. для студ. вищих мед. навч. закл. / ред. Л. Ф. Каськова. Полтава: ТОВ «Асмі», 2018. 403 с.
17. Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie [doi.org/10.52058/47-2024] / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. str. 461 Розд.:Аналіз особливостей мікрокристалізаційної картини слини на фоні вродженої та набутої патології. Сутормін Д. О. – С. 411- 424.

18. Боднарук Ю. Б. Особливості мікрокристалізації слини при хронічному катаральному гінгівіті у дітей з дитячим церебральним паралічем. Вісник проблем біології і медицини. 2014. № 4 (116). С. 313-315.
19. Данильців Л. О., Рожко М. М., Назарук Р. М. Особливості мікрокристалізації ротової рідини в 15-річних підлітків із різним психоемоційним станом. Терапевтика. 2022. Т. 3, № 1. С. 30-34. DOI:10.31793/2709-7404.2022.3-1.30.
20. Декларація про відповідність продукції вимогам технічного регламенту щодо медичних виробів, реєстраційний № UA.TR.754.D.38667476/MM/DEC006 версія 2 від 08.01.2024 р.
21. Кристалоутворення у фаціях ротової рідини циклами їх гідратації та дегідратації / А. Г. Мисюра, Л. І. Ушій, С. О. Мамілов // Innovative biosystems & bioengineering. - 2018. - Vol. 2, no. 2. - С. 110-117. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ibb_2018_2_2_8
22. Spinei A., Picos A. M., Romanciuc I., Berar A., Mihailescu A. M. The study of oral liquid microcrystallization in children with Gastro-Esophageal reflux disease. Clujul Medical. 2014. Vol. 87, № 4. P. 269-276.; <https://surli.cc/sqriih>;
23. Шейко В. І., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини як маркерний показник фізіологічних та патофізіологічних процесів. // Наукові записки. біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) – 2023 - Т.1. №2 - С. 76-83.

РОЗДІЛ 3.

ПОКАЗНИКИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ ТА МІКРОКРИСТАЛІЗАЦІЙНОЇ КАРТИНИ СЛИНИ НА ТЛІ ВРОДЖЕНОЇ ПАТОЛОГІЇ ЗОРУ (ТОТАЛЬНОЇ АБО ЧАСТКОВОЇ СЛІПОТИ)

Цей розділ присвячений результатам дослідження показників центральної гемодинаміки та гемодинамічним інтегративним індексам, аналізу змін досліджуваних величин на фоні вродженої патології зорової сенсорної системи, а саме вроджена тотальна або часткова сліпота. Представлено дані показників центральної гемодинаміки та геодинамічних індексів з урахуванням статевого диморфізму на тлі тотальної або часткової сліпоти (вродженої патології).

3.1. Показник центральної гемодинаміки у людей з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою).

З літературних джерел відомо, що вроджена патологія органу зору супроводжується порушеннями локомоцій, гіподинамією, затримкою психофізіологічного розвитку, погіршенням загальної резистентності [1 – 4], що створило підставу для дослідження центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у людей першого зрілого віку з вродженою патологією органу зору (тотальна або часткова сліпота).

У нашому дослідженні взяли участь волонтери чоловічої та жіночої статі (чоловіків 51 %, жінок 48,8 %), середній вік $22,1 \pm 1,4$ роки, які були розподілені на дві групи, це практично здорові люди (41 особа) та люди з вродженою патологією органу зорового аналізатора (тотальна або часткова сліпота) (41 особа).

Отримані результати дослідження представлені в таблиці 3.11. та рисунках 3.1.1. – 3.1.4.

Показники, що характеризували стан центральної гемодинаміки, та інтегративний гемодинамічний індекс у контрольній групі знаходилися в межах референтних значень, резервні та функціональні можливості організму в нормі (табл. 3.1.1.).

Таблиця 3.1.1.

Показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів ($M \pm m$).

Показники	Референтні значення	Контрольна група	Вроджена патологія зору
ЧСС, уд/хв.	50-90	$72,6 \pm 1,3$	$77,3 \pm 1,6^*$
Середня тривалість циклу, мл.с.	1,2-0,66	$0,83 \pm 0,02$	$0,78 \pm 0,03$
САр. тиск, мм.рт.ст.	110-120	$116,1 \pm 1,05$	$125,1 \pm 1,02^*$
ДАр. тиск, мм.рт.ст.	70-80	$75,0 \pm 1,01$	$73,7 \pm 1,02$
Пульсовий тиск, мм.рт.ст.	40-60	$41,2 \pm 1,1$	$51,4 \pm 1,02^*$
Середній артеріальний тиск, мм.рт.ст.	80,0-100	$88,6 \pm 1,1$	$90,7 \pm 1,02$

СОК, мл.	44-60	60,8±2,23	66,42±2,41*
ХОК, мл/хв.	3000-4000	4322,46±56,6	5228,6±54,16*
Секундний об'єм крові, мл./с	50-67	72,3±4,5	88,15±5,2*
Серцевий індекс (CI), у.о.	-	5,17±0,44	6,8±0,48*
Wлш, Вт.	-	0,92±0,04	1,1±0,05*
КЕК, у.о.	-	2992,18±3,4	3895,45±4,2*
ІР, у.о.	-	84,5±1,12	96,6±1,8*
ВІК, у.о.	-	-3,2±1,1	+4,65±0,9*
ЗПО	-	1644,3±28,7	1394,5±21,5*
ППО	-	4446,86±28,9	3545,75±29,6*

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

Статистичний аналіз показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у другій групі волонтерів виявив достовірну різницю в порівнянні з контрольною групою, винятком були показники середня тривалість циклу, діастолічний артеріальний тиск, середній артеріальний тиск, які не відрізнялись від контрольних значень. Порівнюючи результати, отримані в другій групі волонтерів, з референтними, ми зробили висновок, що частота серцевих скорочень, середня тривалість циклу, діастолічний артеріальний тиск, пульсовий та середній артеріальний тиск не виходили за межі референтних величин.

Так, частота серцевих скорочень на тлі вродженої патології органу зору був достовірно більший на 4,7 уд/хв у порівнянні з контролем. Величини, що характеризували артеріальний тиск систолічний артеріальний тиск та пульсовий тиск у другій групі волонтерів, були достовірно більші на 9,0 мм.рт.ст., 10,2 мм.рт.ст. відповідно в порівнянні з контролем.

Систолічний об'єм крові, хвилинний об'єм крові, секундний об'єм крові в другій групі волонтерів були достовірно більші на 5,62 мл., 906,14 мл/хв., 15,85 мл/с. відповідно в порівнянні з контролем.

Загальний периферійний опір судин та питомий периферійний опір судин у волонтерів другої групи були достовірно менші в порівнянні з контрольними значеннями на 249,8 у.о., 901,1 у.о. відповідно.

Статистичний аналіз показників інтегративних гемодинамічних індексів виявив, що індекс Робінсона та вегетативний індекс Кердо у другій групі були достовірно більшими порівняно з контролем на 12,1 у.о., 7,85 у.о. Значення індексу Робінсона вказує на можливі порушення в регуляції діяльності серцево-судинної системи.

На тлі вродженої патології зору достовірно більші були серцевий індекс, коефіцієнт економічності кровообігу, потужність роботи лівого шлуночка на 1,63 у.о., 903,27 у.о., 0,2 Вт. відповідно порівняно з контролем.

Проводячи порівняння відносних змін досліджуваних показників, ми з'ясували, що на фоні вродженої патології зорового аналізатора всі величини центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у середньому змінювались на 23,8 % в порівнянні з контрольними значеннями.

Так, максимальні відносні зміни були виявлені у показниках вегетативний індекс Кердо (ВІК), коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК), серцевий індекс (СІ), пульсовий тиск (ПТ), вони були більші в порівнянні з контролем на 145,3 %, 30,19 %, 31,55 % 24,8 % відповідно (рис.3.1.1.).

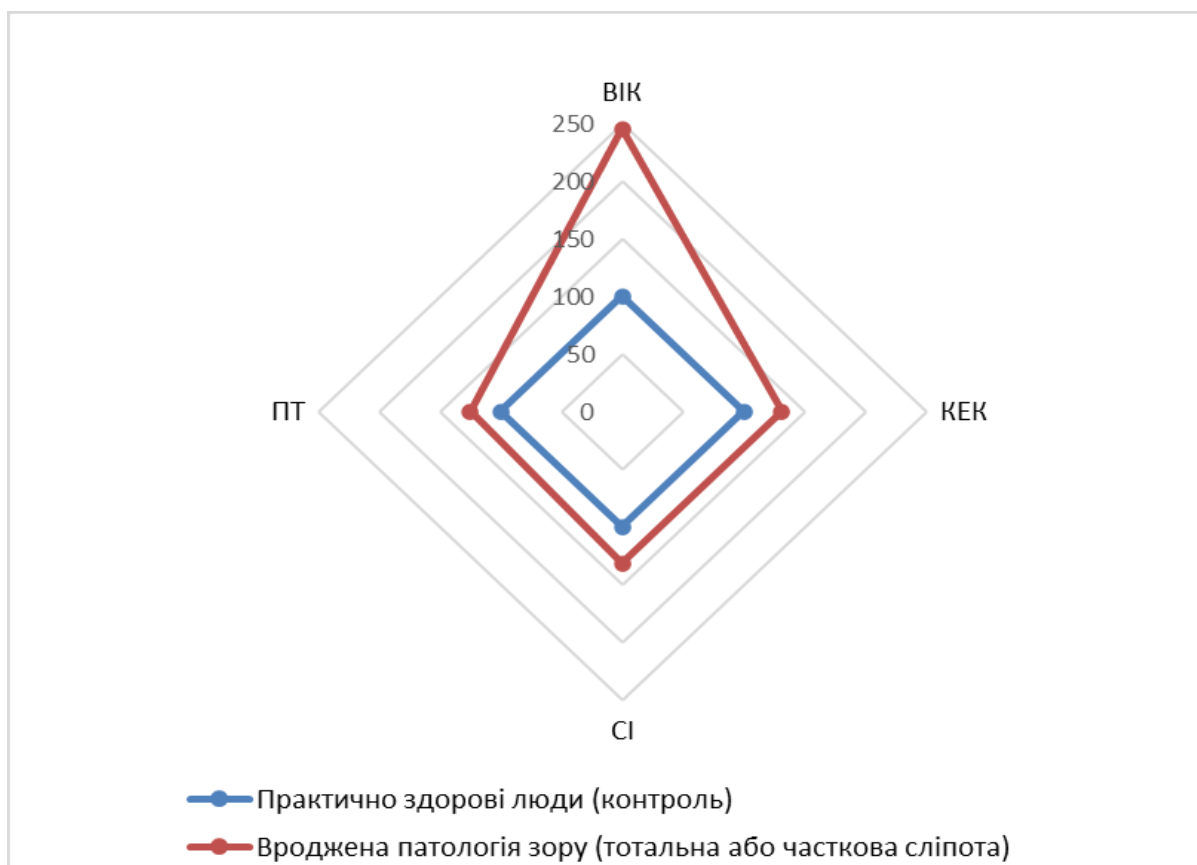


Рис. 3.1.1. Графічне зображення відносних змін БІК, КЕК, СІ, ПТ (за 100 % взято контрольні значення).

Частота серцевих скорочень у другій групі волонтерів була більше на 6,5 %, середня тривалість серцевого циклу була меншою на 6 % порівняно з контролем. На тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) систолічний артеріальний тиск, пульсовий тиск, середній артеріальний тиск був більшим порівняно з контролем на 7,8 %, 24,8 %, 2,4 % відповідно, а діастолічний артеріальний тиск був меншим на 1,7 % порівняно з контрольними значеннями. Загальний та питомий периферійний опір судин на тлі вродженої патології зору були меншими порівняно з контролем на 15,2 % та 20,3 % відповідно (рис. 3.1.2.).

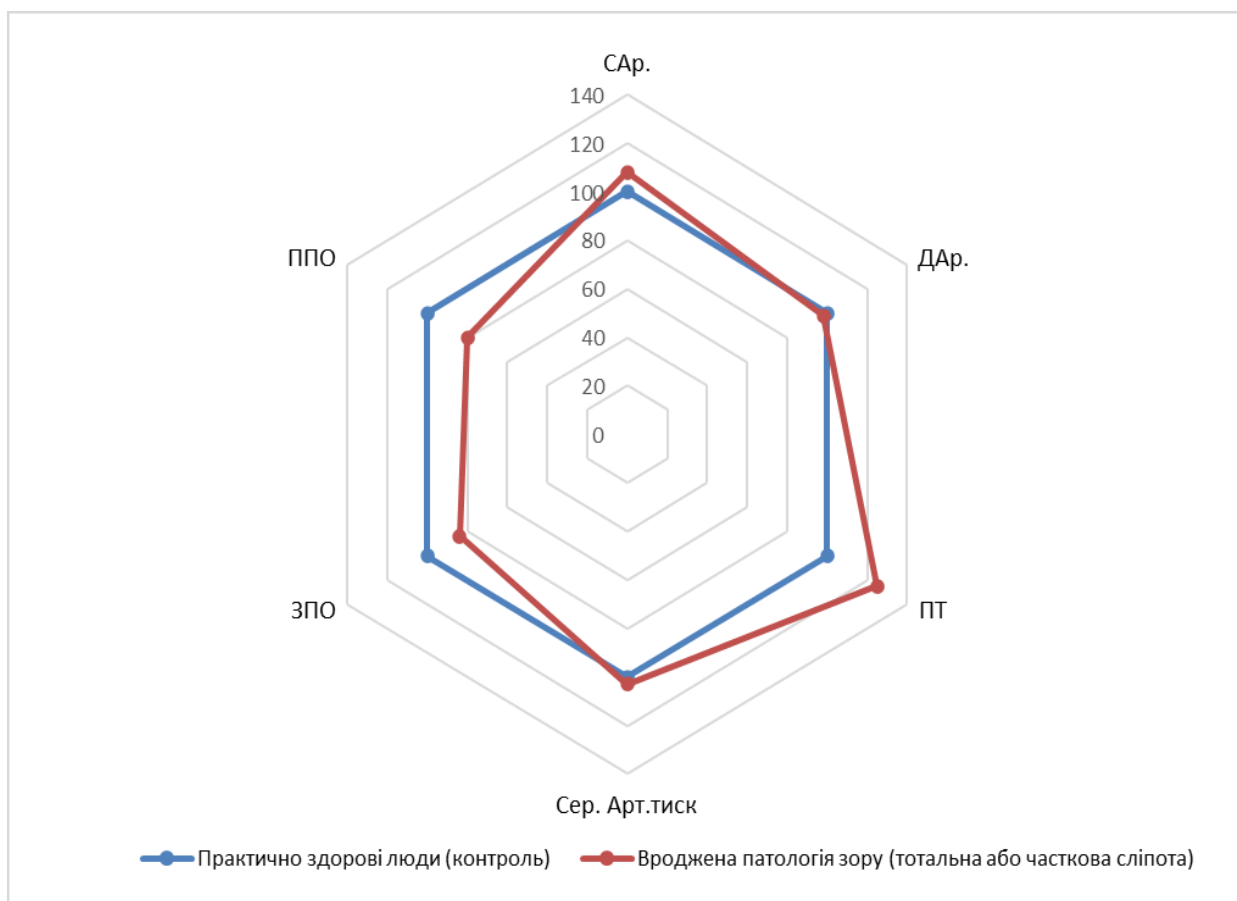


Рис. 3.1.2. Графічне зображення відносних змін САр., ДАр. ПТ, Сер.Арт. тиску, ЗПО, ППО (за 100 % взято контрольні величини).

Відносні зміни об'ємів крові систолічного (СОК), хвилинного (ХОК) та секундний об'єм (Сек.об'єм крові) у другій групі волонтерів були більшими порівняно з контролем на 9 %, 21 % та 22 % відповідно (рис. 3.1.3.).

Інтегративні гемодинамічні індекси на тлі тотальної або часткової сліпоти (вродженої патології зору) серцевий індекс, $W_{лш}$, коефіцієнт економичності кровообігу, індекс Робінсона, вегетативний індекс Кердо були більшими порівняно з контролем на 32 %, 22,2 %, 30,2 %, 14,3 %, 145,3 % відповідно (рис 3.1.4.)

Отримані результати вказували на функціональне навантаження механізмів регуляції кровообігу на тлі вродженої патології зорової сенсорної системи (тотальної або часткової сліпоти), а саме збільшення енергозатрат

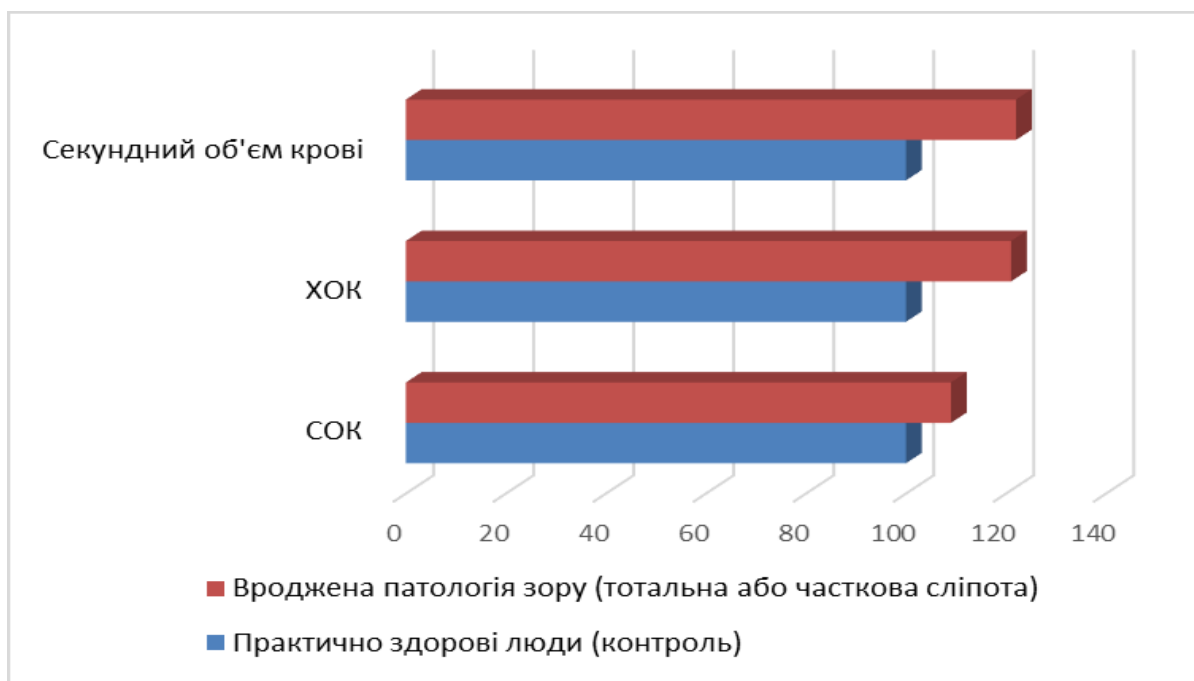


Рис. 3.1.3. Графічне зображення відносних змін СОК, ХОК, секундний об'єм крові (за 100 % взято контрольні значення).

для забезпечення руху крові судинам; про що свідчить ; про що свідчить збільшення потужності лівого шлуночка серця, збільшення коефіцієнта економічності кровообігу. Збільшення енергетичних затрат на фоні вродженої патології зору відбувається вірогідно за рахунок зменшення аеробних та збільшення анаеробних процесів про що свідчать інтегративні гемодинамічні індекси. Такі зміни вказують на формування адаптаційних реакцій та активацію парасимпатичної складової вегетативної нервової системи, яка відповідає за формування та прояви адаптаційно-регуляторних функціональних напружень.

Таким чином, отримані результати вказують на наявність функціонального напруження регуляторних механізмів у діяльності серцево-судинної системи, що зумовлено наявністю неповної соціалізації людей з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотю), яка, згідно з літературними джерелами [4 – 6], викликана психологічно-емоційним стресом.

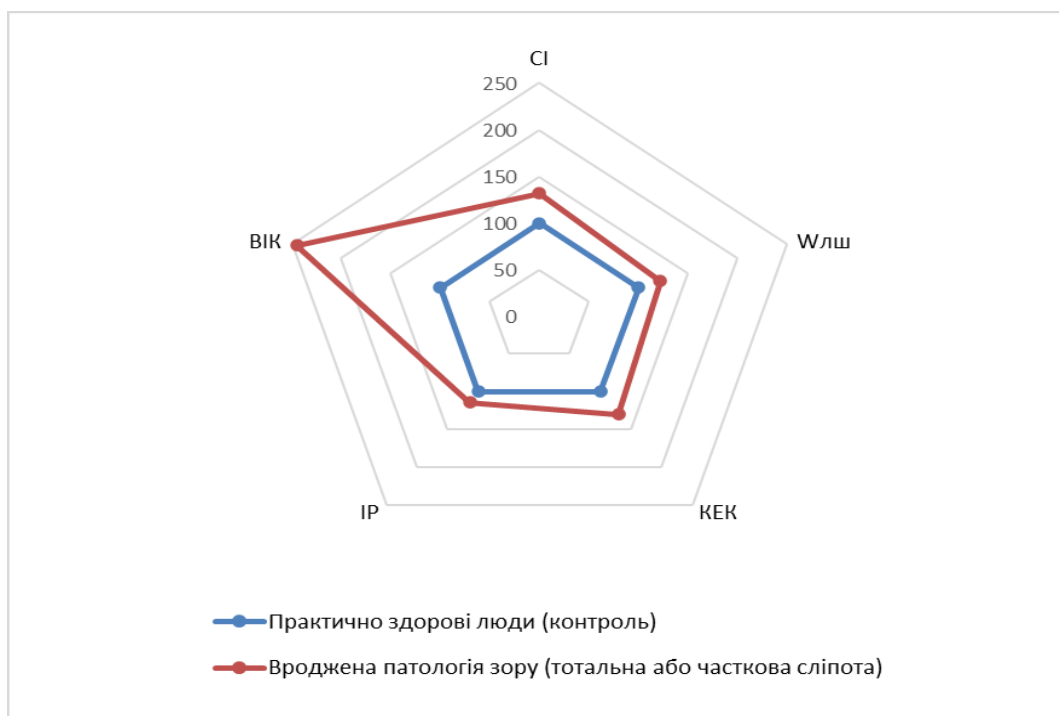


Рис. 3.1.4. Графічне зображення відносних змін СІ, Wлш, КЕК, ІР, ВІК (за 100 % взято контрольні значення).

Слід звернути увагу на наявність статевого диморфізму у функціонально-фізіологічних реакціях та механізмах регуляції, які лежать в основі формування адаптаційно-компенсаторних проявів на рівні цілісного організму. Саме цій проблемі присвячено наступні підрозділи цього розділу.

3.2. Стан показників центральної гемодинаміки у юнаків з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою).

З урахуванням статевого диморфізму нами було проведено дослідження щодо стану показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у юнаків, які страждали на вроджену патологію зорового аналізатора (тотальну або часткову сліпоту). У дослідженні взяла участь група волонтерів, яку розділили на контрольну групу, до якої входили практично здорові юнаки віком $22,1 \pm 1,4$ роки (21 особа). Другу групу волонтерів утворили юнаки (21 особа), які страждали на вроджену патологію зору (тотальна або часткова сліпота) віком $22,8 \pm 1,2$ роки.

Отримані результати піддавалися статистичній обробці та представлені в таблиці 3.2.1. та рисунках 3.2.1. – 3.2.4.

Досліджувані показники в контрольній групі знаходилися в межах референтних значень (табл. 3.2.1.).

У другій групі волонтерів показники систолічного артеріального тиску, систолічного об'єму крові, хвилинного об'єму крові, секундного об'єму крові були достовірно більші за референтні значення. Величини, що характеризували частоту серцевих скорочень, середню тривалість циклу, діастолічний артеріальний тиск, пульсовий тиск, середній артеріальний тиск, знаходились у межах референтних значень (табл. 3.2.1.).

Таблиця 3.2.1

Показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у юнаків ($M \pm m$)

Показники	Референтні значення	Контрольна група	Вроджена патологія зору
ЧСС, уд/хв.	50-90	$71,2 \pm 1,2$	$74,4 \pm 1,4^*$
Середня тривалість циклу, мл.с.	1,2-0,66	$0,84 \pm 0,01$	$0,81 \pm 0,016^*$
САр. тиск, мм.рт.ст.	110-120	$117,5 \pm 1,35$	$134,43 \pm 1,28^*$

ДАр. тиск, мм.рт.ст.	70-80	76,51±1,44	79,86±1,22*
Пульсовий тиск, мм.рт.ст.	40-60	41,01±1,37	52,88±1,29*
Середній артеріальний тиск, мм.рт.ст.	80,0-100	90,16±1,44	97,49±1,25*
СОК, мл.	44-60	59,1±1,74	64,64±1,62*
ХОК, мл/хв.	3000-4000	4207,92±45,78	4811,4±25,8*
Секундний об'єм крові, мл./с	50-67	70,1±0,33 [#]	80,19±0,05*
Серцевий індекс (СІ), у.о.	-	4,4±0,34	5,01±0,25
Продовження таблиці 3.2.1.			
W _{лш} , Вт.	-	1,0±0,05	1,22±0,02*
КЕК, у.о.	-	2919,9±3,63	3934,27±4,1*
ІР, у. о.	-	84±1,45	100±1,15*
ВІК, у.од.	-	-7,51±1,3	-7,32±1,9
ЗПО	-	1711,83±24,3	1617,73±19,4*
ППО	-	5050,54±23,8	4911,64±21,4*
Зріст, см	-	184,1±2,1	183,6±3,7
Вага, кг	-	72,4±3,3	74,7±4,5
Ваго-зростовий індекс (індекс Кетле), у.о.	370 - 400	393,26±2,7	406,9±2,02*

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

Порівнюючи показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів, які були отримані у представників другої групи волонтерів (юнаки з вродженою патологією зорового аналізатора: тотальною або частковою сліпотою), ми виявили достовірну різницю в порівнянні з контролем. Абсолютні величини частоти серцевих скорочень (ЧСС), систолічний та діастолічний артеріальний тиску (САр. та ДАр.), пульсового тиску, середнього артеріального тиску, систолічного об'єму крові (СОК). Хвилинний об'єм крові (ХОК), секундний об'єм крові, коефіцієнт економичності кровообігу (КЕК), індекс Робінсона (ІР) та $W_{лш}$

були достовірно більші в порівнянні з контролем. Значення ЗПО та ППО були достовірно менші в порівнянні з контрольними величинами. Серцевий індекс (CI), вегетативний індекс Кердо (ВІК) на тлі вродженої патології органу зору (тотальної або часткової сліпоти) не мали достовірної різниці в порівнянні з контролем.

У другій групі волонтерів частота серцевих скорчень була достовірно більша на 3,2 уд/хв. в порівнянні з контрольними значеннями. Середня тривалість циклу у юнаків на тлі вродженої патології зору була достовірно меншою на 0.03 с. порівняно з контролем.

Показники систолічного та діастолічного артеріального тиску, пульсового та середнього артеріального були достовірно більшими порівняно з контрольними значеннями на 16,93 мм.рт.ст., 3,4 мм.рт.ст., 11,9 мм.рт.ст., 7,33 мм.рт.ст. відповідно.

Об'єми крові систолічний, хвилинний та секундний у другій групі волонтерів були достовірно більшими порівняно з контролем на 5,54 мл., 603,5 мл/хв., 10,1 мл/с. відповідно. Збільшення об'ємів крові в другій групі вірогідно було викликане декількома факторами: це збільшення частоти серцевих скорчень, пульсового тиску, а також зменшенням середньої тривалості серцевого циклу. Рух більших об'ємів крові по судинах забезпечується роботою серцевого м'яза, а саме міокардом лівого шлуночка. Так, потужність роботи лівого шлуночка на тлі вродженої патології зорового аналізатора була достовірно більшою порівняно з контролем на 0,22 Вт.

Тенденція до збільшення серцевого індексу на фоні вродженої патології зору вказує на можливе формування дисфункції центральної внутрішньосерцевої гемодинаміки, що може супроводжуватись проявами гіпоксії міокарда тощо. Так, серцевий індекс у другій групі був більший на 0,61 у.о. порівняно з контрольними значеннями.

Про збільшення енергетичних затрат для забезпечення руху крові по судинах підтверджується збільшення коефіцієнту економічності кровообігу.

Так, у другій групі коефіцієнт економічності кровообігу був достовірно більший у порівнянні з контрольними значеннями на 1014,4 у.о.

Так, індекс Робінсона на тлі вродженої патології зору був достовірно більшим порівняно з контролем на 16 у.о. Збільшення значень індекса Робінсона у волонтерів другої групи підтверджує наявність функціонального порушення в регуляції серцево-судинної системи та зменшення аеробних можливостей організму, що вказує на зниження адаптаційних резервів серцево-судинної системи. Зміни резервних можливостей організму характеризує вегетативний індекс Кердо (ВІК), так, у другій групі волонтерів цей індекс не мав достовірних змін по відношенню до контрольних значень, але нами виявлена тенденція до його зростання (ВІК на тлі вродженої патології зорового аналізатора був більшим порівняно з контролем на 0,2 у.о.).

На тлі функціонального напруження діяльності серця, на тлі вродженої патології зорового аналізатора спостерігалась компенсаторна реакція, зменшення опору судинного русла до кровотоку. Цей процес підтверджується достовірними змінами загальний питомий опір судин та питомий периферійний питомий опір судин в порівнянні з контролем, а саме зменшення загального питомого опору судин (ЗПО) та питомий периферійний питомий опір судин (ППО) на 94,1; 138,9 у.о. відповідно.

Зріст та вага у юнаків, що страждали на вроджену патологію органу зору (тотальну або часткову сліпоту), не мали достовірної різниці відносно значень контрольної групи, хоча спостерігалась незначна тенденція до зменшення росту (на 0,3 % в порівнянні з контролем) та збільшення ваги тіла (на 3 % в порівнянні з контролем). Індекс Кетле (ваго-ростовий індекс) у контрольній групі був у межах норми (референтних значень), у другій групі цей індекс був достовірно більший у порівнянні з контролем та референтними значеннями. Індекс Кетле на фоні вродженої патології зору був більший у порівнянні з контролем на 13,6 у.о. та на 3,5 %. У порівнянні з референтними значеннями цей індекс у другій групі був більший на 6,9

у.о. та на 1,8 %. Збільшення індексу Кетле в другій групі скоріше за все зумовлено зменшенням рухової активності та деякими порушеннями в реалізації локомоторної функції. Враховуючи тенденцію до збільшення маси тіла в другій групі волонтерів та достовірне збільшення індексу Кетле в порівнянні з контрольними та референтними значеннями, можна стверджувати про наявність незначної частки надлишкової маси тіла з точки зору фізіологічних та функціональних систем організму. Цей факт також впливає на функціональне навантаження серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зорового аналізатору (тотальна або часткова сліпота). Отримані нами дані дають підставу дослідити ці показники у дівчат з вродженою патологією зорового аналізатора, що і представлено в наступному підрозділі цього розділу.

Таким чином, зміни абсолютних величин гемодинамічних показників та інтегрованих гемодинамічних індексів на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) вказують на наявність функціонального напруження в діяльності серцево-судинної системи, збільшення частки анаеробних шляхів отримання енергії, зниження адаптаційно-резервних можливостей організму, формування компенсаторних реакцій за рахунок зменшення загального та питомого периферійного опору судин.

Відносні зміни показників центральної гемодинаміки та інтегрованих гемодинамічних індексів у волонтерів другої групи змінювались у порівнянні з контролем у середньому на 13 %. Так, максимальні відносні зміни були виявлені у показниках пульсового артеріального тиску (ПТ), систолічного артеріального тиску (САр.), хвилинного об'єму крові (ХОК), секундний об'єм крові, потужність роботи лівого шлуночка серця, коефіцієнту економічності кровообігу (КЕК), індекс Робінсона (ІР) були більшими порівняно з контролем на 29 %, 14,4 %, 14,3 %, 14,4 %, 22 %, 34,7 %, 19 % відповідно (рис. 3.2.1.).

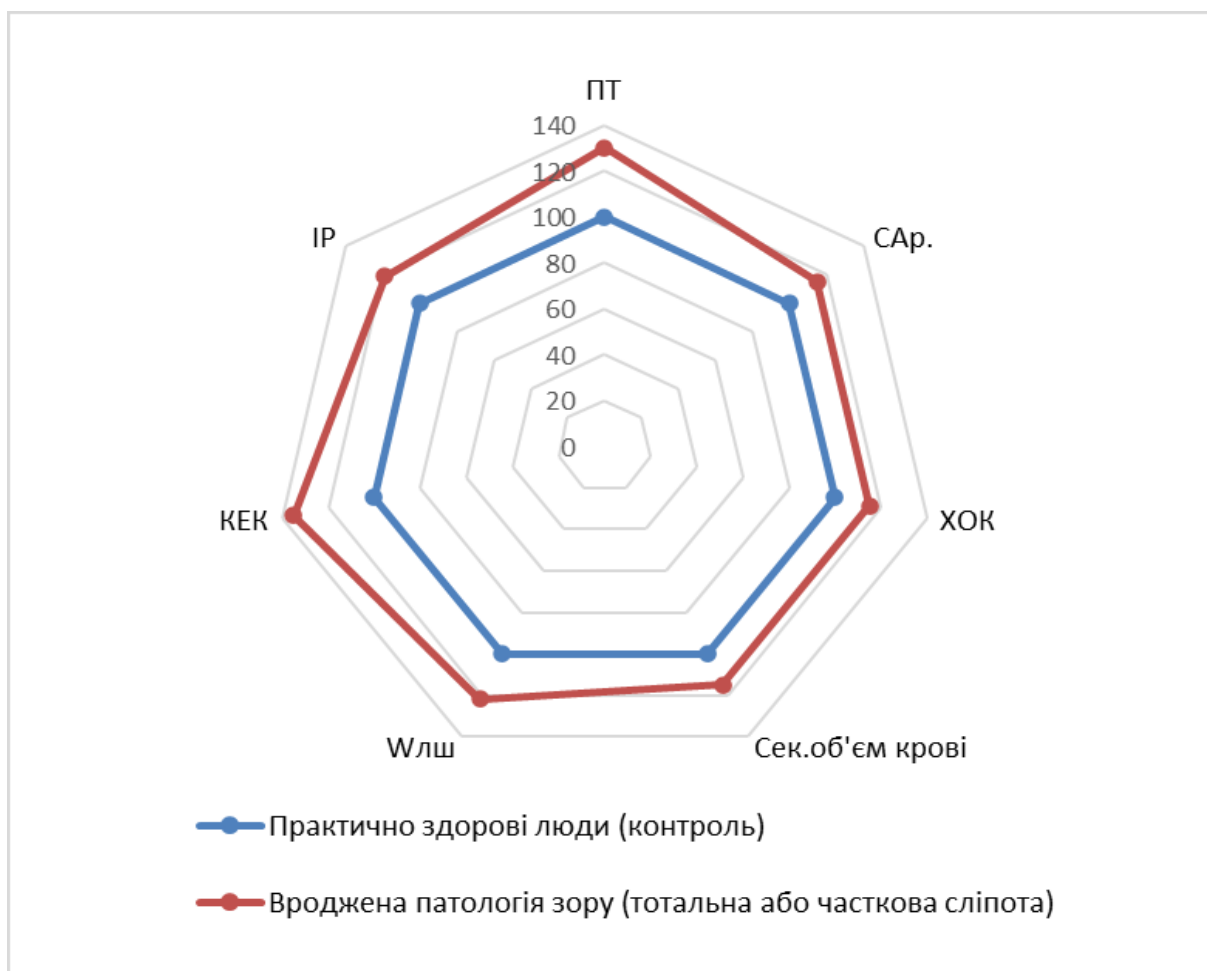


Рис. 3.2.1. Графічне зображення відносних змін ПТ, САр. тиск, ХОК, секундний об'єм крові (Сек. об'єм крові), потужність роботи лівого шлуночка серця ($W_{лш}$), КЕК, ІР (за 100 % взято контрольні значення).

Частота серцевих скорочень на тлі вродженої патології зорового аналізатора була більшою на 4,5 % порівняно з контролем, а середня тривалість серцевого циклу була меншою на 3,6 % по відношенню до контрольних значень.

У юнаків з вродженою патологією зорового аналізатора (тотальною або частковою сліпотою) спостерігалось відносне збільшення показників систолічного та діастолічного артеріального тиску (САр., ДАр.), пульсового (ПТ) та середнього артеріального тиску (Сер.Ар.) порівняно з контрольними значеннями на 14,4 %, 4,4 %, 29 %, 8 % відповідно (рис. 3.2.2.).

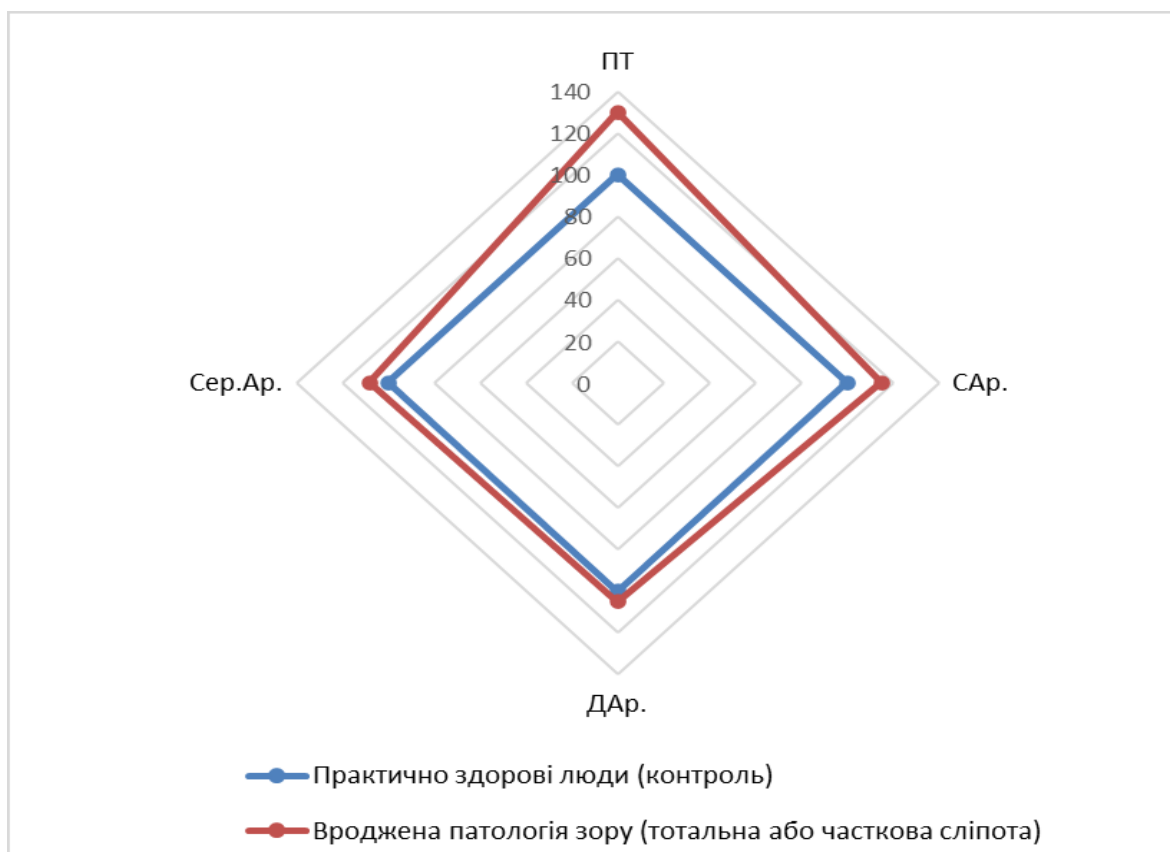


Рис. 3.2.2. Графічне зображення відносних змін САр., ДАр., ПТ та Сер.Ар. тиску (за 100 % взято контрольні значення).

Вроджена патологія зору (тотальна або часткова сліпота) супроводжувалась відносним збільшенням систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК), секундний об'єму крові порівняно з контролем на 9,4 %, 14,3 %, 14,4 % відповідно (рис. 3.2.3.).

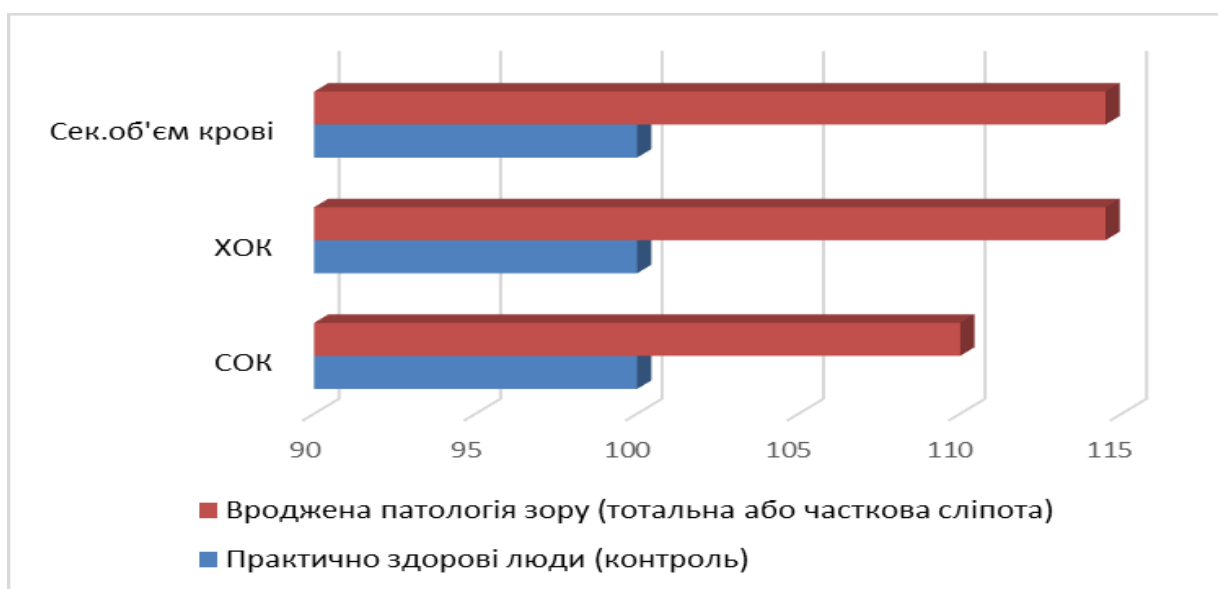


Рис. 3.2.3. Графічне зображення відносних змін СОК, ХОК, Сек. об'єму крові (за 100 % взято контрольні значення).

Інтегративні гемодинамічні індекси на тлі тотальної або часткової сліпоти (вродженої патології зору) серцевий індекс (CI), потужність роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$), коефіцієнт економичності кровообігу (КЕК), індекс Робінсона (IP), вегетативний індекс Кердо (ВІК) були більшими порівняно з контролем на 14 %, 22 %, 34,7 %, 19 %, 2,6 % відповідно (рис 3.2.4.).

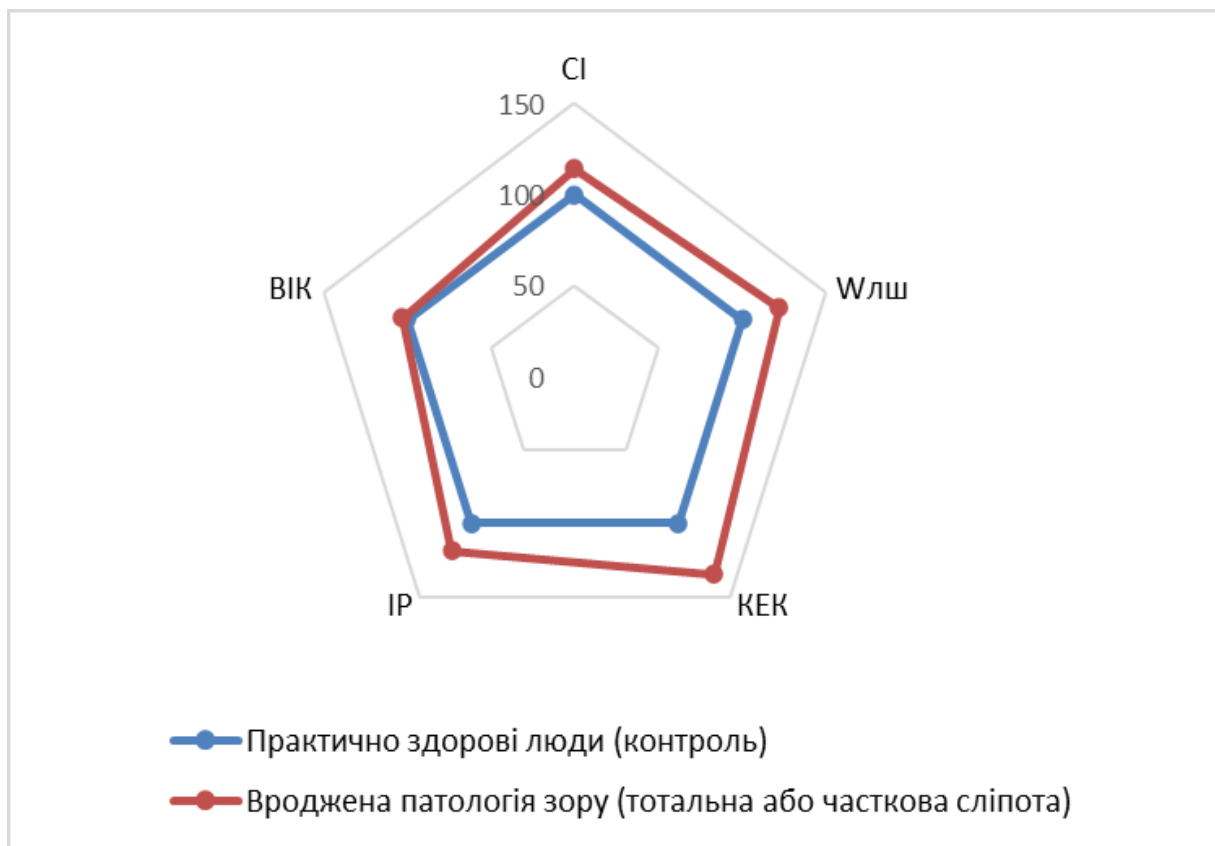


Рис. 3.2.4. Графічне зображення відносних змін CI, $W_{\text{лш}}$, КЕК, IP, ВІК (за 100 % взято контрольні значення).

Таким чином, отримані нами результати вказують, що вроджена патологія зорового аналізатора (тотальна або часткова сліпота) у юнаків супроводжується функціональними навантаженнями на серцево-судинну систему, що зумовлене зменшенням тривалості серцевого циклу, збільшенням енергетичних затрат для забезпечення руху крові по судинах, підвищенням потужності в роботі лівого шлуночка серця, зменшення частки аеробних та збільшення анаеробних процесів у забезпеченні енергією організму, зменшення адаптаційного потенціалу серцево-судинної

системи, формування компенсаторних реакцій за рахунок зменшення загального периферійного опору судин (ЗПО) та питомого периферійного опору судин (ППО) судин. Слід зазначити, що у юнаків з вродженою патологією зору показники, які характеризували стан серцевої гемодинаміки та активацію складових вегетативної нервової системи, не відрізнялись від контрольних значень.

Отримані результати дали підставу для дослідження показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у дівчат, які страждали на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту). Наступний підрозділ присвячений саме цьому аспекту дослідження.

3.3. Стан показників центральної гемодинаміки у дівчат з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою).

Для створення повної картини про стан показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) у дівчат. У дослідженні взяла участь група волонтерів, яку розділили на контрольну групу (практично здорові) у кількості 20 осіб. Другу групу волонтерів утворили дівчата (20 осіб), які страждали на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту) віком $21,4 \pm 1,5$ роки.

Отримані результати піддавалися статистичній обробці та представлені в таблиці 3.3.1. та рисунках 3.3.1. – 3.3.4.

Досліджувані показники в контрольній групі знаходилися в межах референтних значень (табл. 3.3.1.).

У другій групі достовірно більші за референтні показники були величини, що характеризували систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК) та секундний об'єм крові. Значення частоти серцевих скорочень, середня тривалість циклу, систолічного та діастолічного артеріального тиску (САр. та ДАр. Тиск), пульсовий тиск, середній артеріальний тиск у другій групі не виходили за межі референтних величин (табл. 3.3.1.).

Таблиця 3.3.1.

Показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у дівчат ($M \pm m$)

Показники	Референтні значення	Контрольна група	Вроджена патологія зору
ЧСС, уд/хв.	50-90	$74,2 \pm 1,3$	$80,25 \pm 1,7^*$
Середня тривалість циклу, мл.с.	1,2-0,66	$0,81 \pm 0,02$	$0,75 \pm 0,04$
САр. тиск, мм.рт.ст.	110-120	$114,6 \pm 1,35$	$115,5 \pm 1,56$
ДАр. тиск, мм.рт.ст.	70-80	$73,31 \pm 1,48$	$67,5 \pm 1,12^*$

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±8,32	97,1±4,74*
Серцевий індекс (СІ), у.о.	-	5,9±0,48	8,58±0,53*
Wлш, Вт.	-	0,99±0,04	1,09±0,03*
КЕК, у.о.	-	3064,46±3,61	3852±4,42*
ІР, у. о.	-	85±1,57	92,7±3,31*
ВІК, у.од.	-	+1,2±0,18	+15,9±1,6*
ЗПО	-	1466,6±25,2	1143,45±24,6*
ППО	-	3602,7±24,7	2393,0±22,8*
Зріст, см	-	170,1±2,1	163,0±2,2*
Вага, кг	-	65,4±3,3	58,0±2,0*
Ваго-зростовий індекс (індекс Кетле), у.о.	325–375	384,5±5,7	355,83±3,2*

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

У дівчат на тлі вродженої патології зорового аналізатора майже всі досліджувані показники були достовірно відмінні від контрольних значень, винятком були показники середньої тривалості циклу, систолічний артеріальний тиск та середній артеріальний тиск, які не мали достовірної відмінності від контрольних величин.

У дівчат, що страждають на вроджену патологію зорового аналізатора (тотальну або часткову сліпоту), величина частоти серцевих скорочень була достовірно більша за контрольні значення на 6,0 уд/хв.

Абсолютна величина діастолічного артеріального тиску в другій групі волонтерів була достовірно меншою в порівнянні з контрольними значеннями на 5,8 мм рт.ст. Показники пульсового тиску на тлі вродженої патології зорового аналізатора були достовірно більшими порівняно з контрольними значеннями на 6,7 мм рт.ст.

На тлі вродженої патології зорового аналізатора величини систолічного об'єму крові, хвилинного об'єму крові та секундного об'єму крові були достовірно більшими порівняно з контролем на 9,7 мл., 1091 мл./хв., 18,14 мл./с. відповідно. Збільшення кількісних показників систолічного об'єму крові (СОК), хвилинного об'єму крові (ХОК) та секундного об'єму крові в другій групі волонтерів зумовлене зростанням частоти серцевих скорочень (ЧСС) та пульсового тиску. Отримані результати вказують на присутність функціонально-фізіологічного напруження в роботі серця у дівчат на тлі вродженої патології зору. Додатково про це свідчить достовірне збільшення показника серцевого індексу (СІ) на тлі тотальної або часткової сліпоти (вродженої патології зору) у дівчат. Так, серцевий індекс (СІ) був більшим порівняно з контролем на 18,1 у.о. Збільшення значення серцевого індексу (СІ) вказує на погіршення центральної гемодинаміки міокарда. Функціонально-фізіологічний стан серця може характеризувати показник потужності роботи лівого шлуночка ($W_{\text{лш}}$). Величина потужності роботи лівого шлуночка ($W_{\text{лш}}$) у другій групі волонтерів була достовірно більшою порівняно з контролем на 0,1 Вт. Збільшення потужності в роботі лівого шлуночка опосередковано вказує на збільшення енергетичних затрат для реалізації фізіологічної функції серцевого м'яза. Коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК) характеризує кількість енергії, яку витрачає організм для забезпечення руху крові по судинах. У другій групі волонтерів з вродженою патологією органу зору величина КЕК була достовірно більшою порівняно з контролем на $787,55 \pm 3,95$ у.о.

Показники індексу Робінсона (ІР) та вегетативного індексу Кердо (ВІК) на тлі вродженої патології зорового аналізатора у дівчат були достовірно більшими порівняно з контрольними значеннями на 7,7 у.о., 14,7 у.о. відповідно. Збільшення значення ІР у волонтерів другої групи додатково підтверджує наявність функціонального напруження (недостатність в функціональних можливостях) у діяльності серця, а також

вказує на зменшення аеробних можливостей організму, внаслідок чого відбувається зниження адаптаційних резервів серцево-судинної системи. Зміни резервних можливостей організму характеризує вегетативний індекс Кердо (ВІК). На тлі вродженої патології зорового аналізатора у дівчат спостерігалось значне збільшення вегетативного індексу Кердо (ВІК), що вказує на ослаблення резервних функцій регулювання кровообігу, а це веде до зниження аеробних можливостей організму та підвищення функціональної активності симпатичної складової вегетативної нервової системи.

Значення загальний питомий опір судин (ЗПО) та периферійний питомий опір судин (ППО) в групі з вродженою вадою зору (тотальною або частковою сліпотою) були достовірно меншими порівняно з контрольними значеннями на 323,15 у.о., 1209,7 у.о. відповідно. Зменшення загального питомого опору судин (ЗПО) та периферійного питомого опору судин (ППО) вказує на зменшення опору судинного русла до кровотоку, ці зміни можна розглядати як компенсаторну реакцію на підвищену функціонально-фізіологічну напругу в діяльності серця на тлі тотальної або часткової сліпоти (вродженої патології зорового аналізатора).

Зріст та вага у дівчат, що страждають на вроджену патологію зорового аналізатора (тотальну або часткову сліпоту), були достовірно меншими порівняно з контрольними значеннями на 7,1 см. (4,3 %), 7,4 кг. (11 %) відповідно.

Індекс Кетле (ваго-ростовий індекс) у контрольній групі був у межах норми (референтних значень), у другій групі цей індекс був достовірно меншим порівняно з контролем, але не виходив за межі референтних величин. Індекс Кетле на тлі вродженої патології зору був меншим порівняно з контролем на 28,67 у.о. та на 7,7 %. Отримані результати вказують, що співвідношення росту та ваги у дівчат з вродженою патологією зорового аналізатора знаходиться в межах референтних значень.

Таким чином, отримані результати при дослідженні гемодинамічних показників та інтегрованих гемодинамічних індексів у дівчат на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) вказують на процеси, які характерні для функціональної недостатності в регуляції серцево-судинної системи, зростання частки анаеробних шляхів отримання енергії, зменшення адаптаційних резервів організму, присутність компенсаторних реакцій у кровоносних судинах, а саме зменшення загального та питомого периферійного опору судин.

Відносні зміни показників центральної гемодинаміки та інтегрованих гемодинамічних індексів у дівчат з вродженою патологією зорового аналізатора мали зміни в порівнянні з контролем у середньому на 48,6 %. Максимальні відносні зміни були виявлені у показниках хвилинний об'єм крові (ХОК), секундний об'єм крові, серцевий індекс, потужність роботи лівого шлуночка (Wлш), коефіцієнт економичності кровообігу (КЕК), вегетативний індекс Кердо (ВІК), загальний периферійний та питомий периферійний опір судин, які були більше контрольних значень на 23 %, 23 %, 45 %, 21 %, 26 %, 1225 %, 22 % та 33,6 % відповідно (рис. 3.3.1.).

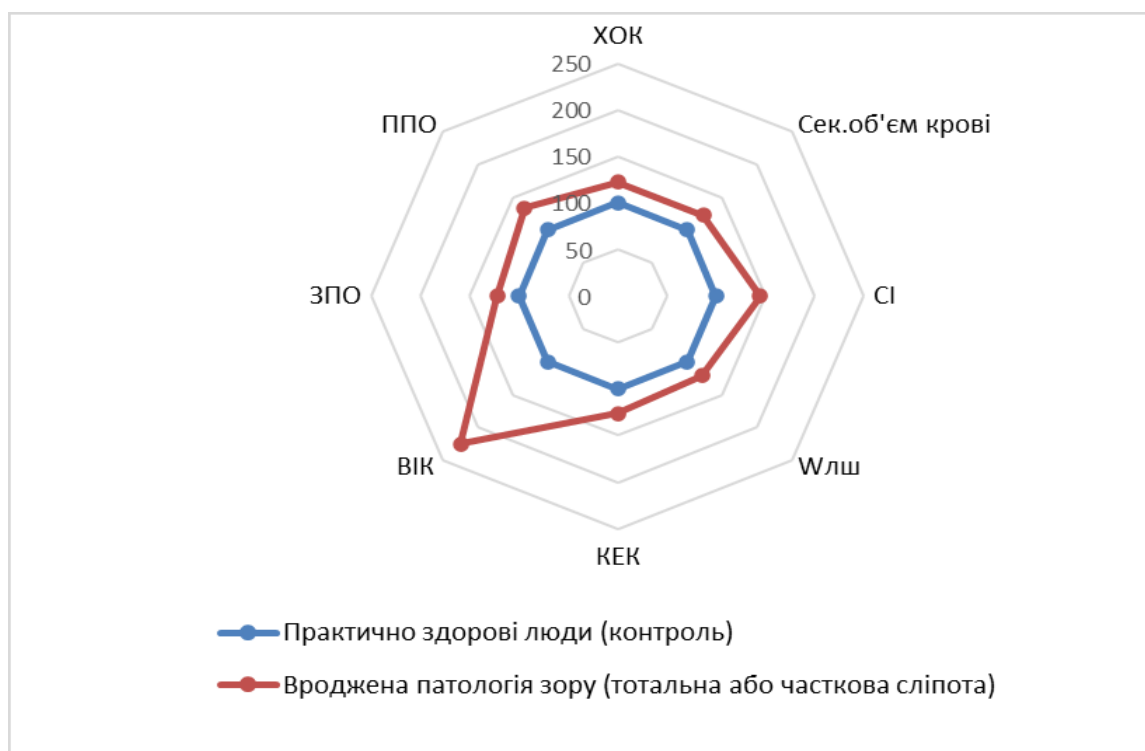


Рис. 3.3.1. Графічне зображення відносних змін ХОК, Сек. об'єм крові, СІ, $W_{\text{лш}}$, КЕК, ВІК, ЗПО, ППО (за 100 % взято контрольні значення).

Частота серцевих скорочень (ЧСС) у другій групі волонтерів збільшилась на 8,2 %, що призвело до зменшення середньої тривалості циклу на 7,4 % порівняно з контролем.

У дівчат з вродженою патологією зорового аналізатора (тотальна або часткова сліпота) спостерігалось відносне збільшення показників систолічного артеріального тиску (САр. тиску), пульсового тиску (ПТ), середнього артеріального тиску (Сер.Ар.) на 1 %, 16,2 % та 4,2 %, та зменшення величини діастолічного артеріального тиску (ДАр. тиску) на 8 % порівняно з контролем відповідно (рис. 3.3.2.).

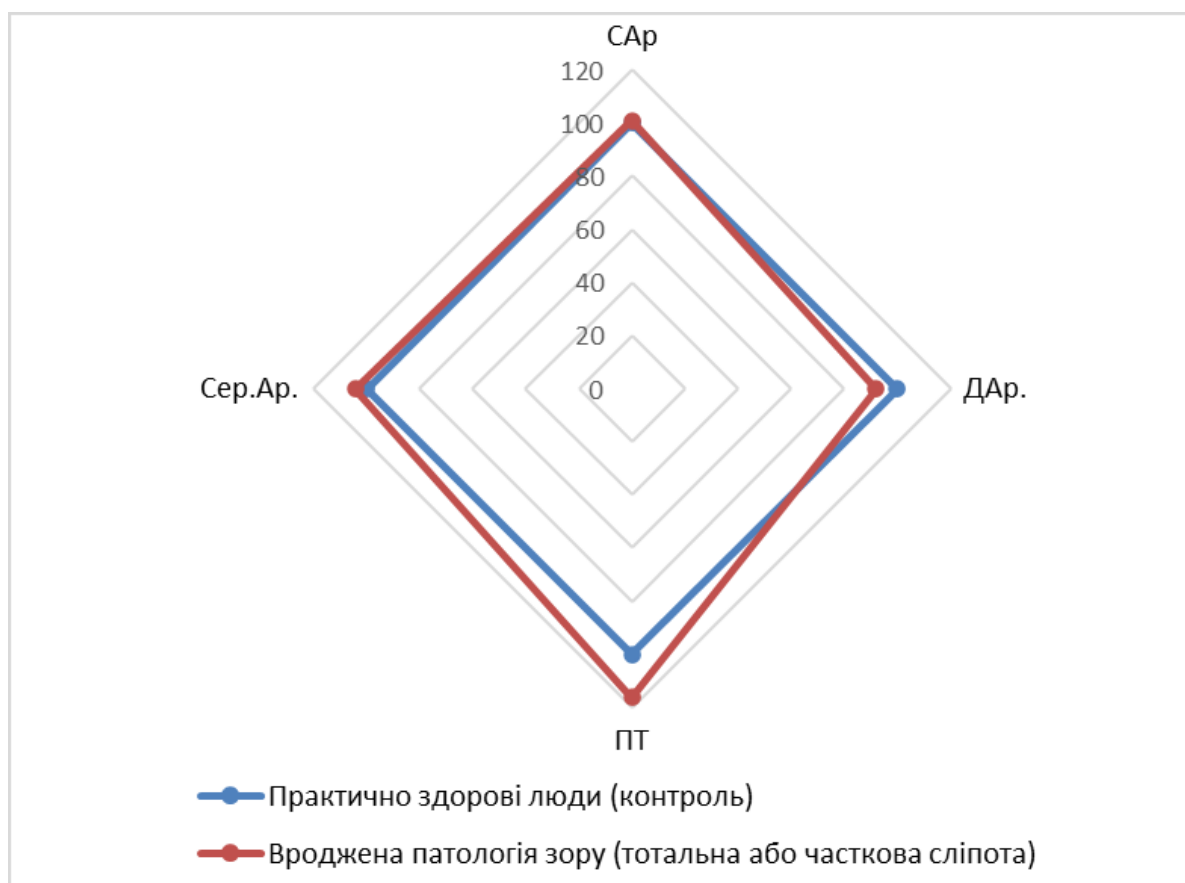


Рис. 3.3.2. Графічне зображення відносних змін САр. тиску, ДАр тиску, ПТ, Сер.Ар. (за 100 % було взято контрольні значення).

На тлі вродженої патології зорового аналізатора спостерігалось відносне збільшення систолічного об'єму крові (СОК), хвилинного об'єму крові (ХОК) та секундний об'єм крові (Сек.об'єм крові) на 15,3 %, 22 %, 23 % відповідно порівняно з контролем, що відображено на рисунку 3.3.3.

У дівчат з вродженою патологією зорового аналізатора (тотальною або частковою сліпотою) спостерігалось відносне збільшення значень інтегративних гемодинамічних індексів: серцевий індекс (СІ), потужність роботи лівого шлуночка серця (Влш), коефіцієнт економичності кровообігу

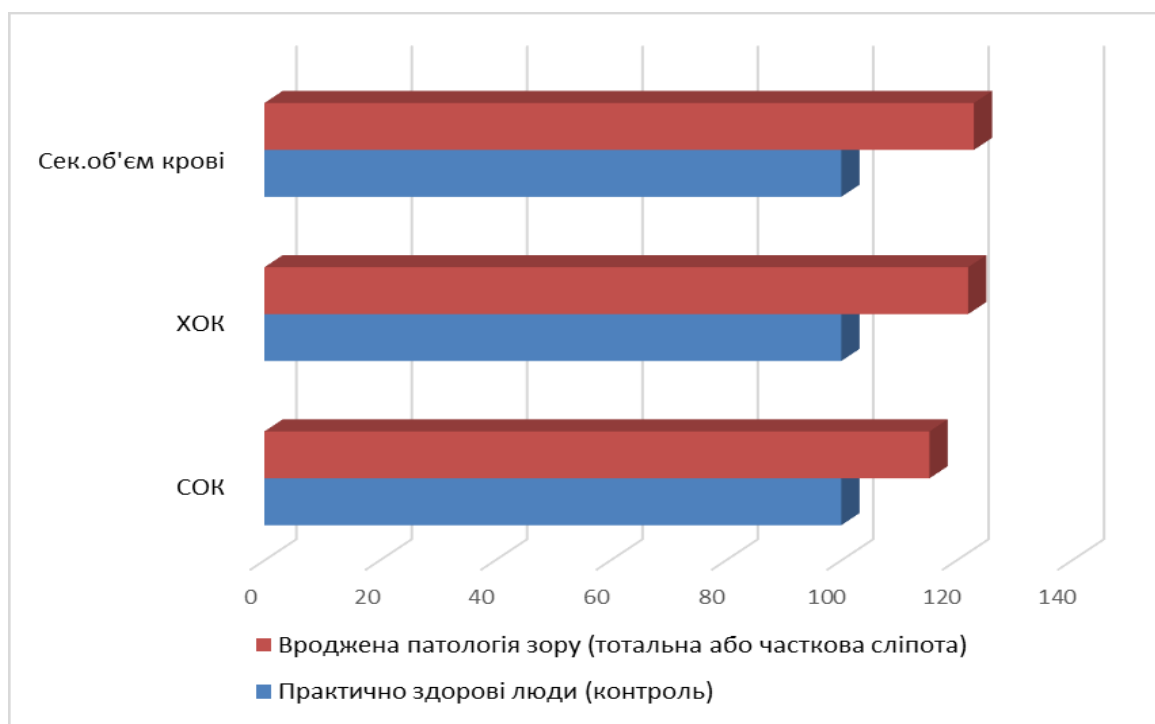


Рис. 3.3.3. Графічне зображення відносних змін СОК, ХОК, Сек.об'єм крові (за 100 % було взято контрольні значення).

(КЕК), індекс Робінсона (ІР), вегетативний індекс Кердо (ВІК), загальний периферійний опір судин (ЗПО) та питомий периферійний опір судин (ППО) на 44,8 %, 21 %, 25,7 %, 9,1 %, 1225 %, 22 %, 33,6 % відповідно порівняно з контрольними величинами (рис. 3.3.4.).

Таким чином, отримані нами результати вказують, що вроджена патологія зорового аналізатора (тотальна або часткова сліпота) у дівчат супроводжується функціонально-фізіологічним навантаженням у діяльності серцево-судинної системи, що зумовлене зменшенням тривалості серцевого

циклу, збільшенням енергетичних затрат для забезпечення руху крові по судинах, підвищенням потужності в роботі лівого шлуночка серця, зменшення частки аеробних та збільшення анаеробних процесів у забезпеченні енергією організму, зменшення адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи (ССС), наявність компенсаторних реакцій, на функціональне навантаження серцевого м'яза, які проявлялись у зменшенні загального питомого опору судин (ЗПО) та периферійного питомого опору судин (ППО). Особливу увагу привертають значні зміни в показниках, які характеризували функціональний стан серцево-судинної системи та високий рівень активації складових вегетативної нервової системи, що зумовило формування виражених компенсаторних реакцій судинного русла.

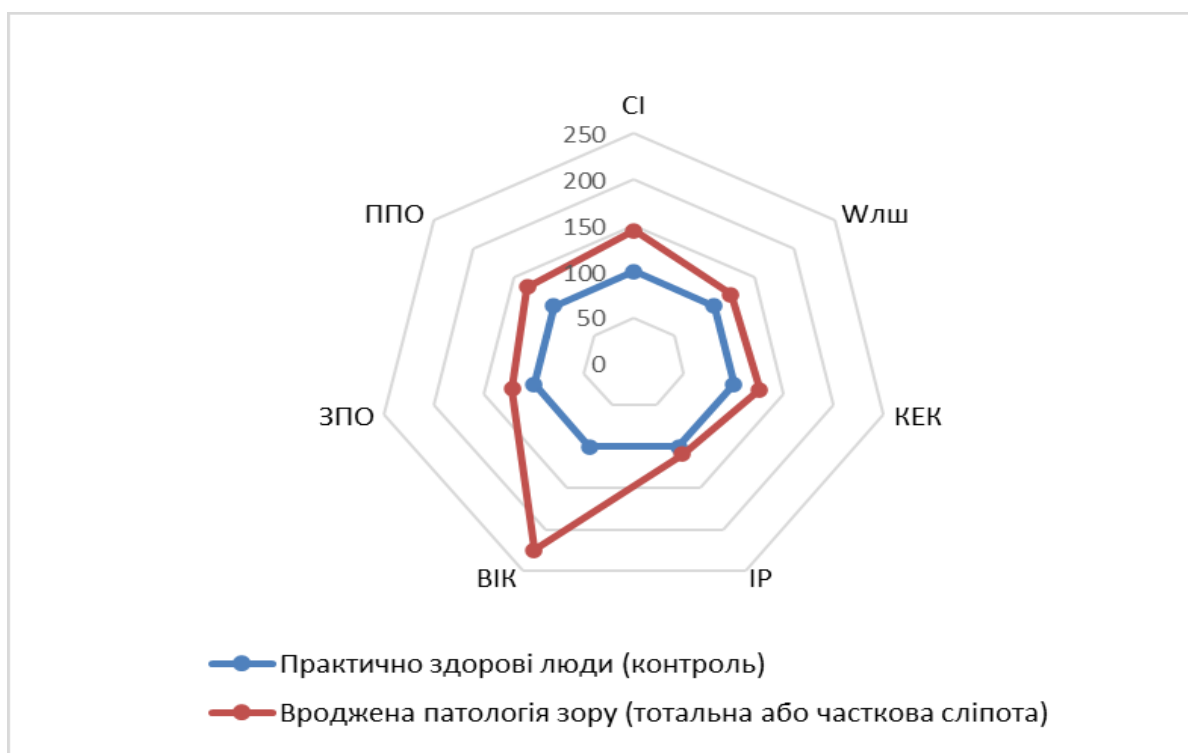


Рис. 3.3.4. Графічне зображення відносних змін CI, $W_{лш}$, КЕК, ІР, ВІК, ЗПО, ППО (за 100 % було взято контрольні значення).

При порівнянні показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у дівчат та хлопців на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) ми з'ясували, що дівчата мали більш глибокі адаптаційно-функціональні зміни та більш виражені

компенсаторні реакції. Таким чином, у дівчат з вродженою патологією зору спостерігалось більш виражене функціональне напруження зі зменшенням резервних можливостей у діяльності серцево-судинної системи, активація симпатичної нервової системи. Тобто, організм дівчат з вродженою патологією зорового аналізатора має менші адаптаційно-резервні можливості та характеризується значним переважанням активації симпатичної нервової системи над парасимпатичною. Але слід звернути увагу на те, що у дівчат функціональні можливості регуляції діяльності серцево-судинної системи (ССС) були менш виражені порівняно з хлопцями.

Подальші наші дослідження були присвячені особливостям мікрокристалізації слини на фоні вродженої патології органу зору (тотальна або часткова сліпота), підставою для цього були наукові публікації, у яких описана особливість мікрокристалізації слини на тлі впливу стрес-факторів різного генезису [7 – 9].

Люди, які страждають на вроджену патологію зорового аналізатора, згідно з літературними джерелами, знаходяться в стані неповної соціалізації, що супроводжується формуванням стресового стану (соціально-психологічний стрес) [1 – 6]. Наступний підрозділ присвячений дослідженню мікрокристалізації слини на тлі вродженої патології зорової сенсорної системи (тотальної або часткової сліпоти).

3.4. Мікрокристалізація слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти).

Спираючись на наукові публікації таких вчених, як Ємельянова Н. Ю. (2023), Шейко В. І., Сутормін Д. О. (2023), Cui Y., Yang M., Zhu J. (2022), Залюбовська О. І., Тюпка Т. І., Зленко В. В. (2016), ми провели дослідження особливостей мікрокристалізаційної картини на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти). У дослідженні брали участь волонтери загальною кількістю 42 особи, які були розподілені на дві групи: перша група (контрольна) - практично здорові люди в кількості 21 особи; друга група - це люди, які мали вроджену патологію зорового аналізатора (тотальну або часткову сліпоту) у кількості 21 особа. Усі волонтери були чоловічої статі, середній вік яких становив $22,8 \pm 1,2$ років. Згідно із запропонованою типологією Aurelia Spinei, Alina Monica Picos, Ina Romanciuc проводили диференціацію мікрокристалів слини на I, II, III, IV та V типи. Отримані результати мікрокристалізації слини, як у контрольній групі, так і в групі з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою), піддавалися фотопротоколюванню та подальшій їх диференціації.

Так, у контрольній групі мікрокристалізація слини була представлена мікрокристалами I та II типів (рис. 3.4.1.). Згідно з класифікацією мікрокристалів слини за Aurelia Spinei, I та II типи є характерною ознакою нормальних фізіологічних процесів в організмі.

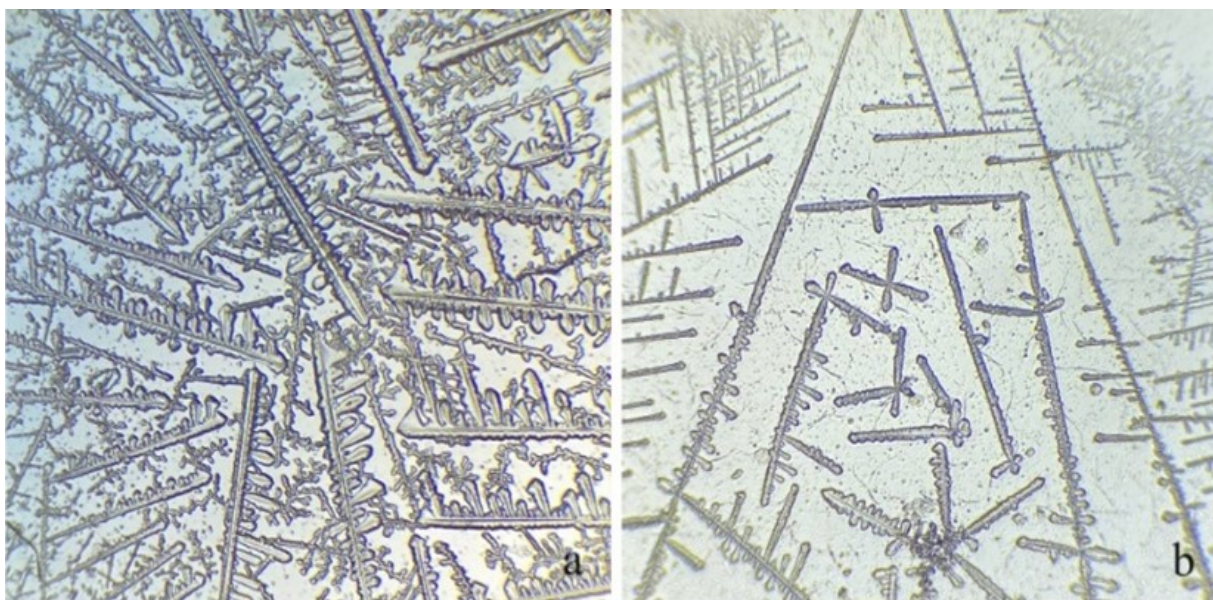


Рис. 3.4.1. Мікроскопічна фотографія I та II тип мікрокристалізації слини (контрольна група) 4x10: а - I тип, б - II тип [1].

Аналізуючи результати мікрокристалізації слини у волонтерів другої групи з вродженою патологією зорового аналізатора (тотальною або частковою сліпотою), ми виявили, що мікрокристали слини представлені на 90,5 % III та IV типами, 9,5 % - V тип, кристали I та II були відсутні (рис. 3.4.2.).

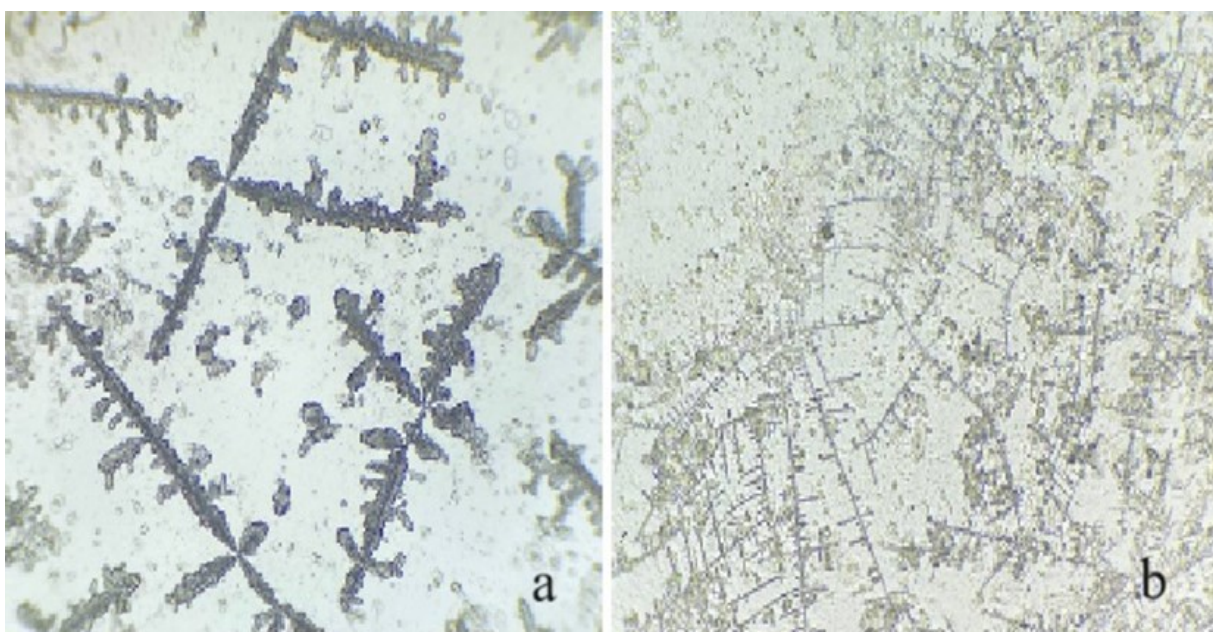


Рисунок 3.4.2. Мікроскопічна фотографія III та IV типів мікрокристалізації слини на фоні вродженої патології зорового аналізатора (тотальна або часткова сліпота) 4x10: а - III тип, б - IV тип [1].

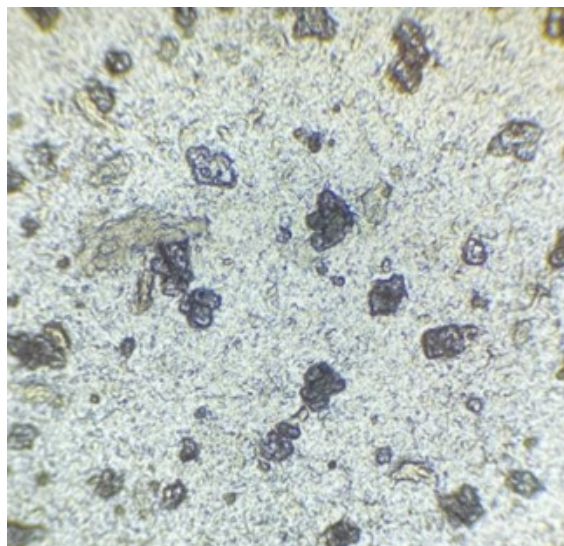


Рис. 3.4.3. Мікроскопічна фотографія V типу мікрокристалізації слини на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) 4x10. [1].

Розподіл мікрокристалів слини за типами в контрольній групі становив: 75 % - I тип мікрокристалів, 25 % - II тип. Співвідношення кристалів I та II типів між собою в контролі становили як 3 : 1 (за 1 прийнято 25 % кристалів II типу) (рис. 3.4.4.).

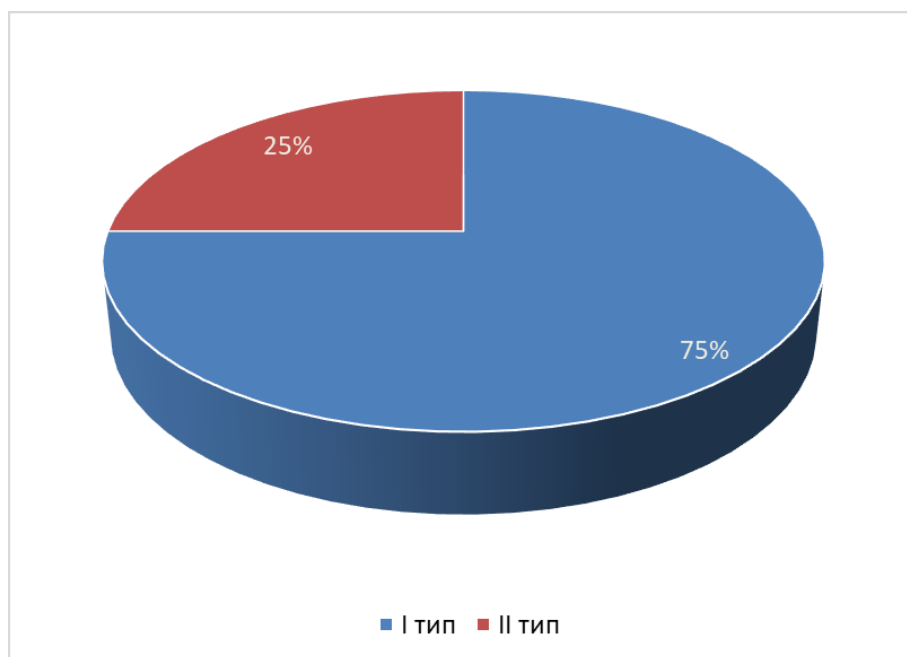


Рис. 3.4.4. Графічне зображення відсоткового співвідношення мікрокристалів слини в контрольній групі.

У другій групі волонтерів з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою) розподіл мікрокристалів за типами становив: III тип - 31,14 %, IV тип - 59,34 %, V тип - 9,5 %. Співвідношення кристалів III, IV та V типів між собою в другій групі волонтерів становило як 3 : 6 : 1 (за 1 прийнято 9,5 % кристалів V типу) (рис.3.4.5).

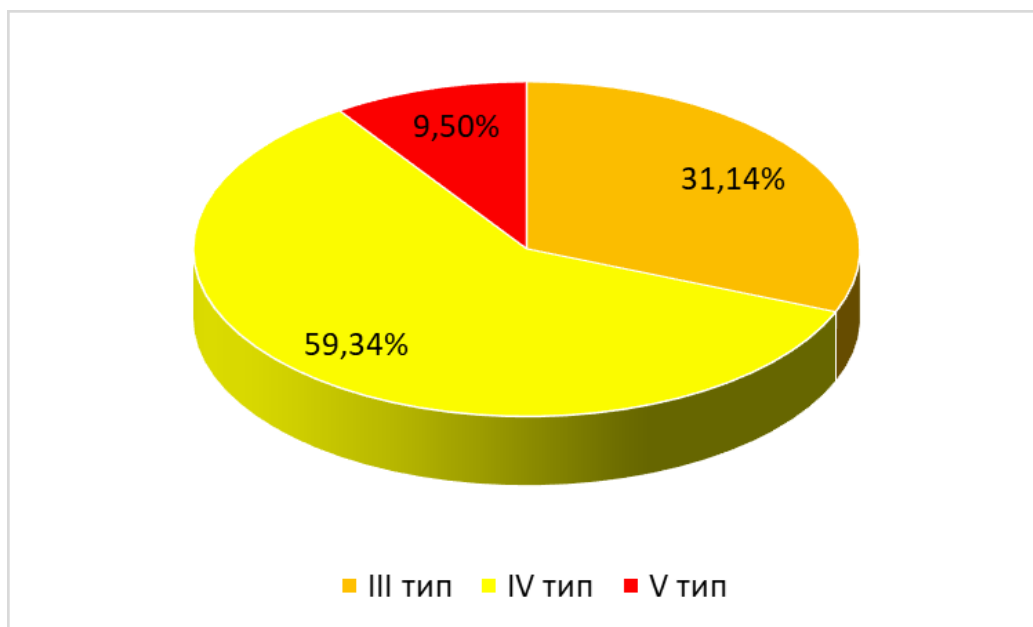


Рис. 3.4.5. Графічне зображення відсоткового співвідношення мікрокристалів слини на тлі вродженої патології органу зору (тотальної або часткової сліпоти).

Таким чином, отримані нами результати щодо особливостей мікрокристалізації слини на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) характеризуються вираженим переважанням мікрокристалів IV типу (59,34 %) та повною відсутністю мікрокристалів I та II типів. Наші дослідження створюють підґрунтя для більш глибокого та всебічного дослідження типів мікрокристалів слини, як одного із додаткових діагностичних неінвазивних методів виявлення патологічних процесів та станів різного ступеня генералізації.

Висновки до розділу 3

Результати нашого дослідження, які представлені в цьому розділі, вказують на наявність функціонально-фізіологічного напруження в діяльності серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зорового аналізатора, яка виражається в тотальній або частковій сліпоті. Про функціональне напруження в умовах патології зору вказує збільшення усіх показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у середньому на 23,8 %, з урахуванням статі у юнаків на 13 %, у дівчат на 48,6 % порівняно з контрольними значеннями. Максимальні збільшення спостерігались за такими показниками: вегетативний індекс Кердо - на 145,3 %, коефіцієнт економічності кровообігу - на 30,19 %, серцевий індекс - на 31,55 %, пульсовий тиск - на 24,8 % порівняно з контролем. Максимальні зміни у юнаків з вродженою патологією зорового аналізатора спостерігалися за такими показниками: ПТ- збільшення на 29 %, САр. Тиск - на 14,4 %, ХОК - на 14,3 %, секундний об'єм крові - на 14,4 %, потужність роботи лівого шлуночка серця - на 22 %, КЕК - на 34,7 %, ІР - на 19 % порівняно з контролем. Максимальні зміни у дівчат, що страждали на тотальну або часткову сліпоту (вроджену патологію), спостерігалися за такими показниками: ХОК – збільшення на 22 %, секундний об'єм крові - на 23 %, серцевий індекс - на 44,8 %, потужність роботи лівого шлуночка (Wлш) - на 21 %, коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК) - на 25,7 %, вегетативний індекс Кердо (ВІК) - на 1225 %, загальний периферійний опір судин - на 22 % та питомий периферійний опір судин - на 33,6 % порівняно з контролем.

Таким чином, на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) функціональне напруження в діяльності серцево-судинної системи більш виражене у дівчат, ніж у юнаків, але, говорячи про функціональні можливості ССС, слід звернути увагу, що вони були кращі, ніж у хлопців.

Такі зміни вказують на формування адаптаційних реакцій та активацію парасимпатичної складової вегетативної нервової системи, яка відповідає за формування та прояви адаптаційно-регуляторних функціональних напружень.

Стосовно мікрокристалізації слини на тлі тотальної або часткової сліпоти було виявлено домінування кристалів III типу та повну відсутність кристалів I та II типів.

Серед досліджень, присвячених вивченню особливостей фізіологічних функцій на тлі вроджених патологій зору, особливу увагу заслуговують наукові публікації про вплив фізичних вправ на загальний стан організму дітей.

Наше дослідження також торкається цієї проблеми, впливу фізичних вправ на показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів, а також особливостей мікрокристалізації слини на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) у юнаків та дівчат першого зрілого віку. Наступний розділ присвячений саме вивченню впливу фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки та особливості мікрокристалізації слини у людей, що страждають на тотальну або часткову сліпоту, як вроджену патологію.

Результати досліджень представлені в наступних публікаціях:

1. Казначеев Д. А., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини у людей, що страждають на вроджені патології зору. // Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя). № 1-2 (2024). С. 103-112. DOI 10.31654/2786-8478-2024-BN-1-2-103-112.
2. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Особливості центральної гемодинаміки у дівчат з вродженими вадами зору. // Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя). № 3 (2024). С. 59-65. DOI 10.31654/2786-8478-2024-BN-3-59-65.

3. Казначеев Д. А. Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків. Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. S.425-436. doi.org/10.52058/47-2024.
4. Казначеев Д. А. Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків та дівчат першого зрілого віку. Moderní aspekty vědy: LII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2025. S. 260-271. doi.org/10.52058/52-2025.
5. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Мікрокристалізація слини на фоні фізичних навантажень та вродженої патології органу зору (тотальна або часткова сліпота). Наукові питання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія, 2026 Т.86., №1. С. 55-61. URL:<https://doi.org/10.25128/2078-2357.26.1.7>
6. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Дичко О. А., Сутормін Д. О. Вплив вроджених патологій зору на показники кристалізації слини. Proceedings of the XXVII International Scientific and Practical Conference “Science of the 21st century: searches, problems, development prospects” (July 09 – 12, 2024) Paris, France. International Science Group. 2024. P. 47-49. DOI – 10.46299/ISG.2024.1.27.
7. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Дичко О. А. Деякі показники центральної гемодинаміки юнаків з вродженими вадами зору. Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Summer Debates: Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Internet Conference, August 1-2, 2024. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine,, 2024. p.322-323.
8. Казначеев Данило Андрійович, Шейко Віталій Ілліч, Дичко Олена Анатоліївна Особливості центральної гемодинаміки юнаків з вродженими вадами зору. Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «Science: Development and Factors its Influence» (August 6-8,

2024). Amsterdam, Netherlands, 2024. P. 95-97. DOI 10.51582/interconf.2024.211.

9. Казначеев Д. А. Показники центральної гемодинаміки на фоні вродженої патології зору (повна та часткова сліпота). 7-й з'їзд 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). ЛНУ ім. Івана Франка, Львів, 11-13.09. 2024. С. 78.

10. Казначеев Данило Андрійович, Шейко Віталій Ілліч, Дичко Олена Анатоліївна Стан показників центральної гемодинаміки у дівчат з вродженими вадами зору. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference “Formation of the personality of a specialist as a subject of self-creation” (October 29 – November 01, 2024) Ostrava, Czech Republic. International Science Group. 2024. С. 64-66. DOI – 10.46299/ISG.2024.2.9.

11. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Сутормін Д. О. Особливості мікрокристалізації слини та показників центральної гемодинаміки у юнаків, що страждають вродженою патологією зору. Глухівські читання – 2024. Актуальні питання суспільних та гуманітарних наук : Збірник матеріалів XIV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції / За заг. ред. О.О. Сорока. – Глухів, 2024. С. 518-521.

Список використаних джерел до розділу 3

1. Дичко В. В., Глоба Г. В., Дичко Д. В. Патолофізіологічна корекція рухових дій та реактивності організму дітей віком 10-16 років з патологією зору. Слов'янськ. Вид-во Б.І. Маторіна: 2017. 180 с.
2. Дичко Д. В., Дичко О. А., Бобирєв 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. (16–18 iyun. 2021). – Toronto, Canada: 2021. P. 276–283.
3. Дичко В. В., Клименко Ю. С. Психофізіологічний статус дітей з патологією зору віком 11-17 років. // Молодий вчений. Херсон: ТОВ "Видавничий дім "Гельветика". 2018. № 11 (63). С. 8–12.
4. Дичко В. В., Євтухова Т. А., Дичко Д. В. Вплив рухливих ігор на корекцію порушень сенсорного сприйняття у дітей із патологією зору. Вид. друге, доп. Слов'янськ: 2021, Вид-во Б. І. Маторіна. 159 с.
5. Дичко В. В., Клименко Ю. С. Психофізіологічний статус дітей з патологією зору віком 11-17 років. // Молодий вчений. Херсон: ТОВ "Видавничий дім "Гельветика". 2018. № 11 (63). С. 8–12.
6. Дичко В. В., Бобирєв В. Є. Рівень адаптаційного напруження організму дітей віком 7-10 років із патологією зору. // Молодий вчений. Херсон: ТОВ "Видавничий дім "Гельветика". 2017. № 2 (42). С. 1–3.
7. Ємельянова Н. Ю. Стан ротової рідини пацієнтів, які перебувають в умовах тривалого хронічного стресу. Український терапевтичний журнал. 2023. №3. С. 40-46. DOI:10.30978/UTJ2023-2-40
8. Шейко В. І., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини як маркерний показник фізіологічних та патолофізіологічних процесів. // Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя). 2023. № 2. С. 76-83. DOI: 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-76-83
9. Cui Y., Yang M., Zhu J., Zhang H., Duan Z., Wang S., Liao Z., Liu W. Developments in diagnostic applications of saliva in human organ diseases. //

Medicine in Novel Technology and Devices. 2022. Vol. 13. P. 1-13. DOI:10.1016/j.medntd.2022.100115.

10. Залюбовська О. І., Тюпка Т. І., Зленко В. В. Саліводіагностика: реалії та перспективи. Теоретична й експериментальна медицина. 2016. № 4 (73). С. 15-11. Spinei A., Picos A. M., Romanciuc I., Berar A., Mihailescu A.M. The Study of OralLiquid Microcrystallization in Children with Gastro-Esophageal Reflux Disease. Clujul Med. 2014. №87(4). P. 269-276. DOI:10.15386/cjmed-387

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ПОКАЗНИКИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ ТА МІКРОКРИСТАЛІЗАЦІЮ СЛИНИ НА ТЛІ ВРОДЖЕНОЇ ПАТОЛОГІЇ ЗОРУ (ТОТАЛЬНОЇ АБО ЧАСТКОВОЇ СЛІПОТИ)

У розділі представлені результати досліджень впливу фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоті). Представлено дані про вплив на показники центральної гемодинаміки та інтегровані гемодинамічні індекси фізичних навантажень з урахуванням статі на тлі вродженої тотальної або часткової сліпоті.

4.1. Показники центральної гемодинаміки на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) при фізичних навантаженнях

Згідно з науковими публікаціями, відомо, що фізичні вправи мають позитивний вплив на координацію рухів, формування локомоції та показники психофізичного розвитку дітей (10-17 років), що страждають на вроджену патологію зорового аналізатора (тотальну або часткову сліпоту). Регулярні заняття фізичними вправами також підвищували загальну резистентність організму дітей (10-16 років) з тотальною або частковою сліпотою (вродженою патологією) [1 – 4]. Саме згадані наукові публікації і створили основу для наших досліджень про вплив фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки та інтегративні гемодинамічні індекси у юнаків та дівчат першого зрілого віку, які мали вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту).

У нашому дослідженні взяли участь волонтери чоловічої та жіночої статі (чоловіків 51 %, жінок 48,8 %). Середній вік становив $22,1 \pm 1,4$ роки. Волонтери були розподілені на дві групи: це практично здорові люди - 41 особа та люди з вродженою патологією органу зорового аналізатора (тотальною або частковою сліпотою) - 40 осіб. Фізичними вправами в групі волонтерів з вродженою патологією зору виступали заняття плаванням по 1-2 години на тиждень. У середньому волонтери пропливали 1-2 км, максимум до 4 км за одне заняття. Під час фізичних вправ волонтери знаходились під постійним наглядом лікаря-фахівця. Вивчення показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів проводилися до початку занять та після закінчення занять.

Отримані результати дослідження представлені в таблиці 4.1.1 та рисунках 4.1.1. – 4.1.3.

Показники центральної гемодинаміки та інтегративні гемодинамічні індекси в контрольній групі знаходилися в межах референтних значень (табл. 4.1.1.).

У другій групі волонтерів після фізичних навантажень частота серцевих скорочень, середня тривалість серцевого циклу, діастолічний, пульсовий та середній артеріальний тиск були в межах референтних величин. Абсолютні величини, що характеризували систолічний артеріальний тиск (САр. тиск), систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний (ХОК) та секундний об'єми крові у волонтерів другої групи після фізичних навантажень, були більшими за референтні значення (табл. 4.1.1.). Так, систолічний артеріальний тиск (САр.), систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК) та секундний об'єм крові були більшими за референтні значення на 8,4 %, 12,5 %, 50 %, 48,6 % відповідно.

Фізичні навантаження у волонтерів другої групи викликали достовірне збільшення частоти серцевих скорочень (ЧСС), систолічного артеріального тиску (САр.), середнього артеріального тиску, хвилинного об'єму крові (ХОК), секундного об'єму крові, потужність роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$), коефіцієнту економичності кровообігу (КЕК), індексу Робінсона (ІР), вегетативного індексу Кердо (ВІК) у порівнянні з вихідними значеннями.

Так, частота серцевих скорочень (ЧСС), систолічний артеріальний тиск (САр. тиск), середній артеріальний тиск, хвилинний об'єм крові (ХОК), секундний об'єм крові, потужність роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$), коефіцієнт економичності кровообігу (КЕК), індекс Робінсона (ІР), вегетативний індекс Кердо (ВІК) були більшими від вихідних значень на 12,0 уд/хв., 5,0 мм.рт.ст., 4,5 мм.рт.ст., 770 мл/хв., 11,43 мл/с., 0,22 Вт., 909 у.о., 20,6 у.о., 8,75у.о. відповідно.

Таблиця 4.1.1.

Показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів на тлі вродженої патології зору після фізичних навантажень ($M \pm m$).

Показники	Референтні значення	Контрольна група	Вроджена патологія зору	
			до фізичних навантажень	після фізичних навантажень

ЧСС, уд/хв.	50-90	72,6±1,3	77,3±1,6*	89,32±1,71*^
Середня тривалість циклу, мл.с.	1,2-0,66	0,83±0,02	0,78±0,03	0,67±0,05*^
САр. тиск, мм.рт.ст.	110-120	116,1±1,05	125,1±1,02*	130,1±1,9*^
ДАр. тиск, мм.рт.ст.	70-80	75,0±1,01	73,7±1,02	77,3±1,45^
Пульсовий тиск, мм.рт.ст.	40-60	41,2±1,1	51,4±1,02*	53,9±1,6*
Середній артеріальний тиск, мм.рт.ст.	80,0-100	88,6±1,1	90,7±1,02	95,2±1,7*^
СОК, мл.	44-60	60,8±2,23	66,42±2,41*	67,5±1,82*
ХОК, мл/хв.	3000-4000	4322,46±56,6	5228,6±54,16*	5998,6±30,1*^
Секундний об'єм крові, мл./с	50-67	72,3±4,5	88,15±5,2*	99,58±2,62*^
Серцевий індекс (CI), у.о.	-	5,17±0,44	6,8±0,48*	7,6±0,31*
Потужність роботи лівого шлуночка серця (Wлш), Вт.	-	0,92±0,04	1,1±0,05*	1,32±0,06*^
Коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК), у.о.	-	2992,18±3,4	3895,45±4,2*	4804,4±4,1*^
Індекс Робінсона (IP), у.о.	-	84,5±1,12	96,6±1,8*	117,2±1,4*^
Індекс Кердо (ВІК), у.о.	-	-3,2±1,1	+4,65±0,9*	+13,4±1,32*^
ЗПО (загальний периферійний опір судин)	-	1644,3±28,7	1394,5±21,5*	1258,6±22,6*^
ППО (Питомий периферійний опір судин)	-	4446,86±28,9	3545,75±29,6*	3207,2±23,4*^

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

^ - достовірність змін по відношенню до вихідних значень, $p<0,05$.

У волонтерів другої групи після фізичного навантаження спостерігалось достовірне зменшення середньої тривалості серцевого циклу, загального та питомого периферійного опору судин (ЗПО, ППО) у порівнянні з вихідними даними. Так, середня тривалість циклу, загального

та питомого периферійного опору судин (ЗПО, ППО) були меншими на 0,11 мл.с., 135,9 у.о., 338,55 у.о. відповідно.

Порівнюючи абсолютні значення контрольної групи зі значеннями групи волонтерів, які страждали на вроджену патологію органу зору (тотальну або часткову сліпоту), після фізичних навантажень було виявлено, що всі досліджувані показники мали достовірну відмінність, крім діастолічного артеріального тиску. Фізичні навантаження викликали достовірне збільшення частоти серцевих скорочень (ЧСС), систолічного артеріального тиску (САр. тиску), пульсового тиску (ПТ), середнього артеріального тиску, систолічного об'єму крові (СОК). Хвилинний об'єм крові, секундного об'єму крові, потужність роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{шл}}$), серцевий індекс (СІ), коефіцієнт економічності кровообігу (КЕК), індекс Робінсона (ІР) та вегетативний індекс Кердо (ВІК) на 16,7 уд/хв., 14,0 мм.рт.ст., 12,7 мм.рт.ст., 6,6 мм.рт.ст., 6,7 мл., 1676,14 мл./хв., 27,3 мл/с., 0,4 Вт., 2,44 у.о., 181,22 у.о., 33,2 у.о., 11,2 у.о. відповідно в порівнянні з контролем. Показники середня тривалість серцевого циклу, загального та питомого периферійного опору судин (ЗПО та ППО) після фізичних навантажень у волонтерів другої групи були достовірно меншими в порівнянні з контролем на 0,17 мл.с., 386,3 у.о., 1240,1 у.о. відповідно.

Отримані результати вказують, що фізичні навантаження викликали збільшення функціонального напруження в діяльності серцево-судинної системи (регуляція діяльності серцево-судинної системи має ознаки функціонального порушення) на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти). На тлі функціонального напруження, викликаного фізичними навантаженнями у волонтерів другої групи, спостерігалось поглиблення компенсаторних реакцій судинного русла.

Відносні зміни в показниках центральної гемодинаміки на тлі фізичних навантажень у волонтерів другої групи в порівнянні з вихідними та контрольними значеннями в середньому мали зміни на 22,7 % та 46,5 %.

Максимальні відносні зміни після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора в порівнянні з вихідними та контрольними значеннями були в показниках частоти серцевих скорочень (ЧСС), хвилинному об'єму крові (ХОК), потужності роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$), коефіцієнту економичності кровообігу (КЕК), індексу Робінсона (ІР), вегетативного індексу Кердо (ВІК) на 16 % та 23 %, 14,7 % та 38,8 %, 20 % та 43,5 %, 23 % та 60,6 %, 21 % та 38,7 %, 188 % та 318,8 % відповідно. Слід звернути увагу на відносне збільшення значень серцевого індексу (СІ) у другій групі після фізичних навантажень у порівнянні з вихідними та контрольними значеннями, які становили 12 % та 47 % відповідно. Збільшення значень СІ означає погіршення центрального кровопостачання серцевого м'яза (рис.4.1.1.).

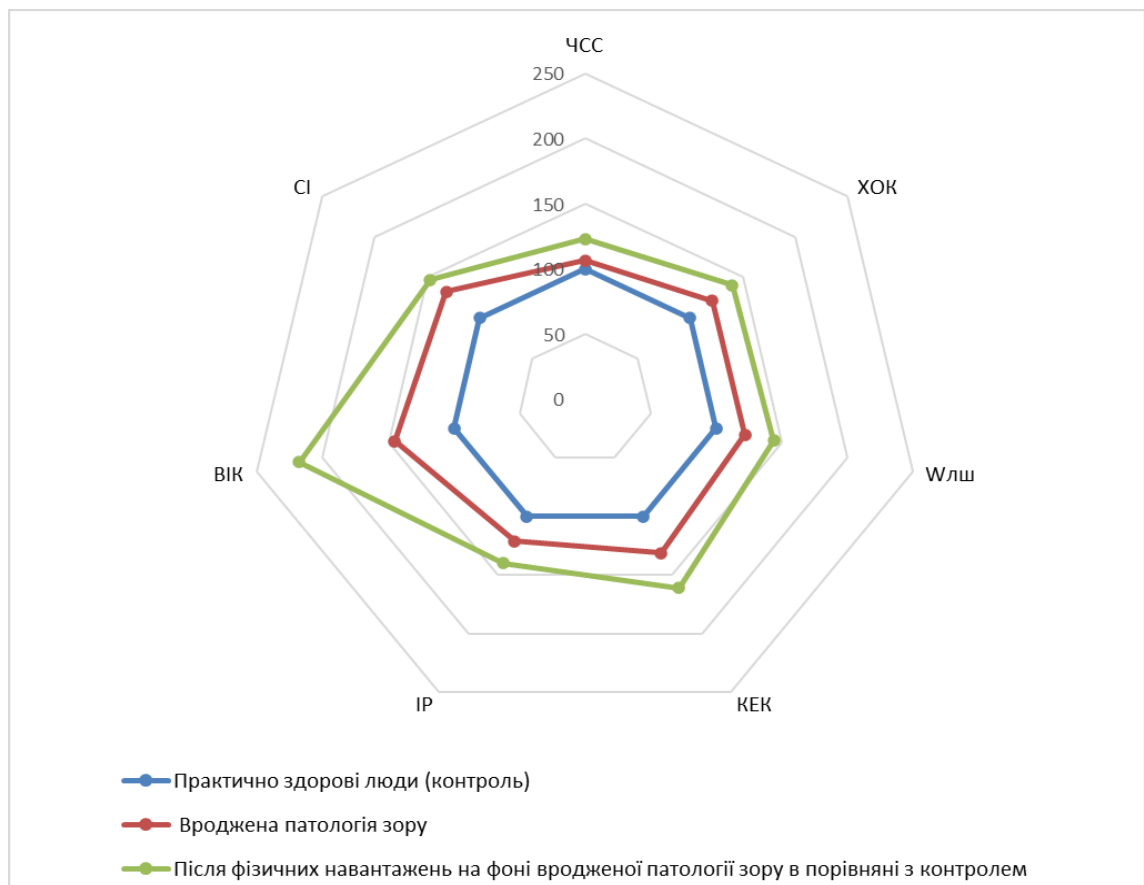


Рис. 4.1.1. Графічне зображення максимальних відносних змін після фізичних навантажень у другій групі волонтерів (за 100 % взято контрольні значення).

Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора викликали зменшення середньої тривалості серцевого циклу в порівнянні з вихідними та контрольними значеннями на 14 % та 19 % відповідно.

Відносні значення систолічного та діастолічного артеріального тиску (САр., ДАр.), пульсового тиску (ПТ), середній артеріальний тиск у другій групі волонтерів після фізичних навантажень були більшими в порівнянні з вихідними та контрольними величинами на 4 % та 12 %, 5 % та 3 %, 5% та 31 %, 5 % та 7,4 % відповідно (рис. 4.1.2.).

У групі волонтерів з вродженою патологією зорової сенсорної системи (тотальною або частковою сліпотою) після фізичних навантажень показники

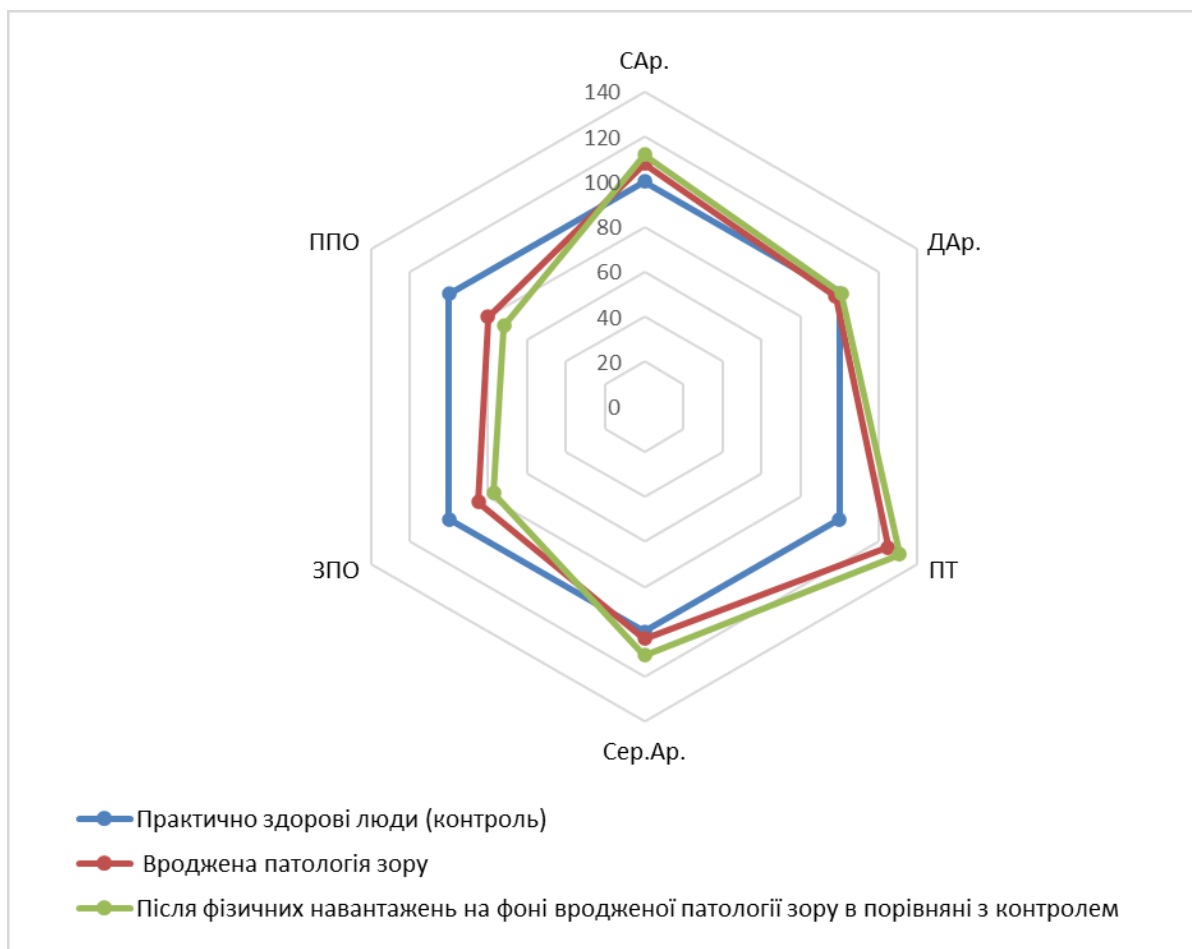


Рисунок 4.1.2. Графічне зображення відносних змін САр., ДАр. ПТ, СерАр. тиску, ЗПО, ППО після фізичних навантажень у другій групі волонтерів (за 100 % взято контрольні значення).

систолічний об'єм крові (СОК), хвилиний об'єм крові (ХОК) та секундного об'єму крові були більшими в порівнянні з вихідними та контрольними значеннями на 2 % та 11 %, 14,7 % та 38,8 %, 13 % та 37,7 % відповідно (рис. 4.1.3.).

Таким чином, отримані нами результати вказують, що фізичне навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) викликало збільшення функціонального навантаження в діяльності серцево-судинної системи, яке можна характеризувати як порушення регуляції діяльності серцево-судинної системи, зростання напруження на регуляторні системи організму, що підтверджувалось

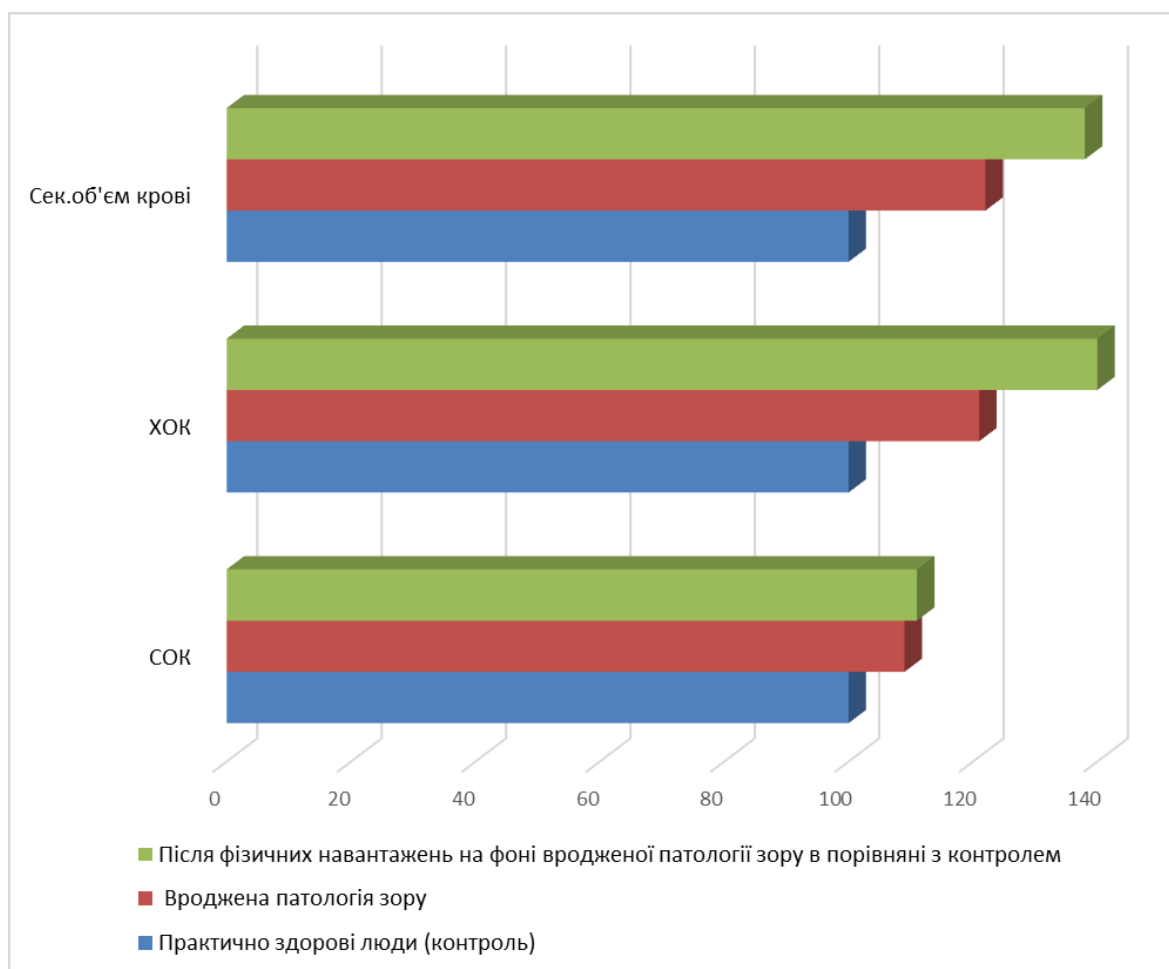


Рис. 4.1.3. Графічне зображення відносних змін СОК, ХОК, секундного об'єму крові після фізичних навантажень на тлі вродженої патології (за 100 % взято контрольні значення).

збільшенням витрати енергії на просування крові по судинному руслі, зростання потужності роботи лівого шлуночка серця, погіршення гемодинаміки міокарда серця, значна активація парасимпатичної частини вегетативної нервової системи. Поряд з цим відбувалось збільшення компенсаторних реакцій судинного русла, яке було викликане зростанням функціонального навантаження на серцево-судинну систему. Все вище викладене вказує, що фізичні навантаження супроводжувалися поглибленням адаптаційного стресу на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) та більш вираженими компенсаторними реакціями, які забезпечували нормальне фізіологічне функціонування організму.

Наступним етапом нашого дослідження було вивчення впливу фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) з урахуванням статевго диморфізму. Саме наступний підрозділ цього розділу містить фактичний матеріал про зміни в центральній гемодинаміці та інтегративних гемодинамічних індексів під впливом фізичних навантажень у юнаків, що страждали на вроджену тотальну або часткову сліпоту.

4.2. Показники центральної гемодинаміки у юнаків на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) при фізичних навантаженнях

З урахуванням статевого диморфізму нами було проведено дослідження щодо стану показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у юнаків, які страждали на вроджену патологію зорового аналізатора (тотальну або часткову сліпоту). У дослідженні взяла участь група волонтерів, яку розділили на контрольну групу, до якої входили практично-здорові юнаки віком $22,1 \pm 1,4$ роки (21 особа). Другу групу волонтерів утворили юнаки (21 особа), які страждали на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту) віком $22,8 \pm 1,2$ роки. Фізичними вправами в другій групі волонтерів виступали заняття плаванням по 1-2 години. У середньому волонтери другої групи пропливали 2-4 км за одне заняття. Під час фізичних вправ волонтери знаходились під постійним наглядом лікаря- фахівця. Вивчення показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів проводилися до початку занять та після закінчення занять.

Отримані результати піддавалися статистичній обробці та представлені в таблиці 4.2.1. та рисунках 4.2.1. – 4.2.3.

У другій групі волонтерів з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою) після фізичних навантажень величини частоти серцевих скорочень (ЧСС), середньої тривалості серцевого циклу, пульсового тиску (ПТ), середнього артеріального тиску, систолічного об'єму крові (СОК) знаходились у межах референтних значень (табл. 4.2.1.).

Фізичні навантаження викликали достовірне збільшення усіх показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів, крім СОК, у другій групі волонтерів у порівнянні з вихідними значеннями (табл. 4.2.1.). Така ж сама закономірність спостерігалась у зміні показників центральної гемодинаміки та інтегрованих

гемодинамічних індексів після фізичних навантажень у другій групі в порівнянні з контрольними величинами.

Так, ЧСС у другій групі після фізичних навантажень збільшилась у порівнянні з вихідними значеннями на 13,7 уд/хв., що супроводжувалось зменшенням середньої тривалості серцевого циклу на 0,132 мл.с.

САр, ДАр. пульсовий тиск (ПТ), середній артеріальний тиск після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора збільшились у порівнянні з вихідними величинами на 7,8 мм.рт.ст., 4,5 мм.рт.ст., 4,9 мм.рт.ст., 6,2 мм.рт.ст. відповідно.

Особливу увагу привертає зменшення величини СОК на тлі вродженої тотальної або часткової сліпоти після фізичних навантажень на 3,7 мл.; при цьому величина СОК знаходиться в межах референтних значень та не має достовірної відмінності від контролю. Така реакція на фізичні навантаження може вказувати на слабку адаптацію серця до фізичних навантажень або на занадто високий рівень компенсаторних реакцій, які формуються під впливом функціональної активності парасимпатичної нервової системи.

Незважаючи на зменшення СОК після фізичних навантажень, у волонтерів другої групи спостерігалось достовірне збільшення ХОК та секундного об'єму крові на 605,2 мл/хв, 10,2 мл/с. відповідно порівняно з вихідними значеннями.

Достовірне збільшення CI , $W_{\text{лш}}$ та КЕК після фізичних навантажень у волонтерів другої групи вказує на 0,49 у.о., 0,18 Вт., 1157,0 у.о. відповідно. Такі зміни вказують на збільшення функціонального навантаження в діяльності серця порівняно з вихідними значеннями, які супроводжуються погіршенням гемодинаміки серцевого м'яза, що підтверджується зростанням потужності в роботі лівого шлуночка серця, яке відображається в збільшенні витрат енергії для забезпечення руху крові по судинному руслу (зростання КЕК).

Показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у юнаків з вродженою патологією зору після фізичних навантажень ($M \pm m$).

Показники	Референтні значення	Контрольна група	Вроджена патологія зору	
			до фізичних навантажень	після фізичних навантажень
ЧСС, уд/хв.	50-90	71,2±1,2	74,4±1,4*	88,22±1,31*^
Середня тривалість циклу, мл.с.	1,2-0,66	0,84±0,01	0,81±0,016*	0,68±0,07*^
САр. тиск, мм.рт.ст.	110-120	117,5±1,35	134,43±1,28*	142,0±2,41*^
ДАр. тиск, мм.рт.ст.	70-80	76,51±1,44	79,86±1,22*	84,22±1,21*^
Пульсовий тиск, мм.рт.ст.	40-60	41,01±1,37	52,88±1,29*	57,7±2,3*^
Середній артеріальний тиск, мм.рт.ст.	80,0-100	90,16±1,44	97,49±1,25*	103,45±2,35*^
СОК, мл.	44-60	59,1±1,74	64,64±1,62*	61,12±1,73
ХОК, мл/хв.	3000-4000	4207,92±45,78	4811,4±25,8*	5415,54±22,71*^
Секундний об'єм крові, мл./с	50-67	70,1±0,33	80,19±0,05*	90,26±0,25*^
Серцевий індекс (CI), у.о.	-	4,4±0,34	5,01±0,25	5,5±0,1*^
Wлш, Вт.	-	1,0±0,05	1,22±0,02*	1,4±0,05*^
КЕК, у.о.	-	2919,9±3,63	3934,27±4,1*	5090,3±4,35*^
IP, у. о.	-	84±1,45	100±1,15*	125,3±1,25*^
ВІК, у.од.	-	-7,51±1,3	-7,32±1,9	+5,5±0,45*^
ЗПО	-	1711,83±24,3	1617,73±19,4*	1531,4±15,25*^
ППО	-	5050,54±23,8	4911,64±21,4*	4650,32±21,87*^
Зріст, см	-	184,1±2,1	183,6±3,7	-
Вага, кг	-	72,4±3,3	74,7±4,5	-
індекс Кетле, у.о.	370 – 400	393,26 ±2,7	406,9±2,02*	-

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

^ - достовірність змін по відношенню до вихідних значень, $p < 0,05$.

Серед інтегративних гемодинамічних індексів особливу увагу привертають індекс Робінсона (ІР) та вегетативний індекс Кердо (ВІК), значення яких мали достовірне збільшення після фізичних навантажень у волонтерів другої групи на 25 у.о., 12,78 у.о. порівняно з вихідними значеннями. Збільшення даних індексів вказує на зростання анаеробної частки отримання енергії, зменшення адаптаційних резервів серцево-судинної системи, високий ступінь формування ознак порушень регуляції діяльності серцево-судинної системи, значну активацію парасимпатичної складової вегетативної нервової системи, яка забезпечує формування адаптаційно-компенсаторних реакцій на будь-який подразник різного генезису.

Опосередковано про більш виражене формування компенсаторних реакцій у серцево-судинній системі після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) говорить достовірне зменшення величини загального та питомого периферійного опору судин (ЗПО та ППО) на 86,5 у.о., 262,4 у.о. відповідно.

Таким чином, отримані результати вказують, що фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) викликають збільшення функціонального напруження в діяльності серцево-судинної системи, яке супроводжується занадто високим збудженням парасимпатичної нервової системи, яка відповідає за формування адаптаційно-компенсаторних реакцій, що направлені на збереження діяльності організму під впливом різноманітних факторів середовища.

Аналізуючи відносні зміни показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів на тлі вродженої патології зору після фізичних навантажень, ми з'ясували, що середнє значення відносних змін становило 16 % та 29,4 % порівняно з вихідними та контрольними величинами. Максимальні відносні зміни у волонтерів другої групи після

фізичних навантажень порівняно з вихідними та контрольними значеннями спостерігались у показниках частоти серцевих скорочень, середньої тривалості серцевого циклу, потужності роботи лівого шлуночка серця, індексу Робінсона, вегетативного індексу Кердо, коефіцієнту економічності кровообігу 18,6 % та 24 %, 16 % та 19 %, 15 % та 40 %, 25,3 % та 49 %, 73 % та 75 %, 29,4 % та 74 % відповідно (рис. 4.2.1.).

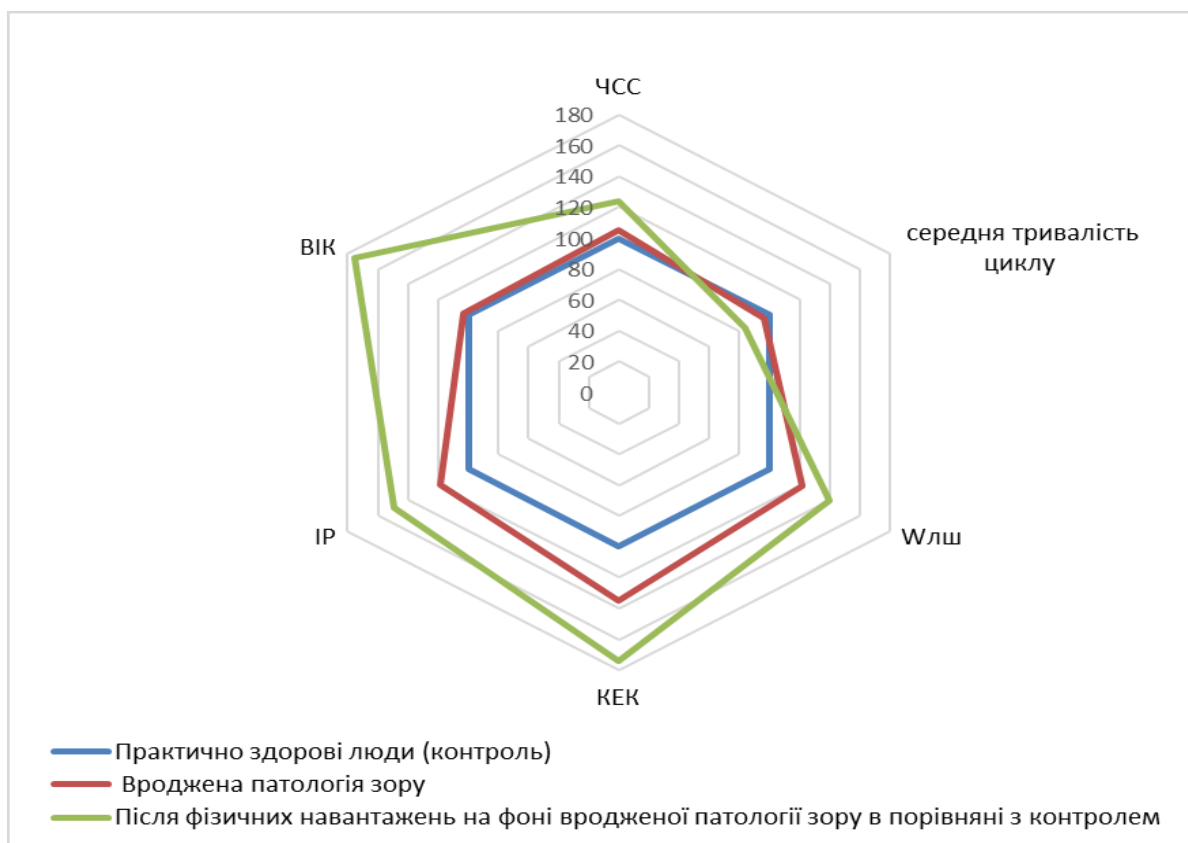


Рис. 4.2.1. Графічне зображення максимальних відносних змін після фізичних навантажень ЧСС, середня тривалість циклу, $W_{лш}$, КЕК, ІР, ВІК на тлі вродженої патології зору (за 100 % взято контрольні значення).

Слід звернути увагу на відносні зміни в другій групі волонтерів після фізичних навантажень, які були меншими за середні значення змін, але на рівні та вище середніх змін порівняно з контролем - це показники пульсового тиску, хвилинного та секундного об'єму крові 9 % та 41 %, 12,6 % та 29 %, 12,6 % та 29 % відповідно.

Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора викликали відносне збільшення показників САр, ДАр, пульсового та

середового артеріального тиску та зменшення ЗПО, ППО порівняно з вихідними та контрольними величинами на 5,6 % та 21 %, 5,5 % та 10 %, 9 % та 41 %, 6 % та 14,7 %, 5,4 % та 10,5 %, 5,4 % та 8 % відповідно (рис. 4.2.2.).

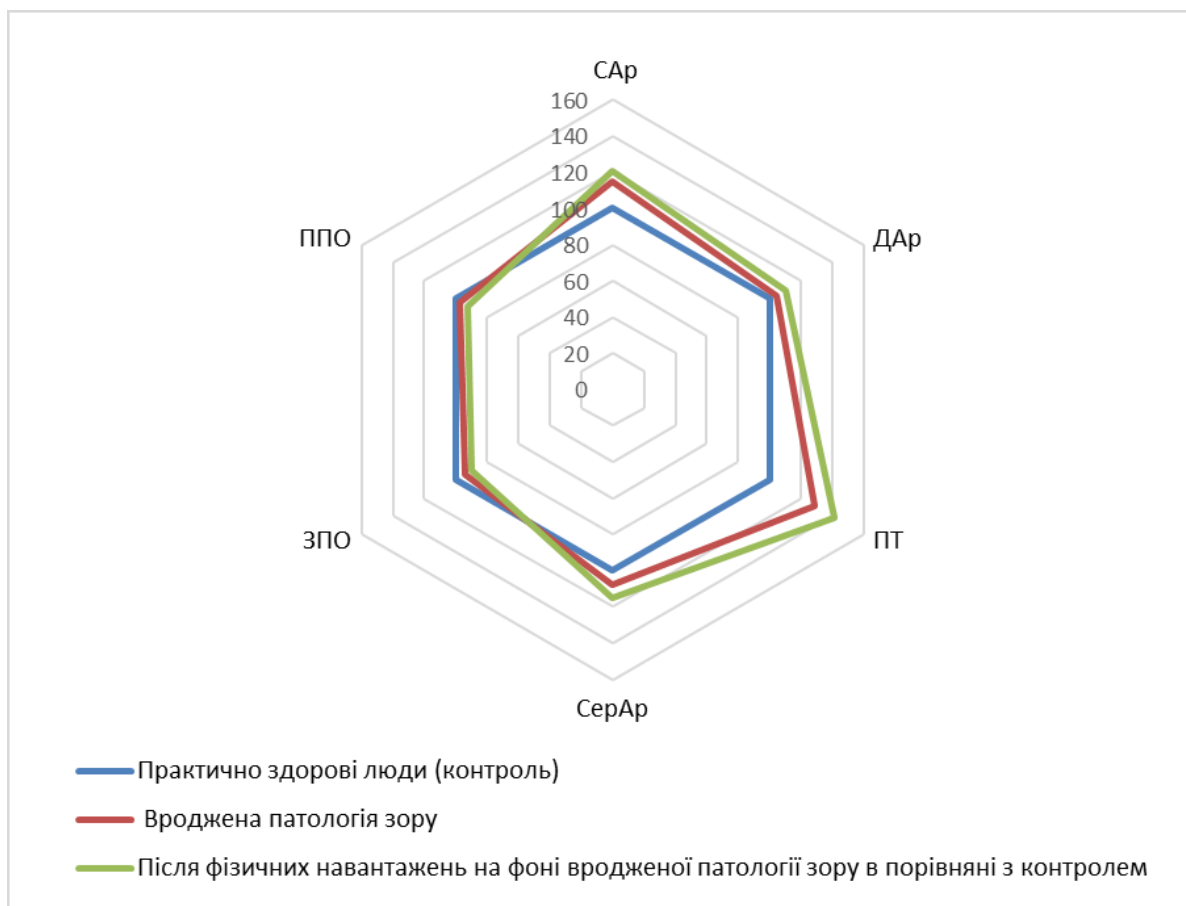


Рис. 4.2.2. Графічне зображення відносних змін САр, ДАр, ПТ, Сер.Ар., ЗПО, ППО після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (за 100 % взято контрольні значення).

Так, у волонтерів другої групи після фізичних навантажень спостерігалось відносне збільшення хвилинного об'єму крові (ХОК), секундного об'єму крові та зменшення систолічного об'єму крові (СОК) порівняно з вихідними та контрольними значеннями на 12,6 % та 28,7 %, 12,6 % та 28,8 %, 5,5 % та 3,4 %, відповідно (рис. 4.2.3.).

Таким чином, отримані результати вказують на збільшення функціонального навантаження на серцево-судинну систему під впливом

фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти), що підтверджується значним збільшенням ЧСС, зменшенням тривалості серцевого циклу, збільшенням енергетичних затрат на забезпечення руху крові по судинах, зростанням потужності роботи

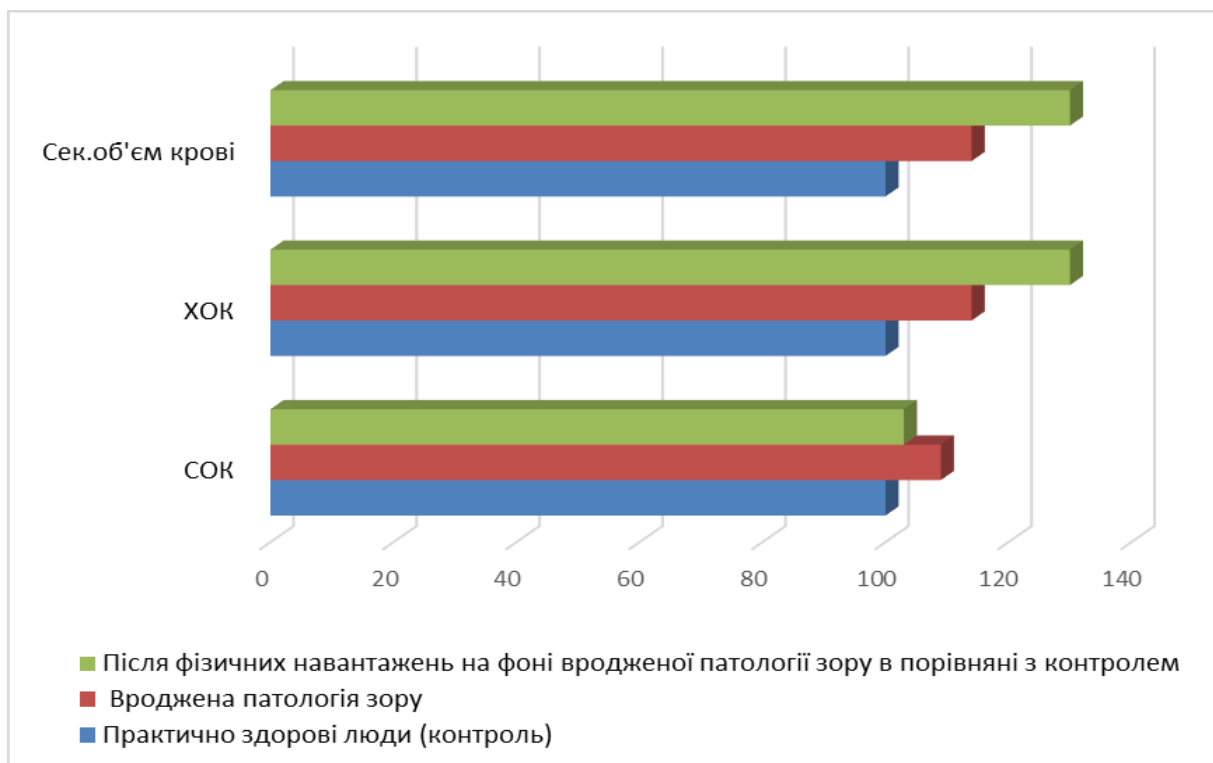


Рис. 4.2.3. Графічне зображення відносних змін СОК, ХОК Сек. об'єму крові після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (за 100 % взято контрольні значення).

лівого шлуночка серця, активацією парасимпатичної складової вегетативної нервової системи, яка відповідає за формування адаптаційно-функціональних реакцій. Про поглиблення проявів компенсаторно-адаптаційних реакцій після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору вказують зменшення показників периферійного опору судин (що полегшує роботу серцевого м'яза), зменшення систолічного об'єму крові (СОК), як функціонально-фізіологічна реакція на фізичні навантаження, зростання частки анаеробних процесів отримання енергії,

формування ознак порушення в регуляції діяльності серцево-судинної системи.

Вище викладене вказує на формування більш генералізованого порушення регуляторних механізмів діяльності серцево-судинної системи та на формування більш виражених компенсаторних реакцій судинного русла під впливом двох стрес-факторів одночасно - фізичного навантаження та неповної соціалізації людей з вродженою тотальною або частковою сліпотою. Слід звернути увагу, що компенсаторно-адаптаційні реакції у юнаків з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою) на фізичні навантаження, мають менш виражений характер порівняно з показниками, які представлені в першому підрозділі цього розділу.

Наступним етапом нашого дослідження було вивчення стану показників центральної гемодинаміки та інтегрованих гемодинамічних індексів після фізичних навантажень у дівчат з вродженою патологією зору.

4.3. Показники центральної гемодинаміки у дівчат на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) при фізичних навантаженнях.

З урахуванням статевого диморфізму ми провели дослідження щодо стану показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у дівчат, які страждали на вроджену патологію зорового аналізатора (тотальну або часткову сліпоту) після фізичних навантажень.

У дослідженні взяла участь група волонтерів, яку розділили на контрольну групу (практично здорові) у кількості 21 особа. Другу групу волонтерів утворили дівчата (19 осіб), які страждали на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту) віком $21,4 \pm 1,5$ роки. Фізичними вправами в другій групі волонтерів виступали заняття плаванням по 1-2 години. У середньому волонтери другої групи пропливали 2-4 км за одне заняття. Під час фізичних вправ волонтери знаходились під постійним наглядом лікаря-фахівця. Вивчення показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів проводилися до початку занять та після закінчення занять.

Отримані результати піддавалися статистичній обробці та представлені в таблиці 4.3.1. та рисунках 4.3.1. – 4.3.4.

У другій групі волонтерів після фізичних навантажень систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК), секундний об'єм крові були достовірно більші за референтні значення на 12,13 мл. та 20 %, 2520,75 мл./хв. та 63 %, 41,7 мл./с та 62 % відповідно. Усі інші показники центральної гемодинаміки були в межах референтних значень.

Фізичні навантаження у дівчат з вродженою патологією зору викликали достовірне збільшення порівняно з вихідними та контрольними значеннями частоти серцевих скорочень (ЧСС), середньою тривалістю циклу, хвилинного об'єму крові (ХОК), секундним об'ємом крові,

серцевого індексу (CI), потужності роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$), індекс Робінсона (IP), вегетативний індекс Кердо (ВІК), а значення загального та питомого периферійного опору судин (ЗПО та ППО) були достовірно меншими порівняно з вихідними та контрольними значеннями (табл. 4.3.1.).

Таблиця 4.3.1.

Показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у дівчат з вродженою патологією зору після фізичних навантажень ($M \pm m$)

Показники	Референтні значення	Контрольна група	Вроджена патологія зору	
			до фізичного навантаження	після фізичного навантаження
ЧСС, уд/хв.	50-90	74,2±1,3	80,25±1,7*	90,5±2,1*^
Середня тривалість циклу, мл.с.	1,2-0,66	0,81±0,02	0,75±0,04	0,66±0,03*^
САр. тиск, мм.рт.ст.	110-120	114,6±1,35	115,5±1,56	120,25±2,32*
ДАр. тиск, мм.рт.ст.	70-80	73,31±1,48	67,5±1,12*	70,25±1,84
Пульсовий тиск, мм.рт.ст.	40-60	41,3±1,37	48,0±1,58*	50,0±1,58*
Середній артеріальний тиск, мм.рт.ст.	80,0-100	87,1±1,48	83,5±1,23	86,92±1,8
СОК, мл.	44-60	63,0±2,74	72,65±2,27*	72,13±1,83*
ХОК, мл/хв.	3000-4000	4737,6±75,82	5828,6±78,16*	6520,75±36,6*^
Секундний об'єм крові, мл./с	50-67	78,96±8,32	97,1±4,74*	108,7±2,36*^
Серцевий індекс (CI), у.о.	-	5,93±0,48	8,58±0,53*	9,6±0,15*^
$W_{\text{лш}}$, Вт.	-	0,99±0,04	1,09±0,03*	1,24±0,04*^
КЕК, у.о.	-	3064,46±3,61	3852±4,42*	4510,4±3,68*^
IP, у. о.	-	85±1,57	92,7±3,31*	108,6±1,4*^
ВІК, у.од.	-	+1,2±0,18	+15,9±1,6*	+20,8±1,2*^

ЗПО	-	1466,6±25,2	1143,45±24,6*	1064,18±22,7*^
ППО	-	3602,7±24,7	2393,0±22,8*	2227,4±20,9*^
Зріст, см	-	170,1±2,1	163,0±2,2*	-
Вага, кг	-	65,4±3,3	58,0±2,0*	-
індекс Кетле, у.о.	325–375	384,5±5,7	355,83±3,2*	-

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

^ - достовірність змін по відношенню до вихідних значень, $p < 0,05$.

Так, ЧСС у волонтерів другої групи після фізичних навантажень була більше на 11,2 уд/хв. порівняно з вихідними значеннями. Збільшення ЧСС супроводжувалось достовірним зменшенням середньої тривалості серцевого циклу на 0,1 мл.с. порівняно з вихідними величинами.

У дівчат з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотю) після фізичних навантажень спостерігалось недостовірне збільшення показників САр., ДАр. тиску, ПТ, середнього артеріального тиску на 4,6 мм.рт.ст., 2,8 мм.рт.ст., 2,0 мм.рт.ст., 3,35 мм.рт.ст. порівняно з вихідними значеннями. Слід звернути увагу, що ДАр. тиск та середній артеріальний тиск після фізичних навантажень у дівчат з вродженою патологією зору були на рівні контрольних значень.

Спостерігалось достовірне збільшення значень ХОК та секундного об'єму крові після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (у дівчат) на 693,1 мл/хв, 11,8 мл/с. порівняно з вихідними значеннями. Стосовно значень СОК у другій групі після фізичних навантажень, то вони не зазнали достовірних змін порівняно з вихідними значеннями. Збільшення ХОК та секундного об'єму крові після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора було зумовлене збільшенням частоти серцевих скорочень та незначними зростаннями САр. та ДАр. тиску, пульсового тиску.

У групі з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою) після фізичних навантажень спостерігалось достовірне збільшення CI, $W_{\text{лш}}$, КЕК, IP, ВІК на 1,1 у.о., 0,16 Вт., 658,6 у.о., 16 у.о., 5,2

у.о. порівняно з вихідними величинами відповідно. Збільшення всіх вище перерахованих показників вказує на поглиблення адаптаційних реакцій у серцево-судинній системі: погіршення гемодинаміки серця, збільшення потужності роботи лівого шлуночка серця характеризує функціональне напруження серця, що призводить до зростання енергетичних витрат організмом, щоб забезпечити рух крові по судинах (збільшення КЕК). Про збільшення напруження регуляторних механізмів у діяльності серцево-судинної системи та формування адаптаційно-компенсаторних реакцій вказує збільшення ІР та ВІК. Додатково про ступінь компенсаторних реакцій говорить зменшення значень ЗПО та ППО порівняно з вихідними та контрольними значеннями. Так, ЗПО та ППО після фізичних навантажень у дівчат з вродженою патологією зору достовірно зменшились порівняно з вихідними та контрольними величинами на 80,1 у.о. та 402,42 у.о., 165,7 та 1376,4 у.о. відповідно.

Таким чином, отримані результати вказують, що фізичні навантаження у дівчат з вродженою тотальною або частковою сліпотою викликали збільшення функціонального навантаження на серцевий м'яз, напруження регуляторних механізмів серцево-судинної системи, що підтверджується збільшенням енергетичних затрат для забезпечення руху крові по судинному руслу, зменшення частки аеробних процесів в енергетичному забезпеченні організму, зростання показників ІР та ВІК може вказувати на значне виснаження адаптаційних резервів організму. Слід звернути увагу на прояви компенсаторних механізмів, а саме зростання компенсаторних реакцій на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) після фізичних навантажень, які представлені значним зниженням периферійного опору судин кровоносної системи та незначним збільшенням САр. та ДАр тиску, пульсового та середнього артеріального тиску.

Такі адаптаційно-компенсаторні реакції у дівчат, що страждають на вроджену тотальну або часткову сліпоту, після фізичних навантажень

можуть призвести до виснаження адаптаційних резервів регуляторних механізмів у діяльності серцево-судинної системи, яке супроводжується гіперактивацією парасимпатичної нервової системи.

Проводячи аналіз відносних змін у показниках центральної гемодинаміки та інтегральних гемодинамічних індексів після фізичних навантажень у дівчат, що страждають на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту), ми з'ясували, що середнє значення відносних змін порівняно з вихідними та контрольними величинами становило 11 % та 126 % відповідно.

Так, максимальні відносні зміни після фізичних навантажень у дівчат, що страждали на тотальну або часткову сліпоту (вроджену патологію зору), порівняно з вихідними значеннями були значення частоти серцевих скорочень (ЧСС), середній тривалості циклу, хвилинного об'єму крові (ХОК), секундний об'єм крові, серцевого індексу (СІ), потужності роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$), коефіцієнту економичності кровообігу (КЕК), індексу Робінсона (ІР), вегетативного індексу Кердо (ВІК) і становили 13 %, -12 %, 12 %, 12 %, 12 %, 14 %, 17 %, 17 %, 31 % відповідно (рис. 4.3.1.). Порівняно з контрольними значеннями максимальні відносні зміни у другій групі волонтерів після фізичних навантажень спостерігались у значеннях хвилинного об'єму крові (ХОК), секундному об'ємі крові, серцевого індексу (СІ), потужності роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$), коефіцієнту економичності кровообігу (КЕК), індексу Робінсона (ІР), вегетативного індексу Кердо (ВІК), ЗПО, ППО і становили 38 %, 38 %, 62 %, 25,3 %, 47 %, 28 %, 1633 %, -27 %, -38 % відповідно.

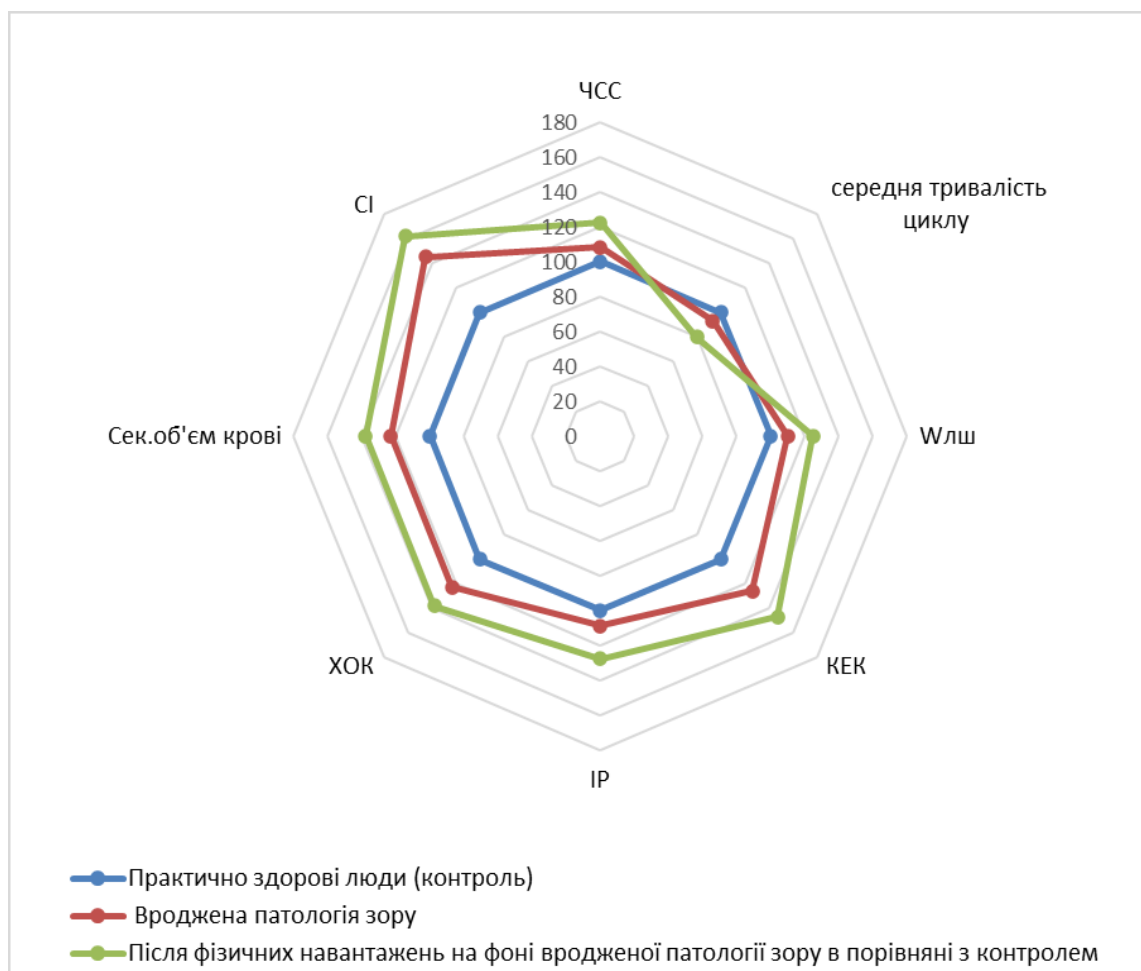


Рис. 4.3.1. Графічне зображення максимальних відносних змін після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору у дівчат (за 100 % взято контрольні значення).

Відносні зміни САр., ДАр. тиску, пульсового тиску, середнього артеріального тиску, ЗПО та ППО у дівчат, що страждають на вроджену патологію зору після фізичних навантажень порівняно з вихідними та контрольними значеннями становили 4 % та 5 %, 4 % та -4,5 %, 4 % та 21 %, 4 % та -0,2 %, -7 % та -27 %, -7 % та -38 % відповідно (рис. 4.3.2.).

Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоті) викликало відносні зміни в показниках систолічного об'єму крові (СОК), хвилинного об'єму крові (ХОК) та секундного об'єму крові порівнян з вихідними та контрольними значеннями на - 0,7 % та 14 %, 12 % та 38 %, 12 % та 38 % відповідно (рис. 4.3.3.).

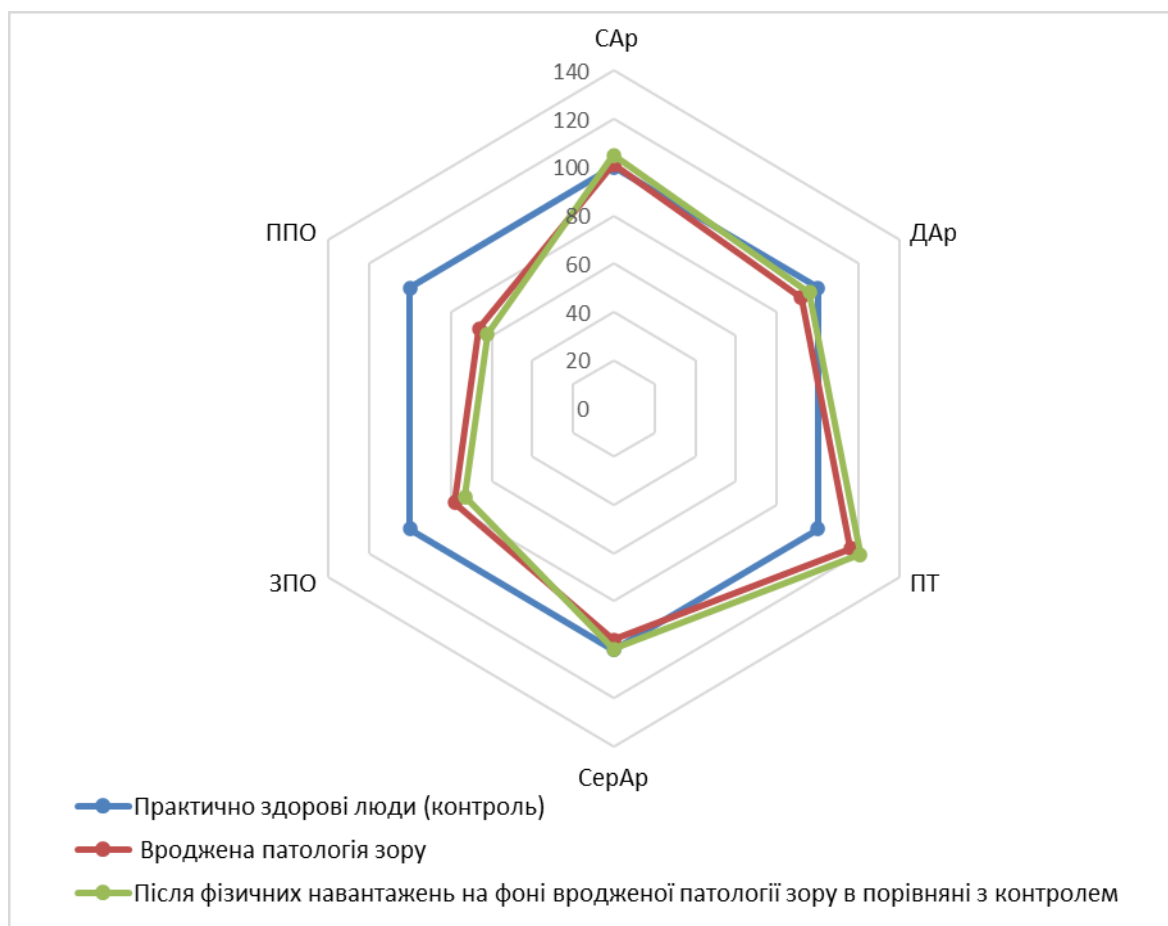


Рис. 4.3.2. Графічне зображення відносних змін після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору у дівчат (за 100 % взято контрольні значення).

У волонтерів другої групи фізичні навантаження викликали відносні зміни в показниках серцевого індексу (СІ), потужності роботи лівого шлуночка серця ($W_{\text{лш}}$), коефіцієнті економічності кровообігу (КЕК), індексі Робінсона (ІР), вегетативному індексі Кердо (ВІК) порівняно з вихідними та контрольними значеннями на 12 % та 62 %, 14 % та 25,3 %, 17 % та 47 %, 17 % та 28 %, 31 % та 1633 % відповідно (рис. 4.3.4.).

Таким чином, аналізуючи відносні зміни показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів після фізичних навантажень на тлі вродженої тотальної або часткової сліпоти у дівчат, ми з'ясували, що порівняно з вихідними значеннями відносні зміни були мінімальні в показниках систолічного та діастолічного артеріального тиску,

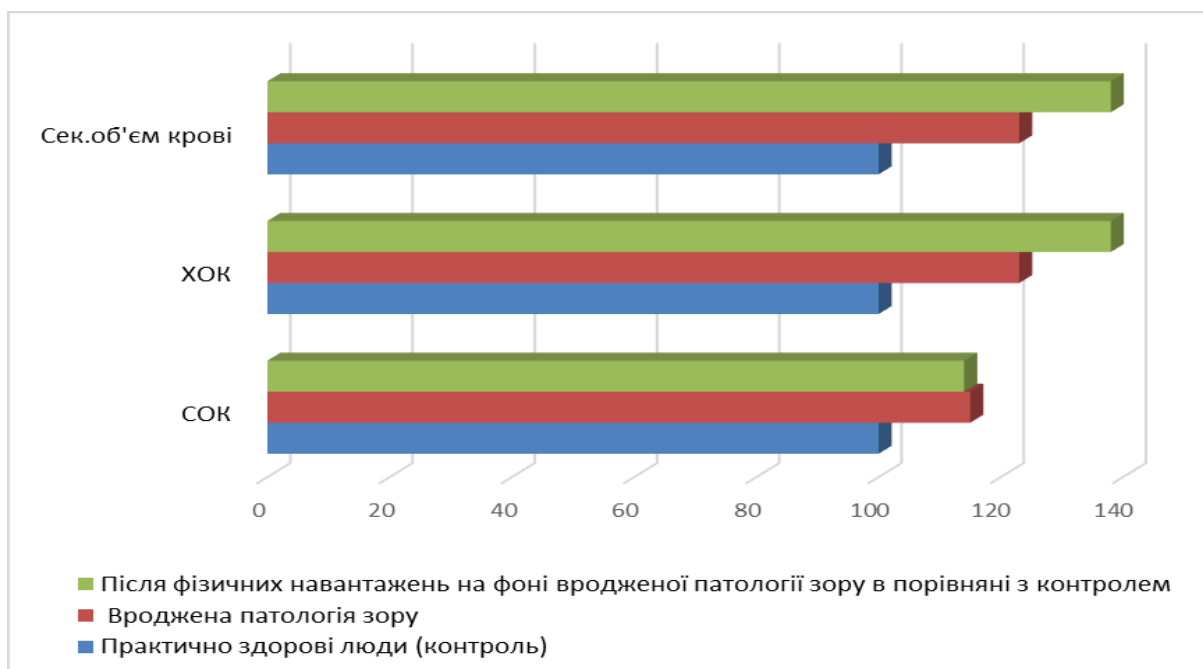


Рисунок 4.3.3. Графічне зображення відносних змін після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору у дівчат (за 100 % взято контрольні значення).

пульсового тиску, середнього артеріального тиску, а СОК, ЗПО та ППО мали від'ємні значення, тобто вони були меншими за вихідні величини. Відносні зміни в показниках ХОК, секундному об'ємі крові, CI , $W_{\text{лш}}$ були взаємопов'язані зі змінами ЧСС та середньої тривалості циклу. Особливу увагу привертає відносна зміна показника ВІК порівняно з контрольними значеннями, його значення зросло на 1633 % або в 17 раз. Цей індекс (ВІК) вказує на значну гіперактивацію вегетативної нервової системи, а саме парасимпатичної її складової, яка відповідає за адаптаційні реакції та адаптаційні резерви організму. У нашому дослідженні це означає, що фізичні навантаження на тлі вродженої патології у дівчат викликали поглиблення адаптаційно-компенсаторних процесів та зростання функціонального напруження регуляторних механізмів діяльності серцево-судинної системи. Основну роль у формуванні регуляторних та адаптаційних реакцій відіграє вегетативна нервова система, яка складається з симпатичної та парасимпатичної частин (за функціональними ознаками це антагоністичні складові).

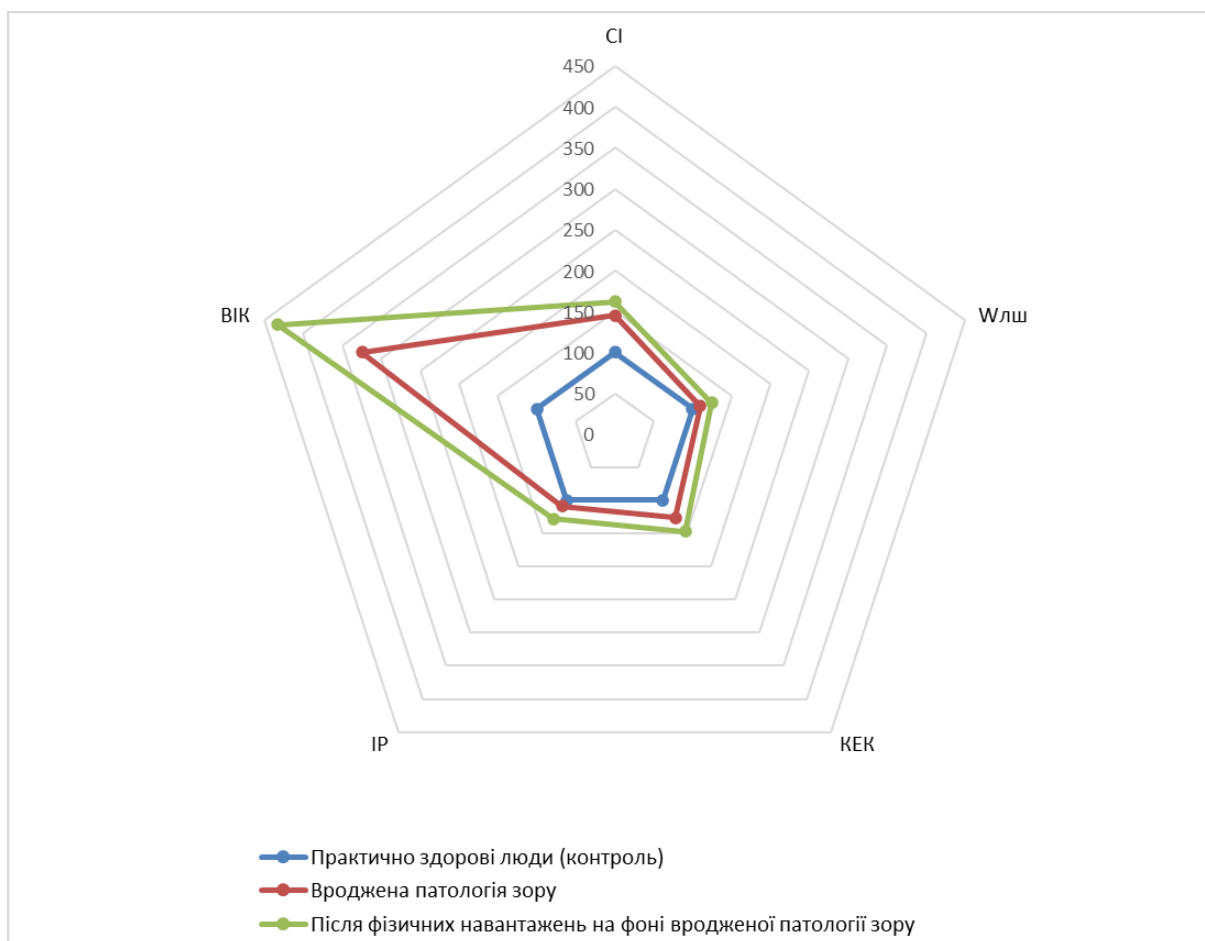


Рис. 4.3.4. Графічне зображення відносних змін інтегративних гемодинамічних індексів після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору у дівчат (за 100 % взято контрольні значення).

Наступним етапом нашого дослідження є вивчення особливостей мікрокристалізації слини після фізичних навантажень на тлі вродженої тотальної або часткової сліпоти. Підґрунтям для такого дослідження стала значна активація парасимпатичної нервової системи, яка не лише бере участь у формуванні адаптаційно-компенсаторних реакцій, а й впливає на показники гомеостазу організму. У слині, як біологічній рідині, присутні різноманітні біохімічні та мінеральні компоненти, вміст яких залежить від показників гомеостазу організму.

4.4. Мікрокристалізаційні картини слини на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) при фізичних навантаженнях.

У дослідженні брали участь волонтери загальною кількістю 42 особи, які були розподілені на дві групи: перша група (контрольна) - практично здорові люди в кількості 21 особи; друга група - це люди, які мали вроджену патологію зорового аналізатора (тотальну або часткову сліпоту) у кількості 21 особи. Усі волонтери були чоловічої статі, середній вік яких становив $22,5 \pm 1,28$ років. Фізичними вправами в другій групі волонтерів виступали регулярні заняття плаванням по 1-2 години. У середньому волонтери другої групи пропливали 2-4 км за одне заняття. Під час фізичних вправ волонтери знаходились під постійним наглядом лікаря-фахівця. Забір зразків слини відбувався напочатку та відразу після закінчення занять.

Згідно із запропонованою типологією Aurelia Spinei, Alina Monica Picos, Ina Romanciuc проводили диференціацію мікрокристалів слини на I, II, III, IV та V типи.

Отримані результати мікрокристалізації слини піддавалися фотопротоколюванню та подальшій їх диференціації.

Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) викликали наступні зміни в мікрокристалізації слини: формувалися більш чіткі кристали, відбувся перерозподіл співвідношення кристалів усіх типів. Так, після фізичного навантаження було зафіксовано появу мікрокристалів I, II типів, мікрокристали III та IV типів також були присутні, а мікрокристали V типу були відсутні. Відносне співвідношення типів мікрокристалів слини на тлі вродженої патології зору після фізичних навантажень становило: I тип кристалів - 33 %, II тип - 19,0 %, III тип - 29 %, IV тип - 19,0 %, V тип кристалів - 0 %. Співвідношення кристалів I, II, III, та IV типів між собою у волонтерів з вродженою патологією зору після фізичних навантажень

становило як 1,7 : 1 : 1,5 : 1 (за 1 прийнято 19,0 % мінімальне значення серед типів кристалів) (рис. 4.4.1.).

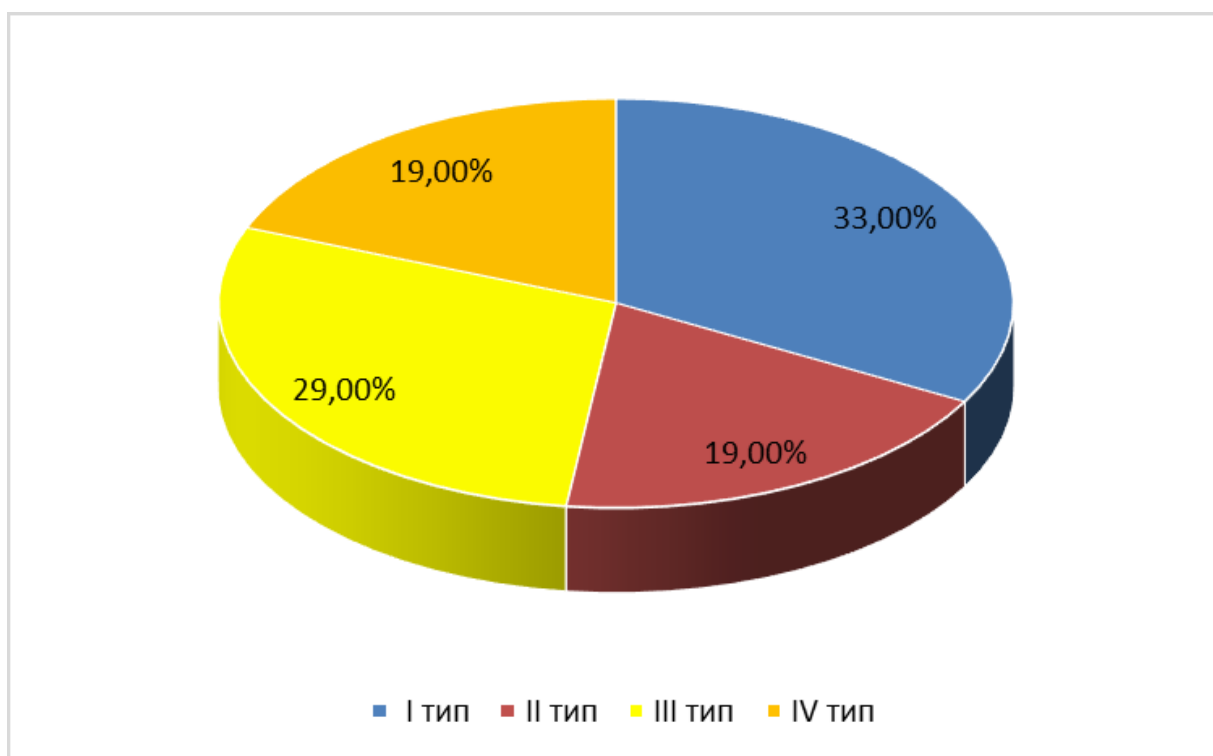


Рис. 4.4.1. Графічне зображення відсоткового співвідношення мікрокристалів слини після фізичних навантажень на тлі вродженої патології органу зору (тотальної або часткової сліпоти).

Таким чином, фізичні навантаження викликали значні зміни в процентному співвідношенні типів кристалів на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти), який характеризувався повною відсутністю кристалів V типу, переваженням кристалів I, II типів – 52 %, мікрокристали III та IV типу становили 48 %.

Отримані результати можуть вказувати на наявність значних функціонально-фізіологічних навантажень на організм людей, що страждають на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту), яка викликана фізичними навантаженнями, що супроводжувалися значною активацією адаптаційно-компенсаторних механізмів. Значна активація адаптаційно-регуляторних механізмів, викликана фізичними навантаженнями, паралельно супроводжувалась змінами в діяльності

функціональних систем та механізмів регуляції цих систем (регуляторні механізми були як нейронального генезису, так і гуморального), що, на нашу думку, і викликало зміну в мікрокристалізації слини. Слід зазначити, що наявність кристалів I та II типів після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) була не тривалою, тобто кристали I та II були відсутні через добу після фізичного навантаження, і з'являлися кристали V типу.

Результати нашого дослідження особливостей мікрокристалізації слини після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) створюють можливість розглядати метод мікрокристалізації слини як додатковий метод, що характеризує функціональні зміни та патофізіологічні процеси.

Висновки до розділу 4

Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора викликали достовірну зміну всі досліджувані показники, крім діастолічного артеріального тиску. Фізичні навантаження викликали достовірне збільшення ЧСС, САр. тиску, ПТ, середнього артеріального тиску, СОК. ХОК, секундного об'єму крові, Wлш, СІ, КЕК, ІР та ВІК порівняно з вихідними та контрольними значеннями. Показники: середня тривалість серцевого циклу, ЗПО та ППО - після фізичних навантажень у волонтерів з вродженою патологією зорового аналізатора були достовірно меншими порівняно з вихідними та контрольними величинами.

Отримані результати вказують, що фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора призводять до порушення регуляції діяльності серцево-судинної системи, збільшення функціонального напруження регуляторних механізмів організму та поглиблення компенсаторних реакцій судинного русла.

Порівнюючи зміни, викликані фізичними навантаженнями на тлі вродженої патології зорового аналізатора центральної гемодинаміки та інтегрованих гемодинамічних індексів з урахуванням статевого диморфізму, ми з'ясували, що більш виражені абсолютні зміни були у дівчат порівняно з юнаками, а відносні зміни були навпаки. Але слід звернути увагу на те, що у дівчат фізичні навантаження викликали ознаки порушення регуляції діяльності ССС, а у юнаків саме порушення цієї регуляції. Адаптаційно-компенсаторні реакції були більш виражені у дівчат порівняно з юнаками, а також значна активація парасимпатичної нервової системи була у дівчат. Такі зміни після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору у дівчат можуть характеризувати функціональне виснаження адаптаційних резервів цілісного організму.

Зміни мікрокристалізації після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) у юнаків

характеризувалися більш чіткими обрисами кристалів та перерозподілом відсоткового співвідношення типів кристалів (I тип кристалів - 33 %, II тип – 19,0 %, III тип – 28,9 %, IV тип – 19,0 %), появою мікрокристалів I, II типів та відсутністю кристалів V типу. Зазначені зміни в мікрокристалізації слини зникали через 12 годин (дослідження мікрокристалізації слини після фізичних навантажень проводилося тричі у кожного волонтера).

Цей факт вказує, що залучені адаптаційні резерви для подолання функціонального перенапруження систем організму під впливом фізичних навантажень у людей з вродженою патологією зору не були тривалими, але супроводжувалися досягненням стану фізіологічних систем, який майже відповідав функціонально-фізіологічній нормі. На нашу думку, такі зміни є взаємодією двох стрес-факторів: перший - це стрес при неповній соціалізації людей з вродженою патологією зору; другий - це фізичні навантаження, які викликали функціональну перебудову для формування компенсаторно-адаптаційних реакцій, що забезпечували нормальну фізіологічну діяльність органів, систем та цілісного організму.

Порівнюючи дані щодо впливу фізичних вправ на організм дітей, які страждали на вроджену тотальну або часткову сліпоту, з нашими результатами, ми дійшли висновку, що дитячий організм зберігав функціональні перебудови з мінімальним поверненням до вихідних значень. Організм людей першого зрілого віку (волонтери в наших дослідженнях) з вродженою патологією зору після фізичних навантажень мав такі ж самі перебудови, як і дитячий організм, але не зберігав їх, а повертався до вихідного рівня фізіологічних функцій. Скоріше за все, така різниця в тривалості збереження функціональних перебудов після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) пов'язана з віковими аспектами розвитку організму.

Таким чином, фізичні навантаження на тлі вродженої патології зору у юнаків першого зрілого віку викликали функціонально-адаптаційні перебудови фізіологічних систем та регуляторних механізмів, що

супроводжувалось змінами ступеня функціональної активності складових вегетативної нервової системи, які впливали на загальний функціонально-фізіологічний стан організму. На нашу думку, саме значна активація вегетативних регуляторних систем і викликала зміни в діяльності серцево-судинної системи та в мікрокристалізації слини.

Результати досліджень представлені в наступних публікаціях:

1. Казначеев Д. А., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини у людей, що страждають на вроджені патології зору. // Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя). № 1-2 (2024). С. 103-112. DOI 10.31654/2786-8478-2024-BN-1-2-103-112.
2. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Вплив регулярних занять спортом на показники центральної гемодинаміки у юнаків з вродженими вадами зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)*. № 4 (2024) С. 51-59. DOI 10.31654/2786-8478-2024-BN-4-51-59.
3. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Мікрокристалізація слини на фоні фізичних навантажень та вродженої патології органу зору (тотальна або часткова сліпота). *Наукові питання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія*, 2026Т.86., №1. С. 55-61. URL: <https://doi.org/10.25128/2078-2357.26.1.7>
4. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Дичко О. А., Сутормін Д. О. Вплив вроджених патологій зору на показники кристалізації слини. *Proceedings of the XXVII International Scientific and Practical Conference “Science of the 21st century: searches, problems, development prospects” (July 09 – 12, 2024) Paris, France. International Science Group. 2024. P. 47-49. DOI – 10.46299/ISG.2024.1.27.*
5. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Сутормін Д. О. Особливості мікрокристалізації слини та показників центральної гемодинаміки у юнаків, що страждають вродженою патологією зору. *Глухівські читання –*

2024. Актуальні питання суспільних та гуманітарних наук : Збірник матеріалів XIV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції / За заг. ред. О.О. Сорока. – Глухів, 2024. С. 518-521.

6. Казначеев Д.А. Шейко В. І. Сутормін Д.О. Вегетативна нервова система та її вплив на мікрокристалізацію слини на тлі адаптації до фізичних навантажень. Towards a Holistic Understanding: Interdisciplinary Approaches to Tackle Global Challenges and Promotion of Innovative Solutions: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference. (14 березня 2025), FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine. 2025. С. 192-194.

Список використаних джерел до розділу 4

1. Дичко В. В., Глоба Г. В., Дичко Д. В. Патофізіологічна корекція рухових дій та реактивності організму дітей віком 10-16 років з патологією зору. Слов'янськ. Вид-во Б.І. Маторіна: 2017. 180 с.
2. Дичко Д. В., Дичко О. А., Бобирєв 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. (16–18 iyun. 2021). – Toronto, Canada: 2021. P. 276–283.
3. Дичко В. В., Клименко Ю. С. Психофізіологічний статус дітей з патологією зору віком 11-17 років. // Молодий вчений. Херсон: ТОВ "Видавничий дім "Гельветика". 2018. № 11 (63). С. 8–12.
4. Дичко В. В., Євтухова Т. А., Дичко Д. В. Вплив рухливих ігор на корекцію порушень сенсорного сприйняття у дітей із патологією зору. Вид. друге, доп. Слов'янськ: 2021, Вид-во Б. І. Маторіна. 159 с.

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Одним з провідних факторів щодо очно-зорової інвалідності є сліпота та слабкозорість в усіх верствах населення. Інвалідність, причиною якої є морфологічні та функціональні патології ока, постійно зростає [1 – 5].

Особливе місце займає проблема стану здоров'я людей, які мають інвалідність, викликану вадами зору, так, на 10 тисяч – один сліпий. За останні десятиліття відбувається збільшення кількості людей, що страждають на вроджені патології зорового аналізатора. Така динаміка створює підґрунтя для генералізованих заходів у профілактиці та корекції стану здоров'я усіх вікових верств населення, які належать до цієї категорії [3; 6].

Патологія зорової сенсорної системи має сателітні функціональні порушення рухової активності, що зумовлено зниженням гостроти зору, погіршенням бінокулярної та рухової функції ока, як складової патології зорової сенсорної системи [3; 7].

Спадковість має провідне значення у формуванні дисфункцій та порушень у зоровій сенсорній системі, більше 30 % патологій зорової сенсорної системи викликані спадковістю [3].

Вроджені патофізіологічні та патоморфологічні зміни зору зустрічаються як самостійні процеси, так і в поєднанні з іншими патологічними змінами функціонально-фізіологічними системами. Серед вроджених патологій зору частка з аномалією розвитку складових зорової сенсорної системи постійно збільшується [3; 8 – 11].

Вроджені та набуті дисфункції зору супроводжуються окремими відхиленнями від фізіологічної норми, у першу чергу – у сприйнятті ритму

та формуванні рухової активності. Формування рухової активності та сприйняття ритму рухів спирається на діяльність сенсорних систем: зорової, тактильної, кінестетичної та слухової [8; 12].

Вади зору мають супутні порушення: гіподинамія, порушення постави, плоскостопості, зниження функціональних можливостей кардіо-респіраторного апарату, високий м'язовий тонус, неузгодженість у рухах кінцівок, нерівномірний темп руху, незначна втрата напрямку руху, тремор [12].

Важлива роль у профілактиці порушень зору та його відновлення належить фізичним вправам та руховій активності, а саме у дітей віком 10 - 17 років [8; 9; 12].

Спираючись на вище викладене, слід звернути увагу, що вплив фізичних вправ (рухової активності) на організм дітей, які мають вроджену патологію зорового аналізатора (тотальну або часткову сліпоту), а про вплив фізичних вправ на (рухової активності) на дорослий організм на тлі вродженої патології зору відсутні. Саме це і спонукало нас до проведення нашого дослідження.

Також у нашому дослідженні ми вивчали аспекти мікрокристалізації слини у людей, які мають тотальну або часткову сліпоту, як вроджену патологію зору, та її зміни під впливом фізичних вправ. Мікрокристалізація слини є неінвазивним методом дослідження, як джерело отримання альтернативних даних про кількісні та якісні характеристики функціонального стану, який характеризує життєдіяльність організму. Наукові публікації, які присвячені мікрокристалізації слини, сформували основу для впровадження методу дослідження кристалізації слини в галузі клінічної діагностики для моніторингових скринінгів фізіологічних та функціональних станів людського організму [13 – 18].

Метою нашого дослідження було вивчити вплив фізичних навантажень на зміни в показниках центральної гемодинаміки, інтегративних гемодинамічних індексів та особливості мікрокристалізації

слини у людей першого зрілого віку, які мають вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту).

Дослідження було проведено на базі Спеціалізованого центру в період із січня 2024 року по червень 2025 року. Учасниками дослідження були волонтери першого зрілого віку, які дали письмову згоду на участь у дослідженні. Наше дослідження проведене з урахуванням усіх законодавчих актів України щодо біоетики досліджень [19; 20].

Для досягнення мети нами були використані наступні методи дослідження: вимірювання систолічного та діастолічного тиску, частоти серцевих скорочень, розраховували середню тривалість серцевого циклу, пульсовий тиск, середній артеріальний тиск, систолічний та хвилинний об'єми крові, секундний об'єм крові, серцевий індекс, потужність роботи лівого шлуночка серця, коефіцієнт економичності кровообігу, індекс Робінсона, вегетативний індекс Кердо, загальний та питомий опір судин, індекс Кетле (вагостосовний індекс), вивчення особливостей мікрокристалізації слини на тлі вродженої патології зору [21 – 25].

Виходячи з мети дослідження, нами сформовані відповіді на наступні задачі:

досліджено показники центральної гемодинаміки, інтегративних гемодинамічних індексів у волонтерів з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою) у юнаків та дівчат;

досліджено особливості мікрокристалізації слини на тлі вродженої тотальної або часткової сліпоти у юнаків;

вивчено зміни в показниках центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) у юнаків та дівчат;

досліджено особливості мікрокристалізації слини після фізичних навантажень на тлі вродженої тотальної або часткової сліпоти у юнаків.

Слід звернути увагу, що за межами референтних значень, на тлі вродженої патології зору були САр. тиск, СОК, ХОК, секундний об'єм крові (рис. 5.1.).

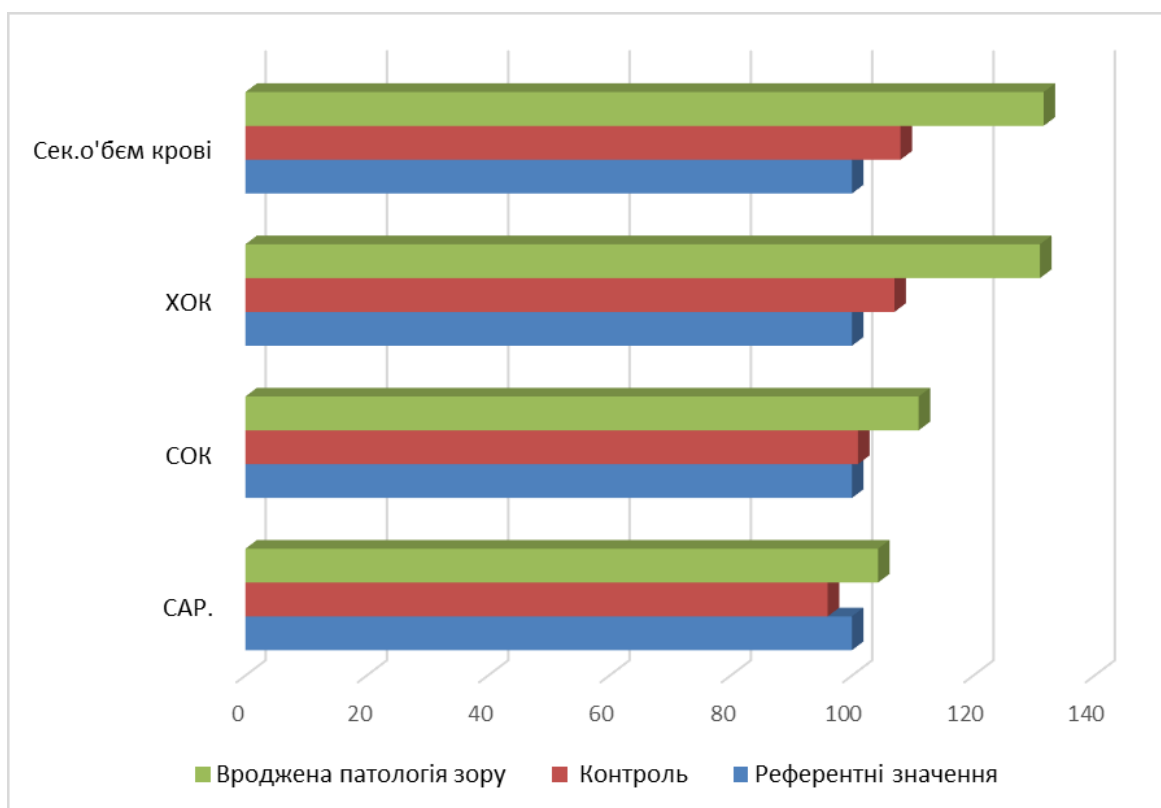


Рис. 5.1. Графічне зображення відносних значень порівняно з контролем та референтними значеннями (100 % верхня межа референтних значень)

Вихід за межі референтних та контрольних значень на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) вказує на значне функціональне напруження в діяльності серця (серцевого м'яза) та артеріальної складової серцево-судинної системи.

Нашим дослідженням було виявлено, що вроджена патологія зору характеризувалась достовірним збільшенням частоти серцевих скорочень (ЧСС), систолічного артеріального тиску (САр. тиск), пульсового тиску (ПТ), систолічного та хвилинного об'єму крові (СОК та ХОК), секундний об'єм крові, серцевого індексу (СІ), $W_{\text{лш}}$, коефіцієнту економичності кровообігу (КЕК), індексу Робінсона (ІР), вегетативного індексу Кердо (ВІК) зменшення ЗПО, ППО порівняно з контрольними значеннями (рис. 5.2.).

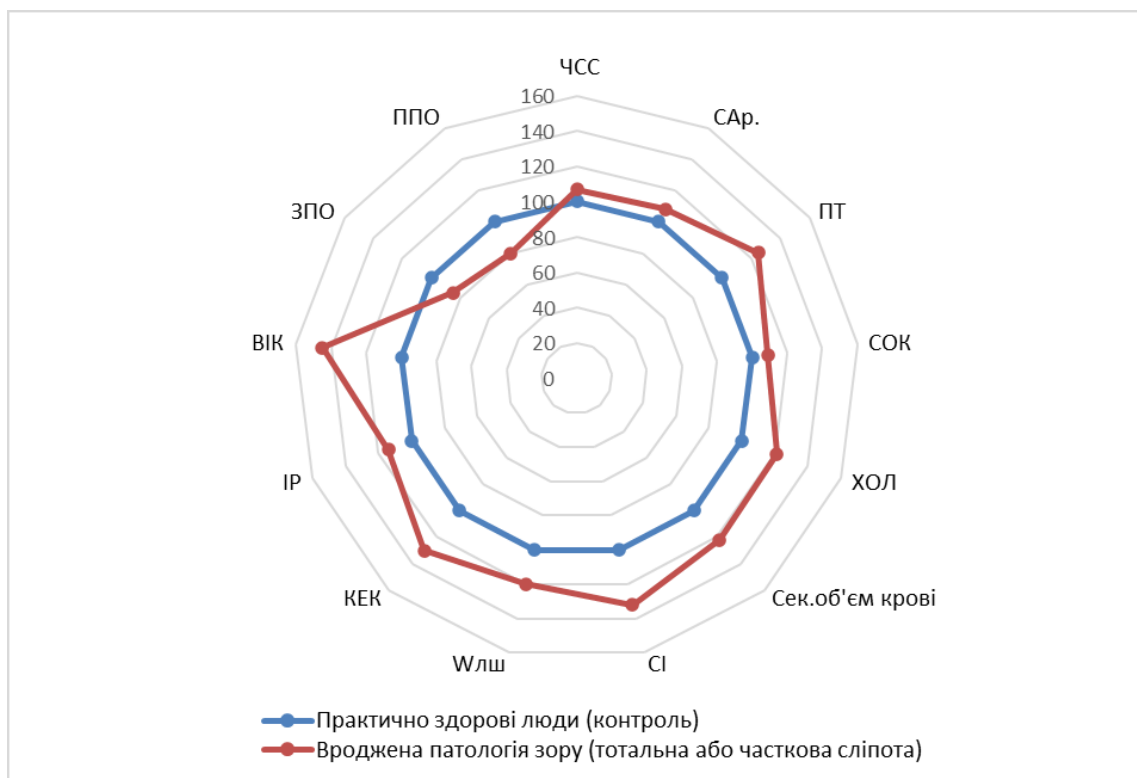


Рис. 5.2. Графічне зображення відносних змін показників центральної гемодинаміки у волонтерів з вродженою патологією зору порівняно з контролем (за 100 % взято контрольні значення).

Такі зміни вказували на генералізоване функціональне навантаження серцево-судинної системи, серця та формування компенсаторних реакцій для зменшення фізіологічного навантаження на серце.

Результати наших досліджень також встановили значну різницю в показниках центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів на тлі вродженої патології зору з урахуванням статі.

Так, на тлі вродженої патології зору у дівчат достовірно більшими порівняно з юнками були значення ЧСС, СОК, ХОК, секундний об'єм крові, CI, ВІК на 8 %, 12,4 %, 21 %, 21 %, 71 %, 217 % відповідно (табл. 5.1.). Достовірно меншими на тлі вродженої тотальної або часткової сліпоти у дівчат порівняно з юнками були значення САр. та ДАр тиск, ПТ, середній артеріальний тиск, $W_{лш}$, КЕК, ІР, ЗПО, ППО на 14 %, 15 %, 9 %, 14 %, 11 %, 2 %, 7 %, 29 %, 51 % відповідно. Отримані результати

вказують, що у дівчат вроджена патологія зору супроводжувалась більш вираженим напруженням у діяльності серця, погіршенням кровопостачання міокарда та значною активацією симпатичної регуляції функцій серця, формуванням значних компенсаторних реакцій (зменшення ЗПО, ППО, САр. та ДАр тиску, ПТ, середній артеріальний тиск), які спрямовані на нівеляцію функціонального напруження серцевого м'яза; зменшення $W_{лш}$, КЕК, на нашу думку, зумовлені меншими антропологічними показниками у дівчат порівняно з юнаками (менший зріст та маса тіла). Значне збільшення ВІК у дівчат з вродженою патологією зору характеризує гіперактивацію та значне виснаження адаптаційно-регуляторних механізмів, які контролюються вегетативною нервовою системою.

За межі референтних значень виходять на тлі вродженої патології зору у юнаків виходить САр. тиск, СОК, ХОК, секундний об'єм крові на 12 %, 7,8

Таблиця 5.1.

Показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів на тлі вродженої патології зору з урахуванням статі ($M \pm m$).

Показники	Референтні значення	юнаки		дівчата	
		Контрольна група	Вроджена патологія зору	Контрольна група	Вроджена патологія зору
ЧСС, уд/хв.	50-90	71,2 $\pm$ 1,2	74,4 $\pm$ 1,4*	74,2 $\pm$ 1,3	80,25 $\pm$ 1,7*^
Середня тривалість циклу, мл.с.	1,2-0,66	0,84 $\pm$ 0,01	0,81 $\pm$ 0,016*	0,81 $\pm$ 0,02	0,75 $\pm$ 0,04
САр. тиск, мм.рт.ст.	110-120	117,5 $\pm$ 1,35	134,43 $\pm$ 1,28*	114,6 $\pm$ 1,35	115,5 $\pm$ 1,56^
ДАр. тиск, мм.рт.ст.	70-80	76,51 $\pm$ 1,44	79,86 $\pm$ 1,22*	73,31 $\pm$ 1,48	67,5 $\pm$ 1,12*^
ПТ, мм.рт.ст.	40-60	41,01 $\pm$ 1,37	52,88 $\pm$ 1,29*	41,3 $\pm$ 1,37	48,0 $\pm$ 1,58*^
Середній артеріальний тиск, мм.рт.ст.	80,0-100	90,16 $\pm$ 1,44	97,49 $\pm$ 1,25*	87,1 $\pm$ 1,48	83,5 $\pm$ 1,23^

СОК, мл.	44-60	59,1±1,74	64,64±1,62*	63,0±2,74	72,65±2,27*^
ХОК, мл/хв.	3000- 4000	4207,92±45,78	4811,4±25,8*	4737,6±75,82	5828,6±78,16*^
Секундний об'єм крові, мл./с	50-67	70,1±0,33 [#]	80,19±0,05*	78,96±8,32	97,1±4,74*^
СІ, у.о.	-	4,4±0,34	5,01±0,25	5,9±0,48	8,58±0,53*^
Влш, Вт.	-	1,0±0,05	1,22±0,02*	0,99±0,04	1,09±0,03*^
КЕК, у.о.	-	2919,9±3,63	3934,27±4,1*	3064,46±3,61	3852±4,42*^
ІР, у. о.	-	84±1,45	100±1,15*	85±1,57	92,7±3,31*^
ВІК, у.од.	-	-7,51±1,3	-7,32±1,9	+1,2±0,18	+15,9±1,6*^
ЗПО	-	1711,83±24,3	1617,73±19,4*	1466,6±25,2	1143,45±24,6*^
ППО	-	5050,54±23,8	4911,64±21,4*	3602,7±24,7	2393,0±22,8*^

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

^ - достовірні зміни показників між юнаками та дівчатами $p < 0,05$.

%, 20 %, 19,7 % відповідно. У дівчат з вродженою патологією зору за межі референтних значень виходять СОК, ХОК, секундний об'єм крові на 21 %, 45,7 %, 45 % відповідно. Порівнюючи значення, які виходять за межі референтних величин, ми з'ясували, що у юнаків ці величини в середньому перевищують референтні показники на 15 %, а у дівчат на 37 %. Такі зміни вказують на більш функціональне навантаження регуляторних механізмів у дівчат порівняно з юнаками. На користь нашої думки вказують зміни у ВІК, який у юнаків був на рівні контролю, а у дівчат ВІК був більший порівняно з юнаками на 165 %. Вроджена патологія зору (тотальна або часткова сліпота) у дівчат супроводжувалась значним напруженням регуляторних систем порівняно з юнаками. З огляду на отримані результати, можна допустити, що для жіночого організму характерне більш виражене функціональне напруження в діяльності серцево-судинної системи на тлі вродженої патології зору порівняно з юнаками.

Вплив фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора супроводжувався достовірним збільшенням ЧСС, САр. та ДАр. тиск, середнього артеріального тиску, ХОК, секундного об'єму крові, Влш,

КЕК, ІР, ВІК, а також достовірним зменшенням середньої тривалості серцевого циклу, ЗПО та ППО (рис. 5.3.). Такі зміни вказують на збільшення

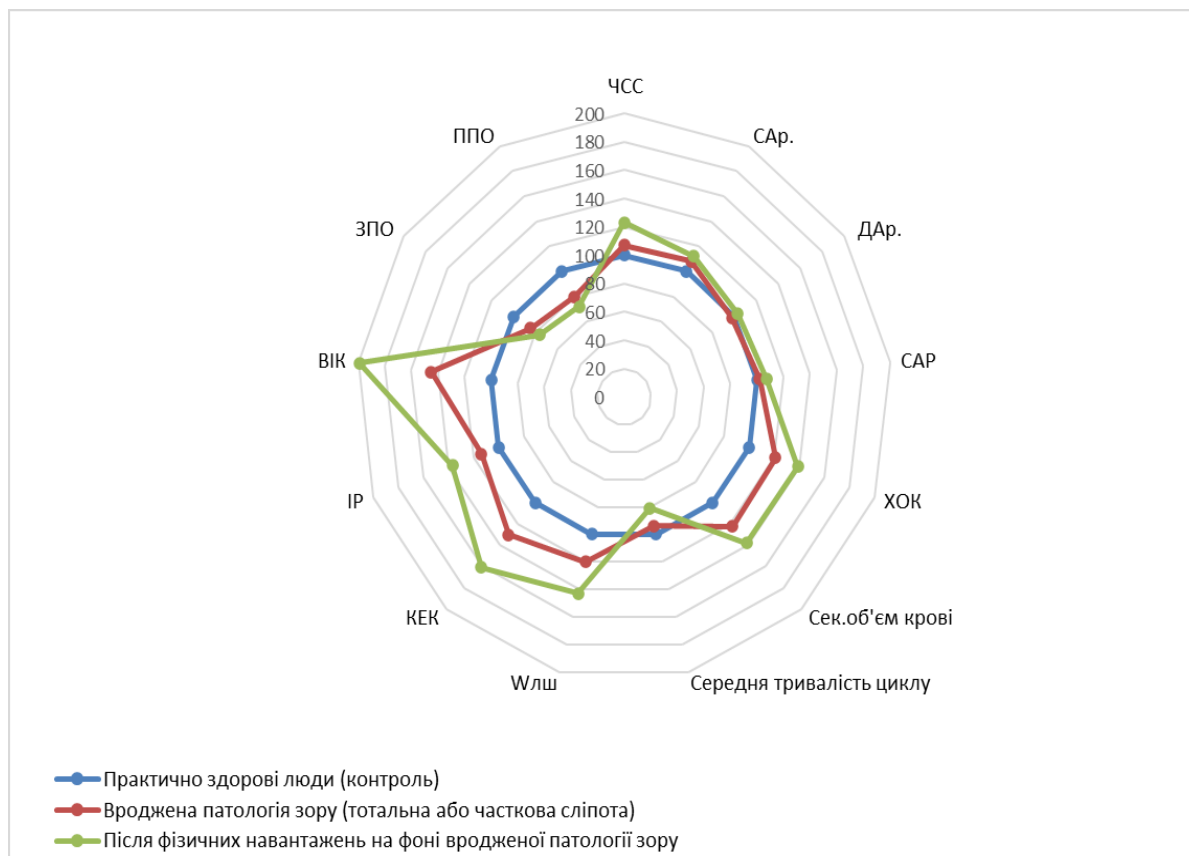


Рис. 5.3. Графічне зображення відносних значень центральної гемодинаміки після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (за 100 % взято контрольні значення).

функціонального навантаження на регуляторні системи діяльності серцево-судинної системи та формування порушень у їх діяльності, більш глибоке включення у формування адаптаційно-компенсаторних реакцій парасимпатичної складової вегетативної нервової системи, що супроводжується зменшенням адаптаційних резервів організму та збільшенням частки анаеробних процесів отримання енергії.

З огляду на отримані нами результати про певний зв'язок показників центральної гемодинаміки та інтегральних гемодинамічних індексів на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) зі статевим

диморфізмом. Ми провели порівняльний аналіз впливу фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки та інтегративні гемодинамічні індекси на тлі вродженої тотальної або часткової сліпоти з урахуванням статі (табл. 5.2.).

Достовірна відмінність у показниках центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів, виняток склали ЧСС та середня тривалість циклу, після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору спостерігалась у дівчат порівняно з юнаками.

У дівчат з вродженою патологією зору після фізичних навантажень порівняно з юнаками були достовірно меншими САр., ДАр. тиск, ПТ, середній артеріальний тиск, $W_{\text{лш}}$, КЕК, ІР, ЗПО та ППО на 21,8 мм.рт.ст., 14,0 мм.рт.ст., 7,8 мм.рт.ст., 16,6 мм.рт.ст., 0,16 ВТ., 580 у.о., 16,5 у.о., 466,5 у.о., 2422,94 у.о. відповідно. Такі зміни у дівчат з вродженою патологією зору вказують на більш виражені компенсаторні реакції судинного русла, що супроводжується меншими енергетичними затратами для забезпечення просування крові по судинах та формуванням незначних порушень у регуляції функціонування серцево-судинної системи на фізичні навантаження порівняно з юнаками з такою ж патологією.

Таблиця 5.2.

Показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів після фізичних навантажень на тлі вродженої патології у юнаків та дівчат ($M \pm m$).

Показники	Референтні значення	юнаки		дівчата	
		До фізичних навантажень	Після фізичних навантажень	До фізичних навантажень	Після фізичних навантажень
ЧСС, уд/хв.	50-90	74,4 $\pm$ 1,4	88,22 $\pm$ 1,31 [^]	80,25 $\pm$ 1,7	90,5 $\pm$ 2,1 [^]
Середня тривалість циклу, мл.с.	1,2-0,66	0,81 $\pm$ 0,016	0,68 $\pm$ 0,07 [^]	0,75 $\pm$ 0,04	0,66 $\pm$ 0,03 [^]
САр. тиск, мм.рт.ст.	110-120	134,43 $\pm$ 1,28	142,0 $\pm$ 2,41 [^]	115,5 $\pm$ 1,56	120,25 $\pm$ 2,32*

ДАр. тиск, мм.рт.ст.	70-80	79,86±1,22	84,22±1,21 [^]	67,5±1,12	70,25±1,84*
ПТ, мм.рт.ст.	40-60	52,88±1,29	57,7±2,3 [^]	48,0±1,58	50,0±1,58*
Середній артеріальн ий тиск, мм.рт.ст.	80,0- 100	97,49±1,25	103,45±2,35 [^]	83,5±1,23	86,92±1,8*
СОК, мл.	44-60	64,64±1,62	61,12±1,73	72,65±2,27	72,13±1,83*
ХОК, мл/хв.	3000- 4000	4811,4±25, 8	5415,54±22,71 [^]	5828,6±78,16	6520,75±36,6 [^] *
Секундний об'єм крові, мл./с	50-67	80,19±0,05	90,26±0,25 [^]	97,1±4,74	108,7±2,36 [^] *
СІ, у.о.	-	5,01±0,25	5,5±0,1 [^]	8,58±0,53	9,6±0,15 [^] *
Влш, Вт.	-	1,22±0,02	1,4±0,05 [^]	1,09±0,03	1,24±0,04 [^] *
КЕК, у.о.	-	3934,27±4, 1	5090,3±4,35 [^]	3852±4,42	4510,4±3,68 [^] *
ІР, у. о.	-	100±1,15	125,3±1,25 [^]	92,7±3,31	108,6±1,4 [^] *
ВІК, у.од.	-	-7,32±1,9	+5,5±0,45 [^]	+15,9±1,6	+20,8±1,2 [^] *
ЗПО	-	1617,73±19 ,4	1531,4±15,25 [^]	1143,45±24,6	1064,18±22,7 [^] *
ППО	-	4911,64±21 ,4	4650,32±21,87 [^]	2393,0±22,8 [^]	2227,4±20,9 [^] *

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

[^] - достовірні зміни показників між юнаками та дівчатами $p < 0,05$.

Достовірно більші показники у дівчат порівняно з юнаками на тлі вродженої патології зору після фізичних навантажень були СОК, ХОК, секундний об'єм крові, СІ та ВІК на 11,1 мл., 1103,1 мл/хв., 18,5 мл./с., 4,2 у.о., 15,2 у.о. відповідно. Отримані результати характеризують функціональне напруження в діяльності серцевого м'язу та погіршення гемодинаміки міокарду, значне виснаження адаптаційно-компенсаторних механізмів після фізичних навантажень у дівчат з вродженою патологією зору порівняно з юнаками, що страждали на вроджену тотальну або часткову сліпоту.

Відносні відмінності між показниками центральної гемодинаміки та інтегративними гемодинамічними індексами після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора у дівчат були більшими порівняно з юнаками, у середньому становили 14 %. Максимальні відносні зміни у дівчат порівняно з юнаками після фізичних навантажень на тлі вродженої патології були такі: СОК, ХОК, секундний об'єм крові, СІ, ВІК. Інші показники центральної гемодинаміки у дівчат порівняно з юнаками після фізичних навантажень на тлі тотальної або часткової сліпоти були мінімальні ЧСС, середня тривалість циклу, а САр, ДАр тиск, ПТ, середній артеріальний тиск, $W_{лш}$, КЕК, ІР, ЗПО та ППО були менші, ніж у юнаків (рис. 5.4.).

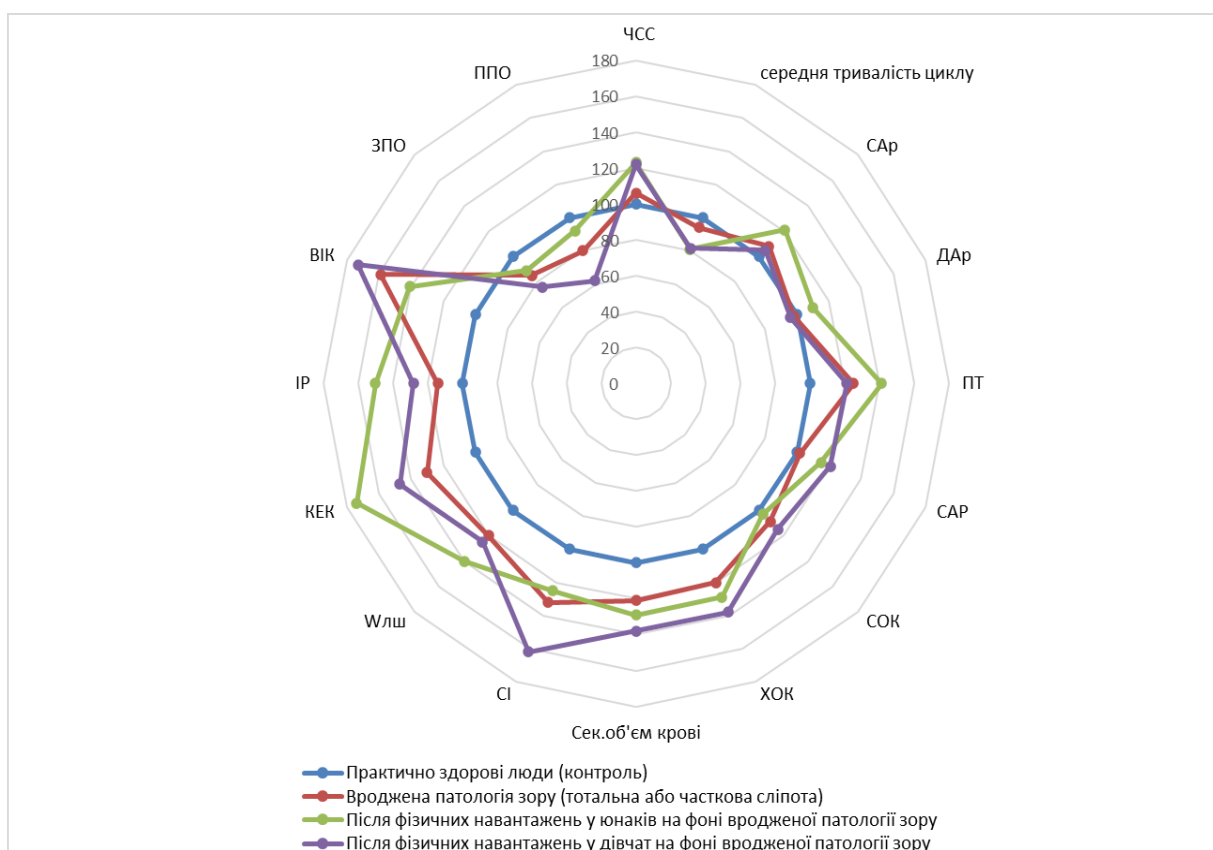


Рис. 5.4. Графічне зображення відносних змін показників центральної гемодинаміки після фізичних навантажень у юнаків та дівчат на тлі вродженої патології зору (за 100 % взято контрольні значення).

Усі показники, які були меншими у дівчат порівняно з юнаками після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зорового аналізатора, характеризували стан судинного русла та енергетичні затрати для

забезпечення руху крові по судинах, така реакція, на нашу думку, зумовлена гіперактивацією регуляторно-адаптаційних механізмів, які контролюються вегетативною нервовою системою. Зміни показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів у дівчат після фізичних навантажень на тлі вродженої патології можуть вказувати на значне виснаження адаптаційних механізмів.

Таким чином, фізичні навантаження на тлі вродженої патології зору викликали у дівчат значне збільшення функціонального навантаження на серцевий м'яз, гіперактивацію вегетативної нервової системи порівняно з юнаками. Усі згадані зміни, як у юнаків, так і у дівчат, не мали довготривалого ефекту і через 24 годин після фізичних навантажень повертались до вихідних значень. Після фізичних навантажень візуально спостерігалась покращена координація та точність рухів, рівний темп руху, але так само через 12 годин візуальні покращення зникали, рівень функціонування локомоцій повертався до вихідного. Така реакція вказує на сформовану «фізіологічну норму» на тлі вродженої патології зору, як функціонально-фізіологічний оптимум, що забезпечує надійну діяльність усіх фізіологічних систем організму.

Стосовно змін мікрокристалізації слини під впливом фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору, то вони також мали зворотний характер. Так, фізичні навантаження викликали повне зникнення V типу кристалів та появи кристалів I та II типів, зменшення кристалів III та IV типів порівняно з вихідними значеннями, але через 24 годин після фізичних навантажень мікрокристалізаційна картина слини поверталась до вихідних характеристик. На нашу думку, така зміна в мікрокристалізаційній картині слини, можливо, була зумовлена більш генералізованим процесом активації регуляторно-адаптаційних механізмів організму, який охоплював усі функціонально-фізіологічні системи, що, можливо, впливало на гомеостатичні характеристики.

Наше дослідження виявило, що на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти), як у юнаків, так і у дівчат, спостерігається фізіологічне напруження в діяльності серцево-судинної системи, збільшення анаеробних процесів для отримання енергії, значна активація вегетативної нервової системи, наявність компенсаторної реакції судинного русла. Статевий диморфізм впливав на ступінь компенсаторних реакцій судин та рівень активації вегетативної нервової системи, ці зміни були більшими у дівчат порівняно з юнаками.

Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зору викликали значне функціонально-фізіологічне напруження в діяльності ССС, формуванням порушень регуляції діяльності серця, погіршення кровопостачання серцевого м'язу, збільшення компенсаторних реакцій судинного русла. У юнаків фізичні навантаження викликали значне збільшення енергетичних затрат для забезпечення руху крові по судинах, порушення регуляції діяльності серця, а у дівчат відбувалась гіперактивація вегетативних механізмів регуляції (значне зменшення периферійного та питомого опору судин) адаптаційних реакцій (що могло виснажити адаптаційні резерви організму). Усі зміни в показниках центральної гемодинаміки після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору мали зворотний характер і через добу зникали.

Усі зміни в показниках центральної гемодинаміки після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) у дівчат накладалися на величини, які були за межами референтних значень, так само й у юнаків. Слід зауважити, що у дівчат величин, що виходили за межі референтних значень, були майже у 2 рази більшими порівняно з такими значеннями у юнаків.

Мікрокристалізація слини на тлі вродженої патології зору була представлена кристалами III, IV та V типів (90,5 % III та IV тип кристалів, 9,5 % - V тип). Співвідношення кристалів III, IV та V типів між собою на тлі вродженої патології зору становило як 3 : 6 : 1 (за 1 прийнято 9,5 %

кристалів V типу). Після фізичних навантажень мікрокристалізація слини була представлена I типом кристалів - 33 %, II тип – 19,0 %, III тип – 29 %, IV тип – 19,0 %, V тип кристалів – 0 %. Співвідношення кристалів I, II, III, та IV типів між собою становило як 1,7 : 1 : 1,5 : 1 (за 1 прийнято 19,0 % мінімальне значення серед типів кристалів). Усі зміни в мікрокристалізації слини після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) мали зворотний характер і зникали через добу після фізичних навантажень. Такі зміни в мікрокристалізації слини після фізичних навантажень на тлі вродженої патології, на нашу думку, були зумовлені значною активацією адаптаційних механізмів та залученням адаптаційних резервів, які впливали на функціональні системи та гомеостатичні константи. Зміни в мікрокристалізації слини на тлі вродженої патології зору після фізичних навантажень на пряму мали залежність від ступеня активації складових вегетативної нервової системи.

Таким чином, отримані нами результати вказують на значний статевий вплив на формування адаптаційних та компенсаторних реакцій на тлі вродженої патології зору: у дівчат ці реакції більш виражені та формують ознаки виснаження адаптаційних резервів; у юнаків більш виражене напруження в діяльності серцевого м'язу, яке супроводжується незначною активацією адаптаційно-компенсаторних механізмів. Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зору супроводжувалися, як у дівчат, так і юнаків, значними функціональними навантаженнями на серцево-судинну систему, але у дівчат спостерігалась гіперактивація компенсаторно-адаптаційних механізмів регуляції (що, на нашу думку, можливо, викликало зменшення адаптаційних резервів та виснаження регуляторних систем), а у юнаків зростали енергетичні затрати для забезпечення руху крові по судинах та відбувалося збільшення функціонального навантаження на міокард. На тлі вродженої патології зору після фізичних навантажень спостерігалось підвищення функціональної активності вегетативної нервової системи, що, на нашу думку, і викликало

покращення картини мікрокристалізації слини: поява кристалів I та II типів, зникнення V типу кристалів. Усі зміни, які були нами виявлені після фізичних навантажень на тлі вродженої патології зору, мали зворотний процес і через добу повернулись до вихідних рівнів.

Список використаних джерел до розділу 5

1. Дичко О.А., Казімірко Н. К., Бобирєв В. Є., Пількевич Н. Б., Кохан С. Т., Горячев Д. С. Фізичне виховання у корекції рухових і функціональних порушень у дітей з особливими психофізичними потребами. Монографія. Луганськ: СПД Резніков В.С., 2013. 140 с.
2. Voronenko Yu. B., Holubchykov M. V., Vitovska O. P., Rykov S. O. Ophthalmic care in Ukraine for 2005-2014 / Analytical-statistical report. Kyiv., 2015. 230 p.
3. Vitovska O. P., Savina O. M. The structure and frequency of food intake and the appendicular apparatus in children in Ukraine. *Medychni perspektyvy*. 2015; 10(3):133-138.
4. Ashaye A.O. Eye injuries in children and adolescents: a report of 205 cases. *Journal of National Medical Association*. 2009. № 1. P. 51-56.
5. Noncommunicable diseases: Risk factors. WHO. [Онлайн] https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/. (дата звернення 05.06. 2024)
6. 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 May 1;123(5):1036-42.
7. Дичко В. В., Бобирєв В. Є. Рівень адаптаційного напруження організму дітей віком 7-10 років із патологією зору. Молодий вчений. Херсон: ТОВ "Видавничий дім "Гельветика". 2017. № 2 (42). С. 1–3.
8. Дичко В. В., Клименко Ю. С. Психофізіологічний статус дітей з патологією зору віком 11-17 років. Молодий вчений. Херсон: ТОВ "Видавничий дім "Гельветика". 2028. № 11 (63). С. 8–12.
9. Дичко В. В., Євтухова Т. А., Дичко Д.В. Вплив рухливих ігор на корекцію порушень сенсорного сприйняття у дітей із патологією зору. Вид. друге, доп. Слов'янськ: Вид-во Б. І. Маторіна. 2021., 159 с.

10. Шейко В. І., Колеснік (Куш) Ю. І. Біологічний вплив комп'ютера та його складників як фактор погіршення здоров'я людини та міопізації ока. Publishing House "Baltija Publishing", 2021, С. 91-114.
11. Моїсеєнко Р. О., Голубчиков М. В., Михальчук В. М. Офтальмологічна допомога в Україні за 2014-2017 роки (аналітично-статистичний довідник). Київ. 2018, 314 с.
12. Дичко В. В., Глоба Г. В., Дичко Д. В. Патолофізіологічна корекція рухових дій та реактивності організму дітей віком 10-16 років з патологією зору. Слов'янськ. Вид-во Б.І. Маторіна. 2017., 180 с.
13. Залюбовська О. І., Тюпка Т. І., Зленко В. В. Саліводіагностика: реалії та перспективи. Теоретична і експериментальна медицина. 2016. № 4 (73). С. 15-19.
14. Сутормін Д. О., Шейко В. І. Особливості мікрокристалізації слини на фоні різних фізіологічних та патолофізіологічних процесів. XV International scientific and practical conference «Distance education as the main problem young people». Madrid, Spain, 2023. С. 33-36. DOI:10.46299/ISG.2023.2.15.
15. Шейко В. І., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини як маркерний показник фізіологічних та патолофізіологічних процесів. Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя). 2023. № 2. С. 76-83. DOI: 10.31654/2786-8478-2023-BN-2-76-83.
16. Ємельянова Н. Ю. Стан ротової рідини пацієнтів, які перебувають в умовах тривалого хронічного стресу. Український терапевтичний журнал. 2023. №3. С. 40-46. DOI:10.30978/UTJ2023-2-40
17. Жалдак А., Іванько О., Депутат Ю. Вивчення досвіду застосування неінвазивних методів для оцінки функціонального стану організму при фізичних та психоемоційних навантаженнях (огляд літератури). Ukrainian Scientific Medical Youth Journal. 2021. № 2(124). С. 53-63. DOI:10.32345/USMYJ.1.2021.53-63

18. Zhang C. Z., Cheng X. Q., Li J. Y., Zhang P., Yi P., Xu X., Zhou, X. D. Saliva in the diagnosis of diseases. *International journal of oral science*. 2016. № 8(3). P.133–137. DOI:10.1038/ijos.2016.38
19. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження». [Інтернет]. Документ 990_005, редакція від 01.10.2008. Доступно на: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005 (дата звернення 05.06.2024)
20. Декларація про відповідність продукції вимогам технічного регламенту щодо медичних виробів, реєстраційний №UA.TR.754.D.38667476/MM/DEC-006 версія 2 від 08.01.2024 р. (дата звернення 05.06.2024)
21. Боднарук Ю. Б. Особливості мікрокристалізації слини при хронічному катаральному гінгівіті у дітей з дитячим церебральним паралічем. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014. №4 (116). С. 313-315.
22. Данильців Л. О., Рожко М. М., Назарук Р. М. Особливості мікрокристалізації ротової рідини в 15-річних підлітків із різним психоемоційним станом. *Терапевтика*. 2022. Т. 3, № 1. С. 30-34. DOI:10.31793/2709-7404.2022.3-1.30
23. Жарінова О., Іваніва Ю., Куця В. Функціональна діагностика /за редакцією О. Жарінова, Ю. Іваніва, В. Куця. – Київ, «Четверта хвиля», 2021. – 784 с.;
24. Мальцева О. Б., Ляховець Л. О. Функціональна та клініко-лабораторна діагностика: навчальний посібник м. Ужгород, Вид. ТОВ Прінтлайн, 2022. - 213 С.
25. Функціональна діагностика при фізичній реабілітації та оцінці її ефективності: Навчальний посібник / В. В. Клапчук, А. В. Єрмолаєва. – Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. 75 с.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. При організації профілактично-відновлювальних фізичних навантажень у людей, що страждають на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту), слід враховувати фізіологічні та адаптаційно-функціональні можливості організму з урахуванням статі: так, у юнаків навантаження можуть бути спрямовані на серцевий м'яз, а у дівчат навантаження мають бути спрямовані на судинни.

2. Інтенсивність фізичних навантажень на тлі вроджених патологій зору повинні бути меншими на 15-20 % порівняно з нормативними значеннями, але кількість таких навантажень має бути щонайменше 5 разів на тиждень, і тривалість одного заняття не менше 1 години.

3. Для формування повної картини про функціонально-фізіологічний стан організму людей, що страждають на вроджену патологію зору та його зміни під впливом фізичних навантажень профілактично-відновлювального характеру, можна використовувати метод мікрокристалізації слини.

4. Враховувати, що функціонально-адаптаційні зміни після фізичних навантажень тривають 24 години, після чого усі фізіологічні показники повертаються до вихідних значень, що є особливістю дорослого організму людей, які страждають на вроджену патологію зору (тотальну або часткову сліпоту).

ВИСНОВКИ

1. Вроджена патологія зору (тотальна або часткова сліпота) характеризується достовірним збільшенням показників центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів, винятком були показники середньої тривалості серцевого циклу, ДАр. тиску, середнього артеріального тиску, які не відрізнялись від контрольних та референтних значень. Слід звернути увагу, що САр. тиск, СОК, ХОК та секундний об'єм крові на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти), були більшими за референтні значення в середньому на 19,3 %. У юнаків з вродженою патологією зору усі показники центральної гемодинаміки та інтегративних гемодинамічних індексів були достовірно більшими порівняно з практично здоровими людьми в середньому на 13 %; максимальні збільшення були в показниках ПАТ (129 %), САр. тиску (114,4 %), ХОК (114,3 %), секундний об'єм крові (114,4 %), Wлш (122 %), КЕК (134,7 %), ІР (119 %) порівняно з показниками практично здорових людей. Показник СІ у юнаків з вродженою патологією зору не відрізнявся від контрольних значень. Вроджена патологія зору (тотальна або часткова сліпота) у дівчат першого зрілого віку характеризувалась достовірним збільшенням майже усіх показників у середньому на 48,6 %, крім середньої тривалості циклу, САр. тиску та середнього артеріального тиску. Максимальні збільшення були ХОК та секундний об'єм крові (123 %), СІ (145 %), Wлш (121 %), КЕК (126 %), ВІК (1256 %), ЗПО (122 %), ППО (133,6 %) порівняно з практично здоровими людьми.

Таким чином, вроджена патологія зору супроводжувалась функціональним навантаженням регуляторних систем кровообігу та зменшенням адаптаційно-регуляторних резервів організму, слід відзначити, що більш виражені зміни були у дівчат порівняно з юнаками.

2. На тлі вродженої патології зору (тотальної або часткової сліпоти) мікрокристалізація слини характеризувалась наявністю кристалів III (31 %), IV (59,3 %) та V (9,5 %) типів і повною відсутністю кристалів I та II типів, при цьому переважали кристали IV типу. Кристали III та IV типу можуть бути ознакою патофізіологічних процесів. У контрольній групі мікрокристалізація слини була представлена кристалами I та II типів.

3. Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора викликали достовірну зміну всі досліджувані показники, крім діастолічного артеріального тиску. У середньому гемодинамічні показники та інтегративні гемодинамічні індекси збільшились на 22,7 % та 46,5 % порівняно з вихідними та контрольними значеннями. Максимальне збільшення спостерігалось у показниках ЧСС, ХОК, Влш, КЕК, ІР, ВІК. Так, фізичні навантаження викликали збільшення ВІК майже у 2 рази порівняно з вихідними значеннями, що вказує на значне залучення адаптаційних резервів організму. Така ж тенденція в змінах спостерігалась, як у юнаків, так і у дівчат з вродженою патологією зору (тотальною або частковою сліпотою). Так, у юнаків фізичні навантаження викликали збільшення досліджуваних параметрів у середньому на 16 % порівняно з вихідними величинами. Максимальні зміни у юнаків після фізичних навантажень спостерігались у показниках ЧСС, середньої тривалості циклу, Влш, ІР та ВІК. Такі зміни у юнаків вказують на формування адаптаційно-компенсаторних реакцій з акцентом на функціонування серця. У дівчат фізичні навантаження викликали різнонаправлені зміни в показниках центральної гемодинаміки збільшення показників, що характеризували діяльність серця (ХОК на 12 %, Влш на 14 %, СІ на 12 %, КЕК на 17 %), супроводжувалися значним зменшенням показників, які характеризували стан судинного русла (ЗПО на -27%, ППО -38 %). Значення ВІК у дівчат після фізичних навантажень зріс в 17 раз.

Таким чином, фізичні навантаження на тлі вродженої патології зору викликали функціональне напруження в діяльності ССС та механізмах регуляції кровообігу, формування компенсаторних реакцій. Так, у юнаків з вродженою патологією зору адаптаційно-компенсаторні реакції мали кардіологічну спрямованість, а у дівчат ангіологічний вектор. При цьому активація симпатичної частини вегетативної нервової системи у дівчат була значно вища, ніж у юнаків. У дівчат з патологією зору після фізичних навантажень формувалися ознаки генералізованого виснаження адаптаційних резервів.

4. Фізичні навантаження на тлі вродженої патології зорового аналізатора (тотальної або часткової сліпоти) викликали перерозподіл співвідношення кристалів усіх типів. Так, після фізичного навантаження було зафіксовано появу мікрокристалів I (33 %), II (19 %), типів, мікрокристали III (29 %) та IV (19 %) типів також були присутні, а мікрокристали V типу були відсутні. Наявність кристалів I, II типів вказувало на формування функціональних змін, що відповідають фізіологічній нормі. Зникнення кристалів V типу, скоріш за все, вказувало на зменшення негативних генералізованих патологічних процесів за рахунок збільшення використання адаптаційних резервів організму на тлі фізичних навантажень.

ДОДАТКИ

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА:

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Казначеев Д. А., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини у людей, що страждають на вроджені патології зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя).* № 1-2 (2024). С. 103-112. (Особистий внесок – участь у проведенні досліджень, обробці результатів та написанні статті). URL: <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-1-2-103-112>.

Фаховенауковевидання МОН України (біологічні науки) (кат. Б).

2. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Особливості центральної гемодинаміки у дівчат з вродженими вадами зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя).* № 3 (2024). С. 59-65. (Особистий внесок – участь у проведенні досліджень, обробці результатів та написанні статті). URL: <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-3-59-65>

Фаховенауковевидання МОН України (біологічні науки) (кат. Б).

3. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Вплив регулярних занять спортом на показники центральної гемодинаміки у юнаків з вродженими вадами зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя).* № 4 (2024) С. 51-59. (Особистий внесок – участь у проведенні досліджень, обробці результатів та написанні статті). URL: <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-4-51-59>

Фаховенауковевидання МОН України (біологічні науки) (кат. Б).

4. Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie [ISBN 978-80-11-06170-8] / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika:

Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. – 461s. – Розд.: Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків / Казначеев Д. А. – S.425-436. <https://doi.org/10.52058/47-2024>

5. Moderní aspekty vědy: LII. Díl mezinárodní kolektivní monografie [<https://doi.org/10.52058/52-2025>] / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2025. – 408s. – Розд.: Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків та дівчат першого зрілого віку. / Казначеев Д. А. – S. 260-271. <https://doi.org/10.52058/52-2025>

6. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Мікрокристалізація слини на фоні фізичних навантажень та вродженої патології органу зору (тотальна або часткова сліпота). Наукові питання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія, 2026Т.86., №1. С. 55-61. *(Особистий внесок – участь у проведенні досліджень, обробці результатів та написанні статті)*. URL:<https://doi.org/10.25128/2078-2357.26.1.7>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Дичко О. А., Сутормін Д. О., Вплив вроджених патологій зору на показники кристалізації слини. Proceedings of the XXVII International Scientific and Practical Conference “Science of the 21st century: searches, problems, development prospects” (July 09 – 12, 2024) Paris, France. International Science Group. 2024. P. 47-49. DOI – 10.46299/ISG.2024.1.27.
8. Казначеев Данило Андрійович, Шейко Віталій Ілліч, Дичко Олена Анатоліївна. Особливості центральної гемодинаміки юнаків з вродженими вадами зору. Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «Science: Development and Factors its Influence» (August 6-8, 2024). Amsterdam, Netherlands, 2024. P. 95-97. DOI 10.51582/interconf.2024.211.
9. Казначеев Д. А. Показники центральної гемодинаміки на фоні вродженої патології зору (повна та часткова сліпота). 7-й з'їзд 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). ЛНУ ім. Івана Франка, Львів, 11-13.09. 2024. С. 78.
10. Казначеев Данило Андрійович, Шейко Віталій Ілліч, Дичко Олена Анатоліївна. Стан показників центральної гемодинаміки у дівчат з вродженими вадами зору. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference “Formation of the personality of a specialist as a subject of self-creation” (October 29 – November 01, 2024) Ostrava, Czech Republic. International Science Group. 2024. С. 64-66. DOI – 10.46299/ISG.2024.2.9.
11. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Дичко О. А. Деякі показники центральної гемодинаміки юнаків з вродженими вадами зору. Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Summer Debates: Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Internet Conference, August 1-2, 2024. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine., 2024. p.322-323.

12. Казначеев Д. А., Шейко В. І., Сутормін Д. О. Особливості мікрокристалізації слини та показників центральної гемодинаміки у юнаків, що страждають вродженою патологією зору. Глухівські читання – 2024. Актуальні питання суспільних та гуманітарних наук : Збірник матеріалів XIV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції / За заг. ред. О.О. Сорока. – Глухів, 2024. С. 518-521.
13. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Сутормін Д. О. Вегетативна нервова система та її вплив на мікрокристалізацію слини на фоні адаптації до фізичних навантажень. Towards a Holistic Understanding: Interdisciplinary Approaches to Tackle Global Challenges and Promotion of Innovative Solutions: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference. (14 березня 2025), FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine. 2025. С. 192-194.

ІНФОРМАЦІЙНА ЗГОДА НА УЧАСТЬ У ДОСЛІДЖЕННІ

Шановні волонтери!

Запрошуємо Вас до співпраці у проведенні дослідження на тему наукового проєкту «Вплив фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки та мікрокристалізаційної картини слини на тлі вроджених патологій зору у людей» для отримання нових наукових даних та створення основ використання мікрокристалізації слини у функціональній діагностиці, характеристики адаптаційних процесів і функціональних можливостей та резервів організму.

Ваша участь є добровільною і безкоштовною. Ви можете будь-коли відмовитись від участі в дослідженні.

Я,

(прізвище, ім'я, по батькові)

погоджуюся на участь у дослідженні. Інформований про те, що персональні дані будуть використані лише у наукових цілях.

Дата:

_____ / _____ / _____ року

(підпис)

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ результатів, одержаних в процесі наукового дослідження в навчальний процес

Назва роботи: «Вплив фізичних навантажень на показників центральної гемодинаміки та муїкроталізаційної картини слини на фоні вроджених патологій зору у людей».

1. Автор: Казначеев Данило Андрійович, кафедра біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя МОН України.

2. Пропозиція для впровадження: Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору (тотальна або часткова сліпота) у юнаків та дівчат.

3. Актуальність дослідження. Результати досліджень використовуються у міждисциплінарних дослідженнях для співставлення з розробками фізіології людини та тварин, клініко-лабораторної діагностики, фізіології фізичних вправ, функціональній діагностиці є об'єктивною науковою основою для діагностичних аспектів організму людини на тлі вроджених патологій зорової сенсорної системи.

4. Установа-розробник: кафедра біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя МОН України.

5. Джерела інформації:

Казначеев Д. А. Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків. *Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. S.425-436. doi.org/10.52058/47-2024.*

Казначеев Д. А., Шейко В. І. Особливості центральної гемодинаміки у дівчат з вродженими вадами зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя). № 3 (2024). С. 59-65. DOI 10.31654/2786-8478-2024-BN-3-59-65.*

Казначеев Д. А. Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків та дівчат першого зрілого віку. *Moderní aspekty vědy: LII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2025. S. 260-271. doi.org/10.52058/52-2025.*

Форма впровадження: результати дослідження впроваджено у навчальний процес та лекційний курс при викладанні освітніх компонентів: «Фізіологія та фізіологічні основи фізичного виховання і спорту», «Методика викладання лікувальної фізичної культури» доцентом кафедри теорії і методики фізичного виховання, кандидатом педагогічних наук, в.о. завідувача кафедри Логвіною Я. О.

6. Соціальний ефект – покращення підготовки студентів першого (бакалаврського рівня вищої освіти спеціальностей 014 Середня освіта (Фізична культура), 017 Фізична культура і спорт.

7. Зауваження та пропозиції: не виносилися.

Акт підписано:

«26» травня 2025 р.

В.о. декана факультету фізичного виховання,

кандидат педагогічних наук, доцент

В.о. завідувача кафедри теорії і

методики фізичного виховання,

кандидат педагогічних наук, доцент



Олена МАРКОВА

Я. О. Логвінова

Ярослава ЛОГВІНОВА

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ результатів, одержаних в процесі наукового дослідження в навчальний процес

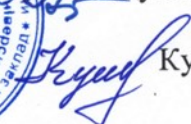
Назва роботи: «Вплив фізичних навантажень на показники центральної гемодинаміки та муїкрористалізаційної картини слини на фоні вроджених патологій зору у людей».

1. Автор: Казначеев Данило Андрійович, кафедра біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя МОН України.
2. Пропозиція для впровадження: Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору (тотальна або часткова сліпота) у юнаків та дівчат.
3. Актуальність дослідження. Результати досліджень використовуються у міждисциплінарних дослідженнях для співставлення з розробками фізіології людини та тварин, клініко-лабораторної діагностики, фізіології фізичних вправ, функціональної діагностики є об'єктивною науковою основою для діагностичних аспектів організму людини на тлі вроджених патологій зорової сенсорної системи.
4. Установа-розробник: кафедра біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя МОН України.
5. Джерела інформації:
Казначеев Д. А. Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків. *Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. S.425-436. doi.org/10.52058/47-2024.*
Казначеев Д. А., Шейко В. І. Особливості центральної гемодинаміки у дівчат з вродженими вадами зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя). № 3 (2024). С. 59-65. DOI 10.31654/2786-8478-2024-BN-3-59-65.*
Казначеев Д. А. Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків та дівчат першого зрілого віку. *Moderní aspekty vědy: LII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2025. S. 260-271. doi.org/10.52058/52-2025.*
Форма впровадження: результати дослідження впроваджено у навчальний процес та лекційний курс при викладанні ОК Фізіологія людини та тварин, Фізіологія рухової активності, Загальна та спортивна фізіологія
6. Соціальний ефект – покращення підготовки студентів першого (бакалаврського рівня вищої освіти спеціальностей 227 Терапія та реабілітація, 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 017 Фізична культура і спорт.
7. Зауваження та пропозиції: не виносилися.

Акт підписано:

«21» квітня 2025 р.

В.о. декана факультету природничо-математичної освіти та фізичної культури кан. фіз.-мат. наук, доцент  Кадубовський О.А.

Відповідальна за впровадження: кан. біол. наук, доцент  Кушакова І.В.





УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

бульвар Шевченка, 81, м. Черкаси, 18031, тел./факс: (0472) 354463, 372142
 e-mail: cic@cdu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02125622

22.05.2025 № 82/04

на № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної праці
 Казначесва Данила Андрійовича

на тему «Вплив фізичних навантажень на показників центральної гемодинаміки та мікрокристалізаційної картини слини на фоні вроджених патологій зору у людей»
 поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю Е1 Біологія та біохімія

В освітню практику Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького на базі кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін протягом 2024-2025 навчального року впроваджено результати дисертаційної праці Д. А. Казначесва на тему «Вплив фізичних навантажень на показників центральної гемодинаміки та мікрокристалізаційної картини слини на фоні вроджених патологій зору у людей». Роботу виконано на базі кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя МОН України. Джерела інформації: Казначесв Д. А. Діяльність серцево-судинної системи на фоні вродженої патології зору у юнаків. *Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. S.425-436. doi.org/10.52058/47-2024; Казначесв Д. А., Шейко В. І. Особливості центральної гемодинаміки у дівчат з вродженими вадами зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя).* № 3 (2024). С. 59-65. doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-3-59-65; Казначесв Д. А., Сутормін Д. О. Мікрокристалізація слини у людей що страждають на вроджені патології зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя).* № 1-2 (2024). С. 103-112. doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-1-2-103-112.*

Окремі аспекти напрацювань пошукача були використані в освітньому процесі, зокрема, в лекційних курсах та лабораторному практикумі при викладанні дисциплін «Лабораторна діагностика», «Типові патологічні процеси», «Фізіологічні, біохімічні та еволюційні аспекти адаптогенезу» (для підготовки фахівців освітнього ступеня «магістр» спеціальності 091 – Біологія та біохімія (ОПП «Лабораторний аналіз»)).

Актуальність обраної дисертантом теми, теоретичне та практичне значення дослідження не викликає сумнів, вони є важливими для діагностики діяльності організму людини на тлі вроджених патологій зорової сенсорної системи. Основні науково-методичні засади і практико-орієнтовані аспекти обговорювалися на засіданні кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін (протокол №10 від 19.03.2025 року). Ухвалено, що узагальнення і висновки наукового дослідження, викладені Д. А. Казначесвим в оприлюднених публікація, дають підстави рекомендувати їх до застосування у вишній школі для покращення підготовки студентів біологічних спеціальностей, пов'язаних з лабораторним аналізом біологічних систем.

Проректор з наукової, інноваційної
та міжнародної діяльності



Олександр Спрягайло