

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МУЗИКА ІРИНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК : 612.824:612.146]:616-053.7-072

ДИСЕРТАЦІЯ

**ФІЗІОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МОДУЛЯЦІЙ МОЗКОВОГО
КРОВОПЛИНУ У МОЛОДИХ ОСІБ РІЗНОЇ СТРЕС-СТІЙКОСТІ**

22 ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я

222 МЕДИЦИНА

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень

Використання ідей, результатів і текстів інших

авторів мають посилання на відповідне джерело

_____Музика І.В.

Науковий керівник:

Заячківська Оксана Станіславівна,

докторка медичних наук, професорка

Львів 2024

АНОТАЦІЯ

Музика І.В. Фізіологічне обґрунтування модуляцій мозкового кровоплину у молодих осіб різної стрес-стійкості. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 222 Медицина. – Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького МОЗ України, Львів, 2024.

Дисертаційна робота присвячена вивченню модуляцій мозкового кровоплину, визначенню психоемоційного здоров'я, порушень харчової поведінки, фізичній активності, а також впливу коронавірусної інфекції на стан студентів-іноземців II-III курсу медичного факультету ЛНМУ імені Данила Галицького.

Для досягнення мети обстежено 115 студентів (чоловіків $n=64$, жінок $n=51$) європеїдної ($n=64$, з них чоловіків $n=38$, жінок $n=26$) та негроїдної раси ($n=26$, з них чоловіків $n=10$, жінок $n=16$). Також респондентів було розділено за етнічною та географічною приналежністю на студентів жителів центральної Європи - поляків ($n=28$, з них чоловіків $n=17$, жінок $n=11$) та жителів південної Азії - азіатів (жителі Індії $n=36$, з них чоловіків $n=21$, жінок $n=15$). В подальшому учасники дослідження були розділені на основну та порівняльну групи. В основній групі було 90 респондентів (чоловіків $n=48$, жінок $n=42$), з них поляків 28 (чоловіків $n=17$, жінок $n=11$), азіатів 36 (чоловіків $n=21$, жінок $n=15$) та нігерійців 26 (чоловіків $n=10$, жінок $n=16$). У порівняльній групі складалась із 25 студентів (чоловіків $n=16$, жінок $n=9$), що мали у анамнезі лабораторно підтверджену, позитивним результатом ПЛР до SARS-CoV 2 Covid-19, коронавірусну інфекцію. Студенти були розділені за аналогічним принципом: поляки 10 (чоловіки $n=5$, жінки $n=5$), азіати 9 (чоловіки $n=8$, жінки $n=1$) та нігерійці 6 (чоловіки $n=3$, жінки $n=3$).

Виконання завдань для досягнення поставленої мети відбувалось за

допомогою інструментальних методів дослідження та опитувальників відповідно до дизайну дослідження. Усім студентам, які підписали інформовану згоду, було проведено реоенцефалографічне обстеження, визначення варіабельності серцевого ритму та мікрокристалізацію ротової рідини за допомогою методу поляризаційної мікроскопії студентам-медикам. Наступним етапом було проведено опитування за опитувальниками “Стабільність психічного здоров’я – коротка форма, 2014”, “Монреальська шкала оцінювання когнітивних функцій, 2015”, Шкала депресії, тривожності та рівня стресу за Lovibond S.H., 2010”, “Оцінювання фізичної активності за Jo Foster, 2009”, а також опитування у форматі гугл-форми “Голландський опитувальник харчової поведінки”.

Основними завданнями дисертаційної роботи були: встановити характер модуляцій мозкового кровоплину в осіб молодого віку серед студентів-медиків, провести порівняльний аналіз основних мікросоціальних чинників, психоемоційного навантаження на мозковий кровоплин у молодих осіб жіночої та чоловічої статі різних етнічних груп, охарактеризувати стан когнітивних функцій, ментального здоров’я, баланс автономної нервової системи в осіб із різною фізичною активністю, встановити комплексні критерії ранньої діагностики порушення мозкового кровоплину в осіб молодого віку.

За результатами опитування “Стабільність психічного здоров’я – коротка форма, 2014”, бачимо переважно “задовільний” стан стабільності психічного здоров’я серед чоловіків 66,7% та жінок - 59,5%. У групу “процвітання” увійшло 25% від усіх чоловіків та 36% жінок. Групу “пригнічення” склали 8,3% від усіх студентів-чоловіків та 4,5% студенток основної групи. Результати порівняльної групи чоловіків та жінок також демонструють переважно “задовільний” стан стабільності психічного здоров’я серед чоловіків 43,75% та 66,6% відповідно. Групу “процвітання” склали 25% від усіх чоловіків та 22,2% жінок. Групу “пригнічення” склало 31,25% від усіх студентів-чоловіків та 11,2% студенток основної групи. Підсумовуючи бачимо, що поширеність стану “пригнічення”

зросла у 3,7 разів, а “задовільного” знизилась у 1,5 раза у студентів-чоловіків, також простежується зменшення стану “процвітання” та фактично незмінність станів у студенток з перенесеною Covid-19 інфекцією.

За опитувальником “Монреальська шкала оцінювання когнітивних функцій, 2015” у жодного студента основної та порівняльної групи не було виявлено когнітивного дефіциту.

За результатами опитування “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу за Lovibond S.H., 2010” основної групи респондентів-чоловіків виявлено відсутність симптомів у 66,7%, та у 73,8% жінок; тривожність у - 23% чоловіків та 19% жінок; депресію 6,25% чоловіків та 4,8% жінок; стрес у 4,05% чоловіків та 2,4% жінок. У порівняльній групі у чоловіків симптоми депресії виявлено 18,75%, у жінок не виявлено; тривожності 43,75% чоловіків та 77,7% жінок; стрес 25% чоловіків та 22,2% жінок. Відсутність будь-яких симптомів зафіксовано 12,75% опитаних чоловіків. Встановлено, що у чоловіків поширеність депресії зросла у 3 рази, тривожності у 1,9 разів та зменшення частки обстежених без будь-яких симптомів у 5,2 рази. У порівняльній групі виявлено, що у всіх респонденток виявлені симптоми. Відмічаємо, що стан тривоги більшою мірою характерний респонденткам обидвох груп.

За даними опитувальника “Оцінювання фізичної активності за Jo Foster, 2009” основної групи чоловіків та жінок демонструють, що найбільша кількість респондентів увійшла у групу “неактивні” - 33,3% та 50%, а наступна за чисельністю група “помірно неактивні” склала 25% та 36%, відповідно. У групу “активні” увійшло 23% чоловіків та 4,7% жінок, а група “помірно активні” склала 18,7% від усіх чоловіків та 9,3% від жінок. У порівняльній групі бачимо аналогічні тенденції. Найбільша кількість чоловіків та жінок увійшла у групу “неактивні” - 43,75% та 44,4% відповідно. Група “помірно неактивні” склала 31,25% чоловіків та 33,3% жінок, група “активні” включила чоловіків 25% та жодної жінки. У групу “помірно активні” не увійшло жодного студента-чоловіка та 22,2% від усіх

студенток.

За опитуванням “Голландський опитувальник харчової поведінки (DEBQ)” для європейської групи учасників демонструє для більшості опитаних респондентів схильність до переїдання, незважаючи на почуття голоду. Схильність їсти більше поза межами дому теж більш притаманна європейцям. Проте у даній групі також переважає розуміння і прагнення контролю-зменшення ваги, студенти свідомо вибирають продукти та зменшують кількість споживання їжі, після переїдання. Серед студентів-нігерійців вплив стресових чинників на зміни харчової поведінки виявився менш значущим. Загалом відзначено, що приблизно у 70% студентів-медиків, які живуть у новому середовищі є виражена залежність харчування від емоційного фону. Наведені зміни харчової поведінки здатні призвести до ожиріння та стати підґрунтям для розвитку метаболічного синдрому у майбутньому.

При проведенні реоенцефалографічного дослідження вставлено, що у основній групі дослідження серед чоловіків відзначалось здебільшого нормальне кровопостачання в БВСА у 48% осіб, нормальний тонус судин у - 44%, та неутруднений венозний відтік у 75% респондентів. Підвищене кровонаповнення в БВСА відзначалось у 37,5% обстежуваних, так як і підвищений тонус судин - у 37,5%. Знижене кровонаповнення в БВСА знайдено 14,5% студентів. Знижений тонус судин простежено у 21% осіб. Утруднений венозний відтік зареєстровано у 25% чоловіків. У порівняльній групі для чоловіків характерне підвищене кровопостачання в БВСА у 62,5%, підвищений тонус судин простежено у 68,75%, та утруднений венозний відтік у 62,5% респондентів. Знижене кровонаповнення в БВСА відзначалось у 18,75% обстежуваних, нормальний тонус судин у 18,75% респондентів. Нормальне кровонаповнення в БВСА знайдено у 14,5% студентів. Знижений тонус судин простежено 12,5% осіб. Утруднений венозний відтік зареєстровано у 62,5% чоловіків.

Результати реоенцефалографічного обстеження в основній групі жінок демонструють переважання нормального кровопостачання в БВСА у 50%, нормального тону судин у 57% та неутрудненого венозного відтоку у 64,2%. Підвищене кровонаповнення у БВСА відзначалось у 31% респондентки, а підвищений тонус судин - у 31%. Знижене кровонаповнення в БВСА знайдено у 19% студенток та знижений тонус судин зареєстровано - у 26%. Утруднений венозний відтік зареєстровано у 35,8% жінок. У порівняльній групі дослідження спостерігаємо переважання підвищеного кровопостачання в БВСА у 77,7%, підвищений тонус судин у 44,4% та неутруднений венозний відтік 66,6%. Тоді, як зміни мозкового кровоплину за типом циркуляторн змін було виявлено у понад третини обстежуваних (знижене кровонаповнення в БВСА відзначалось у 11,15% респонденток, а знижений тонус судин - у 33,3%. Нормальне кровонаповнення в БВСА знайдено у 11,15% студенток. Нормальний тонус судин зареєстровано у 22,3% учасниць. Утруднений венозний відтік зареєстровано 33,3% жінок.

За результатами оцінювання варіабельності серцевого ритму зареєстровано, що у чоловіків основної групи дослідження переважає парасимпатична активність на синусовий ритмічність серцевої діяльності, з високою активністю регуляції та меншим впливом центрального надсегментарного відділу АНС та судинного центру регуляції. У порівняльній групі у респондентів-чоловіків відмічено достовірне зниження амплітуди TP, VLF, LF, HF хвиль у порівнянні з показниками чоловіків основної групи, що свідчить про зменшення вагусного впливу, що репрезентує парасимпатичну ланку АНС, на контроль серцевої діяльності.

Серед жінок основної групи дослідження виявлена дещо вища потужність всіх складових спектрального аналізу ВСР: дуже низькочастотної, низькочастотної і високочастотної, у порівнянні із чоловіками основної групи. Відсоток високочастотних хвиль (HF) склав 71% сумарної потужності спектра, що дає підстави стверджувати про переважання парасимпатичного впливу АНС.

Відношення потужностей низькочастотної та високочастотної (LF/HF) складової також є підтвердженням переважання парасимпатичних впливів. Відсоток низькочастотних хвиль склав 29%, що знову ж демонструє переважання парасимпатичної ланки АНС. Серед жінок порівняльної групи виражено знизилась загальна потужність спектра (TP). Відмічено зниження спектральних показників VLF, LF, HF та зростання з відношення LF/HF. Отримані результати свідчать про фактично однаковий вплив симпатичного та парасимпатичного відділів АНС на регуляцію серцевого ритму.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 6 наукових праць, із них: 6 статей, 6 з яких було опубліковано у журналах, що входять до науково-метричних баз Scopus та Web Of Science.

Ключові слова: реоенцефалографія, ожиріння, судини, SARS CoV-2, Covid-19, лонг COVID-19, варіабельність серцевого ритму, студенти, психічне здоров'я, депресія, автономна нервова система, стресові розлади, стрес-стійкість, стрес.

ABSTRACT

Muzyka I.V. Physiological justification of cerebral blood flow modulations in young people of different stress resistance. – Qualifying scientific work on manuscript rights.

PhD degree thesis in the field of study 22 Healthcare, Specialty - 222 Medicine.
- Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Lviv, 2024.

The dissertation work is devoted to the study of the cerebral blood circulation changes, determination of psycho-emotional health, disordered eating behavior, physical activity, as well as the impact of a damaged infection on the state of foreign students of the II-III year of the medical faculty of Danylo Halytskyi LNMU.

To achieve the goal, 115 students (men n=64, women n=51) of Europe (n=64, of them men n=38, women n=26) and Negroids (n= 26, of them men n=10, women n=16). Respondents were also divided by ethnicity and geography into students from central Europe - Poles (n=28, of them men n=17, women n=11) and residents of South Asia - Asians (residents of India n=36, from them men n =21, women n=15). Subsequently, the study participants were divided into main and comparative groups. The main group consisted of 90 respondents (men n=48, women n=42), of whom 28 were Poles (men n=17, women n=11), 36 Asians (men n=21, women n=15) and 26 Nigerians (men n=10, women n=16). The comparison group consisted of 25 students (men n=16, women n=9) who had a history of laboratory-confirmed, positive PCR results for SARS-CoV 2 Covid-19, coronavirus infection. The students were divided according to a similar principle: Poles 10 (men n=5, women n=5), Asians 9 (men n=8, women n=1) and Nigerians 6 (men n=3, women n=3).

Tasks to achieve the set goal were carried out with the help of instrumental research methods and questionnaires in accordance with the research design. All students who signed informed consent underwent rheoencephalography examination, determination of heart rate variability, and microcrystallization of oral fluid using the

method of polarization microscopy for medical students. The next stage was a survey based on the questionnaires “The Mental Health Continuum – Short Form”, “Montreal Cognitive Assessment or The MoCA Test”, “Depression, Anxiety and Stress Scale 3a Lovibond S.H., 2010”, “General Practice Physical Activity Questionnaire, Jo Foster, 2009”, as well as a survey in the Google form format “Dutch Eating Behavior Questionnaire”.

According to the results of the survey “The Mental Health Continuum – Short Form”, we see mostly a “satisfactory” state of mental health stability among men 66.7% and women - 59.5%. The “prosperity” group included 25% of all men and 36% of women. The “oppression” group comprised 8.3% of all male students and 4.5% of female students of the main group. The results of the comparative group of men and women also demonstrate a mostly "satisfactory" state of mental health stability among 43.75% and 66.6%, respectively. The "prosperity" group comprised 25% of all men and 22.2% of women. The "oppression" group consisted of 31.25% of all male students and 11.2% of female students of the main group. Summarizing, we can see that the prevalence of the state of "depression" has increased by 3.7 times, and that of "satisfactory" has decreased by 1.5 times among male students, there is also a decrease in the state of "prosperity" and, in fact, no change in the state of female students with Covid-19 infection. .

According to the questionnaire "Montreal Cognitive Assessment or The MoCA Test", no cognitive deficit was detected in any student of the main and comparison groups.

According to the results of the survey "Depression, Anxiety and Stress Scale 3a Lovibond S.H., 2010" of the main group of male respondents, the absence of symptoms was found in 66.7% and in 73.8% of women; anxiety in - 23% of men and 19% of women; depression in 6.25% of men and 4.8% of women; stress in 4.05% of men and 2.4% of women. In the comparison group, 18.75% of men had symptoms of depression, none of the women; anxiety in 43.75% of men and 77.7% of women;

stress 25% of men and 22.2% of women. The absence of any symptoms was recorded in 12.75% of the interviewed men. It was established that in men, the prevalence of depression increased by 3 times, anxiety by 1.9 times, and the proportion of those examined without any symptoms decreased by 5.2 times. In the comparison group, it was found that all respondents had symptoms. We note that the state of anxiety is more characteristic of female respondents of both groups.

According to the questionnaire "General Practice Physical Activity Questionnaire, Jo Foster, 2009" of the main groups of men and women, it is shown that the largest number of respondents was in the "inactive" group - 33.3% and 50%, and the next largest group was "moderately inactive" - 25 % and 36%, respectively. The "active" group included 23% of men and 4.7% of women, and the "moderately active" group comprised 18.7% of all men and 9.3% of women. Similar trends can be seen in the comparison group. The largest number of men and women were in the "inactive" group - 43.75% and 44.4%, respectively. The "moderately inactive" group comprised 31.25% of men and 33.3% of women, the "active" group included 25% of men and no women. Not a single male student and 22.2% of all female students were included in the "moderately active" group.

According to the survey, the "Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ)" for the European group of participants shows a tendency to overeat for the majority of respondents, despite the feeling of hunger. The tendency to eat more outside the home is also more characteristic of Europeans. However, in this group there is also an understanding and a desire to control and reduce weight, students consciously choose products and reduce the amount of food consumed after overeating. Among Nigerian students, the influence of stressors on changes in eating behavior was less significant. In general, it was noted that approximately 70% of medical students living in a new environment have a pronounced dependence of nutrition on the emotional background. These changes in eating behavior can lead to obesity and become the basis for the development of metabolic syndrome in the future.

Rheoencephalography study, it was inserted that in the main study group among men, had mostly normal blood supply in the internal cerebral artery was noted in 48% of people, normal vascular tone in - 44%, and unobstructed venous outflow in 75% of respondents. Increased blood volume in the internal cerebral artery was noted in 37.5% of the examined, as well as increased vascular tone - in 37.5%. Reduced blood supply was found in 14.5% of students in the internal cerebral artery. Decreased vascular tone was observed in 21% of people.

Obstructed venous outflow is registered in 25% of men. In the comparison group for men, 62.5% have increased blood supply in the internal cerebral artery, 68.75% have markedly increased vascular tone, and 62.5% have difficult venous outflow. 18.75% of subjects had a reduced blood supply in the internal cerebral artery, normal vascular tone in 18.75% of respondents. Normal blood supply in the internal cerebral artery was found in 14.5% of students. Decreased vascular tone was observed in 12.5% of people. Difficult venous outflow was registered in 62.5% of men.

The results of the rheoencephalography examination in the main group of women demonstrate the predominance of normal blood supply in the internal cerebral artery in 50%, normal vascular tone in 57% and unobstructed venous outflow in 64.2%. Increased blood volume in the internal cerebral artery was noted in 31% of respondents, and increased vascular tone - in 31%. Decreased blood supply in the internal cerebral artery was found in 19% of female students, and decreased vascular tone was registered in 26%. Difficult venous outflow was registered in 35.8% of women. In the comparative group of the study, we observe a predominance of increased blood supply in the BVA in 77.7%, increased vascular tone in 44.4%, and unobstructed venous outflow in 66.6%. Then, changes in cerebral blood flow by the type of circulatory changes were detected in more than a third of the examinees (reduced blood filling in the internal cerebral artery was noted in 11.15% of respondents, and reduced vascular tone - in 33.3%. Normal blood filling in the internal cerebral artery was found in 11.15% female students. Normal vascular tone was

registered in 22.3% of participants. Impaired venous outflow was registered in 33.3% of women.

According to the results of the heart rate variability assessment, it was registered that in the men of the main study group, parasympathetic activity prevails on the sinus rhythmicity of heart activity, with high regulation activity and less influence of the central suprasegmental department of the ANS and the vascular center of regulation. In the comparison group, male respondents showed a significant decrease in the amplitude of TP, VLF, LF, HF waves compared to the indicators of men in the main group, which indicates a decrease in the vagal influence, which represents the parasympathetic link of the ANS, on the control of cardiac activity.

Among the women of the main group of the study, a slightly higher power of all components of the spectral analysis of HRV: very low-frequency, low-frequency and high-frequency, compared to men of the main group, was found. The percentage of high-frequency waves (HF) was 71% of the total power of the spectrum, which gives grounds for asserting the predominance of the parasympathetic influence of the ANS. The power ratio of the low-frequency and high-frequency (LF/HF) components is also a confirmation of the predominance of parasympathetic influences. The percentage of low-frequency waves was 29%, which again demonstrates the predominance of the parasympathetic link of the ANS. Among the women of the comparison group, the total spectrum power (TP) was significantly reduced. A decrease in VLF, LF, HF spectral indicators and an increase in the LF/HF ratio were noted. The obtained results indicate that the sympathetic and parasympathetic divisions of the ANS have virtually the same effect on heart rate regulation.

Publications. 6 scientific works were published on the topic of the dissertation, including: 6 articles, 6 of which were published in journals included in the scientific-metric databases Scopus and Web Of Science

Key words: rheoencephalography, obesity, vessels, SARS CoV-2, Covid-19, long COVID-19, heart rate variability, students, mental health, depression, autonomic

nervous system, stress disorders, stress-resistance, stress.

Список опублікованих праць

1. Belka B, Muzyka I, Gutor T, Zayachkivska O. Comparable characteristics of biologically driven eating behavior in different ethnic groups of medical students. Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci [Internet]. 2020Apr.15 DOI: <https://doi.org/10.25040/ntsh2020.01.15> (Здобувачем проведено набір клінічного матеріалу, аналіз та узагальнення результатів дослідження, підготовка статті до друку).
2. Muzyka, I., Belka, B., Ostrovska, Y., & Zayachkivska, O. Self-Perception of changes in lifestyle and wellbeing associated with social distancing during COVID-19 pandemic among medical students (the study in Lviv, Ukraine). Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci [Internet]. 2021Jun.10 . DOI: <https://doi.org/10.25040/ntsh2021.01.13> (Здобувачем проведено набір клінічного матеріалу, аналіз та узагальнення результатів дослідження, підготовка статті до друку).
3. Karkhut S-M, Muzyka I, Savytska M, Dzhyoieva K, Pohoretska Y, Ivanchenko N, Zayachkivska O, Schloss JV, Szabo S. Physiological predictors of long-term effects of COVID-19 in patients with SARS-COV-2: focus on lymphocyte proliferation-improving micronutrients. Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci [Internet]. 2021Dec.12 DOI: <https://doi.org/10.25040/ntsh2021.02.06> (Здобувачем проведено аналіз та узагальнення результатів дослідження, підготовка статті до друку).
4. Pohoretska Y, Kovalchuk I, Muzyka I, Stryiska I, Savytska M, Zayachkivska O. Integrative physiology as a tool for medical education transformation. Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci/ 2021Dec.13 DOI: <https://doi.org/10.25040/ntsh2021.02.24> (Здобувачем проведено набір клінічного матеріалу, аналіз та узагальнення результатів дослідження).
5. Muzyka, I., Revenko, O., Kovalchuk, I., Savytska, M., Bekesevych, A., Zayachkivska, O. What is the role of brown adipose tissue in metabolic health: lessons

learned and future perspectives in the long COVID?. *Inflammopharmacology*, 1- 9. 2023Feb.28 DOI: <https://doi.org/10.1007/s10787-023-01188> (Здобувачем проведено набір клінічного матеріалу, аналіз та узагальнення результатів дослідження, підготовка статті до друку).

6. Muzyka I., Yakhnytska M., Savytska M., Zayachkivska O. Long COVID prevalence and physiology-centered risks: population-based study in Ukraine. *Inflammopharmacology* 2023Feb.15 DOI <https://doi.org/10.1007/s10787-023-01177-1> (Здобувачем проведено набір клінічного матеріалу, аналіз та узагальнення результатів дослідження).

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Перелік умовних позначень | 19 |
| Вступ | 21 |
| Розділ 1. Фізіологічне обґрунтування модуляцій мозкового кровоплину у молодих осіб різної стрес-стійкості (огляд літератури) | 28 |
| 1.1 Модуляції мозкового кровоплину: фізіологічно обґрунтовані чинники ризику і критерії виявлення ранніх порушень | 28 |
| 1.2 Сучасний погляд на фізіологічні відмінності мозкового кровоплину | 39 |
| 1.3 Вплив стилю життя та стресу на мозковий кровоплин | 43 |
| 1.4 Діагностичні можливості функціональних досліджень модуляцій мозкового кровоплину на основі використання штучного інтелекту | 47 |
| Розділ 2. Матеріали та методи досліджень. | 52 |
| 2.1 Об'єкти дослідження | 52 |
| 2.2 Методи дослідження | 55 |
| 2.2.1 Реоцефалографія | 55 |

| | |
|--|----|
| 2.2.2 Визначення варіабельності серцевого ритму | 60 |
| 2.2.3 Мікрокристалізація ротової рідини за допомогою методу поляризаційної мікроскопії | 64 |
| 2.2.4 Опитувальники | 65 |
| 2.2.4.1 Стабільність психічного здоров'я – коротка форма, 2014 (The Mental Health Continuum – Short Form) | 65 |
| 2.2.4.2 Монреальська шкала оцінювання когнітивних функцій, 2015 (Montreal Cognitive Assessment or The MoCA Test) | 66 |
| 2.2.4.3 Голландський опитувальник харчової поведінки, 2019 (The Dutch Eating Behaviour Questionnaire) | 66 |
| 2.2.4.4 Шкала депресії, тривожності та рівня стресу, 2010 (Depression, Anxiety and Stress Scale за Lovibond S.H.) | 67 |
| 2.2.4.5 Оцінювання фізичної активності, 2009 (General Practice Physical Activity Questionnaire, Jo Foster) | 67 |
| 2.2.5. Статистичні | 68 |
| Розділ 3. Аналіз особливостей мозкового кровоплину, варіабельності серцевого ритму, мікрокристалізації ротової рідини, стрес-стійкості, ментального здоров'я, харчової поведінки та фізичної активності у групі спостереження. | 69 |
| 3.1 Аналіз особливостей мозкового кровоплину | 69 |

| | |
|--|-----|
| 3.2 Аналіз варіабельності серцевого ритму | 79 |
| 3.3 Аналіз мікрокристалізації ротової рідини | 89 |
| 3.4 Аналіз стрес-стійкості | 91 |
| 3.5 Аналіз ментального здоров'я | 97 |
| 3.6 Аналіз харчової поведінки | 98 |
| 3.7 Аналіз фізичної активності | 106 |
| Розділ 4. Оцінка стрес-стійкості із показниками мозкового кровоплину молодих осіб різної статі та етнічної приналежності | 111 |
| Розділ 5. Аналіз та узагальнення отриманих результатів | 116 |
| Висновки | 142 |
| Список використаної літератури | 145 |
| Додатки | 171 |

Перелік умовних позначень

АМо (амплітуда моди)

АНС - автономна нервова система

БВСА - басейн внутрішньої сонної артерії

ВООЗ - Всесвітня організація охорони здоров'я

ВІР (вегетативний показник ритму)

ВР (варіаційний розмах)

ВСР - варіабельність серцевого ритму

ДІ - довірчий інтервал

ДКІ - дикротичний індекс

ДСІ - діастолічний індекс

ЕКГ - електрокардіограма

ІВР - індекс вегетативної рівноваги

ІН - індекс напруження

КІГ - кардіоінтервалографія

ЛНМУ - Львівський Національний медичний університет

Мо - мода

МРТ - магнітно-резонансна томографія

МОЗ - Міністерство охорони здоров'я

ПАІР - показник адекватності процесів регуляції

ПЕТ - позитронна емісійна томографія

ПЛР - полімеразна ланцюгова реакція

РЕГ - реоенцефалографія

РІ - реографічний індекс

РНК - рибонуклеїнова кислота

ЦНС - центральна нервова система

ЧМТ - черепно-мозкова травма

HR - Hazard ratio, статистичний показник відношення ризику події в визначений момент часу t в одній групі порівняно з іншою групою

long COVID – тривалий або хронічний перебіг коронавірусної інфекції SARS CoV-2 Covid-19

pO_2 - парціальний тиск кисню

pCO_2 - парціальний тиск вуглекислого газу

H^+ - гідроген

NO - оксид азоту

ACE-2 - рецептори 2 ангіотензин-перетворювального ензиму (від англ.: Angiotensin converting enzyme, ACE)

COVID-19 – коронавірус-19

CV - коефіцієнт варіації (від англ.: coefficient of variation)

DASS - Depression, Anxiety and Stress Scale (за Lovibond S.H., 2010)

DEBQ - The Dutch Eating Behaviour Questionnaire

FM – фронтомастоїдальний (від англ.: frontomastoideal)

HF - потужність у діапазоні високих частот (від англ.: high frequency)

LF - потужність у діапазоні низьких частот (від англ.: low frequency)

SARS CoV-2 – важкий гострий респіраторний синдром, коронавірус 2", (від англ.: Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2)

TP - загальна потужність спектра (від англ.: total power)

VLF - потужність дуже низькочастотної складової спектра (від англ.: very low frequency)

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасні епідеміологічні дані поширеності та захворюваності на серцево-судинні та неврологічні хвороби демонструють, що внаслідок прогресуючої стресогенності суспільства спостерігається збільшення захворювань мозкового кровообігу, пов'язаних зі зміною стилю життя. Особливо коли зміни рутинного укладу життя суспільства спровоковані соціальними і медичними аспектами пандемії коронавірусної хвороби, пов'язаної з інфікуванням коронавірусною інфекцією, викликаю SARS CoV-2 COVID-19. Незмінна зацікавленість у вивченні даного питання цілком закономірна, адже на практиці все частіше доводиться натрапляти на випадки, коли відхилення від оптимальної життєдіяльності організму, що характеризуються як захворювання, функціональні розлади, донозологічний стан, пов'язують з дезадаптацією, що спричиняє хронічний стрес, асоційований з чинниками сучасного стилю життя.

Автоматизація робочого процесу, стрімкий розвиток технологій та інформаційне навантаження, соціальна ізоляція під час карантинних заходів пандемії призводять до ведення малорухомого способу життя молоді, що негативно впливає на стан здоров'я та в подальшому призводить до розвитку патологічних процесів в організмі. У молодих осіб дедалі частіше виявляють розлади ментального здоров'я, функціональні гастроентерологічні розлади, порушення імунітету, які можуть спричинити дезадаптацію, а також пригнічення природної резистентності організму. Відповідно до об'єктивного моніторингу в країнах Заходу доросле населення в середньому проводить від 55% до 70% протягом дня в сидячому положенні, своєрідна пандемія інактивності. Проведені дослідження свідчать про те, що проблеми зі здоров'ям на 40% частіше виникають у тих людей, хто мало рухається протягом дня і сидить більше 6 годин на добу на одному місці, адже спостерігається порушення мікроциркуляції, зменшення кількості функціональних капілярів у тканинах,

зміна стану нервової системи, а також виникнення так званого астеничного синдрому, який характеризується швидкою втомлюваністю та емоційною нестійкістю. Існує значна кількість доказів щодо негативних наслідків сучасного стилю життя на систему кровообігу, в тому числі й мозковий кровоплин, що змінює адаптаційно-компенсаторні механізми та стрес-стійкість організму. Значне інформаційне навантаження, активне використання засобів цифрової та комп'ютерної техніки і телекомунікаційних технологій в спілкуванні та навчанні, обмежений руховий режим, не збалансований режим харчування, хронічне недосипання – є чинниками, що сприяють виснаження механізмів адаптації і може призвести до зниження стрес-стійкості. Так, у новій МКХ-11 бета версії, перелік стрес-асоційованих хвороб значно розширений, оскільки такий феномен простежується у цілому світі. Стрес-резистентність – широкий інтегративний прояв функціональних можливостей людини, своєрідна чутлива характеристика загального стану організму та його опірності до дії несприятливих чинників різного генезу.

Останні дані про питання, що вивчаються.

Питанням розробки індивідуальних показників стійкості до стресу, що забезпечується широким спектром епігенетичних чинників - кожний з яких є результатом взаємодії чинників зовнішнього середовища, стилю життя, особливостями функціонування біохімічних та фізіологічних систем, і комбінацією спадкових чинників активно займаються вчені усього світу, включно з вітчизняними:

- Інститут психології Національного університете імені Тараса Шевченка (м. Київ), Тернопільський національний медичний університет ім. Горбачевського;

- Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова. Рівень нервово-психічної напруги у студентів-медиків I-III років навчання. Гусакова І.В. 2017.

- Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова. Кореляція антропометричних параметрів здорових чоловіків та жінок різних соматотипів із показниками мозкового кровообігу. Семенчинко В.В., 2018р.

- Черкаський національний університет імені Б.Хмельницького. Стрес та його роль в навчальній діяльності студента. Федорова Я. В. , 2018.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дисертаційн робота є частиною планової науково-дослідницької теми кафедри нормальної фізіології ЛНМУ імені Данила Галицького - “Вивчення механізмів регуляції інтегративних систем організму в умовах норми, функціональних розладів та з'ясування шляхів їх корекції”, державний реєстраційний № 0121U100164. Дисертантка є співвиконавицею науково-дослідної роботи.

Тема дисертації затверджена вченою радою медичного факультету №1 Львівського національного медичного університету імені Данила Газицького (протокол №2 від 20 жовтня 2020 року).

Мета дослідження - визначення взаємовпливу особливостей мозкового кровоплину та характеристик стрес-стійкості серед осіб молодого віку в аспекті статевих та етнічних відмінностей.

Завдання дослідження:

1. Встановити характер модуляцій мозкового кровоплину в осіб молодого віку серед студентів-медиків.
2. Провести порівняльний аналіз основних мікросоціальних чинників, психоемоційного навантаження на мозковий кровоплин у молодих осіб жіночої та чоловічої статі різних етнічних груп.
3. Охарактеризувати стан когнітивних функцій, ментального здоров'я, баланс автономної нервової системи в осіб із різною фізичною активністю.
4. Встановити комплексні критерії ранньої діагностики порушення мозкового кровоплину в осіб молодого віку.

Об’єкт дослідження: модуляції мозкового кровоплину в молодих осіб.

Предмет дослідження: адаптаційно-компенсаторні можливості мозкового кровоплину в залежності від статі та етнічної приналежності.

Методи дослідження:

- інструментальні методи: оцінка мозкового кровоплину сучасним неінвазивним методом в програмах реографічної комп’ютерної системи RHEOTEST (НВП «DX-системи», Україна); запис ЕКГ - оцінка стану автономної регуляції за даними аналізу варіабельністю серцевого ритму в програмі реографічної комп’ютерної системи RHEOTEST (НВП «DX-системи», Україна), із записом скатерограми.

- Параклінічні лабораторні дослідження: мікрокристалізацію ротової рідини за допомогою методу поляризаційної мікроскопії.

- Опитування: “Стабільність психічного здоров’я – коротка форма, 2014”, “Монреальська шкала оцінювання когнітивних функцій, 2015”, “Голландський опитувальник харчової поведінки”, “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу”, “Оцінювання фізичної активності за Jo Foster”.

Наукова новизна отриманих результатів.

1. Вперше проведено дослідження на студентах-іноземцях та встановлено їхній психофізіологічний стан, фізичну активність, варіабельність мозкового кровоплину та серцевого ритму та досліджено харчову поведінку, та проведено порівняльне дослідження отриманих змін таких змін з аналогічними у студентів, що перехворіли коронавірусною інфекцією.

2. Встановлені чинники, які провокують хронічний стрес у молодих осіб та його вплив на мозковий кровоплин.

3. Визначено зміни показників реоенцефалограми (РІ та ДКІ) які можна розцінювати як ранні біомаркери донозологічних порушень.

4. Наочно продемонстровані особливості модуляції мозкового кровоплину в молодих осіб в залежності від гендерної та расової приналежності.

5. Виявлено зміни показників варіабельності серцевого ритму, які здатні призвести дисбалансу АНС та зриву адаптаційних можливостей організму. Встановлено, що за умов впливу стресових чинників спостерігається зміни спектральних показників: зниження амплітуди TP, VLF, LF, HF, відношення LF/HF; часових показників: показник RMSSD понад 50 мс., підвищення показника pNN50; математична показники: зниження показника моди, зростання показника амплітуди моди, зменшення показника варіаційного розмаху, зростання показника індексу вегетативної рівноваги, зростання показника адекватності процесів регуляції, зростання вегетативного показника ритму, зростання показника індексу напруження.

6. Опрацьовано, методом візуальної оцінки, особливості мікрокристалізації слини, що дозволить оптимізувати та підвищити ефективність профілактичних та корекційних заходів, у групі підвищеного ризику стесу, без додаткової інвазивної та дороговартісної діагностики в медичній практиці.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених досліджень вперше встановлені модуляції мозкового кровоплину у молодих осіб різної етнічної приналежності, впливу стрес-чинників, варіабельності серцевого ритму в умовах зміни країни проживання, впливу нового середовища перебування, перенесеної в анамнезі коронавірусної інфекції. Все це у свою чергу допоможе нам оптимізувати процес навчання, дасть можливість оцінити стан психосоматичного здоров'я студентів, удосконалити навички спілкування між викладачем та студентом та надати рекомендації по проведенню вільного часу з метою запобігання виникнення ризику фатальних судинних подій як у молодому віці так і в подальшому житті.

Результати дослідження впроваджено у роботу кафедр фізіології Полтавського державного медичного університету при викладанні розділу

“Фізіології серцево-судинної системи”; Тернопільського національного медичного університету ім. Горбачевського; Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова; Одеського національного медичного університету.

Особистий внесок здобувача. Дослідником разом із науковим керівником обрано тему дисертації, визначено мету та завдання, план дослідження. Автором особисто проведено пошук інформації, проаналізовано літературні джерела за темою дисертації. Особисто проведено клінічні дослідження, мікроскопічні дослідження, анкетування, статистичну обробку отриманих результатів, узагальнення та інтерпретація результатів дослідження. Клінічні та мікроскопічні дослідження були проведені на кафедрі нормальної фізіології ЛНМУ імені Данила Галицького. Здобувачем проведено аналіз отриманої інформації, узагальнення отриманих результатів, статистичну обробку даних, написано розділи дисертації та висновки дисертаційної роботи. Друковані праці виконані у співавторстві, здобувач виконувала набір клінічного матеріалу та піддослідних, аналіз та узагальнення результатів, переклад та оформлення статей.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення роботи представлені на:

- Muzyka I.V. “Comparable characteristics of dynamic cerebral and liver vascular autoregulation in young sedentary (YS) and physically active (YPA) adults during sit-stand maneuvers” - XIX Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні тенденції та перспективи розвитку вищої медичної (фармацевтичної) освіти в Україні», ТНМУ імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, 16.02.2022.

- Muzyka I.V., Zayachkivska O.S. “Long COVID: The physiology-based risks and perspective” - 3rd Regional Congress of Physiological Societies, Plitvicky lake, Croatia, Sep 22-24, 2022.

- Музика І.В. “Фізіологічні предиктори порушень мозкового кровообігу: фокус на дисавтоматію” - Ювілейний Міжнародний медичний форум «Медицина України та світу: основи, реалії та стратегічні перспективи», присвячений 150-річчю Наукового Товариства ім. Шевченката 125-річчю Лікарської комісії НТШ. ЛНМУ імені Д. Галицького МОЗ України, м. Львів, 15.12.2023.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 6 наукових праць (у співавторстві), серед яких 6 статей опубліковані в фахових наукових журналах (6 включені до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота написана українською мовою і складається зі списку умовних позначень, вступу, огляду літератури, опису матеріалів та методів, 2-ох розділів власних досліджень, аналізу та узагальненні результатів, висновків. Робота представлена на 174 сторінках, з них основного тексту – 119 сторінок. Робота ілюстрована 35 таблицями та 35 рисунками. Список літературних джерел містить 200 найменувань, з них латиницею 122 та 78 кирилицею.

Розділ 1

Фізіологічне обґрунтування модуляцій мозкового кровоплину у молодих осіб різної стрес-стійкості (огляд літератури)

1.1 Модуляції мозкового кровоплину: фізіологічно обґрунтовані чинники ризику ранніх порушень

Мозковий кровоплин - це локальний кровоплин у судинах головного мозку, що забезпечує йому необхідний рівень кисню та поживних речовин, а також виводить зайві, відпрацьовані продукти, що визначається за певний часовий проміжок. Це критичний компонент забезпечення нормального функціонування мозку, оскільки мозок є одним з найбільш енергозалежних органів людини. У дорослої людини перфузія головного мозку становить в межах 700-750 мл в хвилину, що складає 15 % від кожного серцевого викиду [122]. Це в середньому відповідає протіканню від 50 до 54 мл крові на 100 грамм тканини мозку в хвилину. Мозковий кровоплин підпадає під сталі критерії гомеостазу, а відповідно жорстко регулюється організмом для забезпечення метаболічних потреб тканини головного мозку відповідно його функціональної активності та загального стану організму. Відомо, що як і стан гіперемії, так і зменшення наповнення кров'ю судин головного мозку здатні призвести до різних захворювань, таких як інсульт, деменція та інші порушення мозкових функцій, що можуть набути ознак незворотних змін [123].

Мозковий кровоплин має залежність від низки чинників: в'язкості крові, діаметру кровоносних судин та мозкового перфузійного тиску, що у свою чергу залежить від артеріального тиску, стану ендотеліальної стінки та проявів складних імунокоагуляцій змін [124].

Важливу роль у регуляція потоку крові у тканині головного мозку відіграє авторегуляція судин, яка здатна змінювати діаметр останніх та за необхідності збільшувати чи зменшувати місцеву перфузію. А також артеріоли вкрай чутливі до локальних змін парціального тиску газів крові, кисню і вуглекислого газу

(pO_2 і pCO_2 , відповідно), концентрації хімічних речовин у периферійній крові (H^+ , глюкози, ендотеліну, адреналіну, кортизолу, NO) і здатні змінювати свій діаметр [125]. З математичної точки зору мозковий кровоплин дорівнює мозковому перфузійному тиску розділеному на величину цереброваскулярного опору [126, 127]. Отже, виходячи з цих понять контроль мозкового кровоплину обумовлений інтеграцією чинників, які впливають на мозковий перфузійний тиск і таких, що впливають на цереброваскулярний опір. Механізми через які відбувається контроль мозкового кровоплину можна представити наступними групами:

1. «метаболична ауторегуляція»,
2. ауторегуляція тиску,
3. контроль гуморальними чинниками за концентрацією хімічних речовин,
4. нейронний контроль за комплексними змінами центральних та автономних впливів та імунологічних змін, що реалізуються глією та складними імунологічними та цитокіновими змінами [125, 127, 128].

У структурі смертності розвинених країн і тих, що розвиваються, провідне місце займають серцево-судинні захворювання. Судинні події як серед старшого покоління, так і відмічається стрімке “омолодження” фатальних та нефатальних судинних аварій, які значно відбиваються на якості подальшого життя [1, 2, 3, 4]. Якість життя в першу чергу потрібно розглядати крізь призму здоров’я індивіда.

У таблиці 1.1 подано головні етіопатогенетичні чинники впливу на мозковий кровоплин та взаємозв’язок з розвитком захворювань.

Таблиця 1.1

Взаємозв’язок між етіопатогенетичними змінами та розвитком цереброваскулярної патології

| Чинник | Генез змін | Захворювання |
|---------------------------|---|--|
| Артеріальний тиск | Порушення перфузії | Ішемічні та геморагічні інсульти |
| Нагнітальна функція серця | Порушення перфузії | Гострий коронарний синдром серцеві аритмії цереброкардіальний синдром |
| Стан стінки судин мозку | Зміни проникливості та тонуусу судини Міграція венозних тромбів з позалегеневих басейнів | Ушкодження ендотелію судин Гіперкоагуляція Атеросклеротичні зміни |
| Діаметр судин | Зміни обсягу кровопостачання | Дестабілізація попередньо існуючої атеросклеротичної бляшки Порушення тонуусу АНС |
| Забезпечення киснем | Гіпоксія Наслідки тромбозів та тромбоемболій | Шок різного генезу |
| Гіперглікемія | Гіперглікемія та окисний стрес | Діабетична енцефалопатія Деменція |
| COVID-19 | Складні імунні та коагуляційні зміни | Множинні інфаркти головного мозку |

Поступове омолодження судинної патології невинно зростає з 1980 років та одночасно корелює із впливом з епігенетичних чинників сучасного життя, що дозволяє встановити чинники ризику для даних порушень [5]. У структурі смертності України відмічаємо такі ж закономірності - найчастіша причина смерті - це незмінно серцево-судинні захворювання (60,2%), проте звертає увагу те, що у 2021 році, як і в більшість інших країн світу, на друге місце по частоті смертності вийшла коронавірусна інфекція, на частку якої випало 12% [6, 7]. Так, за даними ВООЗ станом на вересень 2023 року у світі (враховані країни, які подають статистичні дані) зафіксовано 695817426 лабораторно підтверджених випадків захворюваності на COVID-19. Не піддається сумніву, що перенесена коронавірусна інфекція, як і будь-яка інфекція загалом, здатна впливати на модуляції кровоплину у молодих осіб. Інфекцію SARS CoV 2 Covid-19 варто розглядати в контексті судинної інфекції більшою мірою, ніж легеневої. Вірус, потрапляючи в організм через верхні дихальні шляхи, в подальшому проникає через рецептори ангіотензин-перетворюючого ферменту, які є щільно вираженими у різних органах, включно в легенях, серці, ендотелії судин [143]. Ендотеліальна дисфункція, гіперкоагуляція, дисбаланс цитокінів - дають усі підстави віднести перенесену хворобу до нових чинників ризику судинних аварій [8, 9, 10, 11]. Іншим чинником є тривалий перебіг коронавірусної інфекції, який з 2021 р. описують як long COVID-19 [144]. Неврологічні ефекти COVID-19 і long COVID-19, а також нейроінвазія SARS-CoV-2 все ще викликають кілька питань і мають як клінічне, так і наукове значення. У дослідженні, незважаючи на низьку або непродуктивну реплікацію вірусу, культури, інфіковані SARS-CoV2, продемонстрували підвищену апоптотичну загибель клітин, експресію білків з'єднання та імунолокалізацію. Було виявило ендотеліальну активацію через неканонічний шлях NF-κB, включаючи надмірну експресію RELB, і мітохондріальну дисфункцію. Крім того, SARS-CoV-2 призвів до зміни секреції ключових ангіогенних чинників до значних змін у мітохондріальній роботі, із

збільшенням експресії мітофузину-2 і збільшенням мітохондріальних мереж. Ремоделювання ендотелію можуть додатково стати причиною нейрозапальних процесів і призвести до подальшої проникності вірусу COVID-19 через гематоенцефалічний бар'єр. Немає сумніву, що COVID-19 впливає на холінергічну систему і може викликати галюцинації, синестезії та сприяє пошкодженню нервових клітин, що також проявляється симптомами хронічної тривоги [145].

Також варто відмітити зв'язок між патологією мозкового кровообігу і так званих додаткових, до традиційних, чинників ризику судинних подій, а саме: етнічна приналежність, генетичні схильності, соціально-економічний розвиток та глобальний вплив кліматичних чинників (поширеність серед європейського населення 8 випадків на 100 000 тис. населення проти нігерійського 100 випадків на 100 000 тис. населення) [12, 13, 14]. За даними ВООЗ, виділено понад 300 чинників ризику, які пов'язані з ішемічною хворобою серця та інсультом. Однак експресія чинників ризику і їх здатність викликати захворювання залежить від фенотипу [86].

Враховуючи, що дебют порушень мозкового кровообігу стає «молодшим», науковці виокремлюють чинниками ризику для молоді шкідливі звички (вживання алкоголю, тютюнопаління, зловживання психотропними речовинами, залежність від геймерства, надмірне використання соціальних мереж тощо), вживання контрацептивів, вагітність та післяпологовий період, а також «хвороби цивілізації» [8, 9, 15, 16]. До хвороб цивілізації призводять такі стани як гіподинамія, перевтома, хронічний стрес, зміни харчової поведінки, вигорання, що значно поширено серед студентів вищих навчальних закладів [17, 18, 19, 20]. Дослідники також умовно розділяють чинники ризику на модифіковані (тобто, ми їх можемо коригувати) та немодифіковані (не піддаються корекції). Немодифіковані чинники ризику судинних подій включають: чоловічу стать (захворюваність у значно зростає у віці 35-69 років),

вік (спостерігається збільшення захворюваності із віком, особливо після 65 років для обидвох статей), приналежність до певної раси/етнічної групи (афроамериканці та латиноамериканці мають вищі ризики судинних аварій), генетичну схильність до судинних захворювань і порушення мозкового та коронарного кровообігу [81, 185, 186, 187]. Однак у віці до 35 років захворюваність на інсульт переважає у жінок [87]. Схожі дослідження демонструють важливість генетично обумовлених впливів, а саме існування, так званого “сімейне накопичення судинних захворювань мозку”, коли у кількох родичів були в анамнезі у інсульти, тоді частота розвитку даної патології в родинях перевищує середньопопуляційну частоту і ризик розвитку захворювання зростає на 30% у кожного із нащадків [82, 83].

Загалом модифіковані чинники ризику - це питання профілактики судинних подій, що є системою комплексів спрямованих на контроль чинників ризику [74]. Простим інструментом у використанні для прогнозування судинних подій у здорових людей є шкала SCORE-2 [146]. За допомогою цієї шкали можливо оцінити 10-річний ризик розвитку судинних подій, визначивши групу країн за ризиком та вибрати відповідну супутню графу таблиці ризиків щодо статі, віку та статусу куріння [84].

У дослідженні вікових особливостей найчастіших причин судинних аварій відносно віку представлено розподіл модифікованих чинників ризику [75]. Встановлено, що причиною інсульту у віці до 40-ка років найчастіше є вади серцево-судинної системи та нирок, хоча тут показник смертності залишається найнижчим. У публікаціях зазначається, що приблизно 20% інсультів у пацієнтів молодого віку припадає на серцеву патологію [120]. До чинників ризику також відносять нескладні вроджені вади серця, такі як некомпактний міокард, міксоми, фіброеластоми та відкрите овальне вікно, і першим, часто єдиним, їх проявом може стати ішемічний інсульт [90]. Ранній дебют гіпертрофічної кардіоміопатії може бути одним із проявів хвороби Фабрі, що

спостерігають у 3 до 5 % інсультів неясного генезу [96]. У групі 41-50 років значно зростає смертність, а причиною стає маніфестація “хвороб цивілізації”, що проявляється гіпертонічною хворобою, дисліпідемією та цукровим діабетом [75, 76].

Немодифіковані чинники ризику, у свою чергу, дають можливість виявляти осіб, у яких підвищена вірогідність виникнення захворювань судинного генезу, а це у свою чергу дає можливість більш ретельно пропрацювати питання профілактики у певній когорті людей. Визначення груп підвищеного ризику, проведення активної первинної профілактики та коригування чинників ризику є найбільш преспективним для зниження частоти розвитку судинних аварій [85].

Досить часто причини перенесених судинних аварій у молоді залишаються нез'ясовані. Численні дослідження стверджують, що вірогідність розвитку інсульту складає 10%, але якщо у особи наявні один-два чинники ризику, проте підвищиться до 20% , якщо ж наявні три і більше. Такий стрімкий ріст ризику трактується як зростання вірогідності у геометричній прогресії [77]. Це свідчить про вплив середовища, який перевищує природну регуляторну здатність організму молодих осіб, неспроможність адаптаційних резервів швидко мобілізуватись, внаслідок чого розвиваються порушення мозкового кровообігу за різноманітними «сценаріями» [147].

Ще однією із можливих причин цереброваскулярних порушень у молодому віці є антифосфоліпідний синдром. Це аутоімунне захворювання викликається наявністю аутоантитіл до білково-фосфоліпідних комплексів, та проявляється венозним і/або артеріальним тромбозом, а також акушерською патологією. При пошуку літератури знайдено понад 40 невеликих гетерогенних досліджень, де взяло участь понад 5 тисяч пацієнтів, разом з контрольною групою. Частота виявлення антифосфоліпідних антитіл становила 17,4 % (від 5

до 56 %) із співвідношенням шансів судинних подій 5,48 (95% ДІ 4,42–6,79) [88].

Вагітність та пологи також розцінюється як чинник ризику судинних подій. За даними епідеміологічних досліджень—встановлено, що частота виникнення ішемічного інсульту дещо менше 20-ти випадків на 100 000 вагітностей, при тому, що ризики виникнення зростають у третьому триместрі, перед пологами та у післяпологовому періоді. Чинники, які безпосередньо впливають на судинні аварії - це гіперкоагуляція, яка супроводжує вагітність, розвиток прееклампсії та еклампсії у третьому триместрі, емболія навколоплідними водами під час пологів і також перинатальна кардіоміопатія, що зустрічаються у жінок після пологів [82,89].

Епізодичне вживання алкоголю та наркотичних препаратів (канабіс, кокаїн, амфетамін) призводить до виникнення гіпертонічних кризів, аритмій, гіперкоагуляції. До них відносять: фібриляцію передсердь, тахікардію, пароксизмальну суперавентрикулярну тахікардію, пароксизмальну шлуночкову тахікардію. Відомо про синдром “святкового серця”, коли після вживання великих доз алкоголю виникають порушення ритмічної серцевої діяльності (різноманітні аритмії) у пацієнтів із здоровим серцем. Такі аритмії можуть бути асимптомними і зазвичай відбуваються внаслідок впливу алкоголю на серцеву систему, але в деяких випадках вони можуть бути серйозними і вимагати медичної допомоги. Особливістю впливу опіоїдів є вплив на серцеву діяльність, що проявляється брадикардією та гальмування активності дихального центру мозку, і може бути причиною гіпоксії з її наслідками у ЦНС. Також слід відмітити, що у стані алкогольного та наркотичного сп'яніння часто виникають травми голови, внаслідок падінь, а, отже, це може спровокувати судинні зміни [90, 91]. Внутрішньовенне вживання кокаїну супроводжується збільшенням ризику розвитку інсульту у шість разів упродовж 24-х годин [92]. Тривале вживання алкоголю та наркотичних препаратів сприяє дисфункції печінки, що

крім зазначених вище станів, призводить до проблем із коагуляцією і фібринолізом, спричинити посилену руйнацію клітин крові (гепатолієнальний синдром) та передчасне активування тромбоцитів з формуванням тромбів та посиленням гіпоксичних проявів на тканини організму та викликати стійку артеріальну гіпертензію. Також у осіб, що мають такі шкідливі звички, спостерігається розвиток кардіоміопатій, а ін'єкційне вживання наркотичних препаратів може стати причиною інфекційного ендокардиту [93]. Усі перчислені стани здатні як ізольовано, так і у поєднанні стати причиною гострих судинних подій.

Ще одним, притаманним молоді, чинником ризику інсульту є мігрень з ауурою. Дослідження вказують, що співвідношення шансів отримати розлади мозкового кровообігу у пацієнтів з діагностованою сімейною мігренню з ауурою, враховуючи кардіоваскулярні чинники ризику, склало 2,3 (95% ДІ 1,5–3,3), що не було притаманне у пацієнтів з мігренню без аури [97]. Також відзначено, що поєднання мігрені з іншими чинниками ризику збільшує ризик судинних подій. До прикладу, куріння здатне збільшити ризик виникнення інсульту приблизно в 10 разів порівняно із середньопопуляційними показниками, а прийом оральних контрацептивів - у 17 разів. Поєднання чинників ризику - потенціює їх вплив [98].

Інфекційні захворювання призводять до ендотеліальної дисфункції, гіперкоагуляції, активування тромбоцитів та утворення імунних комплексів, що змінюють реологічні властивості крові та адгезивні властивості ендотелію. Зміни реологічних властивостей крові сприяють утворенню тромбів, а, отже, можуть стати причиною інсульту. Вираженою тромбогеністю відзначаються інфекції респіраторної системи, що яскраво продемонструвала захворюваність на SARS Cov-2 у 2019-2023 роках [93]. Результати аналізу, молодих пацієнтів з перенесеним інсультом, показали, що у 10,7 % з них перенесли інфекційне захворювання за останні 4 тижні [94].

Особливостями взаємозв'язку між інфекції COVID-19 та виникненням судинних аварій у молоді прийнято розглядати у мультифакторній перспективі [116]. Найбільш притаманним для інфекції став стан гіперкоагуляції та проявів коагулопатій, як відповідь організму на синдром системної запальної відповіді спричинений вірусом SARS Cov-2 [117]. Також встановлено, що вірус тропний до ендотелію судин та призводить до локальної його дисфункції, а також вивільнення багатьох прозапальних чинників, що проявляється локальним спазмом судин. Стимуляції вірусом SARS Cov-2 імунної системи призводить до вивільнення прозапальних цитокінів, а це, в свою чергу, посилює гіперкоагуляцію, ендотеліальну дисфункцію, зміни вмісту фібриногену, антитромбіну, білків С та S, які відіграють важливу роль для мозкового кровоплину та провокують розвиток атеросклеротичних бляшок. Підвищені показники фібриногену, D-димеру, феритину, прокальцитоніну, С-реактивного білка, лактатдегідрогенази, цитокінів, інтерлейкінів безпосередньо можуть стати причиною тромбозу при інфекції Covid-19 [118]. Згідно даних науковців панує думка про омолодження даної судинної захворюваності серед молодих осіб, що хворіли коронавірусною інфекцією, у найближчому майбутньому [119].

Long Covid-19 демонструє підвищений ризик цереброваскулярних подій у групі пацієнтів, що пережили після видужання 30 днів. Підвищений ризик ішемічного інсульту за HR-показником 1,50 (1,41, 1,61); навантаження 3,40 (2,75, 4,09) на 1000 осіб через 12 місяців; для всіх HR і навантажень діапазони в дужках стосуються 95% довірчі інтервали (ДІ)), транзиторні ішемічні атаки (ТІА) (HR 1,62 (1,50, 1,75); навантаження 2,03 (1,64, 2,46)), геморагічний інсульт (HR 2,19 (1,63, 2,95); навантаження 0,21 (0,11, 0,35)) та мозковий венозний тромбоз (HR 2,69 (1,29, 5,62); навантаження 0,05 (0,01, 0,14)). Ризик і тягар сукупності цих цереброваскулярних результатів становили 1,56 (1,48, 1,64) і 4,92 (4,26, 5,62), відповідно [149].

Периферична автономна регуляція індивідуума важливий компонент комплексного неврологічного регулювання мозкового кровоплину, що пов'язують нерологічні, реологічні, складні імунологічні взаємозв'язки. Існує висока поширеність симптомів дисавтономії (76,7%) за даними, отриманими за допомогою анкетування Composite Autonomic Symptom Score осіб з коронавірусною інфекцією в анамнезі. Високий бал (>16,4) свідчив, що вегетативна дисфункція була найтривалішим із симптомів COVID-19 [137]. Під час досліджень осіб з Лонг-COVID за допомогою цього ж анкетування зареєстровано високу поширеність дисавтономії (66%) [134]. Дослідники спостерігали помірні та важкі вегетативні симптоми [135], однак, чи довготривале циркулювання коронавірусу стало безпосередньо причиною вегетативних порушень, зміни АНС, які виникають на тлі хронічних захворювань. Цікаво, що відновлення серцевої діяльності вважають критерієм одужання пацієнтів з Лонг-COVID з симптомами дисавтоматії. До лікування таких змін рекомендують комплекс оздоровчих реабілітаційних і фізичних вправ, використання компресійних панчіх, контролю над високим вмістом рідини та споживання натрію, а також когнітивно-поведінкова терапія [136].

У деяких дослідженнях показано пряму кореляцію між дефіцитом мікроелементів, відповідальних за імунну відповідь, і смертністю від COVID-19 [166]. Інший важливий мікроелемент, селен, має аналогічну клінічну кореляцію зі смертністю та захворюваністю, пов'язаними з COVID-19 [165]. Добре відомо, що дефіцит мікроелементів сприяє розвитку прозапальну мікробіоту, яка, у свою чергу, впливає на вісь мозок-кишечник і сприяє відповіді, пов'язаній зі стресом, викликаючи зміну захисних ресурсів організму, що у свою чергу може проявитись вазоспазмом [162]. Проте досліджень, присвячених комплексному оцінюванню чинників, включно з впливом коронавірусної інфекції, що визначають модифікування мозкового кровоплину у молодих осіб, у доступній нам літературі не знайшли.

Таким чином, мозковий кровоплин забезпечується узгодженою інтегративною роботою локальних та системних механізмів, що регулюють його відповідно до метаболічних потреб, інтенсивності функціонування організму та особливостей індивідуальних адаптаційних резервів з урахуванням імунологічної реактивності та характеру впливу генетичних та епігенетичних чинників, а саме стилю життя. Комп'ютерна система REOTEST дозволяє встановити зміни у функціонуванні вісцеральних систем, рівень напруження регуляторних систем та запідозрити зрив адаптаційних систем. Програма дозволяє оцінити реоенцефалограму, кардіоінтервали, зміни циркадних ритмів, стану серцево-судинної діяльності, що важливо для вчасної діагностики та виявлення груп підвищеного ризику серцево-судинних подій [161].

1.2 Сучасний погляд на фізіологічні відмінності мозкового кровоплину

Аналіз сучасної наукової літератури показав, що внаслідок прогресування стресогенності суспільства спостерігається зростання захворюваності, що пов'язані із стилем життя, який кардинально змінився у всіх верств населення під час пандемії SARS-CoV 2 інфекції [21, 22, 23, 24, 25, 177]. Задля своєчасного розпізнавання патологічних змін мозкового кровоплину важливо провести межу між нормою та станами, які здатні призвести до розвитку чи прогресування захворювання [26, 27]. При оцінці літературних джерел було простежено, що фатальним судинним подіям завжди передують різноманітні морфо-функціональні зміни будови судин, що зазнають мультифакторного впливу [28, 29, 178, 192].

Реоенцефалографія - простий у використанні, трактуванні результатів та неінвазивний метод дослідження модуляцій мозкового кровоплину, що дає досліднику інформацію про наповнення судин кров'ю, тонус та еластичність цих судин, а також венозний відтік із порожнини черепа [30, 31, 34, 189, 190].

Дослідження сучасної світової літератури показало, що є досить мало дослідницьких праць, які описують детально особливості індивідуальних модуляцій реоенцефалографічних показників серед осіб різної раси, статі та етнічної приналежності, а диференціація “нормального” і “зміненого” кровотоку можлива лише на основі знань обсягу анатомічної, вікової, етнічної та статевої змінних [32, 33, 188, 191].

Представлено дані про взаємозв'язок антропометричних параметрів різних соматотипів підлітків з показниками реоенцефалограми. Найбільше достовірних кореляцій показників реоенцефалограми з антропометричними параметрами виявлено у групі ектоморфного соматотипу, незважаючи на гендерну приналежність. Менше взаємозв'язків встановлено у представників екто-мезоморфного соматотипу. Найменше кореляцій виявили у групі мезоморфного соматотипу. У хлопчиків виявили, що більшість достовірних кореляцій антропометричних параметрів з показниками реоенцефалограми зворотні, а у дівчат ектоморфного і мезоморфного соматотипів кількість зареєстрованих прямих і зворотних кореляцій рівній кількості, у представницям екто-мезоморфного соматотипу характерний більший відсоток прямих кореляцій [99]. Також автор провела аналіз взаємозв'язків між товщиною шкірно-жирових складок і показниками тону артерій у цій же групі підлітків ектоморфного, екто-мезоморфного і мезоморфного соматотипів. Виявлено відмінності між даними кореляцій антропометричних параметрів і показниками РЕГ залежно від соматотипу та статевої приналежності учасників дослідження. Для ектоморфного соматотипу характерно найбільше достовірних сильних і середньої сили зворотних кореляцій, дещо менша кількість кореляцій характерна для екто-мезоморфного соматотипу і дівчаток-мезоморфів, а для хлопчиків-мезоморфів дані кореляції не характерні. В незалежності від гендерної приналежності, у представників ектоморфного, мезоморфного і екто-мезоморфного соматотипів характерні обернені кореляції між товщиною

шкірно-жирових складок на кінцівках із показниками тонуусу мозкових артерій [101].

Інше дослідження включало 35 здорових дівчат ектоморфного соматотипу, яким проводили реоенцефалографію та встановлювали особливості зв'язків отриманих показників конституціональними параметрами тіла. Результати продемонстрували найбільшу кількість достовірних і середньої сили недостовірних зв'язків із антропо-соматотипологічними показниками для розрахункових та часових показників реоенцефалограми. Для амплітудних показників реоенцефалограми характерний найбільший відносний відсоток кореляцій з кефалометричними показниками (17,1% від показників); для часових - із показниками діаметра тіла (20,0%); тотальними розмірами тіла (20,0%); складу маси тіла (25,0%), а також для розрахункових показників - із тотальними розмірами тіла (33,3%). Отримані результати можна використовувати в якості предикторів контролю стану мозкового кровообігу у молодих дівчат.

Схоже дослідження полягало у встановленні кореляції між антропометричними показниками й параметрами центральної гемодинаміки. Виявили достовірні середньої сили прямі кореляції більшості показників центральної гемодинаміки з антропометричними характеристиками. Для загального периферичного опору визначили характерні зворотні зв'язки з деякими конституційними параметрами в підлітків різних соматотипів. У дівчат ектоморфів встановлено характерні зворотні зв'язки з деякими гемодинамічними показниками. Для хлопчиків мезоморфного та екто-мезоморфного соматотипів виявлені характерні кореляції параметрів гемодинаміки з антропо-соматотипологічними показниками, які більші за силою чисельністю, ніж для дівчаток аналогічних соматотипів. У респондентів з ектоморфним соматотипом не виявлено гендерних відмінностей у чисельності та силі кореляцій між гемодинамічними і конституційними показниками [100].

Різновид занять також може викликати зміни мозкового кровообігу. Наприклад, у спортсменів ігрових видів спорту виявлено особливості мозкового кровообігу: виявлено підвищений ударний об'єм крові, а також тонус стінок судин дрібного калібру, а середнього – знижений. Також відмічено ознаки утрудненого венозного відтоку та підвищений периферичний опір судин. У спортсменів-єдиноборців зафіксовано знижений об'ємний кровотік, знижений ударний об'єм крові зліва та справа підвищений. Відзначено підвищення тону судин середнього калібру, а дрібного калібру - в межах норми. Зафіксовано ознаки утрудненого венозного відтоку справа та підвищений периферичний опір [36, 37, 38, 193].

Реоенцефалографічні показники спортсменів греко-римської боротьби та важкоатлетів продемонстрували підвищення тону артерій великого та середнього калібру, зниження тону артерій дрібного діаметру у осіб, що займаються греко-римською боротьбою. Однак після паравертебральної релаксації відмічено підвищення тону магістральних судин, зниження тону артерій великого та середнього калібрів у респондентів, що займалися важкою атлетикою [129].

Дослідження присвячене вивченню впливу етнічної приналежності, статі та віку на показники мозкового кровообігу включало людей, які проживали на однаковому рівні над морем на різних континентах. Отримані результати статистичної обробки дозволили виявити значні розбіжності між досліджуваними групами [131]. Також у іншому дослідженні, яке проводилось серед здорового населення поділеного за статевою, віковою етнічними змінними, встановили, що етнічна приналежність продемонструвала найбільш виражені відмінності мозкового кровообігу [132].

Ще одне цікаве дослідження базувалась на дослідженні впливу маси тіла на показники мозкового кровообігу. Встановлено прямий зв'язок: збільшення індексу маси тіла - є підґрунтям погіршенню мозкового кровообігу та в

подальшому призводить до збільшення ризику виникнення судинних подій [133]. Однак таких досліджень модифікації мозкового кровоплину у осіб молодого віку з інсивним навчальним навантаженням (наприклад, студентів медиків) та перенесеної попередньо інфекції Covid-19 у доступній нам літературі не знайдено.

Знання та систематизація описаних даних має особливе значення для діагностики цереброваскулярних захворювань, проте може стати важелем для уникнути структурних змін судин, а відтак небажаних судинних подій у час після пандемії Covid-19 [33].

1.3 Вплив стилю життя та стресу на мозковий кровоплин

Епідеміологічні заходи та політика «залишатися вдома» під час пандемія Covid-19 значною мірою вплинула на стиль життя людей, в тому числі і молоді, яка залучена у навчальних процес. Такі зміни кардинально змінили стиль життя студентів і призвели до порушення стереотипу поведінки і звичних ритмів навчання, вимагаючи від студентів більшої самодисципліни [149]. Зміна традиційного навчання на дистанційне негативно вплинула не лише якість отриманих знань, а й на фізичну активність, харчування та психоемоційне здоров'я студентів [103, 194, 195]. Серед останнього ключовими чинниками стали:

1. Соціальна ізоляція. Обмеження контактів з іншими людьми та відсутність можливості зустрічей з друзями на звиклій території навчальних закладів впливало на емоційний стан молоді та спонукало виникнення відчуття самотності та відсутності підтримки [150, 173].

2. Зміна режиму дня. Проводячи час вдома, молоді особи стикалися зі зміною режиму дня, що впливало на їхній сон, харчування та фізичну активність. Недосипання та незбалансоване харчування, у свою чергу, можуть негативно вплинути на навчальний процес [151, 197, 198].

3. Стрес та тривога. Пандемія здатна викликати стрес та тривогу у багатьох людей, особливо у молоді, яка переживає відчуття невпевненості у майбутньому та перспективах щодо навчання та кар'єри [152, 196].

Проведено мета-аналіз психічного здоров'я студентів у різних країнах та встановлено вплив пандемії і стресу на їхнє психофізіологічне здоров'я. Результати свідчать про підвищення середньої оцінки депресії, тривожності та інших соматичних скарг, а також характерним стало зростання рівня самотності відносно показників до пандемії Covid-19. Регресійний аналіз дозволив встановити, що поточна самотність і передпандемічний стан психофізіологічного здоров'я унаслідок проявів дистресу показали найсильніший зв'язок із психічним здоров'ям в умовах пандемії. Студенти вищих навчальних закладів представляють групу ризику щодо зриву адаптаційних можливостей організму, а також довгострокових психосоціальних наслідків [104, 199, 200].

Автономна нервова система та система кіркових впливів, включно з лімбічною системою, ретикулярною активувальною системою, значною мірою впливає на серцево-судинну систему, а, отже, має безпосередній вплив на мозковий кровоплин [39, 40, 180]. Порушення діяльності АНС під впливом чинників зовнішнього та внутрішнього середовища проявляється у переважанні стимулювальних впливів однієї із ланок симпатичної або ж парасимпатичної системи. З фізіологічного погляду, переважання впливу того чи іншого відділу АНС створює передумови для запуску компенсаторних механізмів, що є проявом адаптаційної індивідуальної реактивності організму у резистентності впливу стресорам і відновлення балансу гомеостатичних показників [42]. За умов зриву адаптаційних механізмів та виникнення симптомів, що вказують на вегетативну дисфункцію (біль голови напруги, дратівливість, емоційна лабільність, головокружіння, дискомфорт у ділянці серця, відчуття “комка” в

горлі, розлади сну) виникають передумови до розвитку патології серцево-судинної системи та порушень мозкового кровообігу [41, 167, 168, 170].

Розлади АНС нерідко спостерігається серед студентів медичних вишів, що значною мірою обумовлено підвищеним розумовим навантаженням, а якщо проаналізувати іноземців, до зриву адаптації також додається зміна звичкої країни проживання, традицій, харчових звичок [43, 174]. Все це призводить до розвитку емоційної лабільності, хронічного стресу, що відображається на узгодженості подачі сигналів до центрів відповідальних за розслаблення та скорочення судин [44, 175, 176]. У свою чергу страждає оксигенація клітин та тканин організму, до чого найбільш чутливими є головний мозок та серце відповідно до метаболічних вимог зумовлених функціональним станом організму. Стан гіпоксії призводить до ряду метаболічних перетворень кінцевим продуктом яких є утворення вільних радикалів та ушкодження судинної стінки із вивільненням біологічно активних речовин, що реалізують оксидативний стрес та ініціюють зміни імунологічної реактивності [153]. Ці речовини здатні локально впливати на стан судинної стінки, а відтак значною мірою змінювати модуляції мозкового кровообігу, що можна відобразити у записі реоцефалограми [45, 46].

Дослідниками встановлено, що об'єктивним методом визначення балансу між симпатичною та парасимпатичною ланками АНС є визначення варіабельності серцевого ритму [72]. У дослідженні Кочина М. Л. із співавторами визначали особливості зміни показників ВСР при розумовому та фізичному навантаженні. Встановили, що у спокої, а також після фізичного навантаження, показники знаходились у межах вікових норм, що свідчило про нормальні адаптивні можливості. Фізичне навантаження сприяло погіршенню стану серцево-судинної системи студентів, вираженіші зміни спостерігались у чоловіків. Низькі значення спектральних показників, а також підвищення індексу напруження свідчили про низькі адаптаційні можливості у студентів [73].

Тенденція до зростання частки популяції з надмірною вагою та ожирінням характеризується збільшенням поширення цукрового діабету 2 типу. За даними статистики 537 млн дорослих у світі страждають на дане захворювання. Дані національної бази Center for Disease Control and Prevention Diabetes Surveillance System, свідчать, що поширення ЦД 2 типу склало 11,3% у 2022 році [102].

Дослідження VSP у хворих з ожирінням, без супутньої патології, показало зниження загальної потужності спектру, а також незначне підвищення високочастотного спектру [154]. Дані свідчать на користь посилення парасимпатичних впливів АНС. Також симпато-парасимпатичний індекс, який несе інформацію про баланс симпатичної та парасимпатичної активності, у обстежуваних зменшився, що стало підтвердженням посилення активності парасимпатичної ланки АНС у пацієнтів з ожирінням [70].

Харчова поведінка, яка сприяє підвищенню індексу маси тіла, давно вважається проблемою сучасного світу і не є секретом, що сприяє розвитку захворювань серцево-судинної, ендокринної та опорно-рухової систем у першу чергу [105, 179]. З боку серцево-судинної системи насамперед спостерігається розвиток артеріальної гіпертензії. Артеріальна гіпертензія у свою чергу призводить різних структурних та функціональних змін судинної стінки. У дослідженні простежено статистично вагому частоту поєднання змін брахіоцефальних артерій (збільшення товщини комплексу інтима-медіа) та наявності атеросклеротичних бляшок чи деформацій судин, до чого призвела прозапальна імунна активація у пацієнтів з надмірною масою тіла [64, 171,181].

У ще одному дослідженні простежено, що у респондентів із надмірною масою тіла, порівняно з хворими на гіпертонічну хворобу із нормальною масою тіла, відмічено зниження кровоплину в загальних сонних, внутрішніх сонних, середніх мозкових артеріях. Свідчення цього є зниження максимальних та середніх лінійних швидкостей кровотоку в наведених судинних басейнах.

Зниження індексу судинної реактивності в лівій середній мозковій та основній артерії відмічено у хворих на ГХ із надмірною масою тіла [65, 182, 183].

Також у роботах багатьох дослідників відмічено, що ризик ішемічного інсульту зростає при збільшенні маси тіла. Найбільш небезпечним вважається абдомінальний тип ожиріння та перевищує ризики розвитку інсульту більше ніж загальний тип ожиріння [66, 68, 69, 71]. Ожиріння, більшою мірою у жінок, тягне за собою чинники ризику, такі як артеріальна гіпертензія, цукровий діабет, дисліпідемія. Підвищення холестерину стає пусковим моментом стенозу великих магістральних та внутрішньомозкових артерій. Гіперглікемія посилює додатково процес росту бляшки та призводить до стенозування артерій. Ризик розвитку ішемічного інсульту у пацієнтів вже з діагностованим цукровим діабетом зростає в 1,5–2 рази [67, 68, 184].

Гіподинамія розглядається багатьма дослідниками як причина передчасного старіння організму і серцево-судинної системи особливо. Вважається, що щоденне тренування тривалістю у 30 хвилин здатне знизити ризик інсульту на 25% [78]. Також відмічено, що фізично активні студенти рідше хворіють неінфекційними захворюваннями [79, 172].

У проведеному аналізі реоцефалографічних показників дівчат віком 18-20 років із низькою фізичною активністю встановлено, зниження еластичності та підвищення тонуусу дрібних артерій та артеріол, підвищення тонуусу венул й вен, а також утруднення венозного відтоку. Кількісні показники РЕГ підтверджувались якісними змінами реохвиль [106].

1.4 Діагностичні можливості функціональних досліджень модуляцій мозкового кровоплину на основі використання штучного інтелекту

Дослідження Global Burden of Disease ще раз демонструє, що серцево-судинні захворювання є основними причинами смертності та інвалідизації населення у всьому світі [108]. Останніми роками штучний інтелект набув

практичного застосування у медицині та все більше використовується в діагностиці захворювань, підрахунку ризиків та прийнятті інколи непростих для людини рішень [109]. Згідно сучасних здобутків у медицині та інформаційних технологіях особливо привертають увагу нові діагностично-лікувальні можливості дослідження мозкового кровообігу та ранньої діагностики судинної патології різного генезу [155] за допомоги штучного інтелекту, що включає наступні аспекти:

1. Інтерпретування образів мозку: штучний інтелект може використовуватися для аналізу образів мозку, отриманих за допомогою методів, таких як магнітно-резонансна томографія (МРТ) або позитронна емісійна томографія (ПЕТ), для виявлення змін у мозковому кровообігу, що пов'язані з різними станами, особливо такими як інсульт або нейродегенеративні захворювання [156].

2. Прогнозування ризику інсультів: штучний інтелект може аналізувати клінічні дані пацієнтів, такі як чинники ризику та симптоми, для прогнозування ризику інсультів та інших порушень мозкового кровообігу [157].

3. Планування діагностичного алгоритму та моніторинг лікування: штучний інтелект може допомагати лікарям у плануванні та моніторингу лікування пацієнтів з порушеннями мозкового кровообігу, шляхом аналізу даних про ефективність різних лікувальних методів та реагування пацієнтів на них [158].

4. Розробка нових методів діагностики та лікування: штучний інтелект може бути використаний для аналізу складних зв'язків між різними чинниками, які впливають на мозковий кровообіг, що допомагає в розробці нових методів діагностики та лікування різних порушень мозкового кровообігу [159].

Особливо привертає увагу використання штучного інтелекту для проведення функціональних досліджень, що сприяють проведенню діагностики

та профілактики порушень мозкового кровообігу, що відкриває нові можливості для покращення догляду та підвищенні якості життя пацієнтів.

AI-CDSS - штучний інтелект - системи підтримки клінічних рішень. Дана система особливо ефективна для діагностики патології серцево-судинної системи та виборі методів лікування. Базуючись на “досвіді” штучного інтелекту можливо стандартизувати діагностику та надання медичної допомоги у всьому світі [110].

Експертна система є частиною системи підтримки прийняття рішень побудована на даних, які використовуються для забезпечення високоефективного вирішення заданої проблеми у вузькій професійній області. Експертна система “Універсал” покликана для ранньої діагностики судинних захворювань мозку і їх ускладнень використовуючи різноманітні методики. Однією з простих методик є використання карти для прогнозу ризику судинних подій базуючись на 11-ти чинниках ризику. До прикладу у карту входять запитання про атеросклероз, систолічний артеріальний тиск, діастолічний артеріальний тиск, стан судин очного дна, біль у ділянці серця. Кожній із відповідей присвоюється бал. Інша методика використовується у людей без артеріальної гіпертензії для прогнозу судинних захворювань мозку та інфарктів. У карту входять подібні запитання: про атеросклероз, зміни на ЕКГ, чи було прогресування стенокардії за останній час, наявності транзиторних ішемічних атак - та присвоюються бали. За підрахунком балів карти видається результат, або ж можна використати метод зваженого голосування, тоді система визначає значення оцінок умовної ймовірності $P(Y_j/X_i)$ [107].

Метод реографії дає можливість оцінити якісні та кількісні зміни гемодинамічних параметрів [111]. Метод покликаний досліджувати зміни кровонаповнення судин, внаслідок пульсової активності серця. У літературі часто дискутується достовірність методу, оскільки результуюча похибка оцінювання може бути досить вагомою, і підставами для цього є відсутність

системи реографічних показників, інваріантних до особливостей використовуваної методик накладення електродів, відстані між ними, форми електродів, індивідуальних антропометричних особливостей пацієнта тощо [112]. Через значну варіабельність даних виникають складності для отримання стійких значень вимірюваних параметрів та використання у практиці. Саме тому сучасні системи запису реограм, використовуючи штучний інтелект, допомагають досліднику уникнути багатьох помилок, починаючи із правильного розташування електродів, та закінчуючи аналізом інформації та подання її у вигляді схем, показників, графіків. Реограми аналізують за амплітудними і часовими показниками. Особливо популярними у діагностиці мозкового кровообігу на сьогодні вважається математичний метод аналізу інформації у вигляді часових рядів. Отримані показники визнані валідними щодо змін кровообігу, тону судин та відтоку крові, та можуть слугувати маркером ішемії, коли симптоми ще не проявились [113].

Сьогодні особливої популярності набирають калькулятори ризику тих чи інших захворювань. Розроблений додаток у вільному доступі Stroke Riskometer, що надає можливість кожному розрахувати персонально ризику інсульту. Програма базується на оцінці чинників ризику інсульту: вік, стать, етнічність, спосіб життя, захворюваність, які впливають на вірогідність інсульту протягом 5 та 10 років. У розробці цієї програми було залучено понад 300 лікарів із 100 країн світу, а її особлива цінність полягає у наданні персональних рекомендацій, що здатні знизити ймовірність інсульту. Розрахунки можливо провести для людей віком від 20 років [121].

Аналіз літератури показав, що використання штучного інтелекту у медицині є надзвичайно важливим для постановки діагнозу, а відтак успішного лікування пацієнтів. Найбільш широке використання штучного інтелекту ми спостерігаємо при діагностиці та лікуванні серцево-судинних захворювань. Дослідження Khan, Yen N, Hung J , Abdar M свідчать на користь прийняття ефективних рішень

експертими системами. Однак завжди існує ймовірність помилок і проблем з точністю прогнозування, неможливо недооцінити лікарський вклад в удосконалення систем штучного інтелекту у реальних клінічних умовах [114, 115].

Розділ 2

Матеріали та методи досліджень

2.1 Учасники та дизайн дослідження

Кількість учасників дослідження 115 студентів-медиків. В ході відбору рецензентів за критеріями включення та виключення близько 12% не увійшло до груп дослідження (рис. 2.1).

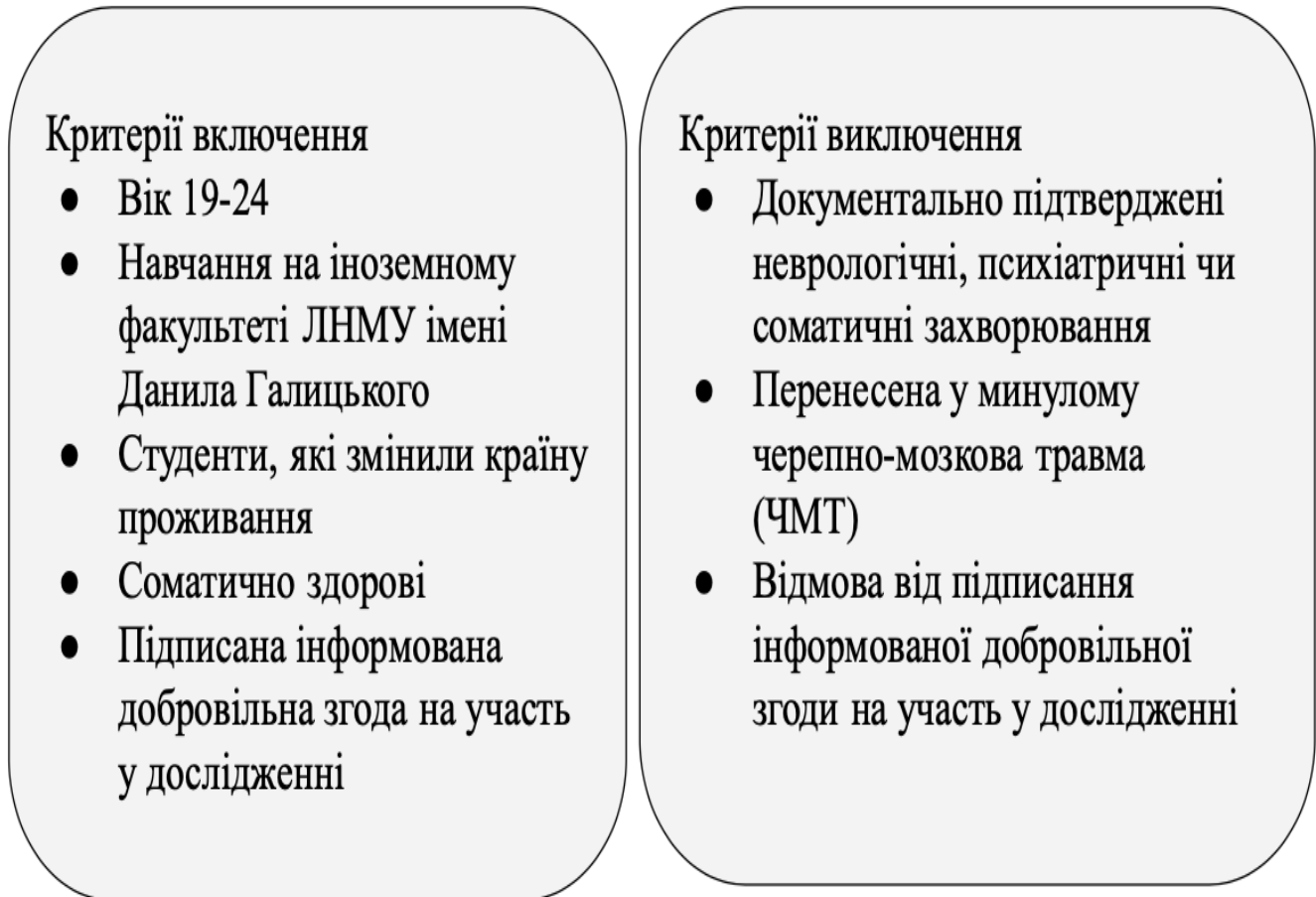


Рисунок 2.1. - Критерії включення та виключення у дослідження (власне зображення)

Дизайн дослідження представлено на рисунку 2.2

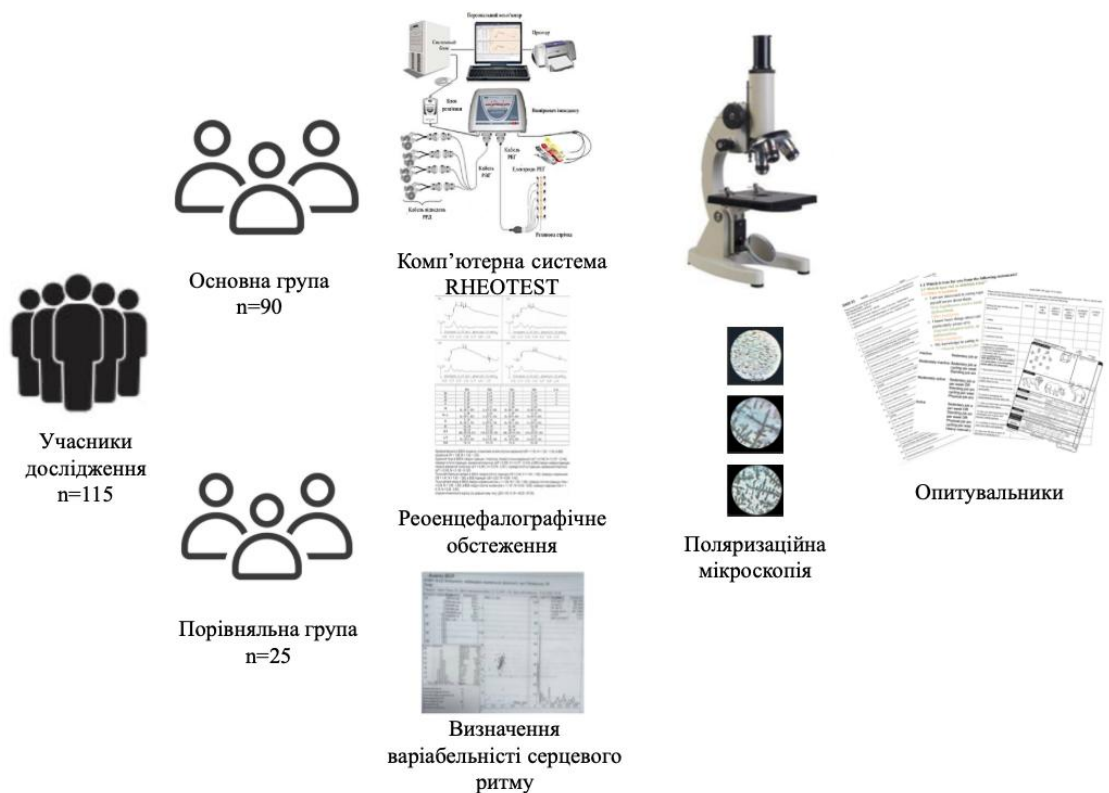


Рисунок 2.2 - Дизайн дослідження (власне зображення)

Учасниками дослідження були 115 студентів (чоловіків $n=64$, жінок $n=51$) європеїдної ($n=64$, з них чоловіків $n=38$, жінок $n=26$) та негроїдної раси ($n=26$, з них чоловіків $n=10$, жінок $n=16$). Також респондентів було розділено за етнічною та географічною приналежністю на студентів жителів центральної Європи - поляків ($n=28$, з них чоловіків $n=17$, жінок $n=11$) та жителів південної Азії - азіатів (жителі Індії $n=36$, з них чоловіків $n=21$, жінок $n=15$). В подальшому учасники дослідження були розділені на основну та порівняльну групи. В основній групі було 90 респондентів (чоловіків $n=48$, жінок $n=42$) середній вік склав 18,8, з них поляків 28 (чоловіків $n=17$, жінок $n=11$), азіатів 36 (чоловіків $n=21$, жінок $n=15$) та нігерійців 26 (чоловіків $n=10$, жінок $n=16$). У порівняльну групу складалась із 25 студентів (чоловіків $n=16$, жінок $n=9$) із середнім віком 19,1, що мали у анамнезі лабораторно підтверджену, які мали у анамнезі перенесену інфекцію SARS-CoV2 (Covid-19) підтверджену за допомогою якісно визначення фрагментів вірусу РНК у носо-горло-ротовому мазку. Студенти були

розділені за аналогічним принципом: поляки 10 (чоловіки n=5, жінки n=5), азіати 9 (чоловіки n=8, жінки n=1) та нігерійці 6 (чоловіки n=3, жінки n=3). Окрім позитивного ПРЛ тесту, у студентів порівняльної групи були відмічені ознаки лонг-COVID згідно критеріїв ВООЗ: втома, задишка, когнітивна дисфункція (забудькуватість, відсутність розумової концентрації чи ясності), м'язові болі, депресивні розлади, випадіння волосся (рис 2.3).

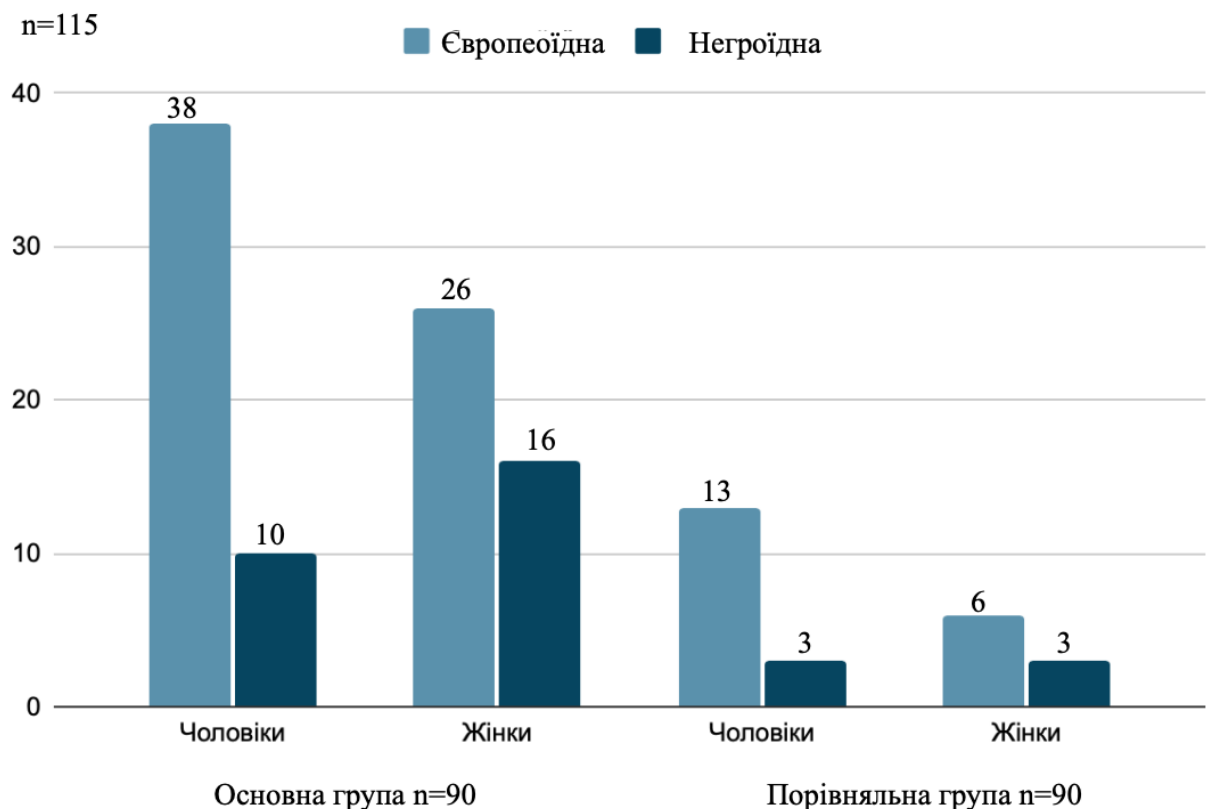


Рисунок 2.3 - Розподіл учасників дослідження за груповою, гендерною та расовою приналежністю, n=115

Дослідження проведено на базі кафедри нормальної фізіології ЛНМУ імені Данила Галицького за обов'язкової індивідуальної згоди студента на участь у дослідженні. Студентів обстежували упродовж 2020-2022 років.

Матеріали даних досліджень були розглянуті комісією з питань етики наукових досліджень, експериментальних розробок і наукових творів ЛНМУ

імені Данила Галицького (протокол № 3 від 22 березня 2021 р. та № 5 від 24 квітня 2023 року) та визнані морально-етичними щодо проведення наукових досліджень, експериментальних розробок за участю людини та не суперечать основним біоетичним нормам Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участі людини, Конвенції Ради Європи стосовно прав людини та біомедицини (1964-2000), які відповідають положенням ВООЗ і наказам МОЗ України (№281 від 01.11.2000 р., етичного кодексу ученого України 2009 р.).

2.2 Методи дослідження

Для комплексної оцінки стану мозкового кровообігу та його модуляцій використовували реоенцефалографію з урахуванням стану стрес-резистентності за функціональною активністю автономної регуляції, особливостями мікрокристалізації слини, станом психічного благополуччя, харчової поведінки та ступенем фізичної активності.

2.2.1. Реоенцефалографія

Принцип реоенцефалографії заснований на вимірі пов'язаних із пульсовою хвилею змін електричного опору голови при проходженні через електроди слабкого електричного струму високої частоти. Реоенцефалографічні показники ми отримали допомогою реографічної комп'ютерної системи RHEOTEST (НВП «DX-системи», Україна). Прилад для проведення РЕГ складався з шести електродів, які закріплювались на голові обстежуваного, та записувального пристрою. Через електроди подавався електричний імпульс, який реєструвався приладом у вигляді графіку – реоенцефалограми з її подальшим математичним аналізом. Пульсова хвиля зображала зміну опору стінок судин електричному імпульсу (який через них проходив), визначала тонус та еластичність судин. Одночасно реєструвалась електрокардіограма (ЕКГ) за допомогою накладання

електродів за Небом та реєстрації запису за допомогою комп'ютерної системи. Дана система дозволяє уникнути багатьох помилок під час проведення запису, унеможлиблює неправильне накладання електродів та стабілізує графічний малюнок при записі хвиль, а також надає можливість детально визначати амплітудно-часові показники реоенцефалограми та самостійно додатково прицільно оглядати окремі фрагменти реоенцефалографічної кривої. Також програма самостійно опрацьовує отриману інформацію, а також має можливість розрахувати ряд спеціальних індексів, які описують взаємозв'язок між складовими хвилі, та які більш інформативні для оцінки тону і опору великих, середніх і дрібних судин. За абсолютними значеннями параметрів реоенцефалограми представляє проаналізовану інформацію у графічному вигляді, та видає заключення щодо мозкового кровоплину у текстовому та математичному форматі (рис. 2.2.1.1). Аналіз проводили за фронтомастоїдальним відведенням (FM), що відповідає мозковому відтоку у басейні сонної артерії.

Обстеження проходило у максимально спокійних умовах, після 15-ти хвилинного відпочинку у положенні сидячи та стільці із закритими очима. За допомогою накладання гумової стрічки на голові обстежуваного та причіпанням електродів для проведення реоенцефалографії. Кожна стрічка мала можливість індивідуального коригування розміру з метою забезпечення найбільш комфортного та інформативного проведення запису. Проведення ЕКГ передбачало накладання електродів за Небом для реєстрації трьох стандартних відведень від кінцівок та проводилось паралельно. Робота з кожним студентом була індивідуальною. З метою кращого контакту та більш якісного запису РЕГ та ЕКГ використовувався спеціальний гель. Перед кожним наступним дослідженням електроди дезенфікувались за допомогою ватного тампону та спирту.

Якісні показники РЕГ включають у себе форму та регулярність хвилі, наявність додаткових зубців та їх локалізація на хвилі відносно її вершини, вираженість чи відсутність інцизури, вираженість діастолічної хвилі.

Конфігурація елементів РЕГ- хвилі значною мірою обумовлена відображенням пульсової хвилі від точок розгалуження артерій, а також зумовлена еластичністю і тонусом судинної стінки, тобто зміна форми хвилі дає можливість робити заключення про ті чи інші порушення мозкового кровообігу (рис. 2.4, рис. 2.5).

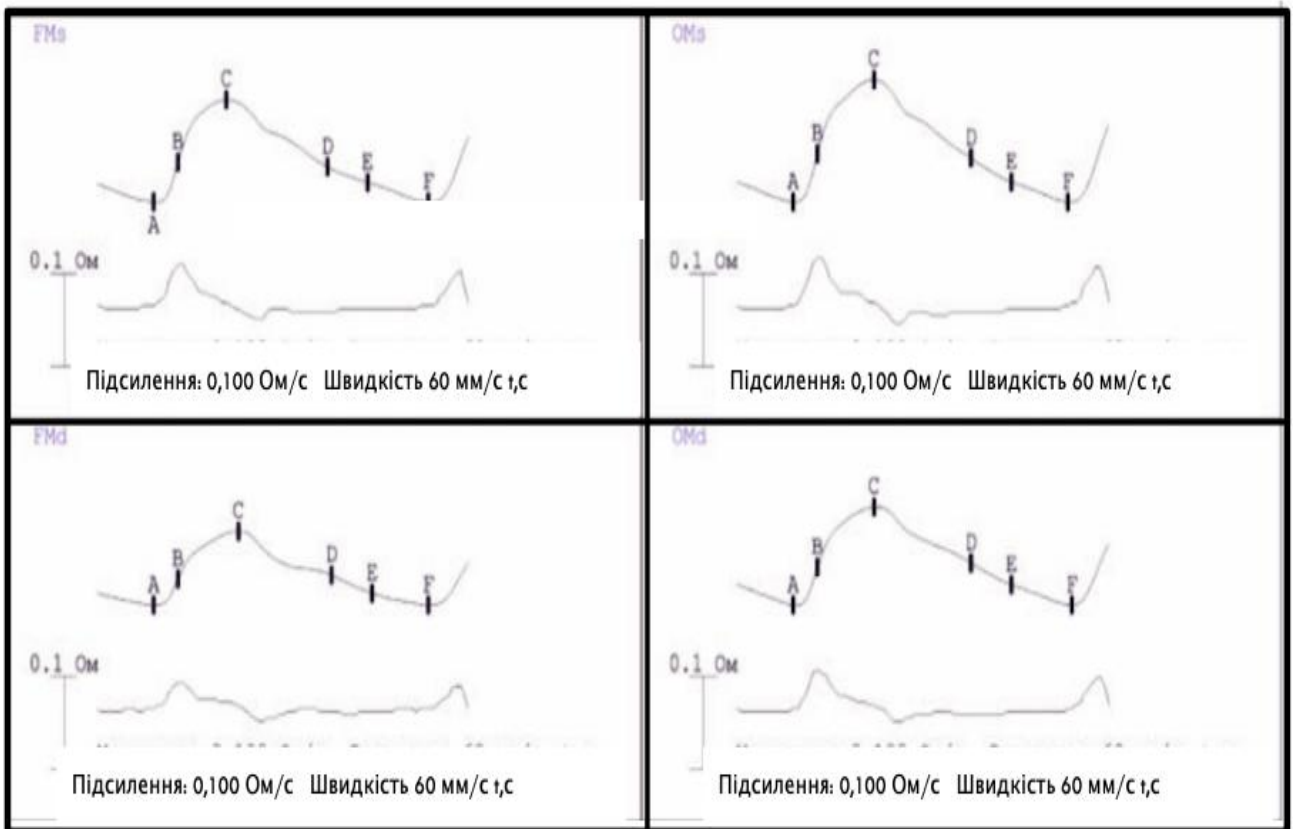


Рисунок 2.4 Аналіз реоенцефалографічної хвилі, отриманої за допомогою реографічної комп'ютерної системи RHEOTEST (модифіковане зображення)

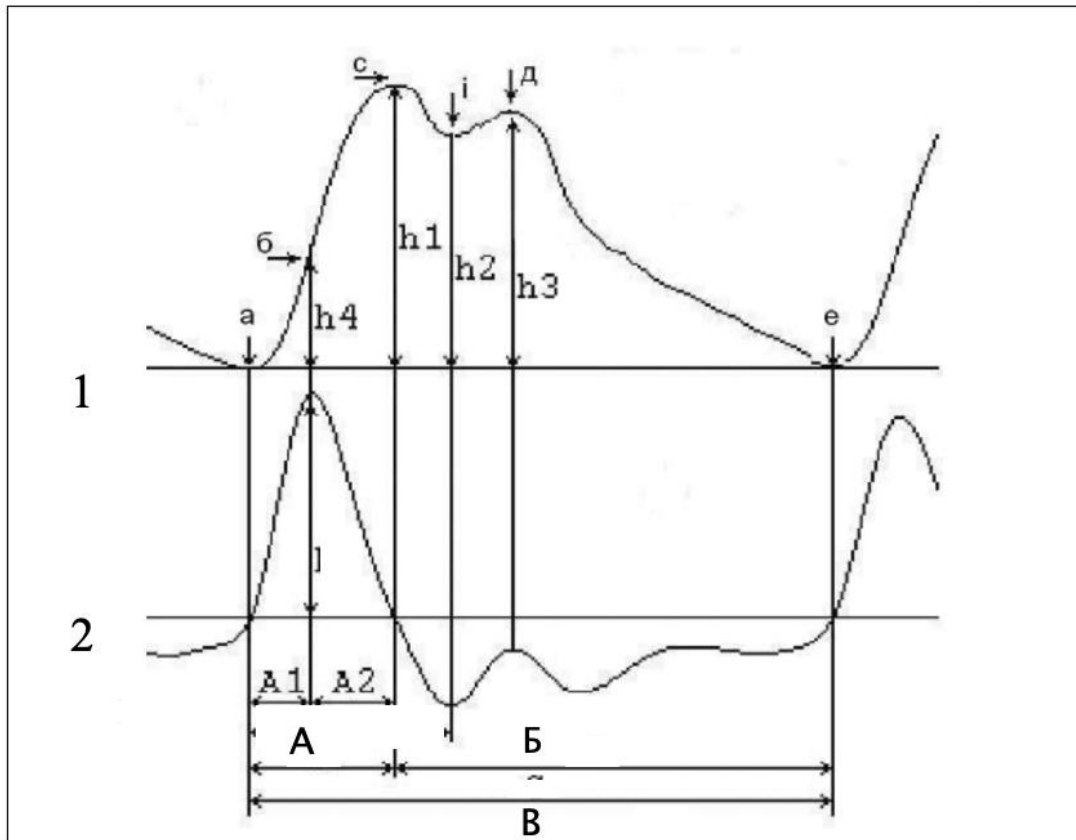


Рисунок 2.5 Схематичне зображення реоенцефалографічної хвилі: 1 – нативна реограма: а – початок реографічної хвилі; б – точка проєкції максимуму першої похідної реограми (момент максимальної швидкості наростання висхідної фази реограми); с – максимум реографічної хвилі (систолічний максимум); і – інцизура реографічної хвилі; д – діастолічний максимум; е – кінець реографічної хвилі; 2 – перша похідна реограми: А - тривалість висхідної частини хвилі; А1 - тривалість фази швидкого кровонаповнення; А2 - тривалість фази повільного кровонаповнення; Б - тривалість низхідної частини хвилі; В - тривалість серцевого циклу; h1 - амплітуда систолічної хвилі; h2 - амплітуда інцизури; h3 - амплітуда діастолічної хвилі; h4 - амплітуда швидкого кровонаповнення (модифіковане зображення)

При підвищеному тонусі судин відзначається зниження амплітуди та ущільнення вершини систолічної хвилі, при цьому діастолічна хвиля зміщується до вершини, а вираженість інцизури зменшується. За умов зниження тону

судин відмічаємо збільшення амплітуди і загострення систолічною хвилі, посилення вираженості діастолічної хвилі та її зміщення ближче кінця хвилі реограми. При утрудненому венозному відтоці крива реограми ущільнюється, набуває вид куполоподібної, а при венозній гіпотонії перед початком систолічної хвилі з'являється невелика пресистолічна хвиля.

Найбільш інформативні кількісні показники РЕГ, які ми використали у даному дослідженні наведені на рисунку 2.6.

Реографічний індекс (РІ, ум.од.) – відношення величини амплітуди реографічної хвилі до величини стандартного калібрувального сигналу, відображає величину пульсового кровонаповнення ділянки дослідження. Використовували калібрувальний сигнал 0,1 Ом;

Дикротичний індекс (ДКІ, %) - відношення величини амплітуди реографічної хвилі на рівні інцизури до максимальної амплітуди. Відображає тонус артеріол. Нормальне значення 40-70% і прямо залежить від стану периферичного опору судин;

Діастолічний індекс (ДСІ, %) - співвідношення амплітуди реоенцефалографії на рівні верхівки дикротичного зубця та максимальної амплітуди. Відображає стан відтоку крові з артерій у вени і тонус вен. Нормальне значення в межах 45-67%.

Рисунок 2.6 Кількісні показники РЕГ (власне зображення)

У нашому дослідженні ми вважали за норму значення реографічного індексу в межах 1,40-1,60 ум.од. Відповідно знижений показник вважали при значенні менше 1,40 ум.од., а підвищений - при більше 1,60 ум.од. Нормальним

значенням дикротичного індексу вважали його значення в межах 40-70%, зниженим менше 40%, а підвищеним - більше 70%. За показником діастолічного індексу реєстрували неутруднений відтік крові при значенні в межах 45-67%, та утруднений значенні менше 45%.

2.2.2 Визначення варіабельності серцевого ритму

Варіабельність серцевого ритму відображає природні зміни інтервалів між серцевими скороченнями при нормальному синусовому ритмі серця, власне це зміни тривалості R-R-інтервалів ЕКГ вважаються чутливим показником діяльності АНС. Для досягнення поставлених нами цілей відповідно до міжнародних стандартів Європейського товариства кардіологів та Північноамериканського товариства електростимуляції та електрофізіології ми використали метод реєстрації R-R-інтервалів протягом 5 хв. Загалом для оцінки більшості компонентів ритму серця достатньо запису упродовж 1-2 хв, проте для стандартизації дослідження ВСР короткострокового запису визначена оптимальна тривалість запису, яка склала 5 хв [55, 56].

Для отримання інформативних даних при записі ЕКГ ми дотримувались наступних вимог: дослідження проводилось не раніше, ніж через 1,5 год після прийому їжі, вживання кави, алкоголю, фізичного та психічного навантаження; запис проводився зранку з 9:00 до 12:00 у положенні сидячи з опорою на стільці із закритими очима у комфортних умовах; під час обстеження не було жодних додаткових шумів чи розмов.

У нашому дослідженні ми використали методи часового аналізу, які включають статистичні та геометричні, аналіз хвильової структури серцевого ритму, включно з оцінкою ритмограми і спектральним аналізом, та математичного аналізу серцевого ритму (кардіоінтервалографії). Для використання методу кардіоінтервалографії (КІГ) необхідно щонайменше 100 послідовних інтервалів R-R у безперервному записі.

Параметри часового аналізу ВСР включають показники наведені у таблиці 2.1:

Таблиця 2.1

Параметри часового аналізу ВСР

| Показник | Значення |
|-------------|--|
| R-R min, мс | мінімальне значення R-R інтервалу |
| R-R max, мс | максимальне значення R-R інтервалу |
| SDNN | стандартне відхилення тривалості R-R інтервалів синусового ритму, мс. Діапазон нормального значення є в межах 40-80 мс. Відображає вплив гуморальної регуляції та активності центральних відділів АНС |
| RMSSD | являє собою квадратний корінь середнього значення квадратів різниць величин послідовних пар інтервалів R-R, мс. Діапазон нормального значення є в межах 20-50 мс. Є показником автономної регуляції, а саме парасимпатичної активності. При зростанні значення цього показника - зростає активність парасимпатичної регуляції, при зниженні - можемо вважати про зростання активності симпатичного відділу АНС |
| pNN50 | є відображенням у відсотках (%) частки пар послідовних інтервалів R-R у безперервному записі, які відрізняються більше ніж на 50 мс. Показник є відображенням впливу парасимпатичного відділу АНС та відображає синусову дихальну аритмію |
| CV, % | коефіцієнт кореляції |

Показники спектрального аналізу ВСР подані у таблиці 2.2

Таблиця 2.2

Параметри спектрального аналізу ВСР

| Показник | Значення |
|---|--|
| 1 | 2 |
| TP (загальна потужність спектра) | є показником загальної ВСР, мс ² . Потужність коливань N-N інтервалів вимірюється у частотному діапазоні до 0,4 Гц протягом 5 хв |
| VLF (потужність дуже низькочастотної складової спектра) | відображає низькочастотну складову варіабельності серцевого ритму, мс ² . Потужність вимірюється у діапазоні дуже низьких частот <0,04 Гц та характеризує активність симпатичної ланки АНС та має залежність від психоемоційного напруження і функціональним станом ЦНС (кори головного мозку). Нормою вважається потужність в межах 15-30% сумарної потужності спектра |
| LF (потужності у діапазоні низьких частот) | відображає низькочастотну складову ВСР, що характеризує симпатичний тонус в основному оцінюється судинний тонус, мс ² . Потужність вимірюється у діапазоні низьких частот 0,04-0,15 Гц |
| HF (потужності у діапазоні високих частот) | відображає високочастотну складову ВСР, що характеризує парасимпатичний тонус, мс ² . Потужність вимірюється у діапазоні низьких частот 0,15-0,4 Гц. Нормою вважається потужність в межах 15-25% сумарної потужності спектра, при зниженні показника говорять про переважання симпатичної ланки АНС |
| LF норм | відображає потужність у діапазоні низьких частот в нормованих одиницях: $LF/(TP-VLF)*100$, н.од. |
| HF норм | відображає потужність у діапазоні високих частот в нормованих одиницях: $HF/(TP-VLF)*100$, н.од. |
| LF/HF | відношення потужностей низькочастотної та високочастотної компонент, що характеризує баланс АНС між симпатичною та парасимпатичною ланками АНС |

| | |
|-------------------|--|
| Структура спектра | визначається відсотком HF, LF та VLF від загальної потужності спектра - TP, %. Показник дає можливість зробити висновок про переважання впливів симпатичної чи парасимпатичної ланок АНС |
|-------------------|--|

Показники математичного аналізу серцевого ритму (кардіоінтервалографії) ВСР використані в рамках даного дослідження наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Показники математичного аналізу серцевого ритму

| Показник | Значення |
|---|---|
| Мо (мода) | значення R-R, яке найбільш часто зустрічається, вказує на домінуючий рівень функціонування синусового вузла. При симпатикотонії значення Мо менше, при ваготонії - більше |
| АМо (амплітуда моди) | число кардіоінтервалів у відсотках відповідних діапазону моди. Є мірою мобілізуючого впливу симпатичного відділу АНС |
| ВР (варіаційний розмах) | різниця між максимальним і мінімальним значеннями R-R. Належить до парасимпатичного показника |
| ІВР (індекс вегетативної рівноваги) | є інтегральним (вторинним) показником та визначається за формулою $АМо/ВР$. Показник вказує на співвідношення активності симпатичного і парасимпатичного відділів АНС. При парасимпатичній активності знаменник буде збільшуватися, а чисельник зменшуватися, в результаті чого ІВР різко зменшується. При збільшенні симпатичних впливів спостерігаємо протилежні зміни |
| ПАПР (показник адекватності процесів регуляції) | визначається за допомогою формули $АМо/Мо$ та відображає відповідність між активністю симпатичного відділу АНС і провідним рівнем функціонування синусового вузла |

| | |
|--------------------------------------|--|
| ВПР (вегетативний показник ритму) | є інтегральним (вторинним) показником, зменшення якого відображає зміщення балансу АНС у парасимпатичну сторону |
| ІН (індекс напруження) | регуляторних систем він же “стрес індекс” є інтегративним показником та відображає ступінь централізації управління серцевим ритмом (психоемоційне напруження, ступінь залучення організму у стрес). |

2.2.3 Мікрокристалізація ротової рідини за допомогою методу поляризаційної мікроскопії

Для дослідження мікрокристалізації слини відбирали мазки після дотримання вимог. Підготовка студентів до обстеження включала: відмову від вживання алкоголю за добу до дослідження; відмову від їжі за 2 години до забору зразка, дозволялось пиття води; не дозволялось чистити зуби щіткою, ниткою чи використовувати ополіскувач 2 год. до обстеження; перед забором зразка переконувались, що ясна пацієнта не кровоточать, а на слизових ротової порожнини відсутні афти (виразки) чи травми. Процес забирання слини був безболісним, із букальної частини ротової порожнини сухим стерильним одноразовим зондом натще, після чого матеріал наносився кількома рухами на поверхню предметного скла, висушували та досліджували світловою мікроскопією з подальшим ранжуванням за змінами декструкції мікрокристалів ротової рідини (рис. 2.7). Мікроскопія ротової рідини проводилась на кафедрі нормальної фізіології.

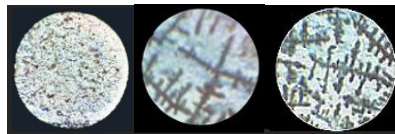


Рисунок 2.7 - Мікрокристалізація ротової рідини, справа на ліво: виражена, помірно виражене, невиражена деструкція кристалів (власні дослідження)

При стресі відбувається активація симпатичної ланки АНС, що супроводжується виділенням гормонів у кров із мозкового шару наднирників. У той же час у ротовій порожнині зростає активність альфа-амілази слини. Градування змін структури слини, отриманих в ході дослідження, вказували на місцевий, тобто у межах ротової порожнини, вплив кортизолу. Оцінювання візуальне, спостереження великої кількості кристалів свідчило про нормальний рівень кортизолу, а отже даний студент не перебував у стані стресу і, навпаки, деструкція кристалів свідчила про високий рівень кортизолу як головного гормону стресу.

2.2.4 Опитування

Для оцінювання стану стабільності психічного здоров'я, когнітивних функцій, харчової поведінки та ступеня фізичної активності використовували опитувальники у онлайн форматі гугл-форми та анкетування очно.

2.2.4.1 Тестування стабільності психічного здоров'я – коротка форма, 2014 (The Mental Health Continuum – Short Form)

Тест складався із 15 запитань з урахуванням тривимірної структури психічного здоров'я - ознак суб'єктивного, психологічного та соціального благополуччя. Студенти надали відповіді щодо власного самопочуття протягом останніх 2-х тижнів. За підрахунком балів визначили наступні групи: «процвітання» коли студент відчував хоча б 1 із симптомів групи 1-3 щодня або майже щодня і переживав принаймні 6 з 11 симптомів позитивного функціонування (питання 4 – 14) щодня або майже щодня протягом останніх двох тижнів. «Пригнічення» діагностували коли індивід зазначав, що «Ніколи» або «1 – 2 рази» протягом останніх двох тижнів не переживав жодного з трьох симптомів гедонічного благополуччя (питання 1– 3), 6 з 11 симптомів позитивного функціонування (питання 4 – 14, серед яких 4 – 8 твердження є

показниками соціального благополуччя, а 9 – 14 – показниками психологічного благополуччя). Дана група найбільшою мірою відповідала стану стресу у студентів. В індивідів, які не увійшли до жодної з названих категорій, діагностувався «помірний» (задовільний) рівень психічного здоров'я.

2.2.4.2 Тестування за Монреальською шкалою оцінювання когнітивних функцій, 2015 (Montreal Cognitive Assessment or The MoCA Test)

Шкала складалась із 8-ми запитань, які дали можливість оцінити різні когнітивні функції: увагу й концентрацію, виконавчі функції, пам'ять, мову, абстрактне мислення, рахунок та орієнтацію. Час виконання тесту складав приблизно 5 хвилин. Максимально можливий результат - 30 балів. Результат 26 балів і вище розглядався як норма. Дана шкала стала швидким інструментом для визначення когнітивного дефіциту та на сьогодні є міжнародним стандартом для оцінки стану когнітивних функцій в осіб із цереброваскулярними захворюваннями. Тестування відбувалось очно. За отриманими результатами студенти були розділені на два групи: студенти із наявними когнітивними порушення, та з відсутністю порушень когнітивних функцій.

2.2.4.3 Тестування особливостей харчової поведінки за Голландським опитувальником харчової поведінки, 2019 (The Dutch Eating Behaviour Questionnaire)

Опитувальник включав 33 запитання із 5-ма варіантами відповідей: «ніколи», «зрідка», «іноді», «часто» і «дуже часто», які оцінювали за п'ятибальною шкалою, за винятком 31-го запитання, яке мало зворотні значення. Запитання з 1-го до 10-го склали шкалу обмежувальної харчової поведінки, запитання з 11-го до 23-го — шкалу емоційної харчової поведінки, запитання з 24-го до 33-го — шкалу екстернальної харчової поведінки. Питання з 33-го по 42-ге давало розуміння про орієнтованість студентів щодо засад здорового

харчування та чи проявляється серед них регулювання власної харчової поведінки.

2.2.4.4 Тестування за шкалою депресії, тривожності та рівня стресу, 2010 (Depression, Anxiety and Stress Scale за Lovibond S.H.)

Дана шкала - це сукупність трьох шкал для самооцінки, призначених для вимірювання негативних емоційних станів депресії, тривоги та стресу. Кожна з трьох шкал повної форми DASS містила 14 позицій, поділених на шкали з 2-5 позицій зі схожим змістом. Нами було використано кротшу форму опитування, яка містила 21 запитання - DASS-21. Шкала депресії оцінювала дисфору, безнадійність, девальвацію життя, самознищення, відсутність інтересу/залучення, ангедонію та інерцію. Шкала тривожності оцінювала вегетативне збудження, ефекти скелетних м'язів, ситуаційну тривогу та суб'єктивний досвід тривожного впливу. Шкала стресу оцінювала рівень хронічного неспецифічного збудження. Вона оцінювала труднощі розслаблення, нервові збудження, а також можливість легко засмучуватись/збуджуватись, бути роздратованим/надмірно реактивним і нетерплячим. Оцінки депресії, тривоги та стресу розраховувались шляхом підрахунку підсумків відповідних пунктів. Форма тесту була надіслана на електронну пошту студентів-медиків, які брали участь у обстеженні. За отриманими результатами студентів поділили на наступні групи: студенти, які переживають депресію; знаходяться у стані тривоги; перебувають у стані стресу; та студенти, у яких відсутні симптоми.

2.2.4.5 Тестування за загальною практикою оцінювання фізичної активності, 2009 (General Practice Physical Activity Questionnaire, Jo Foster)

Короткий опитувальник, в якому вже попередньо було розділено різного типу фізичні навантаження на 4 групи. Враховувалась інформація про час, проведений сидячи, ходячи пішки, здійснюючи рухову активність (інтенсивну й

помірну). Для кожної групи навантажень було окремо вказано час, який припадав на різні рівні фізичної активності, внесено інформацію про навантаження упродовж певного конкретного тижня. Визначення рівня активності вимагало підсумовування тривалості й частоти виконання певного виду навантаження. Інформація про частоту виконання збиралась для кожного рівня навантаження окремо. Інтенсивна й помірна фізична активність реєструвалась тільки тоді, коли тривалість навантаження одноразово була не меншою за 10 хвилин. Відповідно до отриманих результатів студенти були поділені на групи: неактивні (сидячий спосіб життя і відсутність фізичних вправ або їзди на велосипеді); помірно неактивні (сидячий спосіб життя та фізичні вправи тривалістю менше 1 години та/або їзди на велосипеді на тиждень, або робота стоячи без фізичних вправ і їзди на велосипеді); помірно активні (сидяча робота та 1-2,9 години фізичних вправ та/або їзди на велосипеді на тиждень, або робота стоячи та деякі, але < 1 години фізичні вправи та/або їзди на велосипеді на тиждень, або ж фізична робота і відсутність фізичних вправ або їзди на велосипеді); активні (сидяча робота та ≥ 3 години фізичних вправ та/або їзди на велосипеді на тиждень, або робота стоячи та 1–2,9 години фізичних вправ та/або їзда на велосипеді на тиждень, або ж фізична робота та деякі, але < 1 години фізичні вправи та/або їзди на велосипеді на тиждень, або важка фізична робота).

2.2.5 Методи статистичного аналізу

Статистичний аналіз проведено за допомогою Microsoft Excel, визначення коефіцієнту надійності – альфа Кронбаха і обрахуванням 95% довірчого інтервалу. Визначення t-Ст'юдента, а також р-значення, як критерій достовірності при значенні $p < 0,05$.

Розділ 3

Аналіз особливостей мозкового кровоплину, варіабельності серцевого ритму, стрес-стійкості, ментального здоров'я, харчової поведінки та фізичної активності у групі спостереження.

Реоенцефалографія є високоінформативним та малоінвазивним методом діагностики, який часто використовується як первинний для відмежування нормального від зміненого мозкового кровоплину [53, 54].

3.1 Аналіз особливостей мозкового кровоплину

Дослідження мозкового кровоплину методом реоенцефалографічного обстеження проводили за допомогою комп'ютерної системи RHEOTEST (НВП «DX-системи», Україна). Аналіз проводили за фронтотастоїдальним відведенням (FM), що відповідає мозковому відтоку у басейні сонної артерії. РЕГ проводили у комфортних умовах сидячи на стільці із паралельним записом ЕКГ із накладеними електродами за Небом. Реограма оцінювалась за якісними і кількісними показниками, які розраховувались програмою автоматично (рис. 3.1).

Показники реоенцефалографії

1. Якісні - форма та регулярність хвилі, наявність додаткових зубців та їх локалізація на хвилі відносно її вершини, вираженість чи відсутність інцизури, вираженість діастолічної хвилі
2. Кількісні - реографічний індекс (РІ, ум.од.), дикротичний індекс (ДКІ, %), діастолічний індекс (ДСІ, %)

Рисунок 3.1 - Показники РЕГ (власне зображення)

Проведено дослідження основної групи, що сумарно складалась з 90 респондентів, де фігурувало дві раси - це європеїдна, сумарно 64 особи (71%) та негроїдна - 26 (29%). У свою чергу європеїдна раса поділена за етнічною та географічною приналежністю на жителів центральної Європи - поляків 28 (31%), а також жителів південної Азії - азіатів (жителі Індії) 36 (41%). Група нігерійців у дослідженні склала - 26 (28%) студентів. Також респонденти були поділені за статтю: поляки чоловіки - 17 (61%), поляки жінки - 11 (39%); азіати чоловіки - 21 (58%), азіати жінки - 15 (42%); нігерійці чоловіки - 10 (38,5%), нігерійці жінки - 16 (61,5%) (табл. 3.1, табл.3.2).

Таблиця 3.1

Узагальнені дані реоенцефалографії основної групи дослідження за показниками РІ, ум.од. та ДКІ, %

| Раса / Етнічна приналежність | Стать | К-ть | Значення | Кількісні показники реоенцефалографії | |
|------------------------------|-------|------|-----------|---------------------------------------|------------|
| | | | | РІ, ум.од. | ДКІ,% |
| Європеїдна/ Поляки | 1* | 17 | Підвищене | 1,84±0,04 | 71,64±0,75 |
| | | | | n*=4 | n=3 |
| | | | Знижене | 1,17±0,02 | 38,32±0,56 |
| | | | | n=2 | n=2 |
| | | | Нормальне | 1,54±0,03 | 62,14±1,09 |
| | | | | n=11 | n=12 |

Перенесено таблицю 3.1

| | | | | | |
|-------------------------|---|----|-----------|-------------------|--------------------|
| Європеїдна/ Азіати | 1 | 21 | Підвищене | 1,86±0,04 n=10 | 72,34±1,54 n=10 |
| | | | Знижене | 1,25±0,03 n=4 | 35,60±1,27 n=5 |
| | | | Нормальне | 1,44±0,03 n=7 | 49,72±1,32 n=6 |
| | 2 | 15 | Підвищене | 1,68±0,05 n=5 | 73,12±0,79 n=4 |
| | | | Знижене | 1,16±0,01 n=2 | 37,84±1,47 n=4 |
| | | | Нормальне | 1,56±0,02 n=8 | 60,42±2,13 n=9 |
| Негроїдна/ Нігерійці | 1 | 10 | Підвищене | 1,92±0,05 n=5 | 70,36±0,92 n=4 |
| | | | Знижене | 1,32±0,03 n=3 | 36,14±0,84 n=3 |
| | | | Нормальне | 1,50±0,06 n=4 | 59,38±0,76 n=3 |
| | 2 | 16 | Підвищене | 1,78±0,04 n=5 | 72,76±1,37 n=6 |
| | | | Знижене | 1,26±0,01 n=4 | 34,62±1,67 n=7 |
| | | | Нормальне | 1,48±0,03 n=7 | 57,85±1,04 n=3 |

Примітка: 1* - чоловіча стать, 2* - жіноча стать, n* - кількість респондентів

Таблиця 3.2

Узагальнені дані реоенцефалографії основної групи дослідження за показником ДСІ, %

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-ть | Значення | Кількісні показники реоенцефалографії |
|-----------------------------------|-------|------|---------------------|--|
| | | | | ДСІ, % |
| Європеїдна/ Поляки | 1* | 17 | Утруднений | 30,04±0,98 n*=4 |
| | | | <u>Неутруднений</u> | 54,66±0,89 n=13 |
| | 2* | 11 | Утруднений | 28,12±0,72 n=4 |
| | | | <u>Неутруднений</u> | 52,92±1,14 n=7 |
| Європеїдна/ Азіати | 1 | 21 | Утруднений | 29,46±0,75 n=5 |
| | | | <u>Неутруднений</u> | 65,18±1,86 n=16 |
| | 2 | 15 | Утруднений | 37,90±0,83 n=6 |
| | | | <u>Неутруднений</u> | 62,22±1,21 n=9 |
| Негроїдна/ Нігерійці | 1 | 10 | Утруднений | 39,86±1,23 n=3 |
| | | | <u>Неутруднений</u> | 52,16±1,04 n=7 |
| | 2 | 16 | Утруднений | 38,48±0,78 n=5 |
| | | | <u>Неутруднений</u> | 55,38±1,26 n=11 |

Примітка: 1* - чоловіча стать, 2* - жіноча стать, n* - кількість респондентів

Отримані результати основної групи реоенцефалографічного дослідження наступні: серед чоловіків-поляків зафіксовано переважно нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 11 (65,5%) респондентів, нормальний тонус артеріол (ДКІ), отже нормальний периферичний опір судин, - 12 (70,5%) та неутруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) - 13 (76,5%). Підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) визначено у 4 (23%) респондентів, знижене - у 2 (11,5%). Встановлено, що тонус артеріол (ДКІ) підвищений у 3 (18%) студентів, знижений - у 2 (16,5%). Утруднений венозний відтік (ДСІ) спостерігався у 4 (23,5%) обстежуваних. Серед жінок-поляків у переважній більшості зафіксовано нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 6 (54,5%) респондентів, нормальний тонус артеріол (ДКІ) - 6 (55%), відповідно нормальний периферичний опір судин, та неутруднений венозний відтік (ДСІ) - 7 (64%). Підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) відзначалось у 3 (27%) респондентів, знижене - у 2 (18,5%). Встановлено, що тонус судин (ДКІ) підвищений у 4-ох (36%) студентів, знижений - у 1-го (9%). Утруднений венозний відтік (ДСІ) спостерігався у 4-ох (36%) обстежуваних.

Наступну групу склали азіати: серед чоловіків-азіатів зафіксовано переважно нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 10 (48%) респондентів, підвищений тонус судин - 10 (49%) та неутруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) - 16 (76%). Нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) відзначалось у 7 (33%) респондентів, знижене - у 4 (19%). Встановлено, що тонус артеріол (ДКІ) нормальний у 6 (28%) студентів, знижений - у 5 (23%). Утруднений венозний відтік (ДСІ) зафіксовано у 5 (24%) обстежуваних. Серед жінок-азіатів у переважній більшості зафіксовано нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 8 (53,5%) студенток, нормальний тонус артеріол (ДКІ) - (46%) та неутруднений венозний відтік (ДСІ) - 9 (60%). Підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) відзначалось у 5 (33,5%) респондентів, знижене - у 2 (13,5%). Встановлено, що тонус артеріол

(ДКІ) підвищений у 4 (27%) студенток, знижений - у 4 (27%). Утруднений венозний відтік (ДСІ) спостерігався у 6 (40%) обстежуваних.

У групі, що склали нігерійці отримано наступні результати: серед чоловіків-нігерійців зафіксовано переважно нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 5 (50%) респондентів, підвищений тонус артеріол (ДКІ) - 4 (40%) та неутруднений венозний відтік (ДСІ) - 7 (70%). Підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) відзначалось у 4 (40%) респондентів, знижене - у 1 (10%). Встановлено, що тонус артеріол нормальний у 3 (30%) студентів, знижений також у 3 (30%). Утруднений венозний відтік (ДСІ) спостерігався у 3 (30%) обстежуваних. Серед жінок-нігерійців у переважній більшості зафіксовано нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 7 (44%) респондентів, знижений тонус артеріол (ДКІ) - 7 (44%) та неутруднений венозний відтік (ДСІ) - 11 (69%). Підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) відзначалось у 5 (31%) респондентів, знижене - у 4 (25%). Встановлено, що тонус артеріол (ДКІ) нормальний у 2 (12%) студенток, підвищений - у 7 (44%). Утруднений венозний відтік (ДСІ) спостерігався у 5 (31%) жінок.

У порівняльну групу нашого дослідження увійшло 25 респондентів, які мали перенесену коронавірусну інфекцію. Фігурувало також дві раси - це європеїдна 19 осіб (76%) та негроїдна - 6 (24%). У свою чергу європеїдна раса так само, як і в основній групі, поділена за етнічною та географічною приналежністю на жителів центральної Європи - поляків 10 (40%), а також жителів південної Азії - азіатів (жителі Індії) 9 (36%). Група нігерійців у дослідженні склала - 6 (24%) студентів. Також респонденти були поділені гендерною приналежністю: поляки чоловіки - 5 (50%), поляки жінки - 5 (50%); азіати чоловіки - 8 (89%), одна жінка (11%); нігерійці чоловіки - 3 (50%), нігерійці жінки - 3 (50%).

Таблиця 3.3

Узагальнені дані реоенцефалографії порівняльної групи дослідження за показниками РІ, ум.од. та ДКІ, %.

| Раса / Етнічна приналежність | Стать | К-ть | Значення | Кількісні показники реоенцефалографії | |
|------------------------------|-------|------|-----------|---------------------------------------|--------------------|
| | | | | РІ, ум.од. | ДКІ, % |
| Європеїдна / Поляки | 1* | 17 | Підвищене | 1,84±0,04 n*=4 | 71,64±0,75 n=3 |
| | | | Знижене | 1,17±0,02 n=2 | 38,32±0,56 n=2 |
| | | | Нормальне | 1,54±0,03 n=11 | 62,14±1,09 n=12 |
| | 2* | 11 | Підвищене | 1,70±0,04 n=3 | 70,68±0,86 n=4 |
| | | | Знижене | 1,23±0,03 n=2 | 35,63 n=1 |
| | | | Нормальне | 1,48±0,03 n=6 | 58,38±1,13 n=6 |

Перенесено таблицю 3.3

| | | | | | |
|--------------------------|---|----|-----------|-------------------|--------------------|
| Європеїдна / Азіати | 1 | 21 | Підвищене | 1,86±0,04 n=10 | 72,34±1,54 n=10 |
| | | | Знижене | 1,25±0,03 n=4 | 35,60±1,27 n=5 |
| | | | Нормальне | 1,44±0,03 n=7 | 49,72±1,32 n=6 |
| | 2 | 15 | Підвищене | 1,68±0,05 n=5 | 73,12±0,79 n=4 |
| | | | Знижене | 1,16±0,01 n=2 | 37,84±1,47 n=4 |
| | | | Нормальне | 1,56±0,02 n=8 | 60,42±2,13 n=9 |
| Негроїдна / Нігерійці | 1 | 10 | Підвищене | 1,92±0,05 n=5 | 70,36±0,92 n=4 |
| | | | Знижене | 1,32±0,03 n=3 | 36,14±0,84 n=3 |
| | | | Нормальне | 1,50±0,06 n=4 | 59,38±0,76 n=3 |
| | 2 | 16 | Підвищене | 1,78±0,04 n=5 | 72,76±1,37 n=6 |
| | | | Знижене | 1,26±0,01 n=4 | 34,62±1,67 n=7 |
| | | | Нормальне | 1,48±0,03 n=7 | 57,85±1,04 n=3 |

Примітка: 1* - чоловіча стать, 2* - жіноча стать, n* - кількість респондентів

Таблиця 3.4

Узагальнені дані реоенцефалографії порівняльної групи дослідження за показником ДСІ, %

| Раса / Етнічна приналежність | Стать | К-ть | Значення | Кількісні показники реоенцефалографії |
|------------------------------|-------|------|--------------|---------------------------------------|
| | | | | ДСІ, % |
| Європеїдна / Поляки | 1* | 5 | Утруднений | 35,04±0,87 n=2 |
| | | | Неутруднений | 66,84±0,73 n=3 |
| | 2** | 5 | Утруднений | 24,72 n=1 |
| | | | Неутруднений | 59,52±0,85 n=4 |
| Європеїдна / Індійці | 1* | 8 | Утруднений | 27,85±0,96 n=5 |
| | | | Неутруднений | 65,18±0,82 n=3 |
| | 2** | 1 | Утруднений | - |
| | | | Неутруднений | 64,68 n=1 |
| Негроїдна / Нігерійці | 1* | 3 | Утруднений | 29,66±1,24 n=3 |
| | | | Неутруднений | - |
| | 2** | 3 | Утруднений | 38,48±0,91 n=2 |
| | | | Неутруднений | 63,27 n=1 |

Примітка: 1* - чоловіча стать, 2* - жіноча стать, n* - кількість респондентів

Отримані результати порівняльної групи реоенцефалографічного дослідження наступні: серед чоловіків-поляків зафіксовано переважно підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 4 (80%) респондентів, підвищений тонус артеріол (ДКІ), а, отже, підвищений периферичний опір судин, - 4 (80%) та неутруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) - 3 (60%). Нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) відзначалось у 1 (20%) респондента. Встановлено, що тонус артеріол (ДКІ) нормальний у 1 (20%) студента. Утруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) спостерігався у 2 (40%) обстежуваних. Серед жінок-поляків у переважній більшості зафіксовано підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 3 (60%) студенток, підвищений тонус артеріол (ДКІ) - 2 (40%) та неутруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) - 4 (80%). Нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) відзначалось у 1 (20%) обстежуваної, також як і знижене - у 1 (20%). Встановлено, що тонус артеріол (ДКІ) нормальний у 1 (20%) студентки, так як і знижений - у 1 (20%). Утруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) спостерігався у 1 (20%) жінки.

У наступну групу увійшли азіати: серед чоловіків-азіатів зафіксовано переважно підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 4 (50%) респондентів, підвищений тонус артеріол (ДКІ) - 5 (62,5%) та утруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) - 5 (62,5%). Нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) відзначалось у 2 (25%) респондентів, знижене також - у 2 (25%). Встановлено, що тонус артеріол (ДКІ) нормальний у 2 (25%) студентів, знижений - у 1 (12,5%). Неутруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) спостерігався у 3 (37,5%) обстежуваних. Серед жінок-азіатів у зафіксовано підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 1 (100%) студентки, підвищений тонус артеріол (ДКІ) у 1 (100%) та неутруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) - 1 (100%).

У третій групі, що склали нігерійці, отримано наступні результати: серед чоловіків-нігерійців зафіксовано переважно підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 2 (66,6%) респондентів, підвищений тонус артеріол (ДКІ) у 2 (66,6%) та утруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) - 3 (100%). Знижене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) відзначалось у 1 (33,3%) респондента. Встановлено, що тонус артеріол (ДКІ) знижений - у 1 (33,3%). Серед жінок-нігерійців у зафіксовано підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) у 3 (100%) студенток, підвищений тонус артеріол (ДКІ) - у 2 (66,6%) та утруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) - 2 (66,6%). Встановлено, що тонус артеріол (ДКІ) нормальний у 1 (33,3%) студентки. Неутруднений відтік крові з артерій у вени (ДСІ) спостерігався у 1 (33,3%) обстежуваної.

При оцінці якісних показників реограм респондентів дослідження виявлено зміни форми хвиль у каротидній (FM) системі, що було підтверджено при аналізі кількісних показників реоенцефалограм наведених вище.

3.2 Аналіз варіабельності серцевого ритму студентів основної та порівняльної групи дослідження

Для досягнення поставлених завдань дисертаційної роботи, одним з яких було охарактеризувати стан когнітивних функцій, ментального здоров'я, балансу автономної нервової системи в осіб із різною фізичною активністю та оцінити стан мозкового кровоплину, що можна об'єднати взаємозв'язок між психофізіологічним станом студентів-медиків іноземного факультету II-III курсу та функціональним станом автономної нервової системи за допомогою визначення варіабельності серцевого ритму. Задля досягнення мети нами проведено визначення варіабельності серцевого ритму 90 студентам основної групи дослідження, серед яких 48 респондентів чоловічої статі та 42 - жіночої, а також порівняльної групи, в яку увійшло 25 студентів, серед яких 16 чоловічої статі та 9 - жіночої. Відповідно до критеріїв виключення в обстеженні не брали

участь студенти із документально підтвердженими неврологічними, психологічними захворюваннями, вродженими та набуті соматичними вадами або захворювання, респонденти, які в анамнезі мали черепно-мозкову травму, або студенти які відмовились від підписання інформованої згоди.

Аналізуючи параметри часового аналізу VCP серед чоловіків та жінок основної та порівняльної групи, було виявлено, що R-R min у чоловіків порівняльної групи достовірно ($p < 0,05$) зростає ($520,7 \pm 21,1$) мс., порівняно із чоловіків основної групи - ($421,2 \pm 19,2$) мс. Серед жінок достовірного зростання R-R min серед порівняльної ($287,6 \pm 18,7$) мс. та основної ($270 \pm 17,4$) груп не встановлено.

Встановлено достовірне ($p < 0,05$) зниження R-R max серед чоловіків основної групи значення R-R max склало ($1634 \pm 32,6$) мс., серед порівняльної групи - ($1054,5 \pm 31,4$) мс. Дані отримані в ході обстеження жінок вказують на зворотній зв'язок, отже ми виявили достовірне ($p < 0,05$) зростання R-R max у порівняльній групі ($1190,8 \pm 27,3$) мс. щодо основної ($1006 \pm 28,9$) мс.

Показники SDNN серед чоловіків основної групи склали ($129,5 \pm 9,1$) мс., серед жінок ми спостерігали дещо вищий показник середньоквадратичного відхилення інтервалу R-R - ($160 \pm 9,4$) мс. Значення порівняльної групи серед чоловіків склали ($104,1 \pm 6,3$) мс., серед жінок - ($134,5 \pm 5,2$) мс. Достовірної різниці між показниками обидвох груп ми не виявили.

Показник RMSSD серед чоловіків, так і жінок основної групи та групи студентів, що перехворіла коронавірусною інфекцією, був понад 50 мс, що свідчить про виражене переважання парасимпатичних впливів, однак серед жінок основної групи значення були вищими ($207 \pm 17,1$) мс., ніж серед чоловіків ($134,2 \pm 7,9$) мс. Відмічається зниження показника RMSSD серед обох статей порівняльної групи, серед чоловіків значення склало ($117,8 \pm 7,2$) мс., серед жінок - ($138,8 \pm 4,6$) мс., але все ще залишається понад 50 мс, що свідчить про високу активність парасимпатичного відділу АНС. Показник RMSSD порівняльної

групи серед жінок є достовірно ($p < 0,05$) нижчим ніж основної, що засвідчило зменшення впливу парасимпатичного відділу АНС.

Показник $pNN50$ є відображенням впливу парасимпатичного відділу АНС та відображає синусову дихальну аритмію. У чоловіків основної групи цей показник склав $(39,9 \pm 3,1)\%$ і достовірно ($p < 0,05$) зріс у порівняльній групі $(61,2 \pm 2,7)\%$, що є предиктором зменшення впливу парасимпатичної АНС на регуляцію ритму серця. Серед жінок основної групи показник $pNN50$ склав $(45,4 \pm 4,2)\%$ і достовірно ($p < 0,05$) зріс у порівняльній групі $(56,3 \pm 2,3)\%$.

Коефіцієнт варіації CV основної групи був вищим, та склав у чоловіків $(15,1 \pm 2,1)\%$, у жінок - $(23,3 \pm 1,9)\%$, значення у порівняльній групі - у чоловіків $(12,8 \pm 1,6)\%$, у жінок - $(15,4 \pm 1,7)\%$.

Описані вище значення показників подані у таблицях 3.5 та 3.6.

Таблиця 3.5

Параметри часового аналізу ВСР серед обидвох груп респондентів ($n=115$)

| Показник | Значення | | | |
|-------------|--------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------|
| | Основна група ($n=90$) | | Порівняльна група ($n=25$) | |
| | чоловіки | жінки | чоловіки | жінки |
| R-R min, мс | $421,2 \pm 19,2$ | $270 \pm 17,4$ | $520,7 \pm 21,1^*$ | $287,6 \pm 18,7$ |
| R-R max, мс | $1634 \pm 32,6$ | $1006 \pm 28,9$ | $1054,5 \pm 31,4^*$ | $1190,8 \pm 27,3^*$ |
| SDNN, мс | $129,5 \pm 9,1$ | $160 \pm 9,4$ | $104,1 \pm 6,3$ | $134,5 \pm 5,2$ |
| RMSSD, мс | $134,2 \pm 7,9$ | $207 \pm 17,1$ | $117,8 \pm 7,2$ | $138,8 \pm 4,6^*$ |
| $pNN50$, % | $39,9 \pm 3,1$ | $45,4 \pm 4,2$ | $61,2 \pm 2,7^*$ | $56,3 \pm 2,3^*$ |

| Показник | Значення | | | |
|----------|----------------------|----------|--------------------------|----------|
| | Основна група (n=90) | | Порівняльна група (n=25) | |
| | чоловіки | жінки | чоловіки | жінки |
| CV, % | 15,1±2,1 | 23,3±1,9 | 12,8±1,6 | 15,4±1,7 |

Примітка: * - показники достовірні по відношенню до респондентів основної групи

Варто зазначити, що аналіз спектрального складу ВСР насамперед забезпечує оцінку ступеня автономних регуляцій, ніж рівня автономного тону, тобто разом із периферичним відділом АНС, дає охарактеризувати її центральний відділ.

Таблиця 3.6

Параметри спектрального аналізу ВСР серед обидвох груп респондентів (n=115)

| Показник | Значення | | | |
|----------------------|----------------------|-------------|--------------------------|--------------|
| | Основна група (n=90) | | Порівняльна група (n=25) | |
| | чоловіки | жінки | чоловіки | жінки |
| TP, mc ² | 809,4±44,2 | 1610,3±59,7 | 340,6±157,8 * | 497,9±132,4* |
| VLF, mc ² | 119,79±42,1 | 120,7±61,2 | 47,26±22,5* | 93,6±40,2* |
| LF, mc ² | 216,91±48,8 | 428,4±36,3 | 137,6±43,9* | 197,16±52,2* |

| Показник | Значення | | | |
|-------------------|----------------------|--------------|--------------------------|--------------|
| | Основна група (n=90) | | Порівняльна група (n=25) | |
| | чоловіки | жінки | чоловіки | жінки |
| HF, мс2 | 472,6±110,8 | 1061,18±37,8 | 155,6±41,3* | 207,12±58,3* |
| LF norm, п.у. | 31,4±2,1 | 28,8±1,6 | 46,9±2,8 | 48,8±2,7* |
| HF norm, п.у. | 68,5±1,9 | 71,23±1,3 | 53,04±2,1 | 51,12±1,9* |
| LF/HF | 0,45±0,03 | 0,40±0,02 | 0,88±0,02* | 0,95±0,02* |
| Структура спектра | | | | |
| % VLF | 14,8±1.2 | 7,5±0,3 | 13,9±0,5 | 18,8±0,4* |
| % LF | 26,8±1.3 | 26,6±0,7 | 40,4±0,7 | 39,6±1,1* |
| % HF | 58,4±1.1 | 65,9±1,0 | 45,7±0,9 | 41,6±0,7* |

Примітка: * - показники достовірні по відношенню до респондентів основної групи.

В основній групі серед чоловіків при вивченні показників спектрального аналізу ВСР було простежене високу потужність нейрогуморальної модуляції загальної потужності спектра (TP), потужності у діапазоні дуже низьких частот (VLF), низьких частот (LF) та хвиль потужності у діапазоні високих частот (HF) у основній групі дослідження. Відношення потужностей низькочастотної та

високочастотної LF/HF складової становило $(0,45\pm 0,03)$, що вказує на переважання високочастотного спектра. Структуру спектру серцевого ритму оцінювали за відносними показниками VLF%, LF%, HF%, що становило $(14,8\pm 1,2)\%$, $(26,8\pm 1,3)\%$, $(58,4\pm 1,1)\%$ відповідно. Відсоток низькочастотних хвиль склав 31%, високочастотних - 69% (рис. 3.2). Можна зробити висновок, що у чоловіків основної групи дослідження переважали парасимпатична (HL) активність на синусовий ритм, з високою активністю регуляції та меншим впливом центрального надсегментарного відділу АНС (VLF) та судинного центру регуляції (LF).

Серед жінок основної групи дослідження виявлена дещо вищу потужність всіх складових спектрального аналізу ВСР: дуже низькочастотної, низькочастотної і високочастотної, у порівнянні із чоловіками основної групи. Відсоток високочастотних хвиль (HF) склав 71% сумарної потужності спектра, що дає підстави стверджувати про переважання парасимпатичного впливу АНС та наочно переважає над чоловіками (рис. 3.3). Відношення потужностей низькочастотної та високочастотної LF/HF складової становило $(0,40\pm 0,02)$, що також є підтвердженням переважання парасимпатичних впливів. Відсоток низькочастотних хвиль склав 29%, що дає підстави вважати парасимпатичні впливи АНС є потужніші у жінок основної групи ніж у чоловіків.

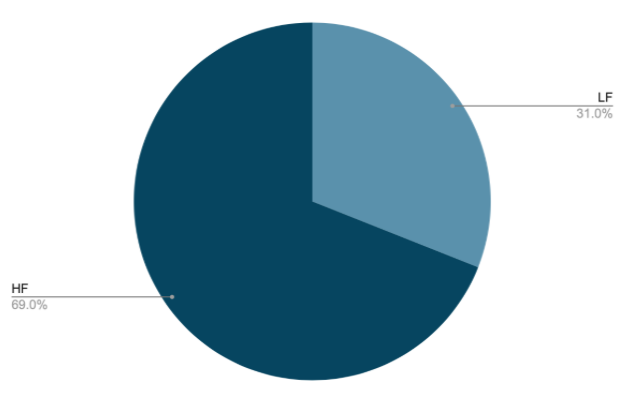


Рисунок 3.2 - Структура спектра у чоловіків основної групи, %

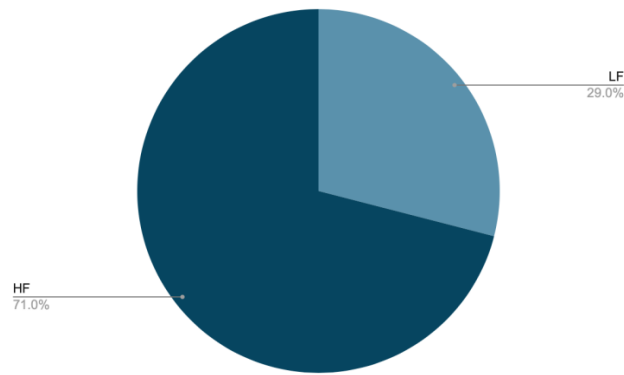


Рисунок 3.3- Структура спектра у жінок основної групи, %

У порівняльній групі у чоловіків представлено достовірне ($p < 0,05$) зниження амплітуди TP, VLF, LF, HF хвиль у порівнянні з показниками чоловіків основної групи. Відмічено зниження амплітуди TP у 2,4 раза, що свідчить про зменшення вагусного впливу, VLF - 2,5 раза, LF - у 1,6 раза, HF - у 2,9 раза. Найвираженіші зміни простежуються у зміні амплітуди високочастотної складової спектра серцевого ритму. Паралельно простежується зростання активності вазомоторного центру (LF) та дещо знизилась активність у надсегментарних рівнях регуляції (VLF). Також ми отримали достовірне ($p < 0,05$) відношення LF/HF, яке склало $(0,87 \pm 0,02)$, що є додатком свідченням зростання потужності LF (низькочастотних) хвиль. При аналізі структури спектра відмічено зростання відсотка LF хвиль - $(40,4 \pm 0,7)$ %, зменшення відсотка HF хвиль - $(45,7 \pm 0,9)$ %, а також зниження відсотка VLF хвиль - $(13,9 \pm 0,5)$ % (рис. 3.3)

Серед жінок порівняльної групи виражено знизилась загальна потужність спектра (TP) - $(497,9 \pm 132,4)$ мс., що стало у 3,2 раза нижче щодо основної групи. Достовірне ($p < 0,05$) зниження простежується наступних спектральних показниках: VLF - 1,2 у раза, LF - 2,2 у раза, HF - 5,1 у раза. Достовірне ($p < 0,05$) зростання простежується у відношенні LF/HF, яке склало $(0,94 \pm 0,02)$. Відсоток високочастотних хвиль (HF) склав 51% сумарної потужності спектра, а низькочастотних (LF) - 49%, що свідчить про практично однаковий вплив

симпатичного та парасимпатичного відділів АНС. При спектральному аналізі відмічено зростання відсотка LF хвиль - $(39,6 \pm 1,1)$ %, зменшення відсотка HF хвиль - $(41,6 \pm 0,7)$ %, а також зростання відсотка VLF хвиль - $(18,8 \pm 0,4)$ % (рис. 3.4).

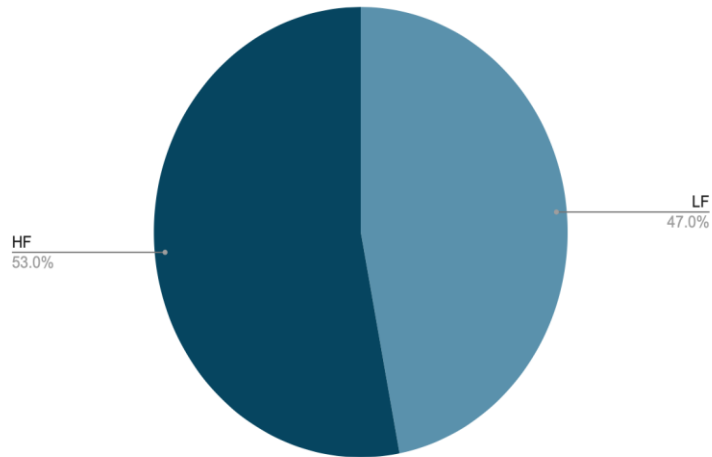


Рисунок 3.4 - Структура спектра у чоловіків порівняльної групи, %

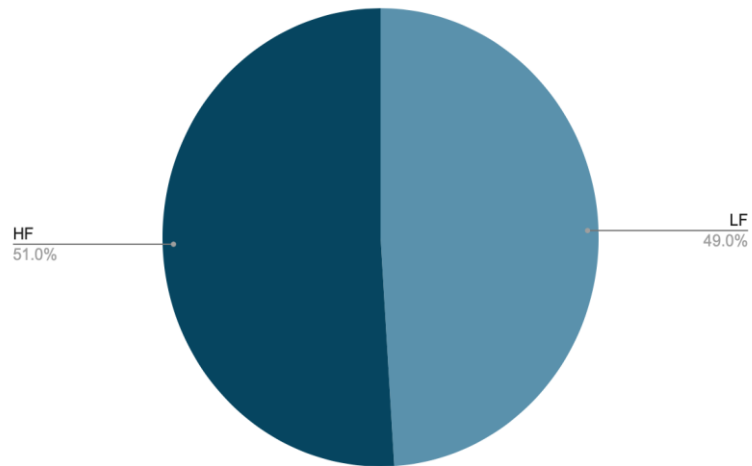


Рисунок 3.5 - Структура спектра у жінок порівняльної групи, %

Значення показники математичного аналізу серцевого ритму наведено у таблиці 3.7

Таблиця 3.7

Показники математичного аналізу серцевого ритму (кардіоінтервалографії) ВСР серед обидвох груп респондентів (N=115)

| Показник | Значення | | | |
|-------------|----------------------|-----------|--------------------------|-------------|
| | Основна група (n=90) | | Порівняльна група (n=25) | |
| | чоловіки | жінки | чоловіки | жінки |
| ЧСС, уд/хв | 67,8±1,1 | 69,6±1,7 | 78,1±1,6 | 69,4±0,86 |
| Мо, с | 0,89±0,03 | 0,88±0,03 | 0,78±0,02* | 0,80±0,02* |
| АМо, % | 21,3±0,5 | 15,2±0,6 | 40,06±1,48* | 31,78±1,32* |
| ВР, с | 0,98±0,02 | 0,54±0,06 | 0,44±0,03* | 0,43±0,02 |
| ІВР, ум.од | 21,7±1,1 | 28,4±0,8 | 91,04±13,49* | 73,95±9,45* |
| ПАПР, ум.од | 23,9±0,8 | 21,8±0,8 | 51,3±2,7* | 39,7±1,7* |
| ВПР, ум.од | 2,2±0,09 | 1,40±0,1 | 4,06±0,31* | 2,96±0,16* |
| ІН, ум.од. | 12,5±0,8 | 16±0,9 | 58,9±10,08* | 46,7±5,56 |

Примітка: * - показники достовірні по відношенню до респондентів основної групи

Показник мода (Мо,с) - вказує на домінуючий рівень функціонування синусового вузла. В ході нашого дослідження було виявлено достовірне ($p<0,05$) зниження цього показника обидвох статей порівняльної групи, що свідчить про зниження впливу парасимпатичного відділу АНС на регуляцію серцевого ритму та, відповідно, підвищення активності симпатичного відділу АНС. Дані результати більш виражені серед чоловіків ($0,78\pm0,02$) с.

Показник амплітуда моди (АМо) як міра мобілізуючого впливу симпатичного відділу АНС відмічений найнижчий у чоловіків ($21,3\pm0,5$) % та жінок ($15,2\pm0,6$) % основної групи. Достовірне ($p<0,05$) зростання відзначається у порівняльній групі серед чоловіків ($40,06\pm1,48$) % та жінок ($31,78\pm1,32$) %. На підставі цим спостережень бачимо, що після перенесеної коронавірусної інфекції у всіх респондентів зросла активність симпатичного відділу АНС та її вплив на регуляцію серцевого ритму.

Показник варіаційного розмаху (ВР) є парасимпатичним показником та являє собою різницю між максимальним і мінімальним значеннями R-R. В основній групі серед чоловіків цей показник склав $(0,98 \pm 0,02)$ с., у порівняльній - $(0,44 \pm 0,03)$ с., що є достовірним ($p < 0,05$) зниженням та вказує на зростання тривожності та симпатичного впливу АНС. Серед жінок основної $(0,54 \pm 0,06)$ с. та порівняльної $(0,43 \pm 0,02)$ с. групи значення достовірно не відрізнялись, проте теж простежується зменшення розмаху коливання інтервалів R-R.

Показник індексу вегетативної рівноваги (ІВР) вказує на співвідношення активності симпатичного і парасимпатичного відділів АНС. В обидвох групах відзначається достовірне зростання цього показника ($p < 0,05$). У чоловіків порівняльної групи показник зріс 4,1 у раза, у жінок - 2,6 у раза. Отримані результати свідчать про зростання впливу симпатичного відділу АНС у респондентів порівняльної групи та більш виражено серед чоловіків.

Показник адекватності процесів регуляції (ПАПР) відображає відповідність між активністю симпатичного відділу АНС і провідним рівнем функціонування синусового вузла. За отриманими даними цей показник достовірно ($p < 0,05$) зростає у порівняльній групі серед чоловіків у 2,1 раза та жінок - 1,8 раза та дає підстави вважати переважання гуморально-метаболических впливів на регуляцію синусового ритму.

Вегетативний показник ритму (ВПР) є інтегральним показником покликаний для оцінки автономного контура регуляції серця. У основній групі серед чоловіків склав $(2,2 \pm 0,09)$ ум.од., у порівняльній - $(4,06 \pm 0,31)$ ум.од. Серед жінок основної групи цей показник дорівнював $(1,40 \pm 0,1)$ ум.од. у порівняльній - $(2,96 \pm 0,16)$ ум.од. Отже, чим менше ВПР - тим більше вегетативний баланс зміщений в парасимпатичну сторону, що ми бачимо серед чоловіків і жінок основної групи, та достовірно ($p < 0,05$) зростання показника у порівняльній групі.

Індекс напруження (ІН) регуляторних систем він же “стрес індекс” також є інтегративним показником та відображає ступінь централізації управління

серцевим ритмом (психоемоційне напруження, ступінь залучення організму у стрес). Отримані результати основної групи у чоловіків ($12,5 \pm 0,8$) ум.од., порівняльної групи - ($58,9 \pm 10,08$) ум.од. Серед жінок основної групи ($16 \pm 0,9$) ум.од., порівняльної - ($46,7 \pm 5,56$) ум.од. Для обох статевих приналежностей порівняльної групи продемонстровано достовірне ($p < 0,05$) зростання показника ІН. Дані основної групи свідчать про “нормальний” стан студентів та переважання ваготонії, у порівняльній групі студенти знаходяться також у зоні умовної “норми”, проте, у порівнянні, більше наближаються до стану “компенсованого дистресу”, що в свою чергу супроводжувалось зростанням активності симпатичного відділу АНС. Серед жінок відзначалось менш виражене зростання показника ІН, а, отже, мало місце менше напруження адаптаційно-компенсаторних механізмів регуляції серцевого ритму.

3.3 Аналіз мікрокристалізації ротової рідини

Встановлено що за умов стресу відбувається деструкція мікрокристалів ротової рідини, що корелює із рівнем кортизолу крові як головного гормону стресу. Нами проведено мікрокристалізацію ротової рідини за допомогою методу поляризаційної мікроскопії з використанням світлового мікроскопа. Отримані результати це наявність або деструкція мікрокристалів ротової рідини. Спостереження великої кількості кристалів свідчило про нормальний рівень кортизолу, а отже даний студент не перебував у стані стресу і, навпаки, деструкція кристалів свідчила про високий рівень кортизолу як головного гормону стресу. Спираючись на візуальну оцінку ми умовно виділили ступені вираженості деструкції кристалів ротової рідини у три підгрупи: виражену, помірно виражену та невиражену.

Отримані результати серед основної групи дослідження дають підстави вважати що серед усіх обстежених жінок ступінь деструкції кристалів ротової рідини був менш вираженим (26,1%), аніж серед чоловіків (37,5%). Це дає

підстави вважати, що рівень кортизолу обстежуваних чоловіків був вищим, а отже і вищим рівень стресу (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Результати мікрокристалізації ротової рідини серед основної групи респондентів

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Ступінь вираженості деструкція кристалів ротової рідини | | |
|-----------------------------------|-------|-------|--|---------------------|------------|
| | | | Виражена | Помірно виражена | Невиражена |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 17 | 2 | 6 | 9 |
| | ж | 11 | 1 | 2 | 8 |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 21 | 1 | 6 | 14 |
| | ж | 15 | - | 4 | 11 |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 10 | 1 | 2 | 7 |
| | ж | 16 | - | 4 | 12 |

Отримані результати серед порівняльної групи дослідження дають підстави вважати що серед усіх обстежених жінок ступінь деструкції кристалів ротової рідини був менш вираженим (77,8%), аніж серед чоловіків (87,5%). Це дає підстави вважати, що рівень кортизолу обстежуваних чоловіків порівняльної групи був вищим, а отже і вищим рівень стресу (табл. 3.9). Однак ми чітко простежуємо, що серед жінок, які перенесли коронавірусну інфекцію, частота деструкції кристалів зросла з 26,1% до 77,8% - у 2,9 разів, а серед чоловіків - з 37,5% до 87,5% - це у 2,3 рази (рис. 3.6).

Таблиця 3.9

Перенесено таблицю 3.9

Результати мікрокристалізації ротової рідини серед порівняльної групи респондентів

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Ступінь вираженості деструкція кристалів ротової рідини | | |
|-----------------------------------|-------|-------|--|---------------------|------------|
| | | | Виражена | Помірно виражена | Невиражена |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 5 | 1 | 4 | - |
| | ж | 5 | - | 4 | 1 |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 8 | 2 | 5 | 1 |
| | ж | 1 | - | 1 | - |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 3 | - | 2 | 1 |
| | ж | 3 | - | 2 | 1 |

Співставляючи обстежувані групи між собою чітко прослідковується взаємозв'язок між перенесеною коронавірусною інфекцією та рівнем деструкції кристалів ротової рідини.

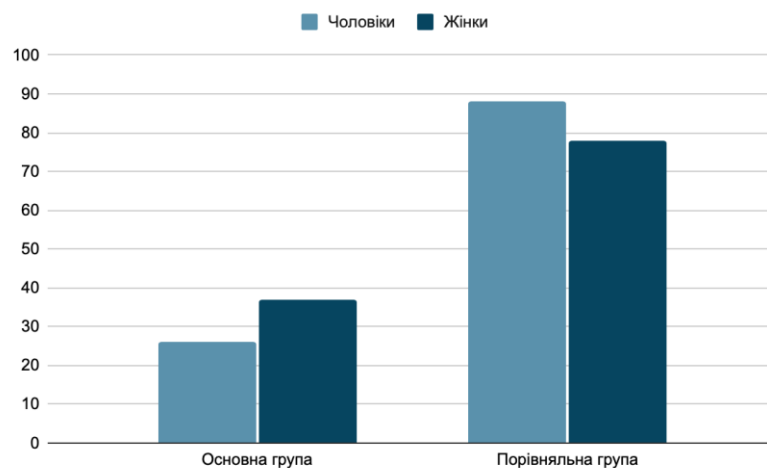


Рисунок 3.6 Співставлення отриманих даних (%) деструкції ротової рідини основної на порівняльній групі респондентів

3.4 Аналіз стрес-стійкості

Інструментом оцінки суб'єктивного, психологічного та соціального благополуччя став опитувальник - "Стабільність психічного здоров'я – коротка форма, 2014". Участь у опитуванні брали усі 115 (N=115) учасників дослідження. Надалі ми розділи студентів на основну групу n=90 (48 чоловіків, 42 жінки) та порівняльну n=25 (16 чоловіків, 9 жінок), у яку увійшли студенти, що мали в анамнезі перенесену коронавірусну інфекцію.

Тест складався із 15-ти запитань з урахуванням тривимірної структури психічного здоров'я. Студенти надали відповіді щодо власного самопочуття протягом останніх 2-х тижнів. За підрахунком балів ми визначили наступні групи: «процвітання», «пригнічення» та «задовільний» рівень психічного здоров'я.

Аналіз респондентів основної групи. Серед студентів європеїдної раси жителів центральної Європи - поляків отримані наступні результати: серед чоловіків у групу "процвітання" увійшло 4-ро (23,5%) респонденти, у групу "пригнічення" - 1-ин (6%), та у групу "задовільного" рівня психічного здоров'я - 12-ть (70,5%). Щодо жінок у групу "процвітання" увійшло 6-ро (54,5%) респондентів, у групу "задовільного" рівня психічного здоров'я - 5-ро (45,5%).

Результати, які ми отримали серед європеїдної раси, жителів південної Азії, - індійців наступні: серед чоловіків у групу "процвітання" увійшло 4-ро (19%) респондентів, у групу "пригнічення" - 2-є (9,5%), та у групу "задовільного" рівня психічного здоров'я - 15-ть (71,5%). За результатами жінок у групу "процвітання" увійшла 1-а (13,5%) студентка, у групу "пригнічення" - 1-а (13,5%), та у групу "задовільного" рівня психічного здоров'я - 11-ть (73%).

Отримані дані обстеження негроїдної раси наступні: серед чоловіків у групу "процвітання" увійшло 4-ро (40%) респондентів, у групу "пригнічення" - 1-ин (10%), та у групу "задовільного" рівня психічного здоров'я - 5-ро (50%). Серед жінок у групу "процвітання" увійшло 6-ро (37,5%) студенток, у групу

“пригнічення” - 1-а (6,5%), та у групу “задовільного” рівня психічного здоров’я - 9-ть (56%) (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Стабільність психічного здоров’я – коротка форма, 2014. Основна група

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Результат тестування відповідно до груп | | |
|-----------------------------------|-------|-------|---|-------------|-------------|
| | | | Процвітання | Пригнічення | Задовільний |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 17 | 4 | 1 | 12 |
| | ж | 11 | 6 | - | 5 |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 21 | 4 | 2 | 15 |
| | ж | 15 | 3 | 1 | 11 |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 10 | 4 | 1 | 5 |
| | ж | 16 | 6 | 1 | 9 |

Аналіз респондентів порівняльної групи. Серед студентів - поляків отримані наступні результати: серед чоловіків у групу “процвітання” увійшов 1-ин (20%) респондент, у групу “пригнічення” - 2-є (40%) та у групу “задовільного” рівня психічного здоров’я - 2-є (40%). Щодо жінок у групу “процвітання” увійшло 2-є (40%) студенток, у групу “пригнічення” - 1-а (20%) та у групу “задовільного” рівня психічного здоров’я - 2-є (40%).

Результати, які ми отримали серед студентів - індійців наступні: серед чоловіків у групу “процвітання” увійшло 2-є (25%) респондентів, у групу “пригнічення” - 2-є (25%), та у групу “задовільного” рівня психічного здоров’я - 4-ро (50%). У групу “задовільного” рівня психічного здоров’я увійшла одна жінка (100%).

Отримані дані обстеження студентів-нігерійців: серед чоловіків у групу “процвітання” увійшов 1-ин (33,3%) респондент, у групу “пригнічення” - 1-ин (33,3%), та у групу “задовільного” рівня психічного здоров’я також 1-ин (33,3%).

Усі троє жінок (100%) увійшли в групу “задовільного” рівня психічного здоров’я (табл.3.11).

Таблиця 3.11

Стабільність психічного здоров’я – коротка форма, 2014. Порівняльна група

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Результат тестування відповідно до груп | | |
|-----------------------------------|-------|-------|---|-------------|-------------|
| | | | Процвітання | Пригнічення | Задовільний |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 5 | 1 | 2 | 2 |
| | ж | 5 | 2 | 1 | 2 |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 8 | 2 | 2 | 4 |
| | ж | 1 | - | - | 1 |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | ж | 3 | - | - | 3 |

Співставляючи між собою отримані результати обох груп дослідження, можемо зробити висновки щодо змін у стрес стійкості серед респондентів: у порівняльній групі серед чоловіків-поляків відсоток стану “процвітання” знизився із 23,5% до 20%, на 1,17 раз; стану “пригнічення” - зріс із 6% до 40% у 6,6 разів та “задовільного” стану - знизився із 70,5% до 40% на 1,75 раз. Щодо групи жінок-поляків ми відзначили, відсоток стану “процвітання” знизився із 54,5% до 40%, на 1,35 раз; стану “пригнічення” - зріс із 0% до 20% та “задовільного” стану - знизився із 45,5% до 40% на 1.12 разів. У порівняльній групі індійців ми спостерігали наступні зміни: у чоловіків відсоток стану “процвітання” зріс із 19% до 25% на 1,3 раз; стану “пригнічення” - зріс із 9,5% до 25% на 2,6 разів та “задовільного” стану - знизився із 71,5% до 50% на 1,43 рази. У групі жінок ми не проводили обрахунки, оскільки у порівняльній групі була лише одна студентка. Серед студентів-нігерійців аналіз стрес стійкості має наступний вигляд: серед чоловіків порівняльної групи відсоток стану “процвітання” знизився із 40% до

33,3% на 1,2 рази; стану “пригнічення” - зріс із 10% до 33,3% на 3,3 рази; та “задовільного” стану - знизився із 50% до 33,3% у 1,5 рази. У групі жінок ми відзначили, відсоток стану “процвітання” знизився із 37,5% до 0%, стану “пригнічення” - знизився із 6,5% до 0% та “задовільного” стану - зріс із 56% до 100% у 1,7 раз.

З метою визначення поширеності негативних емоційних станів: депресії, тривоги та стресу серед респондентів обох досліджуваних груп нами була застосована “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу (Depression, Anxiety and Stress Scale за Lovibond S.H., 2010)”. На підставі отриманих результатів ми простежили поширеність депресії, тривожності, стресу та нормального самопочуття, тобто - відсутності симптомів у студентів-медиків.

Результати опитування основної групи дослідження: серед студентів-поляків чоловіків відсутні симптоми зустрічаються у 11 респондентів (65%), тривожність у - 4 (23,5%), депресія у - 1 (5,75%) та стрес у - 1 (5,75%). Серед жінок-поляків відсутні симптоми зустрічаються у 8 студенток (73%), тривожність у - 2 (18%) та депресія у - 1 (9%).

Серед студентів-індійців чоловіків відсутні симптоми зустрічаються у 15 студентів (71,5%), тривожність у - 4 (19%), депресія у - (9,5%). Серед жінок-індійців відсутні симптоми зустрічаються у 11 респонденток (72%), тривожність у - 2 (13%), стрес у - 1 (7,5%) та депресія у - 1 (7,5%).

Серед студентів-нігерійців чоловіків відсутні симптоми зустрічаються у 6 студентів (60%), тривожність у - 3 (30%), депресія у - 1 (10%). Серед жінок-нігерійців відсутні симптоми зустрічаються у 12 студенток (75%) та тривожність у - 4 (25%) (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Результати опитування “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу”.
Основна група

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Результат тестування відповідно до груп | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|---|-------------|-------|--------------------------|
| | | | Депресія | Тривожність | Стрес | Відсутність симптомів |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 17 | 1 | 4 | 1 | 11 |
| | ж | 11 | 1 | 2 | - | 8 |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 21 | 2 | 4 | - | 15 |
| | ж | 15 | 1 | 2 | 1 | 11 |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 10 | - | 3 | 1 | 6 |
| | ж | 16 | - | 4 | - | 12 |

Як ми бачимо, негативні стани у студентам основної групи дослідження більш притаманні чоловікам, а ніж жінкам з поширеністю 31,25% проти 16,6% відповідно.

Щодо опитування порівняльної групи дослідження отримали наступні дані: серед студентів-поляків чоловіків відсутні симптоми зустрічаються у 1 студента (20%), тривожність у - 2 (40%), депресія у - 1 (20%) та стрес у - 1 (20%). Серед жінок-поляків виявлено тривожність у 3 студенток (60%) та стрес у - 2 (40%).

Серед студентів-індійців чоловіків відсутні симптоми зустрічаються у 1 респондента (12,5%), тривожність у - 3 (37,5%), депресія у - 2 (25%) та стрес у - 2 (25%). Серед жінок-індійців тривожність виявлена у 1 студентки (100%).

Серед студентів-нігерійців чоловіків виявлено тривожність у 2 студентів (66,6%) та стрес у 1 студентки (33,3%). Серед жінок-нігерійців спостерігалась тривожність у 3 студенток (100%) (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Результати опитування “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу”.
Порівняльна група

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Результат тестування відповідно до груп | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|---|-------------|-------|--------------------------|
| | | | Депресія | Тривожність | Стрес | Відсутність симптомів |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | ж | 5 | - | 3 | 2 | - |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 8 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| | ж | 1 | - | 1 | - | - |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 3 | - | 2 | 1 | - |
| | ж | 3 | - | 3 | - | - |

Поширеність негативних станів у студентів, після перенесеної коронавірусної інфекції, у опитаних чоловіків склала 73,6% та 100% - у жінок. У порівнянні з основної групою відмічаємо зростання поширеності негативних станів, що призводять до дезадаптації організму у 2,3 у чоловіків та у 6 разів у жінок. Можна припустити те, що незважаючи на фоново меншу поширеність негативних станів, та стресу зокрема, у жінок, вони більш чутливі до наслідків перенесеної коронавірусної інфекції.

3.5. Аналіз ментального здоров'я

Для оцінки когнітивних функцій: уваги, концентрації, виконавчих функцій, пам'яті, мови, абстрактного мислення, рахунку та орієнтації була використана "Монреальська шкала оцінювання когнітивних функцій, 2015". За результатами опитування основної та порівняльної груп подслідження в жодного студента не було виявлено когнітивного дефіциту (табл. 3.14, табл. 3.15). Отримані результати були очікуваними та ще раз доводять, що у дослідженні не брали участь респонденти із неврологічними, психічними та соматичними захворюваннями.

Таблиця 3.14

Монреальська шкала оцінювання когнітивних функцій, 2015. Основна група

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Результат тестування відповідно до груп | |
|-----------------------------------|-------|-------|---|-----------------------------|
| | | | немає порушень когнітивних | наявні когнітивні порушення |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 17 | 17 | - |
| | ж | 11 | 11 | - |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 21 | 21 | - |
| | ж | 15 | 15 | - |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 10 | 10 | - |
| | ж | 16 | 16 | - |

Таблиця 3.15

Монреальська шкала оцінювання когнітивних функцій, 2015. Порівняльна група

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Результат тестування відповідно до груп | |
|-----------------------------------|-------|-------|---|-----------------------------|
| | | | немає порушень когнітивних | наявні когнітивні порушення |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 5 | 5 | - |
| | ж | 5 | 5 | - |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 8 | 8 | - |
| | ж | 1 | 1 | - |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 3 | 3 | - |
| | ж | 3 | 3 | - |

3.6 Аналіз харчової поведінки

3.6.1 Загальна характеристика дослідної групи 1-го етапу дослідження

У опитуванні взяло участь 209 респондентів - студентів медиків ЛНМУ імені Данила Галицького іноземного деканату віком від 17 до 28 років.

Відібрані учасники змінювали країну проживання та на момент опитування проживали у гуртожитках чи орендованих апартаментах. Також усі вони заповнили англomовну версію голландського опитувальника харчової поведінки (DEBQ) у форматі гугл-форми з додатковими запитаннями про принципи здорового харчування, що допомогло виявити розлади харчової поведінки у студентів-іноземців. Він складається з чотирьох розділів: 1) пов'язаний з харчовою поведінкою, заснованою на відчуттях; 2) розділ зосереджено на тому, як різні емоційні стани впливають на бажання їсти; 3) зовнішнє харчування; 4) харчові модуляції. Відповіді оцінювались за шестибальною шкалою, причому вищі значення вказували на вищий рівень кореляції харчової поведінки. Оцінки за пунктами були підсумовані в бали шкали в чотирьох розділах: зміни режиму харчування (десять пунктів, 1-10), емоційне харчування (тринадцять пунктів, 11-23), соціальне переїдання (дванадцять пунктів, 24-35), регулювання харчування (десять пунктів, 36-45). Студенти з проблемами здоров'я, пов'язаними з харчуванням (наприклад, діабет, харчова алергія) або які дотримуються встановленої дієти (наприклад, без глютену), були виключені. Визначення маси тіла проводили за індексу маси тіла Кетле за поданими студентами даними. У групу дослідження увійшло 95 осіб жіночої та 114 чоловічої статі. Жінки становили 45,5%, а чоловіки – 54,5% від загальної кількості учасників (табл.3.1). Співвідношення етнічних груп дослідження виглядало наступним чином: африканські – 16,1%, азіатські – 39,2%, європейські – 41,4%, іспаномовні – 1,4%, змішані – 1,9%.

Характеристику учасників подано у таблиці 3.16.

Характеристика учасників опитування (n=209)

| | Жінки (n=95) | Чоловіки (n=114) | Загалом (n=209) |
|-------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| Вік* | 21,19 | 21,6 | 21,8 |
| | 17-28 | 17-28 | 17-28 |
| ІМТ* | 16,22 | 18,22 | 17,2 |
| Незакінчена медична освіта, % | 100 | 100 | 100 |

Примітка: * - середнє значення

У таблиці 3.17 представлено оцінювання результатів дослідження за вирахуванням довірчого інтервалу (α -альфа Кронбаха) для наступних розділів опитувальника: дієтичне/обмежувальне харчування – 0,851, емоційне харчування – 0,944, зовнішнє/екстернальне харчування – 0,834, регулювальне харчування – 0,886.

Таблиця 3.17

Показник α Кронбаха для різних підпунктів опитувальника 1-го етапу опитування

| | Альфа Кронбаха |
|-------------------------|----------------|
| Обмежувальне харчування | 0,851 |
| Емоційне харчування | 0,944 |
| Екстернальне харчування | 0,886 |
| Регулювальне харчування | 0,886 |

Згідно до першого розділу опитування, встановлено, що на кількість спожитої їжі впливав її приємний аромат і гарний вигляд. 54,1% (95% ДІ 47.3-60.8)% усіх учасників визнавали, що прагнуть з'їсти більше, аніж планували, а 68,9% (95% ДІ 62.6-75.1) – мали бажання їсти, навіть якщо вони неголодні; 53,2% (95% ДІ 46.3-59.8) з опитаних з'їдали усі продукти відразу після придбання. Такі тенденції переважали у азіатів (рис.3.7).

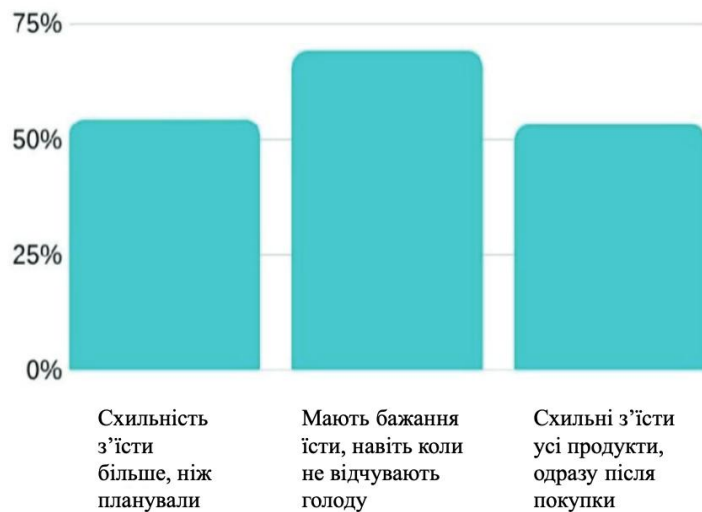


Рисунок 3.7 (власне дослідження, модифіковане зображення)

Дані, отримані у другому розділі, пов'язані на змінах харчової поведінки залежно від емоційного стану, показали, що вплив негативних емоцій призводить до схильності переїдати. Серед таких емоцій провідні місця займають самотність – 51,4% (95% ДІ 44.6-58.1), депресія – 42,1% (95% ДІ 35.4-48.8) та нудьга – 39,7% (95% ДІ 33.0-46.3), а вже пізніше руйнування планів – 34,5% (95% ДІ 28.0-40.9), тривожність і сум – 30,7% (95% ДІ 24.4-36.9), переживання труднощів – 28,7% (95% ДІ 22.5-34.8).

На запитання у 3-му розділі про характер харчування за межами дому (у соціумі) 64,6% (95% ДІ 58.1-71.0) учасників визнали, що схильні переїдати під час зустрічей з друзями, а 67,5% (95% ДІ 61.1-73.8), йдучи у гості, вважають

гарною ідеєю принести їжу подарунок. Схильність переїздити під час відпустки, канікул чи поїздок на природу виявлено у 46,4% (95% ДІ 39.6-53.1) учасників опитування.

У 4-му розділі, присвяченому регулюванню харчування, виявлено, що найчастіше студенти починають їсти менше звичайного, намагаються відмовитись від перекусів - 69,3% (95% ДІ 63.0-75.5), разом з тим 56,0% (95% ДІ 49.2-62.7) учасників обирають продукти цілеспрямовано, розраховуючи калорійність продуктів; 52,6% (95% ДІ 45.8-59.3) учасників обмежують себе у їжі, якщо напередодні спожили надто багато калорійних продуктів. Описані тенденції у 2-4 розділах переважали у європейців.

На рисунку 3.8 представлено поширеність змін харчової моделі на основі субшкал дієтичного обмеження.

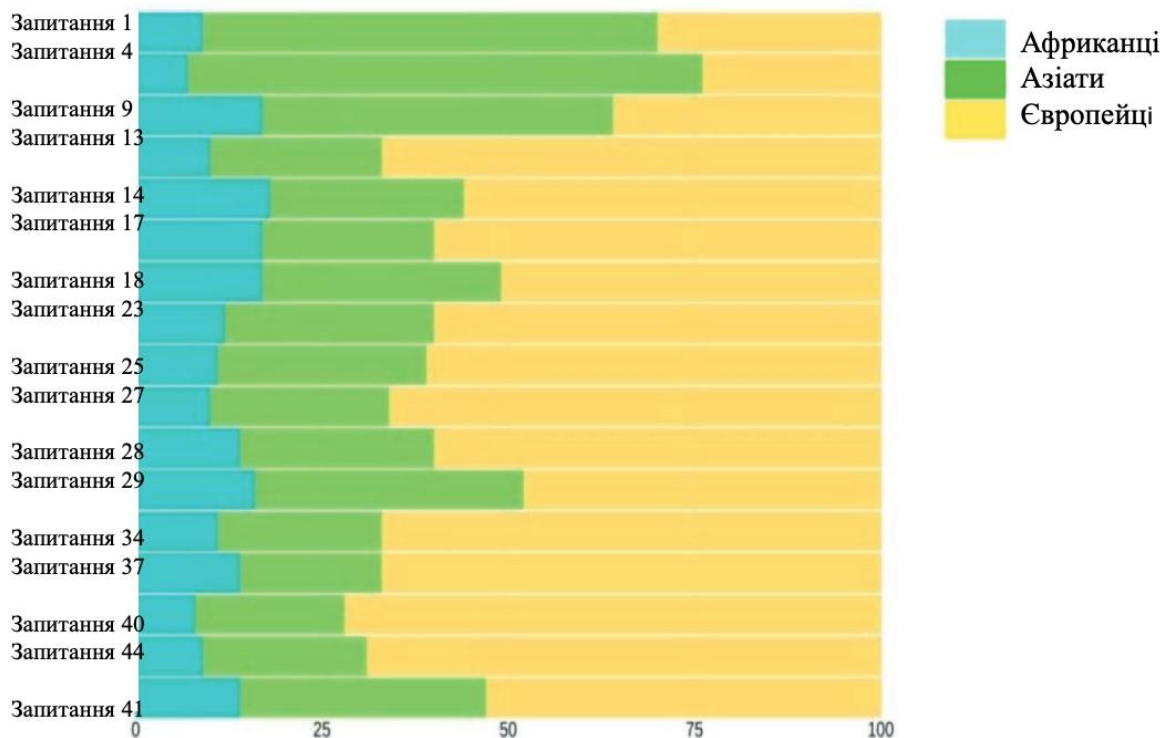


Рисунок 3.8 - Поширеність змін харчової моделі на основі субшкал дієтичного обмеження (власне дослідження)

3.6.2 Загальна характеристика дослідної групи 2-го етапу дослідження

На другому етапі, ми аналізували результати досліджень когорти студентів, відібраних за критеріями включення та виключення у наше дослідження (рис. 3.9)

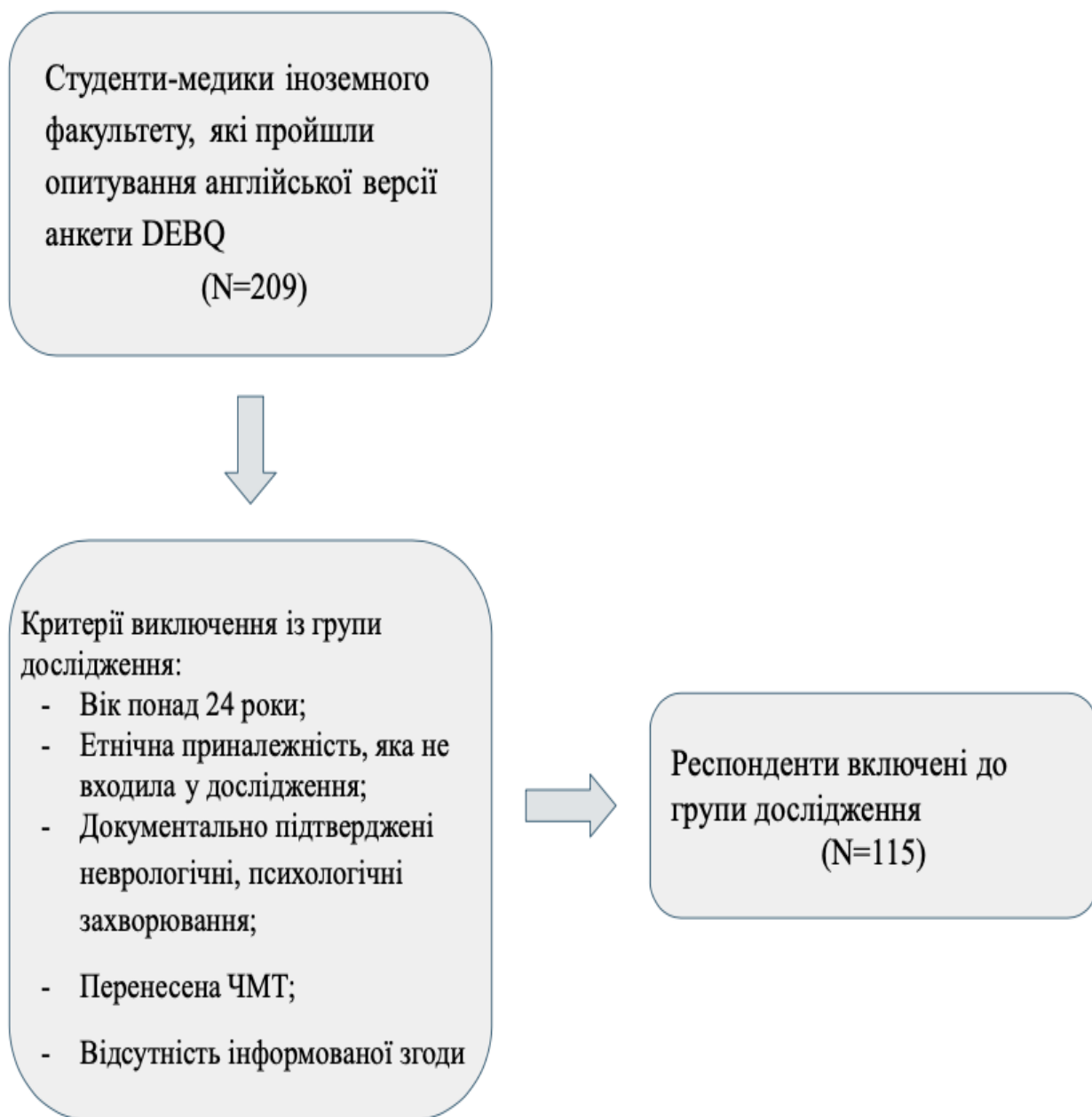


Рисунок 3.9 - Блок-схема відбору рецидивентів дослідження

У групу дослідження увійшло 115 респондентів – студентів-іноземців II-III-го курсу навчання на медичному факультеті ЛНМУ імені Данила Галицького різної расової приналежності віком 19 - 24 років. Співвідношення між етнічними

групами, які взяли участь у дослідженні наступні: нігерійці – 27,8 %, європейці – 72,2 %. Розподіл студентів за статтю та етнічністю наведено у таблиці 3.18.

Таблиця 3.18

Характеристика учасників опитування (n=115)

| | Чоловіки | Жінки |
|--|----------|--------|
| Вік, роки | 18-24 | 18-24 |
| Індекс маси тіла, ІМТ | 17,12* | 18,20* |
| Етнічна приналежність, європейці, n=83 | 51 | 32 |
| Етнічна приналежність, нігерійці, n=32 | 13 | 19 |

Примітка: * - середнє значення.

У таблиці 3.19 представлено оцінювання результатів дослідження за обрахуванням довірчого інтервалу (α -альфа Кронбаха) для наступних розділів опитувальника: дієтичне/обмежувальне харчування – 0,848, емоційне харчування – 0,924, зовнішнє/екстернальне харчування – 0,829, регулювальне харчування – 0,873.

Таблиця 3.19

| | Альфа Кронбаха |
|-------------------------|----------------|
| Обмежувальне харчування | 0,848 |
| Емоційне харчування | 0,924 |
| Екстернальне харчування | 0,829 |
| Регулювальне харчування | 0,873 |

Згідно з результатами, отриманими в 1-му розділі опитувальника, модель харчування респондентів змінюється, якщо їжа має добрий вигляд, запах та смак, у 52,3% (95% ДІ 43.04-61.3). Більшість учасників опитування схильні з'їсти більше, ніж планували, а 65,6% (95% ДІ 56.51-73.92) продовжуватимуть їсти, навіть якщо втамували голод. У 51,4% респондентів (95% ДІ 42.17-60.44) відмічено схильність з'їсти усі продукти одразу після їх покупки. Щодо етнічної приналежності встановлено, що ці тенденції переважають в європейській групі учасників.

Отримані дані в 2-му розділі опитувальника демонструють, що негативні емоції впливають на респондентів, що проявляється схильністю до переїдання. Відчуття депресії призводить до переїдання у 43,1% респондентів (95% ДІ 33.57-51.65), самотності у – 50,7% (95% ДІ 41.3-59.57), тривожності, суму – 31,9% (95% ДІ 23.64-40.71), зміни планів, які не вдалось реалізувати у 33,4% (95% ДІ 24.45-41.64), відчуття негараздів – 25,8% (95% ДІ 17.28-33.15), зажуреності (або коли було нудно) у – 36,9% (95% ДІ 27.72-45.32) респондентів. Встановлено, що європейська група учасників суттєво переважає у схильності до емоційного харчування.

У 3-му розділі, який стосується контролю-зменшення ваги (контролю за вагою та бажанню зменшити вагу), встановлено, що 65,1% респондентів (95% ДІ 56.51-73.92) споживають менше їжі, ніж зазвичай, але все ще дотримуються основних прийомів їжі – сніданку, обіду, вечері – але в меншому об'ємі та виключають перекуси між цими прийомами їжі. Крім того, 54% учасників дослідження (95% ДІ 44.8-63.02) обирають їжу свідомо, вони враховують калорійність, якщо мають на меті схуднути. Встановлено, що у разі переїдання 53,1% респондентів (95% ДІ 43.92-62.17) впродовж наступного дня намагаються їсти менше, ніж зазвичай. Дані етнічного розподілу вказують, що дана поведінка переважає в європейській групі учасників.

У 4-й розділ дослідження харчової поведінки відображає схильність до змін харчової поведінки, які відбуваються поза домом. Виявлено, що 63,9% студентів (95% ДІ 54.68-72.28) схильні до переїдання під час зустрічей з друзями, також їм важко відмовитися від їжі в компанії. Окрім цього, 68,1% респондентів (95% ДІ 59.29-76.36) обирають їжу в якості подарунку, коли йдуть у гості. У 44,8% учасників опитування (95% ДІ 36.12-54.31) виявили схильність до переїдання у свята, відпустки, під час туристичних походів. Також простежено, що 52,7% студентів (95% ДІ 43.04-61.3) налаштовуються на переїдання перед тим, як йдуть у заклади харчування чи відвідати друзів. Крім того, 62,2% учасників (95% ДІ 53.77-71.45) мали труднощі з відмовою від їжі та алкоголю. За етнічною приналежністю нами встановлено, що такі тенденції у більшій мірі характерні для європейців у групі учасників.

Ми отримали результати, які показали, що харчова поведінка була емоційною приблизно у 70% студентів-медиків, які живуть у новому середовищі.

У нашому дослідженні ми виявили, що європейці мають харчову поведінку, яка здатна призвести до ожиріння. З огляду на гендерні відмінності, жінки більш схильні до розвитку ожиріння, ніж чоловіки, і наші дані показали такий же зв'язок.

Підводячи підсумок стосовно отриманих результатів дослідження, студенти-медики, які змінюють середовище проживання, як правило, змінюють харчову поведінку у напрямку переїдання. Простежується вживання їжі навіть при відсутності відчуття голоду, що у значній мірі обумовлено впливом органолептичних властивостей їжі. Також відмічену залежність між переїданням та негативними емоціями, що часто пов'язано із високими вимогами до навчання майбутніх лікарів та перебуванням далеко від дому. Крім того, переїдання під час соціальних заходів може бути компенсаторним механізмом емоційних порушень, пов'язаних зі страхом бути неприйнятним однолітками, друзями або, можливо, з маскуванням своєї невпевненості.

Зростання глобального рівня ожиріння та пандемія COVID-19 привернули увагу фундаментальних і клінічних дослідників, а також громадської охорони здоров'я та суспільства. Для зменшення поширеності метаболічних розладів сучасний погляд на метаболічне здоров'я відображає важливу роль бурого жиру, його функціонування вимагає кращого визнання, включаючи розуміння клітинних і фізіологічних механізмів для їхнього впливу на стійкість. Беручи до уваги наявні дані, все ще залишається серйозне питання про зв'язок між лонг-COVID та метаболічним здоров'ям і стрес-стійкістю, пов'язаними з функціонуванням бруї жирової тканини,

Також у дослідженнях встановлено, що зміни харчування, та значний вплив лонг-COVID спричиняє дефіцитний стан основних мікроелементів. Цинк, селен, залізо, магній беруть участь у реакціях природженого і набутого імунітету, а також мають імуномодельовальну дію проти вірусної інфекції. Вітаміни А і В володіють протизапальними функціями, регулюючи проліферацію лімфоцитів і метаболізм.

3.7 Аналіз фізичної активності

З метою оцінювання фізичної активності застосовано опитувальник "Оцінювання фізичної активності (General Practice Physical Activity Questionnaire, Jo Foster, 2009)". За результатами опитування 115-ть (N=115) респондентів дослідження, яких ми розділи на основну n=90 (48 чоловіків, 42 жінки) та порівняльну групи n=25 (16 чоловіків, 9 жінок) за статевим та етнічним аспектами. Ми отримали чотири наступні групи студентів: неактивних, помірно неактивних, помірно активних та активних.

Результати опитування основної групи дослідження демонструють, що серед студентів-поляків чоловіків неактивні 29%, помірно неактивні 29%, помірно активні 17% та активні 25%. Серед жінок-поляків неактивні 45,5%, помірно неактивні 36%, помірно активні 9,25% та активні 9,25%.

Серед студентів-індійців чоловіків неактивні 43%, помірно неактивні 19%, помірно активні 19% та активні 19%. Серед жінок-індійців неактивні 46,5%, помірно неактивні 46,5%, помірно активні 7%.

Серед студентів-нігерійців чоловіків неактивні 20%, помірно неактивні 30%, помірно активні 20% та активні 30%. Серед жінок-нігерійців неактивні 56,25%, помірно неактивні 25%, помірно активні 12,5% та активні 6,25% (табл. 3.20)

Таблиця 3.20

Оцінювання фізичної активності. Основна група

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Результат тестування відповідно до груп | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|---|----------------------|--------------------|---------|
| | | | Неактивні | Помірно неактивні | Помірно активні | Активні |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 17 | 5 | 5 | 3 | 4 |
| | ж | 11 | 5 | 4 | 1 | 1 |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 21 | 9 | 4 | 4 | 4 |
| | ж | 15 | 7 | 7 | 1 | - |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 10 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| | ж | 16 | 9 | 4 | 2 | 1 |

Результати опитування порівняльної групи дослідження демонструють, що серед студентів-поляків чоловіків неактивні 40%, помірно неактивні 20%, та активні 40%. Серед жінок-поляків неактивні 40%, помірно неактивні 20%, помірно активні 40%.

Серед студентів-індійців чоловіків серед студентів-поляків чоловіків неактивні 50%, помірно неактивні 40% та активні 20%. Серед жінок-індійців неактивні 100%.

Серед студентів-нігерійців чоловіків неактивні 33,3%, помірно неактивні 33,3% та активні 33,3%. Серед жінок-нігерійців неактивні 33,3%, помірно неактивні 66,3% (табл. 3.21)

Таблиця 3.21

Оцінювання фізичної активності. Порівняльна група

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть | Результат тестування відповідно до груп | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|---|----------------------|--------------------|---------|
| | | | Неактивні | Помірно неактивні | Помірно активні | Активні |
| Європеїдна/ Поляки | ч | 5 | 2 | 1 | - | 2 |
| | ж | 5 | 2 | 1 | 2 | - |
| Європеїдна/ Азіати | ч | 8 | 4 | 3 | - | 1 |
| | ж | 1 | 1 | - | - | - |
| Негроїдна/ Нігерійці | ч | 3 | 1 | 1 | - | 1 |
| | ж | 3 | 1 | 2 | - | - |

У таблиці 3.22 для наочності наведено у відсотковому співвідношенні порівняння фізичної активності обох обстежуваних груп у статевому аспекті.

Таблиця 3.22

Порівняння фізичної активності обох обстежуваних груп у статевому аспекті

Перенесено таблицю 3.22

| Стать | Основна група n=90 (чоловіки n=48, жінки n=42) | | | |
|----------|--|----------------------|--------------------|---------|
| | Результат тестування відповідно до груп | | | |
| | Неактивні | Помірно неактивні | Помірно активні | Активні |
| Чоловіки | 16 | 12 | 9 | 11 |
| Жінки | 21 | 15 | 4 | 2 |
| | 41% | 30% | 14,50% | 14,50% |

| Порівняльна група n=25 (чоловіки n=16, жінки n=9) | | | | |
|---|-----------|-------------------|-----------------|---------|
| Результат тестування відповідно до груп | | | | |
| | Неактивні | Помірно неактивні | Помірно активні | Активні |
| Чоловіки | 7 | 5 | 0 | 4 |
| Жінки | 4 | 2 | 2 | 0 |
| | 44% | 28% | 8% | 16% |

За матеріалами, які викладені в розділі, опубліковані наступні наукові публікації: [18, 162, 163].

Розділ 4

Оцінка стрес-стійкості із показниками мозкового кровоплину молодих осіб різної статі та етнічної приналежності

Для оцінки отриманих результатів проведено визначення *t* критерію Стюдента та статистичної значимості серед студентів різних статей в межах етнічної приналежності, а також зазначено стан емоційного фону, що відповідає стресу у основній та порівняльній групах дослідження.

У основній групі дослідження отримані наступні результати серед студентів-європейців: реографічний індекс (РІ) достовірно більш підвищений серед чоловіків (*t*-критерій 2,47; $p < 0,05$) у порівнянні із жінками, що свідчить про підвищення пульсового кровонаповнення у ділянці обстеження зазначеної групи. Показник зниженого РІ для даної когорти статистично значимих відмінностей між результатами немає (*t*-критерій 1,6; $p > 0,05$). Також не відмічено статистично достовірних відмінностей нормального кровонаповнення судин (*t*-критерій 1,4; $p > 0,05$). Щодо показника дикротичного індексу (ДКІ), що відображає тонус артеріол, визначено що немає статистично значущої різниці підвищеного тону артеріол у статевому аспекті (*t*-критерій 0,8; $p > 0,05$), проте визначається статистично значуще знижений тонус артеріол у жінок в порівнянні із чоловіками (*t*-критерій 4,8; $p < 0,05$). Також визначається статистично значуще переважання нормального тону артеріол у чоловіків над жінками (*t*-критерій 2,3; $p < 0,05$). Показник діастолічного індексу (ДСІ), що є маркером тону вен, показав відсутність статистично значущої різниці утрудненого та неутрудненого відтоку з артерій у вени у статевому аспекті (*t*-критерій 1,5; *t*-критерій 1,9 - відповідно; $p > 0,05$).

Беручи до уваги результати опитувальника “Стабільність психічного здоров’я – коротка форма”, бачимо, що у групу “пригнічення”, яка найбільшою мірою відповідає стану стресу, увійшов один чоловік та жодна жінка, а також за результатами “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу” - стрес виявлено у

одного чоловіка, що відповідає підвищеному показнику реографічного індексу (РІ) у чоловіків.

Результати визначення реографічного індексу серед студентів-азіатів основної групи: зафіксовано достовірно підвищене пульсове кровонаповнення серед чоловіків, в порівнянні із жінками (t-критерій 2,8; $p < 0,05$). Також відзначено достовірно знижений показник пульсового кровонаповнення у жінок щодо чоловіків (t-критерій 2,8; $p < 0,05$). Відмічено статистично достовірне переважання нормального кровоплину у жінок (t-критерій 3,3; $p < 0,05$). Показник дикротичного індексу (ДКІ), що відображає тонус артеріол, демонструє, що немає статистично значущої різниці підвищеного тону артеріол у статевому аспекті (t-критерій 0,1; $p > 0,05$), показник зниженого ДКІ для даної когорти відзначає відсутність статистично значимих відмінностей між результатами (t-критерій 0,1; $p > 0,05$). Нормальний показник ДКІ статистично значуще переважає у жінок над чоловіками (t-критерій 4,2; $p < 0,05$). Показник діастолічного індексу (ДСІ) продемонстрував переважання утрудненого відтоку крові з артерій у вени та підвищений тонус вен у жінок в порівнянні із чоловіками (t-критерій 7,5; $p < 0,05$), та відсутність статистично значущої різниці неутрудненого відтоку - показника ДСІ (t-критерій 1,3; $p > 0,05$).

За результатами опитувальника “Стабільність психічного здоров’я – коротка форма” у групу “пригнічення” увійшло 2 чоловіків та одна жінка, що характерно для підвищеного показника реографічного індексу (РІ) у чоловіків.

Дані реографічного індексу (РІ), отримані у основній групі студентів-нігерійців, свідчать про достовірно підвищене пульсове кровонаповнення судин у чоловіків, в порівнянні із жінками (t-критерій 2,8; $p < 0,05$). Показник зниженого РІ для даної когорти є статистично значимих відмінностей між результатами немає (t-критерій 1,8; $p > 0,05$). Також не відмічено статистично достовірних відмінностей нормального кровонаповнення судин (t-критерій 0,4; $p > 0,05$). Показник дикротичного індексу (ДКІ) продемонстрував відсутність статистично

значущої різниці підвищеного, зниженого та нормального тону артеріол у статевому аспекті (t-критерій 1,4; t-критерій 0,1; t-критерій 1,2 - відповідно; $p > 0,05$).

Показник діастолічного індексу (ДСІ) показав, що статистично значимих відмінностей між результатами утрудненого та неутрудненого відтоку крові у гендерному аспекті немає (t-критерій 0,9; t-критерій 1,8 - відповідно; $p > 0,05$).

З даними опитувальника “Стабільність психічного здоров’я – коротка форма” групи “пригнічення” склали один чоловік та одна жінка, а також за результатами “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу” - стрес виявлено у одного чоловіка, що типово, у нашому дослідженні, для підвищеного показника реографічного індексу (РІ) серед чоловіків.

За результатами порівняльної групи дослідження студентів-європейців маємо наступні дані: реографічний індекс (РІ) достовірно підвищений у чоловіків у порівнянні із жінками (t-критерій 4,0; $p < 0,05$). Оцінку зниженого та нормального показника РІ не проводили у зв’язку із недостатньою кількістю респондентів. Показник диктотичного індексу (ДКІ) свідчить про статистично значуще переважання підвищеного тону артеріол у чоловіків в порівнянні із жінками (t-критерій 5,5; $p < 0,05$). Оцінку зниженого та нормального показника ДКІ не проводили у зв’язку із недостатньою кількістю респондентів.

Показник діастолічного індексу (ДСІ), що свідчить про утруднений відтік крові з артерій у вени серед чоловіків, а показник неутрудненого відтоку крові статистично достовірно переважав у жінок (t-критерій 6,5; $p < 0,05$).

Дані опитувальника “Стабільність психічного здоров’я – коротка форма” демонструють, що у групу “пригнічення” увійшло двоє чоловіків та одна жінка, а також за результатами “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу” - стрес виявлено у одного чоловіка та двох жінок, що типово для підвищеного показника РІ та показника ДКІ.

Результати визначення реографічного індексу серед студентів-азіатів порівняльної групи демонструють переважання підвищеного кровоплину у чоловіків та жінок, проте враховуючи недостатню кількість респондентів статистичне обрахування неможливе.

Показник диктортичного інденсу (ДКІ) говорить тенденцію до підвищеного тонуусу артеріол серед обох статей, проте враховуючи недостатню кількість респондентів статистичне обрахування неможливе.

Показник діастолічного індексу (ДСІ) показав, що утруднений відтік крові з артерій у вени характерний для чоловіків.

За даними опитувальника “Стабільність психічного здоров’я – коротка форма” бачимо, що у групу “пригнічення” увійшло двоє чоловіків, а також за результатами “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу” - стрес виявлено у двох чоловіків, що також характерно для підвищеного реографічного індексу (РІ) та підвищеного тонуусу судин за показником диктортичного індексу (ДКІ).

Реографічний індекс серед студентів-нігерійців порівняльної групи свідчить про підвищений кровоплин у чоловіків та жінок, та статистично достовірно підвищений у чоловіків у порівнянні із жінками (t-критерій 9,0; $p < 0,05$). Також для чоловіків характерний підвищений показник диктортичного інденсу (ДКІ), що свідчить про переважання підвищеного тонуусу артеріол.

Показник діастолічного індексу (ДСІ) показав, що утруднений відтік крові з артерій у вени характерний для чоловіків та жінок, та достовірно утруднений у чоловіків (t-критерій 5,7; $p < 0,05$).

Результати опитувальника “Стабільність психічного здоров’я – коротка форма” показують, що у групу “пригнічення” увійшов один чоловік, а також за результатами “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу” - стрес виявлено також у одного чоловіка, що характерно для підвищеного реографічного індексу (РІ), підвищеного диктортичного індексу (ДКІ), а також утрудненого венозного відтоку за показником діастолічного індексу (ДСІ).

Загалом щодо стес-фактору коронавірусної інфекції відчуття тривоги та паніки, які характеризували підвищення перцепції стресу, що спричиняла інформація в соціальних мережах, засвідчили 56 % респондентів. Майже всі респонденти вказали про зміни у способі життя, характерним стала фізична інактивність і зміни харчової поведінки. Близько 60 % респондентів повідомили про надмірне споживання їжі ввечері та вночі (19:00–5:00), майже половина когорти констатувала збільшення маси тіла за останній рік. Усі респонденти знають про користь фізичної активності для подолання ознак психоемоційного стресу, але регулярно це роблять 10 % респондентів. Фізична активність - природній механізм боротьби зі стресом, внаслідок виділення біоактивних речовин та активації парасимпатичної ланки АНС. Однак цей механізм боротьби зі стресом у студентів не реалізований достатньо.

За матеріалами, які викладені в розділі, опубліковані наступні наукові публікації: [18, 164].

Розділ 5

АНАЛІЗ НА УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Основною причиною розвитку судинних порушень у молодих осіб згідно даних ВООЗ - це вплив мікросоціальних та макросоціальних чинників, що визначають індивідуальний стиль життя [138]. За останні чотири, пандемії коронавірусної інфекції, застосування епідеміологічних засобів спричинили важливі зміни у системі суспільних стосунків і зв'язків, та простежуються зміни індивідуальної резистентності і схильність до розвитку хвороб стилю життя та модифікування ментального здоров'я у прояві психофізіологічних порушень [139, 140]. Також багатьма науковцями, розглядається, що вплив хронічного стресу на АНС спричиняє дерегуляцію центральних і локальних (клітинних та молекулярних) нейро-гуморальних механізмів, що реалізуються фатальними серцево-судинними подіями. Особливе місце серед них займають порушення мозкового кровообігу, ранні прояви яких важко діагностувати [141].

Визнання у 2021 році синдрому лонг-ковіду (long-Covid), який згідно сучасних даних трактується як дисфункція адаптаційних механізмів, що реалізують стрес-відповідь в організмі та імунну реактивність, характеризується численними симптомами (Таб.5.1), що тісно переплітаються між собою та мають спільні патогенетичні ланки ендотеліальної дисфункції, зміни цитокінової регуляції та загальної індивідуальної відповіді організму (Рис. 5.1).

Таблиця 5.1

Симптоми long-COVID

| Симптоми | |
|------------------|---|
| Серцево-легеневі | диспное, задишка (в спокої чи під час фізичного навантаження), біль у грудній клітці, відчуття серцебиття, свистяче дихання |

| | |
|--------------------|---|
| М'язово-суглобові | біль у м'язах, біль в суглобах, скутість рухів |
| Носо-горло-ротові | аносмія, спотворення смаку, біль у горлі, кашель, надмірна продукція слизу, риніт, синусити, охриплість голосу, біль у вухах |
| Нейро-психологічні | втрата/погіршення пам'яті, утруднене запам'ятовування, "мозковий туман", утруднення думання, неможливість сконцентруватись, когнітивна дисфункція, дезорієнтація, делірій, депресія, тривожність, посттравматичний стресовий розлад |
| Інші | Втома, втрата волосся, шум у вухах, біль голови, діарея |

Long-term effects of COVID-19

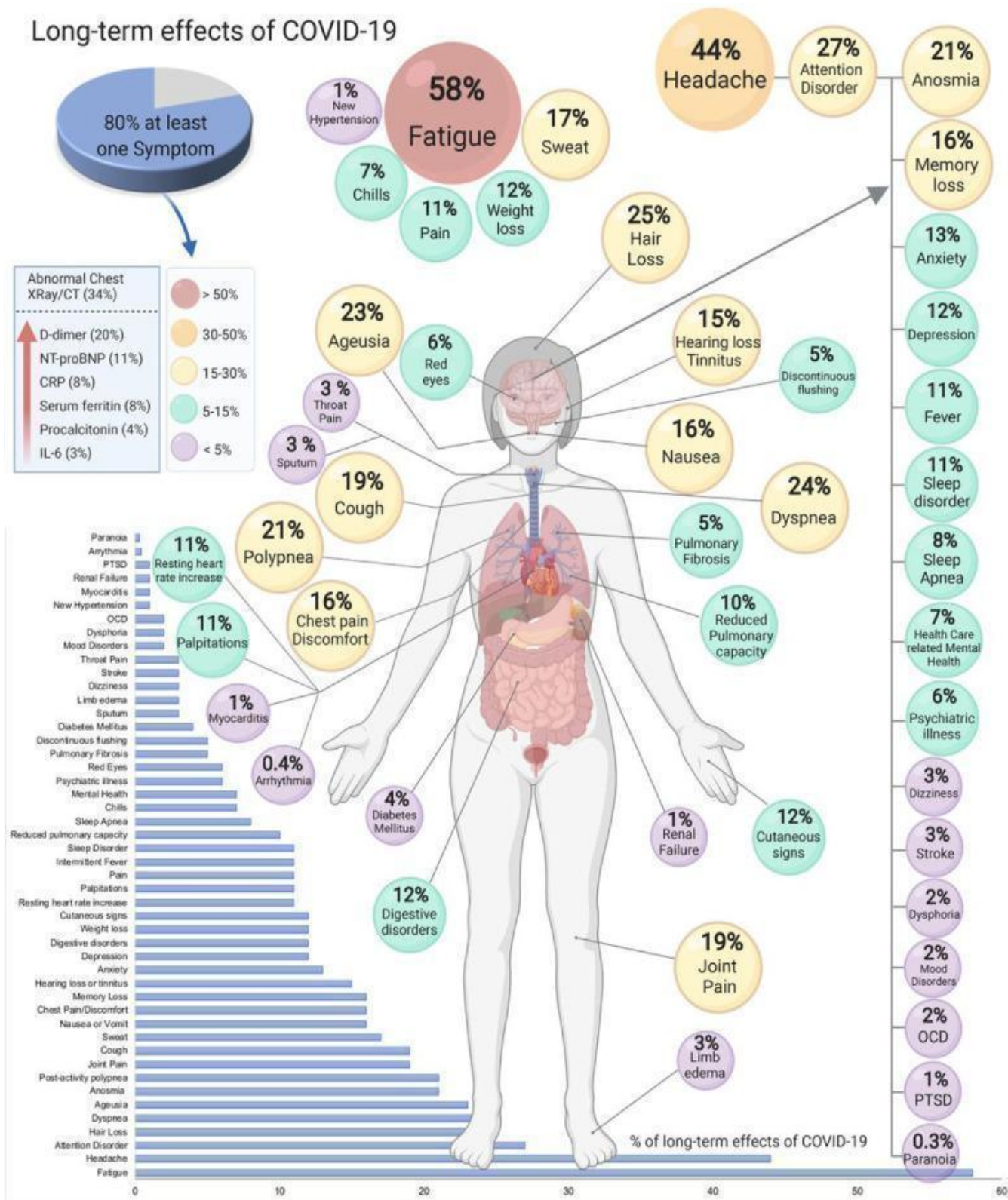


Рисунок. 5.1 Сучасний погляд на лонг ковід (зображення Sonia Villarol: Довгострокові наслідки Covid-19)

Проте, чи існує взаємозв'язок між впливом модуляцій мозкового кровоплину і дисрегуляцією АНС не досліджено. Невідомі також особливості змін активності АНС і які ранні біомаркерів порушень кровонаповнення мозкових судин можна до них віднести. Не встановлено і які фактично чинники розвитку захворюваності на лонг-ковід, його взаємозв'язок з стрес-резистентністю та дезадаптацією [142].

У представлених розділах дисертаційного дослідження були встановлені взаємозв'язки між індивідуальними особливостями функціонування АНС і модуляціями мозкового кровоплину в осіб молодого віку різної стрес-стійкості у аспекті статевої, етнічної та расової приналежності серед студентів, що навчалися у ЛНМУ імені Данила Галицького. Початковим етапом досліджень було формування когорти відповідно до біоетичних норм (протокол № 3 від 22 березня 2021 р. та № 5 від 24 квітня 2023 року). У процесі виконання когортних досліджень відповідно до критеріїв включення та виключення було проведено порівняльний аналіз негативних наслідків пандемії Covid-19 як макросоціального чинника, на індивідуальні нейрофізіологічні особливості студентів-медиків іноземного деканату ЛНМУ імені Данила Галицького віком 18-23 років з урахуванням перенесеної коронавірусної інфекції, що була лабораторно підтверджена позитивним результатом ПЛР до SARS-CoV 2 Covid-19 у порівняльній групі. Комплексне оцінювання індивідуальних особливостей мозкового кровоплину проводили за допомоги інтеграції біомаркерів стрес-резистентності, що включало інтерпретацію реографії, ЕКГ із визначенням варіабельності серцевого ритму, мікроскопії кристалізації ротової рідини (за проявами деструкції чи збереженості кристалоподібної будови матеріалу), а також міжнародних опитувальників психофізіологічного стану індивіда.

Аналіз сучасної наукової літератури показав, що внаслідок прогресування стресогенності суспільства унаслідок макро- та мікросоціальних чинників, спостерігається зростання захворюваності, що пов'язані із стилем життя, який

кардинально змінився у всіх верств населення під час пандемії COVID-19, а також значно зросла поширеність транзиторних та фатальних судинних подій серед молодого населення [47, 48]. Беручи до уваги ці дані залишається актуальним детальніше та більш охоплююче, комплексне дослідження взаємозв'язку модуляцій мозкового кровоплину та нейроендокринного регулювання, з можливістю подальшого використання для ранньої діагностики, профілактики та прогнозування розвитку змін перфузії головного мозку чи інших органів, які можуть стати основою “судинних аварій” [49].

Задля своєчасного розпізнавання порушень мозкового кровоплину важливо провести межу між нормою та станами, які здатні призвести до розвитку чи прогресування захворювання [47, 48]. Аналізуючи літературні джерела було простежено, що фатальним судинним подіям завжди передують різноманітні морфо-функціональні зміни будови судин, а на це впливають чинники зовнішнього середовища, такі як перенесені інфекційні захворювання, для прикладу коронавірусна інфекція, так звані “хвороби цивілізації” пов’язані з негеруляним та незбалансованим харчування, малорухомим способом життя, шкідливими звичками, великим інформаційним навантаженням, розвитком хронічної втоми, стресу, депресії та лєвовою долею часу проведеного у різноманітних гаджетах у постійному напруженні різноманітних сенсорних систем [50, 51, 52].

Під час виконання мети та завдань дослідження ми зіткнулись із тим, що є досить мало дослідницьких праць, які описують детально особливості індивідуальних модуляцій реоенцефалографічних показників серед осіб різної статі та етнічної приналежності, а диференціювання “нормального” і “зміненого” кровоплину можливо лише на основі знань обсягу анатомічної, вікової, расової/етнічної та гендерної змінних. Ці дані мають особливе значення для персоналізованої медичної допомоги та нейрохірургічної і неврологічної практики у діагностики цереброваскулярних захворювань, проте можуть стати

важелем, щоб уникнути структурних змін судин, а від так небажаних судинних подій.

Встановлення особливостей реоенцефалографічних показників в залежності від статевої, етнічної та расової приналежності серед молодих осіб, а особливо майбутніх лікарів, що приїхали на навчання в Україну з-закордону, є актуальним завданням, оскільки надає змогу отримати розуміння про варіанти модуляцій мозкового кровообігу у різних групах студентів мультикультурного і національного різноманіття. Незважаючи на те, що у дослідженнях багатьох інших науковців [57, 58] простежується значна варіабельність результатів реоенцефалографічного дослідження, запропонована методологія дослідження продемонструвала високочутливість та стала методом для встановлення характеру модуляцій мозкового кровообігу в осіб молодого віку серед студентів-медиків.

Особливе місце надається ролі стресу в генезі так званих хвороб цивілізації – психосоматичної та цереброваскулярної патології, а також неврозів [59, 60]. Важливо відзначити, що вплив стресу на головний мозок охоплює як модифікування тону автономної регуляції, зростання впливу симпатичного та зменшення парасимпатичного контуру у регуляції серцевого ритму, а також напруження адаптаційних механізмів із підвищенням ступеня змін нейромедіаторного балансу. Наслідками таких нейрометаболических процесів на нейрональному рівні є зміни трофічних та пластичних процесів у ЦНС і, зрозуміло, порушення мозкового кровообігу [63]. У молоді перші симптоми пов'язані із порушенням мозкового кровообігу проявляються у вигляді когнітивних порушень (пам'яті, уваги, орієнтації) та психоемоційних порушень (тривожності, роздратованості, депресії) [61,62].

Одним із провідних синдромів, розвиток якого пов'язаний із впливом стресу, - це синдром когнітивного дефіциту. Саме когнітивні розлади на ґрунті ішемії значною мірою впливають на якість життя та адаптації до соціальних

змін (наприклад, спричинені політикою «залишатися вдома» (*англ.: Stay at home*) [62].

Нами обстежено когорту ($n= 115$) молодих осіб, а саме 90 студентів-іноземців основної групи та 25 - порівняльної групи. Серед обстежуваних основної групи було 48 чоловіків та 42 жінки, а серед порівняльної - 16 чоловіків та 9 жінок.

Співставивши, отримані результати обстеження основної та порівняльної груп, можемо сказати наступне: серед чоловіків-поляків, які не хворіли коронавірусною інфекцією, зафіксовано переважно нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (65,5%) нормальний тонус артеріол (70,5%) та неутруднений венозний відтік (76,5%). Результати студентів, які мали лабораторно підтверджену перенесену коронавірусну інфекцію зафіксовано достовірно ($p<0,05$) підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (80%) (табл. 5.2, рис. 5.2), достовірно ($p<0,05$) підвищений тонус артеріол (80%) (табл. 5.4, рис. 5.4) та неутруднений венозний відтік (60%) (табл. 5.5, рис. 5.6). Серед жінок-поляків, які не хворіли коронавірусною інфекцією, аналогічно переважає нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (54,5%), нормальний тонус артеріол (55%) та неутруднений венозний відтік (64%). Результати студентів, які мали лабораторно підтверджену перенесену коронавірусну інфекцію зафіксовано у переважній більшості достовірно ($p<0,05$) підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (60%) (табл. 5.3, рис. 5.3), достовірно ($p<0,05$) підвищений тонус судин (40%) (табл. 5.4, рис. 5.5) та достовірно ($p<0,05$) неутруднений венозний відтік (80%) (табл. 5.5, рис. 5.7).

Таблиця 5.2

Порівняння отриманих результатів наповнення судин артеріальною кров'ю (PI) серед двох обстежуваних груп студентів-поляків

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть осіб О* | К-сть осіб П* | Показники реоенцефалографії | | | | | |
|-----------------------------------|-------|---------------------|---------------------|-----------------------------|---------|---------|-----|-----------|---------|
| | | | | РІ | | | | | |
| | | | | Підвищене | | Знижене | | Нормальне | |
| | | | | О | П | О | П | О | П |
| Європеїдна/ Поляки | 1* | 17 | 5 | 23% | 80 % | 11,50% | 0% | 65,50% | 20 % |
| | 2* | 11 | 5 | 27% | 60 % | 18,50% | 20% | 54,50% | 20 % |

Примітка: О* - основна група, П* - порівняльна група, 1* - чоловіки, 2* - жінки

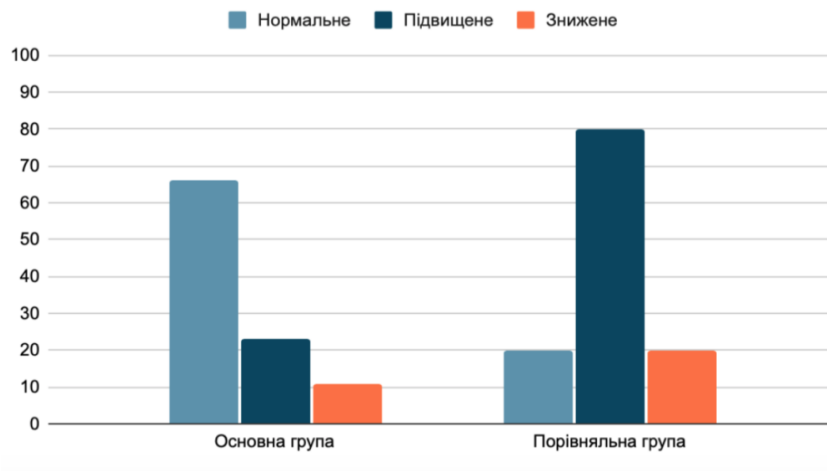


Рисунок 5.2 - Порівняння наповнення судин артеріальною кров'ю серед чоловіків-поляків

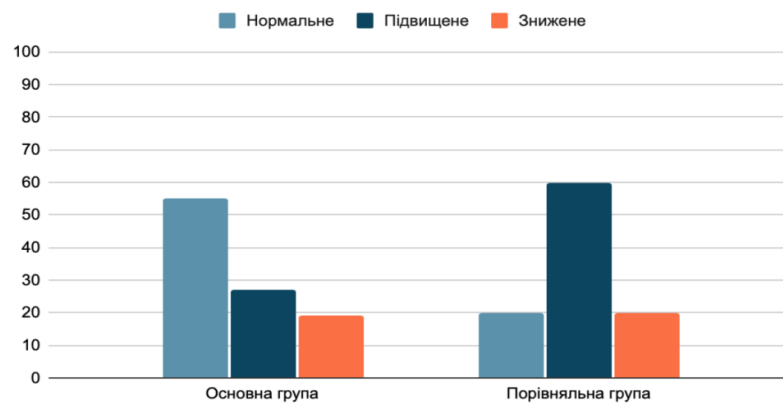


Рисунок 5.3 - Порівняння наповнення судин артеріальною кров'ю серед жінок-поляків

Таблиця 5.4

Порівняння отриманих результатів тону артеріол серед двох обстежуваних груп студентів-поляків

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть О* | К-сть П* | Показники реоенцефалографії | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------------|-------------|-----------------------------|-----|------------|---------|----------------|---------|
| | | | | Тонус артеріол | | | | | |
| | | | | Підвищен ий | | Знижений | | Нормальни й | |
| | | | | О | П | О | П | О | П |
| Європеїдна/ Поляки | 1* | 17 | 5 | 18% | 80% | 16,50 % | 0% | 65,50 % | 20 % |
| | 2* | 11 | 5 | 36% | 40% | 9% | 20 % | 55% | 20 % |

Примітка: О* - основана група, П* - порівняльна група, 1* - чоловіки, 2* - жінки

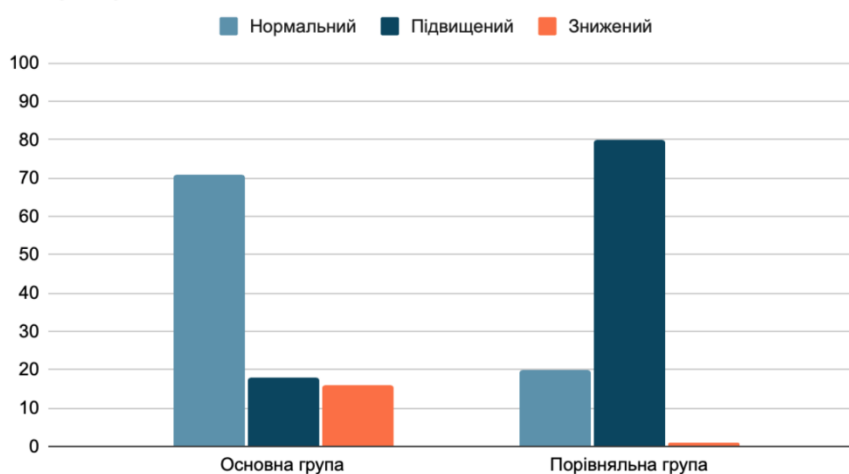


Рисунок 5.4 - Порівняння тону артеріол серед чоловіків-поляків

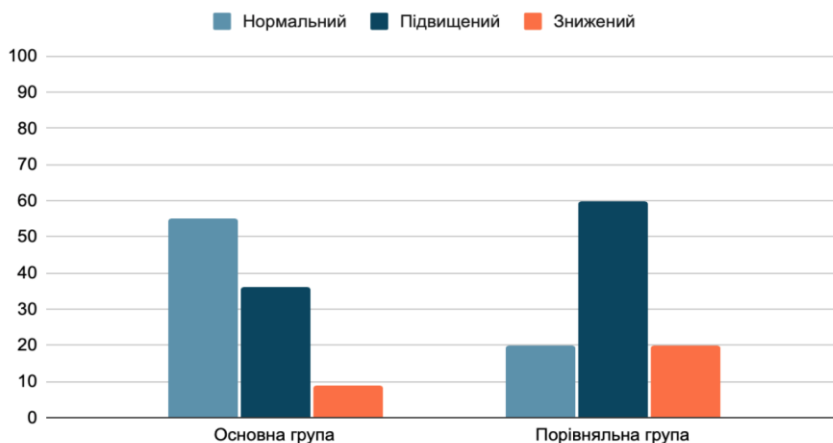


Рисунок 5.5 - Порівняння тону артеріол серед жінок-поляків

Таблиця 5.5

Порівняння отриманих результатів венозного відтоку (ДСІ) серед двох обстежуваних груп студентів-поляків

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К- сть О | К- сть П | Показники реоенцефалографії | | | |
|--------------------------------|-------|----------------|----------------|-----------------------------|-----|--------------|-----|
| | | | | Венозний відтік | | | |
| | | | | Утруднений | | Неутруднений | |
| | | | | О | П | О | П |
| Європеїдна/ Поляки | 1* | 17 | 5 | 23,50% | 40% | 76,50% | 60% |
| | 2* | 11 | 5 | 36% | 20% | 63% | 80% |

Примітка: О* - основана група, П* - порівняльна група, 1* - чоловіки, 2* - жінки

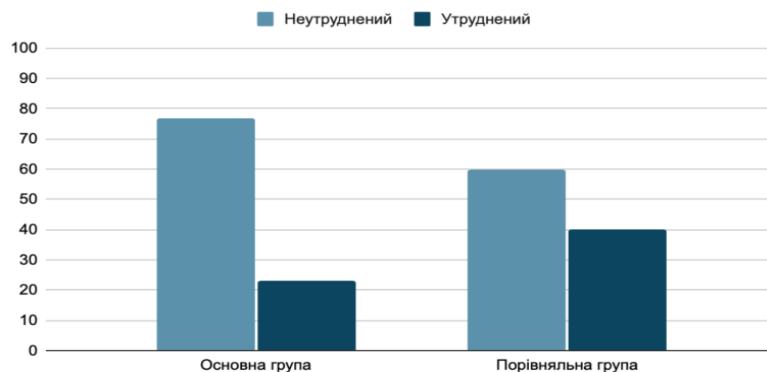


Рисунок 5.6 - Порівняння венозного відтоку серед чоловіків-поляків

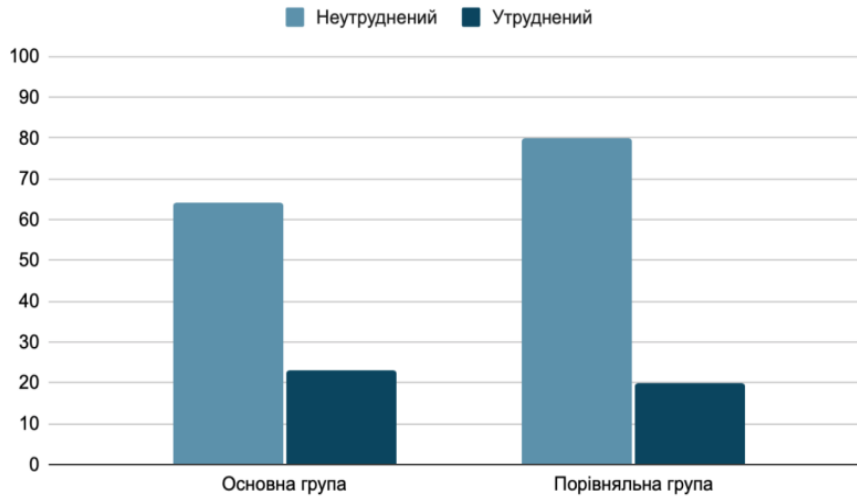


Рисунок 5.7 - Порівняння венозного відтоку серед жінок-поляків

Щодо групи студентів-азіатів отримано наступні результати: серед чоловіків-азіатів, які не хворіли коронавірусною інфекцією, зафіксовано переважно підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (48%), підвищений тонус артеріол (48%) та неутруднений венозний відтік (76%). Результати студентів, які мали лабораторно підтверджену перенесену коронавірусну інфекцію зафіксовано недостовірне підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (50%) (табл. 5.6, рис. 5.8), достовірно ($p < 0,05$) підвищений тонус артеріол (62,5%) (табл. 5.7, рис. 5.10) та достовірно ($p < 0,05$) утруднений венозний відтік (62,5%) (табл. 5.8, рис. 5.12). Серед жінок-азіатів, які не хворіли коронавірусною інфекцією, у переважній більшості зафіксовано нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (54,5%), нормальний тонус артеріол (56%) та неутруднений венозний відтік (64%). Результати студентів, які мали лабораторно підтверджену перенесену коронавірусну інфекцію зафіксовано підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (100%) (табл. 3.1.6, рис. 3.1.9), підвищений тонус артеріол (100%) (табл. 5.7, рис. 5.11) та неутруднений венозний відтік (100%) (табл. 5.8, рис. 5.13). Статистичне обчислення не проводилось, оскільки у групі лише одна студентка.

Порівняння отриманих результатів наповнення судин артеріальною кров'ю серед двох обстежуваних груп студентів-азіатів

| Раса/ Етнічна приналежність | Ста ть | К-сть О* | К- сть П* | Показники реоенцефалографії | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------------------|------|---------|-----|-----------|-----|
| | | | | РІ | | | | | |
| | | | | Підвищене | | Знижене | | Нормальне | |
| | | | | О | П | О | П | О | П |
| Європеоїдна/ Азіати | 1* | 21 | 8 | 48% | 50% | 19% | 25% | 33% | 25% |
| | 2* | 15 | 1 | 33,50% | 100% | 13,50% | 0% | 53,50% | 0% |

Примітка: О* - основана група, П* - порівняльна група, 1* - чоловіки, 2* - жінки

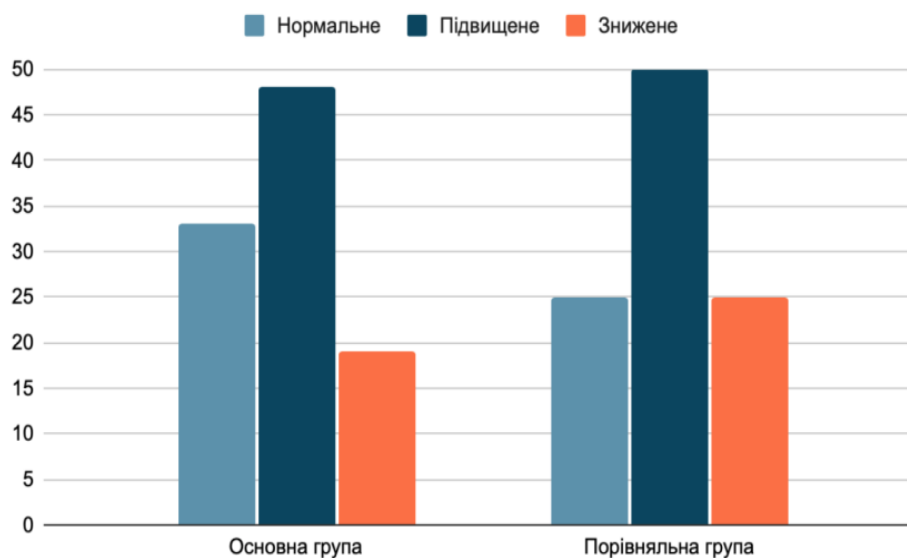


Рисунок 5.8 - Порівняння наповнення судин артеріальною кров'ю серед чоловіків-азіатів

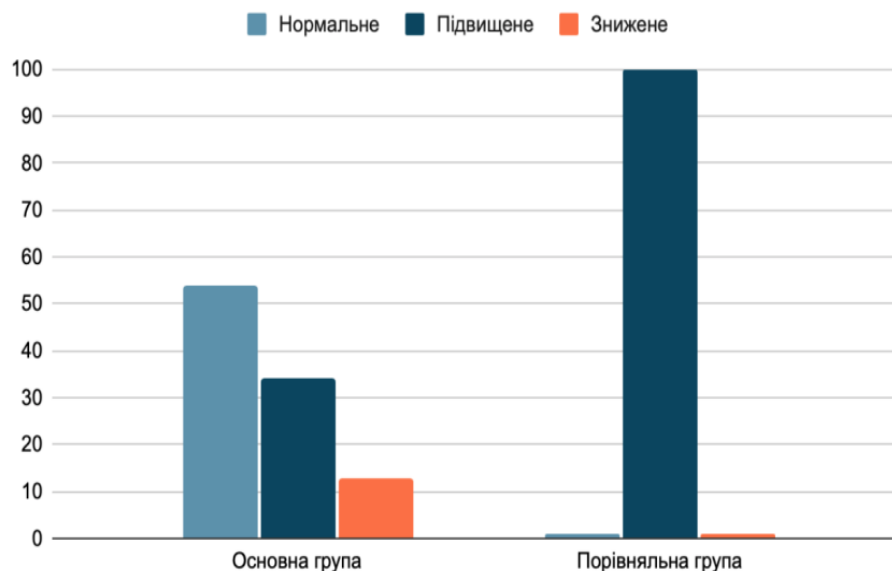


Рисунок 5.9 - Порівняння наповнення судин артеріальною кров'ю серед жінок-азіатів

Таблиця 5.7

Порівняння отриманих результатів тону артеріол серед двох обстежуваних груп студентів-азіатів

| Раса/ Етнічна приналежність | Ста ть | К- сть О* | К- сть П* | Показники реоенцефалографії | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------------------|--------|---------|--------|-----------|-----|
| | | | | Тонус артеріол | | | | | |
| | | | | Підвищене | | Знижене | | Нормальне | |
| | | | | О | П | О | П | О | П |
| Європеїдна/ Поляки | 1* | 21 | 8 | 49% | 62,50% | 23% | 12,50% | 19% | 28% |
| | 2* | 15 | 1 | 27% | 100% | 27% | 0% | 46% | 0% |

Примітка: О* - основана група, П* - порівняльна група, 1* - чоловіки, 2* - жінки

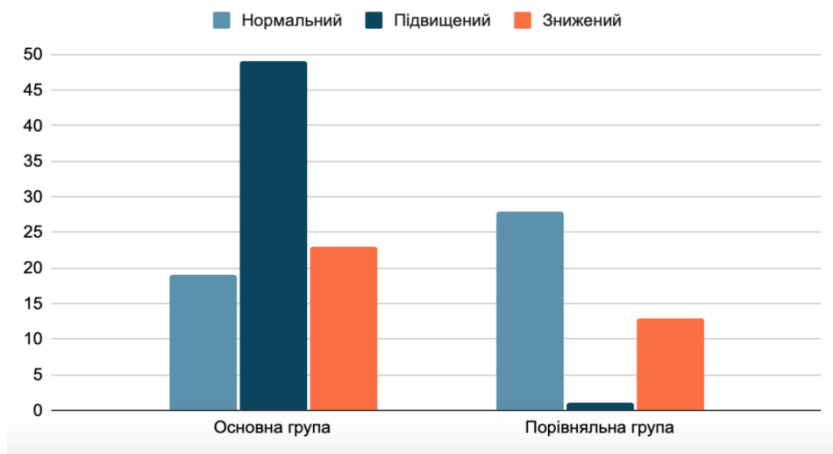


Рисунок 5.10 - Порівняння тону артеріол серед чоловіків-азіатів

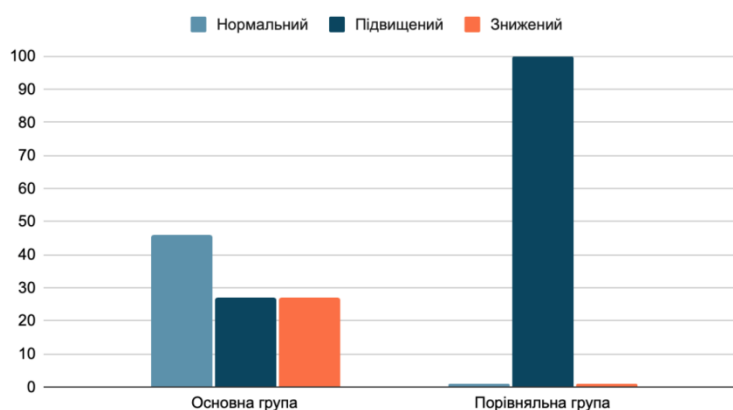


Рисунок 5.11 - Порівняння тону артеріол серед жінок-азіатів

Таблиця 5.8

Порівняння отриманих результатів венозного відтоку серед двох обстежуваних груп студентів-азіатів

| Раса/ Етнічна приналежність | Стат ь | К- сть О* | К- сть П* | Показники реоенцефалографії | | | |
|--------------------------------|-----------|-----------------|-----------------|--------------------------------|-----|------------------|------|
| | | | | Венозний відтік | | | |
| | | | | Утруднени й | | Неутруднени й | |
| | | | | О | П | О | П |
| Європеїдна/ Азіати | 1* | 21 | 8 | 36% | 40% | 76% | 60% |
| | 2* | 15 | 1 | 40% | 0% | 60% | 100% |

Примітка: О* - основана група, П* - порівняльна група, 1* - чоловіки, 2* - жінки

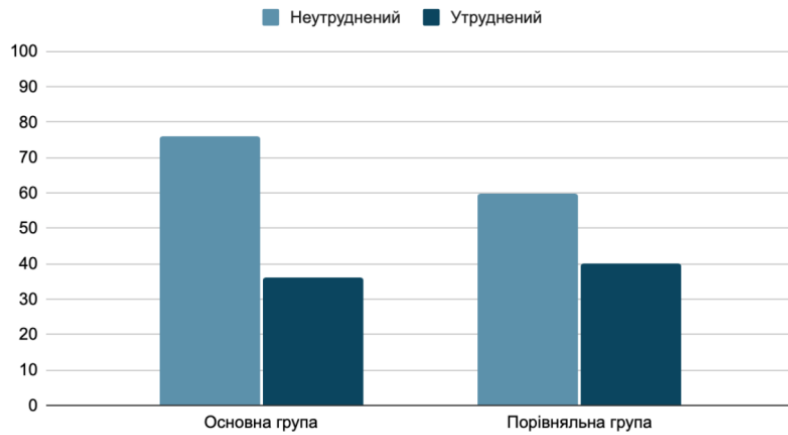


Рисунок 5.12 - Порівняння венозного відтоку серед чоловіків-азіатів

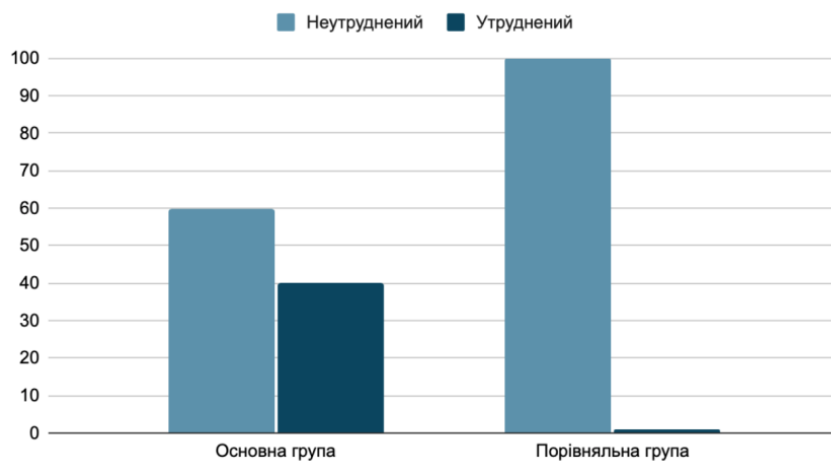


Рисунок 5.13 - Порівняння венозного відтоку серед жінок-азіатів

Співставивши між собою отримані результати нігерійської групи отримали наступні дані: серед чоловіків-нігерійців, які не хворіли коронавірусною інфекцією, зафіксовано переважно нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (50%), підвищений тонус артеріол (40%) та неутруднений венозний відтік (70%). Серед жінок-нігерійців у переважній більшості зафіксовано нормальне наповнення судин артеріальною кров'ю (44%), знижений тонус артеріол (44%) та неутруднений венозний відтік (69%). Результати студентів-чоловіків, які мали лабораторно підтвержену перенесену коронавірусну інфекцію зафіксовано достовірно ($p < 0,05$) підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (66,6%) (табл. 5.9, рис. 5.14), достовірно ($p < 0,05$) підвищений тонус артеріол (66,6%) (табл. 5.10, рис. 5.16) та достовірно ($p < 0,05$)

утруднений венозний відтік (100%) (табл. 5.9, рис. 5.18). Серед жінок-нігерійців у зафіксовано достовірно ($p < 0,05$) підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю (100%) (табл. 5.9, рис. 5.15), достовірно ($p < 0,05$) підвищений тонуc судин (66,6%) (табл. 5.10, рис. 5.17) та достовірно ($p < 0,05$) утруднений венозний відтік (66,6%) (табл. 5.11, рис. 5.19).

Таблиця 5.9

Порівняння отриманих результатів наповнення судин артеріальною кров'ю серед двох обстежуваних груп студентів-нігерійців

| Раса/ Етнічна приналежність | Ста ть | К-сть О* | К- сть П* | Показники реоенцефалографії | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------------------|--------|---------|--------|-----------|----|
| | | | | РІ, ум.од. | | | | | |
| | | | | Підвищене | | Знижене | | Нормальне | |
| | | | | О | П | О | П | О | П |
| Негроїдна/ Нігерійці | 1* | 10 | 3 | 40% | 66,60% | 10% | 33,30% | 50% | 0% |
| | 2* | 16 | 3 | 31% | 100% | 25% | 0% | 44% | 0% |

Примітка: О* - основана група, П* - порівняльна група, 1* - чоловіки, 2* - жінки

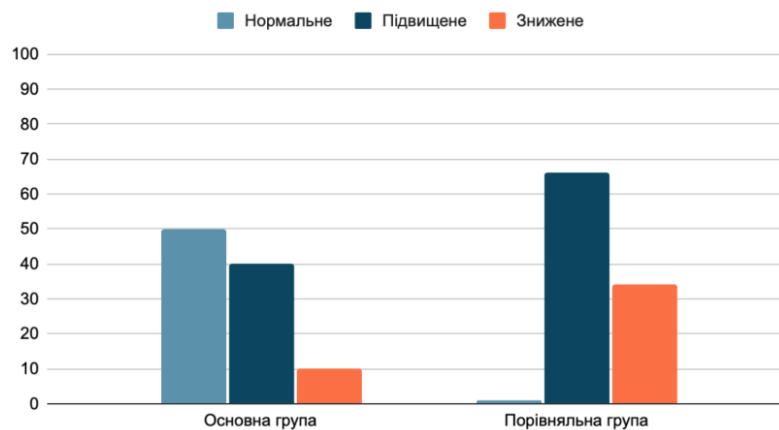


Рисунок 5.14 - Порівняння наповнення судин артеріальною кров'ю серед чоловіків-нігерійців

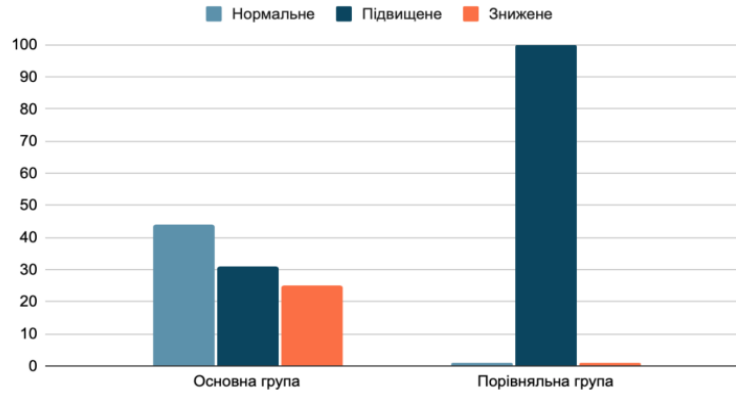


Рисунок 5.15 - Порівняння наповнення судин артеріальною кров'ю серед жінок-нігерійців

Таблиця 5.10

Порівняння отриманих результатів тонуся судин серед двох обстежуваних груп студентів-поляків

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К-сть О* | К-сть П* | Показники реоенцефалографії | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------------|-------------|-----------------------------|--------|---------|--------|-----------|--------|
| | | | | Тонус артеріол | | | | | |
| | | | | Підвищене | | Знижене | | Нормальне | |
| | | | | О | П | О | П | О | П |
| Негроїдна/ Нігерійці | 1* | 10 | 3 | 40% | 66,60% | 30% | 0% | 30% | 33,30% |
| | 2* | 16 | 3 | 44% | 33,30% | 44% | 33,30% | 12% | 33,30% |

Примітка: О* - основана група, П* - порівняльна група, 1* - чоловіки, 2* - жінки

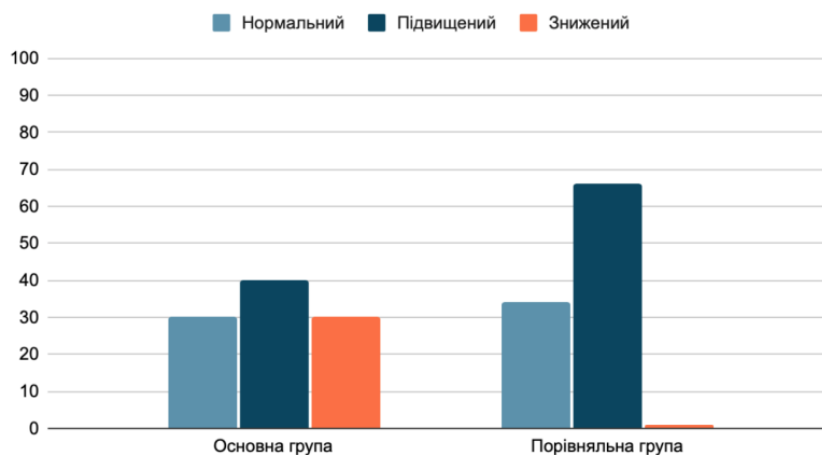


Рисунок 5.16 - Порівняння тонуся артеріол серед чоловіків-нігерійців

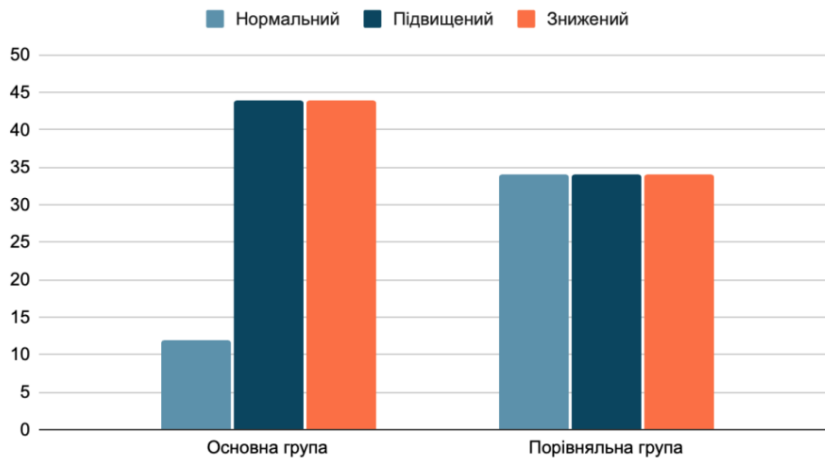


Рисунок. 5.17 - Порівняння тону артерій серед жінок-нігерійців

Таблиця 5.11

Порівняння отриманих результатів венозного відтоку серед двох обстежуваних груп студентів-індійців

| Раса/ Етнічна приналежність | Стать | К- сть О* | К- сть П* | Показники реоенцефалографії | | | |
|--------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------------|--------|--------------|--------|
| | | | | Венозний відтік | | | |
| | | | | Утруднений | | Неутруднений | |
| | | | | О | П | О | П |
| Негроїдна/ Нігерійці | 1* | 10 | 3 | 30% | 100% | 70% | 0% |
| | 2* | 16 | 3 | 31% | 66,60% | 69% | 33,30% |

Примітка: О* - основана група, П* - порівняльна група, 1* - чоловіки, 2* - жінки

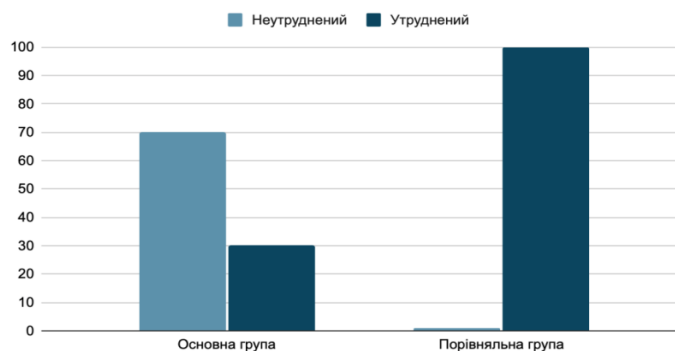


Рисунок 5.18 - Порівняння венозного відтоку серед чоловіків-нігерійців

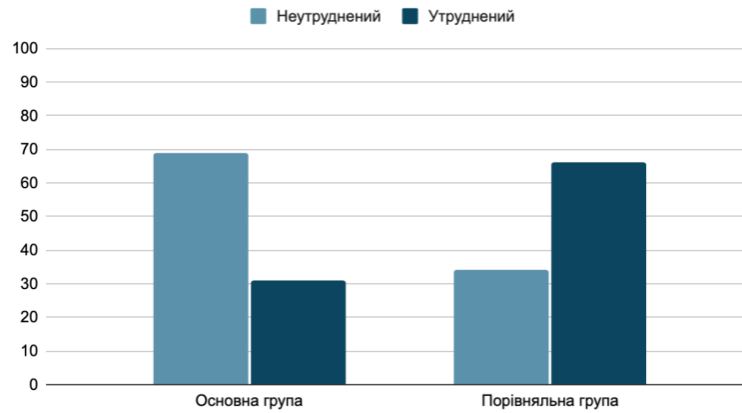


Рисунок 5.19 - Порівняння венозного відтоку серед жінок-нігерійців

Резюмуючи проведені реоенцефалографічне дослідження можемо сказати, що у основній групі дослідження серед чоловіків відзначалось здебільшого нормальне кровопостачання в БВСА у 23 осіб (48%), нормальний тонус судин у 21 (44%), та неутруднений венозний відтік у 36 (75%) респондентів. Підвищене кровонаповнення в БВСА відзначалось у 18 (37,5%) обстежуваних, так як і підвищений тонус судин у 18 (37,5%) респондентів. Знижене кровонаповнення в БВСА знайдено у 7 (14,5%) студентів. Знижений тонус судин простежено у 10 (21%) осіб. Утруднений венозний відтік зареєстровано у 12 (25%) чоловіків.

За даними реоенцефалографічного дослідження порівняльної групи відмічаємо, що для чоловіків характерно здебільшого підвищене кровопостачання в БВСА у 10 осіб (62,5%), підвищений тонус судин простежено у 11 (68,75%), та утруднений венозний відтік у 10 (62,5%) респондентів. Знижене кровонаповнення в БВСА відзначалось у 3 (18,75%) обстежуваних, нормальний тонус судин у 3 (18,75%) респондентів. Нормальне кровонаповнення в БВСА знайдено у 7 (14,5%) 3 (18,75%) студентів. Знижений тонус судин простежено у 2 (12,5%) осіб. Утруднений венозний відтік зареєстровано у 10 (62,5%) чоловіків.

За результатами реоенцефалографічного обстеження в основній групі дослідження серед жінок простежується переважання нормального кровопостачання в БВСА у 21 студентки (50%), нормальний тонус судин у 18 обстежених (57%) та неутруднений венозний відтік у - 27 (64,2%). Підвищене кровонаповнення в БВСА відзначалось у 13 (31%) обстежуваних, підвищений тонус судин у 13 (31%) респондентів. Знижене кровонаповнення в БВСА знайдено у 8 (19%) студентів. Знижений тонус судин зареєстровано у 11 осіб (26%). Утруднений венозний відтік зареєстровано у 15 (35,8%) жінок.

Також нами виявлено, що результати реоенцефалографічного обстеження жінок порівняльної групи дослідження демонструють переважання підвищеного кровопостачання в БВСА у 7 студенток (77,7%), підвищений тонус судин у 4 (44,4%) та неутруднений венозний відтік у 6 (66,6%). Тоді, як зміни мозкового кровоплину за типом циркуляторних змін було виявлено у понад третини обстежуваних: знижене кровонаповнення в БВСА відзначалось у 1 (11,15%) обстежуваних, знижений тонус судин у 3 (33,3%) респонденток. Нормальне кровонаповнення в БВСА знайдено у 1 (11,15%) студентки. Нормальний тонус судин зареєстровано у 1 учасниці дослідження (22,3%). Утруднений венозний відтік зареєстровано у 3 (33,3%) жінок.

За результатами оцінювання варіабельності серцевого ритму зареєстровано, що у чоловіків основної групи дослідження переважає парасимпатична активність на ритм серцевої діяльності, з високою активністю регуляції та меншим впливом центрального надсегментарного відділу АНС та судинного центру регуляції. У порівняльній групі у респондентів-чоловіків відмічено зниження амплітуди TP, VLF, LF, HF хвиль у порівнянні з показниками чоловіків основної групи, що свідчить про зменшення вагусного впливу, що репрезентує парасимпатичну ланку АНС, на контроль серцевої діяльності.

Серед жінок основної групи дослідження виявлена дещо вища потужність всіх складових спектрального аналізу ВСР: дуже низькочастотної, низькочастотної і високочастотної, у порівнянні із чоловіками основної групи. Відсоток високочастотних хвиль (HF) склав 71% сумарної потужності спектра, що дає підстави стверджувати про переважання парасимпатичного впливу АНС. Відношення потужностей низькочастотної та високочастотної (LF/HF) складової також є підтвердженням переважання парасимпатичних впливів. Відсоток низькочастотних хвиль склав 29%, що знову ж демонструє переважання парасимпатичної ланки АНС. Серед жінок порівняльної групи виражено знизилась загальна потужність спектра (TP). Відмічено зниження спектральних показників VLF, LF, HF та зростання з відношення LF/HF. Отримані результати свідчать про фактично однаковий вплив симпатичного та парасимпатичного відділів АНС на регуляцію серцевого ритму.

Спектральний аналіз ВСР показав, що у основній групі дослідження серед обидвох статевих приналежностей відмічалось переважання парасимпатичного впливу на синусовий ритм, вища автономність та менший вплив судинно-рухового та центрального відділів АНС. Серед студентів, які перенесли коронавірусну інфекцію відмічено зменшення активності парасимпатичного відділу АНС та зростання симпатичних впливів на діяльність серцевого ритму, а також зростає залученість судинно-рухового та центральних центрів АНС.

Показники математичного аналізу серцевого ритму (кардіоінтервалографії) ВСР серед обидвох груп респондентів основної групи дослідження вказували на підтримання автономної рівноваги за переважаючих впливів парасимпатичної ланки АНС. За результатами спектрального аналізу можемо вказати на потужний спектр нейрогуморальної модуляції. Нами простежено зростання ролі надсегментарного відділу АНС, вазомоторного центру та підвищення активності симпатичної ланки АНС у студентів порівняльної групи, що більш виражено серед чоловіків, ніж у жінок.

При дослідженні ротової рідини методом поляризаційної мікроскопії, спираючись на візуальну оцінку ми умовно виділили ступені вираженості деструкції кристалів ротової рідини у три підгрупи: виражену, помірно виражену та невиражену [160]. Встановлено, що виражену та помірно виражену деструкцію кристалів слини виявлено 37,5% респондентів-чоловіків основної групи. У порівняльній групі виявлено виражену та помірно виражену деструкцію кристалів слини у 87,5% студентів. Вираженість деструкції є маркером підвищеної активності симпатoadреналової ланки гіпоталамо-гіпофізарної адреналової активності систем контролю, залучених у реалізацію стрес-системи, і дає підстави верифікувати поширеність стресу у даній групі. Отримані дані демонструють, що після перенесеної коронавірусної інфекції, частота деструкції кристалів у чоловіків зросла з 37,5% до 87,5% - це у 2,3 рази, що підтверджує наявність хронічного стресу.

При дослідженні ротової рідини у жінок основної групи встановлено, що виражену та помірно виражену деструкцію кристалів слини виявлено 26,1% респондентів-жінок, а у порівняльній виявлено помірно виражену деструкцію кристалів слини у 77,8%. Дані демонструють зростання деструкції кристалів слини у групі студенток з коронавірусним анамнезом у 2,9 разів з 26,1% до 77,8%, а отже опосередковано підтверджує поширеність хронічного стресу серед них. Отримані дані підтверджуються результатами опитувальника про поширеність тривожності та стресу серед студентів.

Для оцінювання стану ментального здоров'я молодих осіб, залучених нами у дослідження було проведено оцінювання психофізіологічного стану за верифікованими опитувальниками. Результати опитувальника "Стабільність психічного здоров'я – коротка форма, 2014", свідчать про переважно "задовільний" стан стабільності психічного здоров'я серед чоловіків - 32 студенти, що склало 66,7%. У групу "процвітання" увійшло 12 респондентів - 25% від усіх чоловіків. Групу "пригнічення", яка найбільшою мірою відповідає

стану стресу, увійшло 4 чоловіків, що склало 8,3% від усіх студентів-чоловіків основної групи. Результати порівняльної групи чоловіків також демонструють переважно “задовільний” стан стабільності психічного здоров'я серед чоловіків - 7 студентів, що склало 43,75%. У групу “процвітання” увійшло 4 респондентів - 25% від усіх чоловіків. Групу “пригнічення” увійшло 5 чоловіків, що склало 31,25% від усіх студентів-чоловіків основної групи. Однак бачимо, що поширеність стану “пригнічення” зросла у 3,7 разів, а “задовільного” знизилась у 1,5 раза у студентів з перенесеною SARS CoV-2 інфекцією.

При оцінюванні ментального здоров'я опитуванням жінок за “Стабільність психічного здоров'я – коротка форма, 2014” ми бачимо теж переважання “задовільного” стан стабільності психічного здоров'я - 25 студенток, що склало 59,5%. У групу “процвітання” увійшло 15 респонденток - 36% від усіх жінок. Групу “пригнічення” увійшло 2 жінок, що склало 4,5% від усіх студенток основної групи. У порівняльній групі простежується переважно “задовільний” стан стабільності психічного здоров'я у - 6 студенток, що склало 66,6%. У групу “процвітання” увійшло 2 - 22,2%, а у групу “пригнічення” - одна респондентка, що склало 11,2% від усіх студенток. Дані наочно демонструють зменшення стану “процвітання” серед студенток та фактично незмінність інших, враховуючи малу кількість респондентів порівняльної групи. Отже, чітко простежується зв'язок із перенесеною коронавірусною інфекцією та зміною якості життя у суб'єктивному, соціальному та психологічному благополуччі. Також за нашими даними серед чоловіків частіше відзначається стан психічного здоров'я “задовільний” та “пригнічення”, тоді як серед жінок “задовільний” та “процвітання”. Дані тенденції простежуються і після перенесеної інфекції SARS-CoV 2, що дає підстави вважати, що механізми стрес стійкості та адаптації гірше виражені у респондентів-чоловіків, ніж жінок.

За результатами опитувальника “Монреальська шкала оцінювання когнітивних функцій, 2015” у жодного студента основної та порівняльної групи не виявлено когнітивного дефіциту.

На підставі результатів опитування “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу за Lovibond S.H., 2010” основної групи респондентів-чоловіків відсутність симптомів виявлено у 32 (66,7%), тривожність у - 11 (23%), депресію у - 3 (6,25%) та стрес у 2 (4,05%). У порівняльній групі симптоми депресії виявлено у 3 (18,75%) респондентів-чоловіків, тривожності у - 7 (43,75%), стресу в 4 (25%). Відсутність будь-яких симптомів зафіксовано у 2 (12,75%) опитаних. Поширеність депресії зростає у 3 рази, тривожності у 1,9 разів та зменшення частки обстежених без будь-яких симптомів у 5,2 рази.

Результати опитування основної групи жінок “Шкала депресії, тривожності та рівня стресу за Lovibond S.H., 2010” свідчать про відсутність симптомів у 31 (73,8%) студентки, тривожність у - 8 (19%), депресію у - 2 (4,8%) та стрес у 1-х (2,4%). Опитування порівняльної групи демонструє, що у всіх респонденток виявлені симптоми тривожності у - 7 (77,7%), або стресу - у 2 (22,2%). Депресії не виявлено. Відмічаємо, що стан тривоги характерний респонденткам обидвох груп.

Опитування за “Голландський опитувальник харчової поведінки (DEBQ)” для європейської групи учасників демонструє для більшості опитаних респондентів схильність до переїдання, вживання продуктів одразу після покупки, незважаючи на почуття голоду. Також відзначено значну залежність від емоційного стану, коли негативні емоції стають тригером їсти більше. Схильність їсти більше поза межами дому теж більш притаманна європейцям. Наведені зміни харчової поведінки здатні призвести до ожиріння та стати підґрунтям для розвитку метаболічного синдрому у майбутньому. Проте у даній групі також переважає розуміння і прагнення контролю-зменшення ваги, студенти свідомо вибирають продукти та зменшують кількість споживання їжі,

після переїдання. Серед студентів-нігерійців вплив стресових чинників на зміни харчової поведінки виявився менш значущим. Загалом відзначено, що приблизно у 70% студентів-медиків, які живуть у новому середовищі є виражена залежність харчування від емоційного фону [161].

Дані опитувальника “Оцінювання фізичної активності за Jo Foster, 2009” основної групи чоловіків демонструють, що найбільша кількість респондентів увійшла у групу “неактивні” - 16 осіб (33,3%), наступна за чисельністю група “помірно неактивні” склала 12 (25%), група “активні” налічує 11 (23%), а група “помірно активні” - 9 (18,7%). У порівняльній групі бачимо аналогічні тенденції. Найбільша кількість респондентів увійшла у групу “неактивні” - 7 студентів (43,75%), наступна за чисельністю група “помірно неактивні” склала 5 студентів (31,25%), група “активні” налічує 4 чоловіків (25%), а група “помірно активні” жодного студента.

Результати опитувальника “Оцінювання фізичної активності за Jo Foster, 2009” студенток основної групи демонструють, що найбільша кількість жінок увійшла у групу “неактивні” - 21 особа (50%), наступна за чисельністю група “помірно неактивні” склала 15 студенток (36%), група “помірно активні” налічує 4 (9,3%), а група “активні” налічує 2 студенток (4,7%). У порівняльній групі що найбільша кількість жінок увійшла у групу “неактивні” - 4 осіб (44,4%), наступна за чисельністю група -це “помірно неактивні”, що склала 3 студентки (33,3%). Група “помірно активні” налічує 2 (22,2%), а у групу “активні” не увійшла жодна з учасниць опитування.

Як ми можемо бачити фізична активність студентів-медиків іноземного факультету загалом є низькою та значущо не відрізняється. Відсоток активних респондентів теж залишається фактично незмінним, втім чоловіки більш активні за жінок. Малорухомий, сидячий спосіб життя частково є зумовлений процесом навчання, а також є наслідком соціального дистанціювання під час пандемії Covid-19. Проте, низька фізична активність завжди йде поряд із надлишковою

масою тіла, схильністю до депресії та підвищеним ризиком судинних подій у майбутньому.

Такі дані свідчать про високі можливості використання інтегративних біомаркерів інструментальних досліджень, лабораторного вивчення мікрокристалізації слини та опитувальників психофізіологічного стану для скринінгових обстежень із подальшим ретельним вивченням ранніх проявів порушення стрес-резистентності.

ВИСНОВКИ

Виконано наукове завдання, яке полягало у встановленні характеру модуляцій мозкового кровоплину в осіб молодого віку серед студентів-медиків. Проведено порівняння основних мікросоціальних чинників, карантинних заходів з приводу пандемії COVID-19, психоемоційного навантаження на мозковий кровоплин у молодих осіб жіночої та чоловічої статі різних етнічних груп, охарактеризовано психофізіологічний стан, баланс автономної нервової системи, харчову поведінку та фізичну активність. А також проведено порівняння із студентами, в анамнезі яких було підтверджено інфікування коронавірусною інфекцією SARS Cov-2, як новий стресовий чинник серед студентів-іноземців.

1. Для респондентів обидвох статей європеїдної раси доведено достовірні ($p < 0,05$) зміни реограми у плані наповнення судин артеріальною кров'ю в бік підвищеного та зафіксовано достовірно ($p < 0,05$) підвищений тонус артеріол серед студентів, які мали у анамнезі перенесену інфекцію SARS Cov-2, що більшою мірою характерно для респондентів чоловічої статі, а ніж жіночої.

Серед студентів-азіатів чоловіків встановлено, що загалом характерний вищий показник наповнення судин артеріальною кров'ю, а ніж для студентів-поляків, що змінюється після перенесеної коронавірусної інфекції у бік підвищення ($p > 0,05$), виявлено статистично достовірно ($p < 0,05$) підвищений тонус артеріол після перенесеної інфекції з 49% до 62,5%. У цій групі серед жінок простежуємо підвищення наповнення судин артеріальною кров'ю та тону судин з 33,5% до 100% та з 27% до 100% відповідно.

У групі студентів-нігерійців доведено достовірно ($p < 0,05$) підвищене наповнення судин артеріальною кров'ю та підвищений тонус артеріол ($p < 0,05$) серед осіб обидвох статей. У цій групі студентів встановлено також і достовірне ($p < 0,05$) утруднення венозного відтоку після перенесеної коронавірусної інфекції.

2. Доведено достовірні зміни показників наповнення мозкових судин артеріальною кров'ю (PI) та тону артеріол (ДКІ) у студентів після перенесеної

коронавірусної інфекції, що підтверджує теорію нейроінвазії як чинника модуляції мозкового кровоплину. Все це вказує на дисавтоматію мозкового кровоплину після перенесеної коронавірусної інфекції та може слугувати раннім маркером для відбору пацієнтів, які потребують тривалого лікарського спостереження.

3. Оцінюванням варіабельності серцевого ритму у чоловіків встановлено переважання активності парасимпатичної ланки АНС на синусовий ритм, з високою активністю регуляції та меншим впливом центрального надсегментарного відділу та судинного центру регуляції. У респондентів-чоловіків, які перенесли інфекцію SARS Cov-2, відмічено зменшення впливу парасимпатичної ланки АНС на контроль серцевої діяльності ($p < 0,05$). Серед жінок основної групи дослідження характерно переважання парасимпатичного впливу АНС, а після перенесеної коронавірусної інфекції відзначено фактично однаковий вплив симпатичного та парасимпатичного відділів АНС на регуляцію серцевого ритму ($p > 0,05$).

4. Виявлено зміни мікрокристалізації ротової рідини за типами виражених і помірно виражених деструкцій, що може свідчити про активування гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової системи та симпатичної ланки АНС, залучених у реалізацію стрес відповіді. Такі зміни зареєстровано у $\frac{1}{3}$ усіх учасників дослідження та зростання у понад 2,5 рази у студентів, що перехворіли на SARS CoV-2 COVID-19 і може вказувати про підвищену схильність до розвитку хронічного стресу.

5. Порівняння статевих відмінностей індивідуально-типологічних особливостей психофізіологічного стану студентів, який характеризували за тривожністю, проявами хронічного стресу чи депресією показав, що у чоловіків симптоми переважали над жінками практично у 2 рази. Перенесена коронавірусна інфекція значною мірою впливала на збільшення студентів із симптомами тривоги, стресу та депресії, зафіксовано зростання частоти проявів у понад 3 рази.

6. Встановлено можливість використання стану фізичної активності молодих осіб для прогнозування розвитку модифікацій мозкового кровоплину та проявів хронічного стресу за змінами симпато-парасимпатичної рівноваги за допомогою прогностичних параметрів інтегративного оцінювання реоенцефалографії, ритмограм варіабельності серцевого ритму та змінами мікрокристалізацій ротової рідини. Показано, що студентам-іноземцям ЛНМУ імені Данила Галицького у притаманна гіподинамія. У групі студентів, які зазнали виразних модифікацій мозкового кровоплину у аспекті гіпертонусу артеріол і перехворіли коронавірусною інфекцією, кількість осіб, що були активними та помірно активними, склало 24% порівняно до 76% неактивних та помірно неактивних.

7. Встановлено, що харчова поведінка усіх студентів значною мірою залежить емоційного стану, однак більше притаманна європейцям. Емоційне харчування відмічено у 70% опитаних. Негативні емоції, тривога, страх, стрес, невдачі, ізоляція - сприяють переїданню, а відтак стають плацдармом для розвитку метаболічного синдрому.

Список використаної літератури

1. Швед МІ, Юрків ВВ, Левицька ЛВ, Кашуба МІ. Проблема коморбідності в клінічній практиці кардіолога. зкем [інтернет]. 29, Серпень 2022 [cited 20, Березень 2024];(2):21-7. Available at: <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/zdobutky-eks-med/article/view/13129>
2. Нагорна АМ. Стан загального та професійного здоров'я населення в глобальному тягарі хвороб в Україні та світі. Journal of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine. 2023;29:1-2.
3. Копко ІЄ. Аналіз профіля представленості предикторів у потенціюванні мозкового інсульту серед студентської молоді. Rehabilitation and Recreation. 2022 Jul 7(11):119-28.
4. V.M. Dubynetska. The main etiopathogenetic factors, features of the clinical course, diagnosis and treatment of ischemic stroke in young people. International neurological journal. 2023 Sep 8;19(4):83–93.
5. Algul F, Kaplan Y. Ischemic stroke in young adults: Gender-based differences. Medicine Science | International Medical Journal. 2020;9(1):132.
6. Ждан ВМ, Бабаніна МЮ, Боряк ХР, Кир'ян ОА, Ткаченко МВ, Zhdan VM, et al. Особливості патогенезу, перебігу і терапії пневмонії при COVID-19. repositorypdmueduua [Internet]. 2022 Nov 29 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/19684>
7. Шевчук П. The impact of COVID-19 on mortality and life expectancy in Ukraine in 2020-2021. dse [Internet]. 2022 Dec. 14 [cited 2024 Mar. 20];50(4):23-45. Available from: <https://dse.org.ua/ojs/index.php/dse/article/view/125>
8. Копко ІЄ. Аналіз профіля представленості предикторів у потенціюванні мозкового інсульту серед студентської молоді. R&R [інтернет]. 07, Липень 2022 [цит. за 20, Березень 2024];(11):119-28. доступний у: <https://health.nuwm.edu.ua/index.php/rehabilitation/article/view/227>

9. Пелих ІМ, Рождественська АО. COVID-19-асоційований міокардит: актуальні практики лікування пацієнтів [Internet]. repo.knmu.edu.ua. 2023 [cited 2024 Mar 20]. Available from: <http://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/32082>
10. Матвєєва ОП. Роль фізичної терапії у відновленні рухових функцій хворих, які перенесли гостре порушення мозкового кровообігу. dspace.znu.edu.ua [Internet]. 2020 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/4553>
11. Субочева МО. Ефективність фізичної терапії у хворих із ускладненнями після перенесеної коронавірусної інфекції (COVID-19). dspace.znu.edu.ua [Internet]. 2023 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/11585>
12. Marini C, Russo T, Felzani G. Incidence of Stroke in Young Adults: A Review. *Stroke Research and Treatment*. 2011;2011:1–5.
13. Sarfo FS, Ovbiagele B, Gebregziabher M, Wahab K, Akinyemi R, Akpalu A, et al. Stroke Among Young West Africans. *Stroke* [Internet]. 2018 May;49(5):1116–22. Available from: <http://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC5916042&blobtype=pdf>
14. Jukka Putaala, Nilufer Yesilot, Waje-Andreassen U, Janne Pitkäniemi, Vassilopoulou S, Nardi K, et al. Demographic and Geographic Vascular Risk Factor Differences in European Young Adults With Ischemic Stroke. 2012 Oct 1;43(10):2624–30.
15. Nehrych T, Bozhenko N, Negrych N, Bozhenko M. Peculiarities of the stroke course in pregnant and postpartum women. *INJ* [Internet]. 2023 Apr. 22 [cited 2024 Mar. 20];19(1):32-40. Available from: <https://inj.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/993>
16. Бартюк РС. Діагностика та прогностичне значення захворювання мілких судин мозку в гострому періоді мозкового інсульту. dspace.vnmu.edu.ua [Internet]. 2023 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <https://dspace.vnmu.edu.ua/123456789/6361>

17. Бурлака ІС, Омельченко ЗІ. Проблеми тягаря хвороб цивілізації в Україні. dspace.nuph.edu.ua [Internet]. 2022 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <http://dspace.nuph.edu.ua/handle/123456789/28146>
18. Muzyka I, Belka B, Ostrovska Y, Zayachkivska O. Self-perception of changes in lifestyle and wellbeing associated with social distancing during covid-19 pandemic among medical students (the study in Lviv, Ukraine). Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci [Internet]. 2021Jun.10 [cited 2024Mar.20];64(1). Available from: <https://mspsss.org.ua/index.php/journal/article/view/471>
19. Cheng ZH, Perko VL, Fuller-Marashi L, Gau JM, Stice E. Ethnic differences in eating disorder prevalence, risk factors, and predictive effects of risk factors among young women. Eating Behaviors. 2019 Jan;32:23–30.
20. Belka B, Muzyka I, Gutor T, Zayachkivska O. Comparable characteristics of biologically driven eating behavior in different ethnic groups of medical students. Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci [Internet]. 2020Apr.15 [cited 2023Sep.27];59(1).
21. Карвацька НС. Рівні тривоги та депресії у студентської молоді в умовах вимушеної соціальної ізоляції внаслідок пандемії COVID-19. In The 14 th International scientific and practical conference “Science, innovations and education: problems and prospects”(August 25-27, 2022) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2022. 487 p. 2022 Aug 25 (p. 286).
22. Długosz P, Kryvachuk L. Молодь Польщі та України в умовах пандемії Covid-19: стан психічного здоров'я та рівень нейротизму. Handlenet [Internet]. 2020 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <http://hdl.handle.net/11716/7494>
23. Lange KW, Nakamura Y. Lifestyle factors in the prevention of COVID-19. Global Health Journal [Internet]. 2020 Dec 1;4(4):146–52. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2414644720300555>
24. Balanzá–Martínez V, Atienza–Carbonell B, Kapczinski F, De Boni RB. Lifestyle behaviours during the COVID-19–time to connect. Acta Psychiatrica Scandinavica. 2020 May;141(5):399.

25. Ratten V. Coronavirus (Covid-19) and entrepreneurship: cultural, lifestyle and societal changes. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*. 2020 Sep 24;ahead-of-print(ahead-of-print).
26. Нерянова ЮМ, Neryanova YM. Особливості церебральної гемодинаміки та біоелектричної активності головного мозку у хворих з транзиторними ішемічними нападами. *dspacezsmueduua* [Internet]. 2006 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/3191>
27. Павлов С.В., Бурлака К.А. Сучасні молекулярно-генетичні маркери в діагностиці та скринінгу ефективності проведеної терапії захворювань серцево-судинної системи // *Вісник проблем біології і медицини*. 2018. №2 (144). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suchasni-molekulyarno-genetichni-markeri-v-diaagnostitsi-ta-skriningu-efektivnosti-provedenoyi-terapiyi-zahvoryuvan-sertsevo-sudinnoyi> (дата обращения: 20.03.2024).
28. Панченко, О. А., and С. М. Радченко. "Психофізіологічний аналіз ефективності церебральної гемодинаміки за допомогою доплерографічної та реоенцефалографічної візуалізації." *Ювілейні дати* (2012).
29. Герасимова, О. В. "Оцінка функціонального стану вегетативної нервової системи у дітей з бронхіальною астмою за даними реоенцефалографії." *Український науково-медичний молодіжний журнал* 2 (2012): 65-68.
30. Козьолкін, Олександр Анатолійович, and Світлана Володимирівна Яркова. "Особливості артеріальної та венозної церебральної гемодинаміки у хворих на дисциркуляторну енцефалопатію II стадії." *Український вісник психоневрології* 20, вип. 3 (2012): 105-105.
31. Литвиненко, Н.В. et al. "Особистість викладача вищого медичного навчального закладу як центральна фігура в модернізації освіти в Україні." *Медична освіта* 2 (2017): 41-45.

32. Семенченко, Віталій Володимирович. "Кореляції антропометричних параметрів здорових чоловіків та жінок різних соматотипів із показниками церебрального кровообігу." (2018).
33. Тарасюк, Н. В., and Т. Я. Шевчук. "Особливості мозкового кровотоку у спортсменів." Оргкомітет конференції (2020): 508.
34. Білецький ОВ, Курсов СВ. Можливість вивчення церебрального кровообігу за допомогою реоенцефалографії. Медицина неотложных состояний. 2018(1):108-13.
35. Романюк А. П. Особливості спектральних показників варіабельності серцевого ритму у спортсменів різної спеціалізації. Валеологія: сучасний стан, напрями та перспективи розвитку: тези доповідей XIV Міжнар. наук.-практ. конф. (14—6 квіт., 2016 р.). Харків; Дрогобич, 2016. С. 252—255.
36. Шевчук Т., Апончук В., Пикалюк В., Шварц Л. Визначення типів центральної гемодинаміки у спортсменів різної спортивної реалізації. Грааль науки. 2021. No 4. С. 553—555.
37. Комісова ТЄ, Коваленко ЛП. Оцінка ортостатичної стійкості гімнастів різної спортивної кваліфікації. dspace.hnpu.edu.ua [Internet]. 2022 Sep 15 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/8719>
38. Романюк В, Романюк А, Овчарук Н. Церебральна та периферична гемодинаміка у спортсменів різних видів спорту. ІнФізична культура, спорт і здоров'я людини 2021. Волинський національний університет імені Лесі Українки.
39. Мотрюк ВБ. Застосування нейровізуалізації для діагностики вегетативних дисфункцій у дітей та корекція порушень мозкового кровоплину. Проблеми клінічної педіатрії. 2013(3):65-8.
40. Султанова І, Іванишин І, Лісовський Б, Арламовський Р. Особливості варіабельності серцевого ритму у дівчат підліткового віку різних соматотипів Прикарпатського регіону. Вісник Львівського університету. Сер.: Біологічна. 2013(62):294-301.

41. Kizilova N. Three chamber model of human vascular system for explanation the quasi-regular and chaotic dynamics of the blood pressure and flow oscillations. *Applied Non-Linear Dynamical Systems. Springer Proceedings in Mathematics & Statistics*, Vol. 181. 2016. pp. 209-220.
42. Коровіна, Л. Д., & Запорожець, Т. Н. Зв'язки кровопостачання головного мозку студентів зі станом вегетативної нервової системи та факторами ризику. *Вісник Дніпропетровського університету*, 2015 6(1), 68-73.
43. Коровіна ЛД, Запорожець ТМ, Коровина ЛД, Запорожець ТН, Korovina L, Zaporozhets T. Стан автономної нервової системи студентів і його зв'язки з фізичною та інтелектуальною працею. repository.pdmueduua [Internet]. 2015 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/2122>
44. Korovina LD, Zaporozhets TM. Relations between blood supply of brain of students and condition of autonomic nervous system and risk factors. *Regul. Mech. Biosyst.* [Internet]. 2015Mar.30 [cited 2024Mar.20];6(1):68-3. Available from: <https://medicine.dp.ua/index.php/med/article/view/021513>
45. Суходольська, Е. С., М. В. Хайтович, and Г. В. Гнилокурченко. "Зв'язок стану вегетативного гомеостазу, мозкового кровообігу та метаболічних порушень у дітей із вегетосудинною дисфункцією за гіпертензивним типом." *Проблеми клінічної педіатрії* 1 (2014): 15-22.
46. Козловська ТФ, Галата ОВ. Адаптація людського організму до клітинної гіпоксії при фізичних навантаженнях. редакційна колегія.:123.
47. V. I. Pan'kiv, L. A. Khutorska. Risk of total and cardiovascular mortality, major cardiovascular events in patients with type 2 diabetes mellitus, depending on therapy choice upon making a diagnosis. *Bukovinian Medical Herald*. 2013 Feb 2;17(1 (65)):80-4.
48. Горбась ІМ. Високий серцево-судинний ризик населення України: вирок чи точка відліку. *Львівський клінічний вісник* [Internet]. 2013 [cited 2024 Mar 20];(3):45-8. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/lkv_2013_3_10

49. Свіщенко ЄП, Міщенко ЛА. Нова концепція оцінки серцево-судинного ризику за фремінгемськими критеріями – визначення віку судин. Перший досвід використання в українській популяції хворих на артеріальну гіпертензію. Український кардіологічний журнал [Internet]. 2015 [cited 2024 Mar 20];(5):95–103. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ukzh_2015_5_13
50. Усенко, А. В.; Рибак, В. А.; Рыбак, В. А. Стрес як фактор ризику серцево-судинних захворювань. 2020.
51. Бурлака ІС, Омельченко ЗІ. Проблеми тягаря хвороб цивілізації в Україні. dspace.nuph.edu.ua [Internet]. 2022; Available from: <http://dspace.nuph.edu.ua/handle/123456789/28146>
52. Березовський ВЯ, Літовка ІГ. Хвороби цивілізації. Остеопороз та можливі шляхи його попередження. dspace.nbuv.gov.ua [Internet]. 2006 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/41570>
53. Шидловська ТА, Шидловська ТВ, Козак МС, Овсяник КВ, Яворовський ОП, Брухно РП, et al. Порівняльний аналіз даних реоенцефалографії в робітників вугільної та харчової галузі. Український журнал з проблем медицини праці [Internet]. 2016 [cited 2024 Mar 20];(3):49–55. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ujpmpr_2016_3_8
54. Шидловська ТА, Шидловська ТВ, Петрук ЛГ. Порівняльний аналіз якісних показників реоенцефалографії в робітників шумових виробництв і хворих на акутравму. Український журнал з проблем медицини праці [Internet]. 2015 [cited 2024 Mar 20];(4):54–61. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ujpmpr_2015_4_8
55. Авдеєнко ОІ, Рождественська АО. Вплив метеофакторів на показники варіабельності серцевого ритму студентів [Internet]. repo.knmu.edu.ua. 2023 [cited 2024 Mar 20]. Available from: <http://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/32079>
56. Левченко ВА. Стан варіабельності ритму серця в юнацькому віці в умовах активної ортостатичної проби як методика оцінки вегетативної регуляції.

- Галицький лікарський вісник [Internet]. 2015 [cited 2024 Mar 20];(22, число 2):59–62. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv_2015_22_2_20
57. De Silva, K. Ranil D.; Silva, Rukmal; Gunasekera, W. S. L2; Jayasekera, R. W.3. Prevalence of typical circle of Willis and the variation in the anterior communicating artery: A study of a Sri Lankan population. *Annals of Indian Academy of Neurology* 12(3):p 157-161, Jul–Sep 2009. | DOI: 10.4103/0972-2327.56314
58. Lu J, Lu Y, Wang X, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in China: data from 1.7 million adults in a population-based screening study (China PEACE Million Persons Project). *Lancet*. 2017;390(10112):2549-2558. doi:10.1016/S0140-6736(17)32478-9 e181271-e181271.
59. V HO, B RK. Vision of the role of long-term social stress in the formation of “diseases of civilization”. mechanisms of adaptation to stressor situations and factors of its failure. *Journal of Education, Health and Sport*. 2021 Oct 29;11(10):325–31.
60. Owczarek JE, Lion KM, Radwan-Oczko M. The impact of stress, anxiety and depression on stomatognathic system of physiotherapy and dentistry first-year students. *Brain and Behavior*. 2020 Aug 29;10(10). 10(10), e01797.
61. Li J, Li X, Jiang J, Xu X, Wu J, Xu Y, et al. The Effect of Cognitive Behavioral Therapy on Depression, Anxiety, and Stress in Patients With COVID-19: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Psychiatry*. 2020 Oct 30;11.
62. Hovnanyan A, Mastromatteo LY, Rubaltelli E, Scrimin S. Stress and Emotional Intelligence Shape Giving Behavior: Are There Different Effects of Social, Cognitive, and Emotional Stress? *Frontiers in Psychology*. 2022 Feb 24;13.
63. Lourenço CF, João Laranjinha. Nitric Oxide Pathways in Neurovascular Coupling Under Normal and Stress Conditions in the Brain: Strategies to Rescue Aberrant Coupling and Improve Cerebral Blood Flow. 2021 Oct 22;12.
64. Himion L, Rud’ O. Arterial hypertension in young patients with obesity: the main risk factors. *HS [Internet]*. 2022 Jan. 14 [cited 2024 Mar. 20];5(3-4):81-6. Available from: <https://health-society.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/95>

65. Сиволап ВВ, Візір-Тронова ОВ. Вплив ожиріння на показники кардіоваскулярного ремоделювання, мозкового кровотоку та вегетативне забезпечення серцевого ритму у хворих на гіпертонічну хворобу. Запорозький медичний журнал [Internet]. 2017 [cited 2024 Mar 20];(19, № 2):116–23. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zmzh_2017_19_2_3 116-123
66. Копко, Ирина Євгенівна, and Аліна Віталіївна Пукшин. "Проблема епідеміології поширеності захворювання мозкового інсульту серед осіб молодого віку." The 12 th International scientific and practical conference “Modern directions of scientific research development”(May 18-20, 2022) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2022. 930 p.. 2022.
67. Fillmore NR, La J, Zheng C, et al. The COVID-19 hospitalization metric in the pre- and postvaccination eras as a measure of pandemic severity: A retrospective, nationwide cohort study. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2022;43(12):1767-1772. doi:10.1017/ice.2022.13
68. O.Z. D, I.I. K, R.Ya. D, I.S. D, N.V. C. The course of arterial hypertension in patients with type 2 diabetes after surgical treatment of carotid artery stenotic lesions. *Міжнародний ендокринологічний журнал* [Internet]. 2023 Nov. 30 [cited 2024 Mar. 20];19(7):498-504. Available from: <https://iej.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/1326>
69. Каджарян ВГ, Kadzharian VH, Каджарян ВГ. “Парадокс ожиріння” – позитивний вплив на перебіг серцево-судинних подій? (огляд літератури). *dspacezsmueduua* [Internet]. 2021 [cited 2024 Mar 20]; Available from: <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/13651>.
70. Ніколенко ЄЯ, Мартиненко ОВ. Ожиріння в розвитку ішемічної хвороби серця (за даними популяційних досліджень). *Український терапевтичний журнал* [Internet]. 2019 [cited 2024 Mar 20];(2):75–8. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UTJ_2019_2_13

71. Mykhaylenko V. Obesity Prevention is the Key to a Nation's Health. *Family Medicine*. 2022 Apr 29;(1-2):54–9.
72. Коваленко СО, Рибалко АВ, Кудій ЛІ, Чиж АМ. Особливості аеробної працездатності та серцевого ритму у веслувальниць 15-16 років. Адаптаційні можливості дітей та молоді Збірник наукових праць XIII міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня заснування кафедри біології і охорони здоров'я 10–11 вересня 2020 року [Internet]. 2020 [cited 2024 Mar 20];84–8. Available from: <https://eprints.cdu.edu.ua/id/eprint/4091>
73. Кочина, М. Л., Біла, А. А., Бондаренко, І. Г., & Бондаренко, О. В. (2020). Особливості зміни показників варіабельності серцевого ритму студентів під впливом розумового та фізичного навантаження. *Український журнал медицини, біології та спорту*, 5(6), 28.
74. Копко ІЄ. Аналіз профіля представленості предикторів у потенціюванні мозкового інсульту серед студентської молоді. R&R [інтернет]. 07, Липень 2022 [цит. за 13, Березень 2024];(11):119-28. доступний у: <https://health.nuwm.edu.ua/index.php/rehabilitation/article/view/227>
75. Зербіно Д. Д., Гринчишин Н. З., Цюк І. І. Гострі порушення мозкового кровообігу у жінок: епідеміологія, етіологія та морфогенез. *Український медичний часопис*. 2008. Вип. 65 (3). С. 43–47.
76. Зозуля І. С., Мардзвік В. М. Мозковий інсульт у осіб молодого віку. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2010. No 5. С. 7–17.
77. Kivioja R., Pietilä A., Martinez-Majander N. Risk factors for Early-Onset ischemic stroke: a Case-Control study. *J Am Heart Assoc*. 2018. Vol. 7, No. 21. e009774. URL: <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.009774>
78. Боженко Н. Л. Профілактика інсульту: проблеми і перспективи. *Вісник Львів. нац. мед.ун-т ім. Д. Галицького*. Актуальні проблеми профілактичної медицини. 2015. Вип. 12. С. 51–56.

79. Тріщинська М. А., Головченко Ю. І. Поширеність судинних факторів ризику в осіб із початковими проявами ішемії мозку. Міжнародний неврологічний журнал. 2014. Вип. 8 (70). С. 31–39.
80. Андрєєва, Д. М., Вдовіченко, Т. В., Кізілова, Н. М., & Ніколаєв, А. С.. Перспективні математичні методи для ранньої діагностики порушень системи кровообігу людини 2020.
81. Кузнецов, В. В., Єгорова, М. С., & Ларіна, Н. В. (2018). Генетичні аспекти ішемічного інсульту. Журнал неврології ім. БМ Маньковського, (6, № 1), 69-80.
82. Волосовець, Антон Олександрович, and Іван Савович Зозуля. "Щодо деяких патогенетичних механізмів ішемічного інсульту в осіб молодого віку (огляд літератури)." 2023.
83. Dubynetska V. The main etiopathogenetic factors, features of the clinical course, diagnosis and treatment of ischemic stroke in young people. INJ [Internet]. 2023 Sep. 8 [cited 2024 Mar. 20];19(4):83-9. Available from: <https://inj.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/1005>
84. ESC Cardiovasc Risk Collaboration, SCORE2 working group. SCORE2 risk prediction algorithms: new models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. European Heart Journal. 2021 Jul 1;42(25):2439-2454. doi: 10.1093/eurheartj/ehab309
85. Zozulya I, Volosovets A. Some issues of arterial hypertension and stroke. INJ [Internet]. 2022 Nov. 8 [cited 2024 Mar. 21];18(4):46-9. Available from: <https://inj.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/958>
86. Зозуля АІ, Слабкий ГО, Зозуля ІС. Проблеми, які стоять перед дослідниками щодо цереброваскулярних хвороб в цілому та інсульту зокрема. Український медичний часопис [Internet]. 2014 [cited 2024 Mar 21];(5):112–20. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UMCh_2014_5_29

87. Dubynetska V. Ischemic stroke on the background of antiphospholipid syndrome (clinical case). INJ [Internet]. 2023 Oct. 1 [cited 2024 Mar. 21];19(5):137-42. Available from: <https://inj.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/1012>
88. Putaala J, Metso AJ, Metso TM, Konkola N, Kraemer Y, Haapaniemi E, et al. Analysis of 1008 Consecutive Patients Aged 15 to 49 With First-Ever Ischemic Stroke. *Stroke*. 2009 Apr;40(4):1195–203.
89. Sloan MA. Chapter 41 Illicit drug use/abuse and stroke. 2008 Jan 1;823–40.
90. Cheng YC, Ryan KA, Qadwai SA, Shah J, Sparks MJ, Wozniak MA, et al. Cocaine Use and Risk of Ischemic Stroke in Young Adults. *Stroke* [Internet]. 2016 Apr;47(4):918–22. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6128285/>
91. Hillbom M, Numminen H. Alcohol and Stroke: Pathophysiologic Mechanisms. *Neuroepidemiology*. 1998;17(6):281–7.
92. Sordo L, Indave BI, Barrio G, Degenhardt L, de la Fuente L, Bravo MJ. Cocaine use and risk of stroke: A systematic review. *Drug and Alcohol Dependence*. 2014 Sep;142:1–13.
93. Копча, В. С., et al. "Гострий сепсис і його клінічні варіації." *Інфекційні хвороби* 4 2022: 55-71.
94. Молодий вчений [Internet]. molodyivchenyi.ua. [cited 2024 Mar 21]. Available from: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal>
95. Heikinheimo T, Broman J, Haapaniemi E, Kaste M, Tatlisumak T, Putaala J. Preceding and Poststroke Infections in Young Adults With First-Ever Ischemic Stroke. *Stroke*. 2013 Dec;44(12):3331–7.
96. Shi Q, Chen J, Pongmoragot J, Lanthier S, Saposnik G. Prevalence of Fabry Disease in Stroke Patients—A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2014 May;23(5):985–92.

97. Spector JT, Kahn SR, Jones MR, Jayakumar M, Dalal D, Nazarian S. Migraine Headache and Ischemic Stroke Risk: An Updated Meta-analysis. *The American journal of medicine* [Internet]. 2010 Jul 1;123(7):612–24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2900472/>
98. Adelborg K, Szépligeti SK, Holland-Bill L, Ehrenstein V, Horváth-Puhó E, Henderson VW, et al. Migraine and risk of cardiovascular diseases: Danish population based matched cohort study. *BMJ*. 2018 Jan 31;k96.
99. Нурметова ІК. Особливості зв'язків антропометричних параметрів підлітків різних соматотипів з показниками реоенцефалографії [Internet]. repository.tdmu.edu.ua. 2010 [cited 2024 Mar 21]. Available from: <https://repository.tdmu.edu.ua/handle/123456789/17474>
100. Бобровська ОА. Особливості зв'язків антропометричних показників з параметрами центральної гемодинаміки у підлітків різних соматотипів [Internet]. repository.tdmu.edu.ua. 2011 [cited 2024 Mar 21]. Available from: <https://repository.tdmu.edu.ua/handle/123456789/17705>
101. Нурметова ІК. Аналіз взаємозв'язків товщини шкірно-жирових складок з показниками тонузу артерій головного мозку у підлітків різних соматотипів. dspaceuzhnueduua [Internet]. 2008 [cited 2024 Mar 21]; Available from: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/14154>.
102. Шумко ГІ, Вигнанчук ВВ. Коморбідність пацієнтів з цукровим діабетом другого типу та серцево-судинними захворюваннями. Bsmueduua [Internet]. 2023 [cited 2024 Mar 21]; Available from: <http://dspace.bsmu.edu.ua:8080/xmlui/handle/123456789/21356>
103. Terenda NO, Terenda OA, Horishnyi MI, Panchyshyn NY. Особливості дистанційного навчання студентів в умовах пандемії covid-19 (за результатами анкетування). *МО [інтернет]*. 06, Січень 2021 [cited 21, Березень 2024];(4):57-60. Available at: https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/med_osvita/article/view/11661

104. Іваніцький Д, Іваніцька Т. Як локдаун та карантинні обмеження під час пандемії covid-19 вплинули на психічне здоров'я студентів: огляд літератури. Scientia [Internet]. 2023 Jan. 26 [cited 2024 Mar. 21];(January 20, 2023; Amsterdam, Netherlands):226-9. Available from: <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/677>
105. Дуб ММ, Мелега КП. Сучасні підходи до фізичної реабілітації осіб з надлишковою масою тіла та ожирінням в умовах навчання у вузі. dspaceuzhnueduua [Internet]. 2012 [cited 2024 Mar 21]; Available from: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/1228>
106. Поплавська Л, Вернигородська М, Аббасова Л. Проблема здоров'я нації та доцільність зміцнення здоров'я молоді. dspacevnmueduua [Internet]. 2006 [cited 2024 Mar 21]; Available from: <https://dspace.vnmu.edu.ua/123456789/4531>
107. Дудзінський, Юрій Михайлович, and Марія Ігорівна Буковська. "Навчальні експертні системи у медицині." фізика та медицина у сучасному житті: 72.
108. Кунденко МП, Червінський ЛС, Ковальчук ІМ, Жила ВІ, Румянцев ОО. Електротехнології та електроосвітлення. Частина І. Електричне освітлення та опромінення [Internet]. repo.btu.kharkov.ua. Харків : ХНТУСГ, Сім; 2015 [cited 2024 Mar 21]. Available from: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/8117>
109. Rea MS, Bullough JD, Figueiro MG. Human melatonin suppression by light: a case for scotopic efficiency. Neuroscience Letters. 2001 Feb;299(1-2):45–8.
110. Secker SM. Regional variations of daylight availability—a review of measured data and estimating methods. Lighting Research & Technology. 1983 Sep;15(3):151–6.
111. Мозкової, К. А. П. (2023, June). Biological sciences. in The 4 th International scientific and practical conference “Modern problems of science, education and society”(June 19-21, 2023) SPC “Sci-conf. com. ua”, Kyiv, Ukraine. 2023. 1281 p. (p. 46).

112. 1.Красновська АП. Методика дослідження церебральної гемодинаміки. ekhsuirkspuedu [Internet]. 2017 [cited 2024 Mar 21]; Available from: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/4659>
113. Andreieva DN, Vdovichenko TV, Kizilova NM, Nikolaiev AS. Promising mathematical methods for early diagnosis of human circulatory disorders. MIA [Internet]. 2020May25 [cited 2024Mar.21];450:4-. Available from: <https://periodicals.karazin.ua/mia/article/view/15818>
114. ШАРОВ, С. В. Сучасний стан розвитку штучного інтелекту та напрямки його використання. Українські студії в європейському контексті, 2023, 6: 136.
115. Горанський, Ю. І. Штучний інтелект у медицині. Штучний інтелект та сучасні фітобіотехнології: теоретичні та практичні аспекти використання, 2023, 68.
116. ПРОКОПІВ, Марія Мирославівна, et al. COVID-19 і мозкові інсульти. EDITORIAL BOARD, 2022, 139.
117. Копко ІЄ. аналіз профіля представленості предикторів у потенціюванні мозкового інсульту серед студентської молоді. R&R [інтернет]. 07, Липень 2022 [цит. за 21, Березень 2024];(11):119-28. доступний у: <https://health.nuwm.edu.ua/index.php/rehabilitation/article/view/227>
118. Dubynetska V. The main etiopathogenetic factors, features of the clinical course, diagnosis and treatment of ischemic stroke in young people. INJ [Internet]. 2023 Sep. 8 [cited 2024 Mar. 21];19(4):83-9. Available from: <https://inj.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/1005>
119. Волосовець, А. О. Зозуля.І.с. "Щодо деяких патогенетичних механізмів ішемічного інсульту в осіб молодого віку (огляд літератури)." 2023.
120. Rodriguez, C, Sacco, R, Sciacca, R. et al. Physical activity attenuates the effect of increased left ventricular mass on the risk of ischemic stroke: The Northern Manhattan Stroke Study. J Am Coll Cardiol. 2002 May, 39 (9) 1482–1488. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(02\)01799-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)01799-0)

121. Medvedev, O., Truong, Q.C., Merkin, A. et al. Cross-cultural validation of the stroke riskometer using generalizability theory. *Sci Rep* 11, 19064 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98591-8>
122. Vynychuk S, Fartushna O. Epidemiology of transient ischemic attacks in the structure of acute cerebrovascular disorders in Ukraine and in other countries. *INJ* [Internet]. 2022 Jan. 26 [cited 2024 Mar. 21];(5.91):105-11. Available from: <https://inj.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/551>
123. Зозуля ІС, Головченко ЮІ, Зозуля АІ, Онопрієнко ОП, Волосовець АО. Основні принципи діагностики, формування діагнозу, лікування та профілактики мозкового інсульту. *Український медичний часопис* [Internet]. 2015 [cited 2024 Mar 21];(5):34–8. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UMCh_2015_5_13
124. 1.Korkushko OV, Naskalova SS, Antonyuk-Shcheglova IA, Duzhak GV, Bondarenko OV, Grib OM, et al. Quercetine influence on the resological properties of blood for elderly patients with metabolic syndrome. *Український кардіологічний журнал*. 2019 Aug 1;26(3):71–7.
125. Kozyolkin OA, Yarkova SV. Features of cerebral hemodynamics and vascular autoregulation in chronic cerebral ischemia. *Pathologia* [Internet]. 2013Sep.30 [cited 2024Mar.21];(2). Available from: <http://pat.zsmu.edu.ua/article/view/17792>
126. Rosits'ka OA. Evaluation of the character of structural and functional changes in cerebral vessels in patients with ischemic cerebrovascular diseases on the background of multifocal lesions. *Med. perspekt.* [Internet]. 2018Nov.29 [cited 2024Mar.21];23(3):35-41. Available from: <https://journals.uran.ua/index.php/2307-0404/article/view/147952>
127. Gritsenko SN, Davyhora LO, Vorotintsev SI. the place of analgosedation in the management of acute arterial hypertension in patient with intracerebral hemorrhage (references). *Modern Medical Technology* [Internet]. 2022Dec.30 [cited 2024Mar.21];(4):61-7. Available from: <https://medtech.mphu.edu.ua/article/view/295849>

128. Завгородня ВА. Вплив різних рівнів со₂ на гемодинаміку: аналітичний огляд літератури. Вісник Черкаського університету Серія Біологічні науки [Internet]. 2019 [cited 2024 Mar 21];(№ 2):3–19. Available from: <https://eprints.cdu.edu.ua/id/eprint/2564>
129. Коваленко, С. О., & Каленіченко, О. В. (2006). Центральна гемодинаміка та варіабельність серцевого ритму в осіб з різним рівнем фізичної працездатності. Фізіологічний журнал, 52(2), 92-93.
130. 1.Бовт ЮВ. Изменения функционального состояния центральной и церебральной гемодинамики у сельскохозяйственных работников под воздействием шумового производственного фактора. dspace.nbuvgovua [Internet]. 2005 [cited 2024 Mar 21]; Available from: <http://dspace.nbuvgov.ua/handle/123456789/53046>
131. Liu, J. et al. Effects of race and sex on cerebral hemodynamics, oxygen delivery and blood flow distribution in response to high altitude. *Sci. Rep.* 6, 30500; doi: 10.1038/srep30500 (2016).
132. 1.Tegeler CH, Crutchfield K, Katsnelson M, Kim J, Tang R, Passmore Griffin L, et al. Transcranial Doppler Velocities in a Large, Healthy Population. *Journal of Neuroimaging.* 2012 Nov 15;23(3):466–72.
133. Rodríguez-Flores M, García-García E, Cano-Nigenda C, Cantú-Brito C. Relationship of obesity and insulin resistance with the cerebrovascular reactivity: a case control study. *Cardiovascular Diabetology.* 2014;13(1):2.
134. Larsen NW, Stiles LE, Shaik R, Schneider L, Muppidi S, Tsui CT, et al. Characterization of autonomic symptom burden in long COVID: A global survey of 2,314 adults. *Frontiers in Neurology* [Internet]. 2022 Oct 19;13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9639503/>
135. 1.Hovaguimian A. Dysautonomia. *Neurologic Clinics.* 2023 Feb;41(1):193–213.
136. Zanin A, Amah G, Chakroun S, Testard P, Faucher A, Le TYV, et al. Parasympathetic autonomic dysfunction is more often evidenced than sympathetic

- autonomic dysfunction in fluctuating and polymorphic symptoms of “long-COVID” patients. *Sci Rep.* (2023) 13:8251. doi: 10.1038/s41598-023-35086-8
137. 1.Karina Carvalho Marques, Juarez, Luiz. Cardiovascular autonomic dysfunction in “Long COVID”: pathophysiology, heart rate variability, and inflammatory markers. *Frontiers in Cardiovascular Medicine* [Internet]. 2023 Sep 1 [cited 2023 Oct 3];10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10502909/>
138. Nys GMS, van Zandvoort MJE, de Kort PLM, Jansen BPW, de Haan EHF, Kappelle LJ. Cognitive Disorders in Acute Stroke: Prevalence and Clinical Determinants. *Cerebrovascular Diseases.* 2007;23(5-6):408–16.
139. Rawat D, Dixit V, Gulati S, Gulati S, Gulati A. Impact of COVID-19 outbreak on lifestyle behaviour: A review of studies published in India. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews.* 2021 Jan;
140. Giuntella O, Hyde K, Saccardo S, Sadoff S. Lifestyle and mental health disruptions during COVID-19. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [Internet]. 2021 Feb 10;118(9):e2016632118. Available from: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2016632118>
141. Szarpak L, Mierzejewska M, Jurek J, Kochanowska A, Gasecka A, Truszczyński Z, et al. Effect of Coronary Artery Disease on COVID-19—Prognosis and Risk Assessment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology.* 2022 Jan 29;11(2):221.
142. Fahriani M, Ilmawan M, Fajar JK, Maliga HA, Frediansyah A, Masyeni S, et al. Persistence of long COVID symptoms in COVID-19 survivors worldwide and its potential pathogenesis - A systematic review and meta-analysis. *Narra J.* 2021 Aug 1;1(2).
143. Oryshchyn N, Ivaniv Y. Cardiovascular complications in covid-19: case report and concise review. *Proceedings of the Shevchenko Scientific Society Medical Sciences.* 2020 Nov 23;62(2).

144. Clark IA. Chronic cerebral aspects of long COVID, post-stroke syndromes and similar states share their pathogenesis and perispinal etanercept treatment logic. *Pharmacology Research & Perspectives*. 2022 Feb 16;10(2).
145. Torices S, Motta CS, da Rosa BG, Marcos AC, Alvarez-Rosa L, Siqueira M, Moreno-Rodriguez T, Matos A, Caetano B, Martins J, Gladulich L, Loiola E, Bagshaw OR, Stuart JA, Siqueira MM, Stipursky J, Toborek M, Adesse D. SARS-CoV-2 infection of human brain microvascular endothelial cells leads to inflammatory activation through NF- κ B non-canonical pathway and mitochondrial remodeling. *bioRxiv [Preprint]*. 2022 Jun 16:2022.06.16.496324. doi: 10.1101/2022.06.16.496324. Update in: *Viruses*. 2023 Mar 14;15(3): PMID: 35734080; PMCID: PMC9216721.
146. Csenteri O, Jancsó Z, Szöllösi GJ, Andréka P, Vajer P. Differences of cardiovascular risk assessment in clinical practice using SCORE and SCORE2. *Open Heart [Internet]*. 2022 Nov 1 [cited 2023 Aug 11];9(2):e002087. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36442905/>
147. Spitz, Robert W.1; Wong, Vickie1; Bell, Zachary W.1; Viana, Ricardo B.1,2; Chatakondi, Raksha N.1; Abe, Takashi1; Loenneke, Jeremy P.1. Blood Flow Restricted Exercise and Discomfort: A Review. *Journal of Strength and Conditioning Research* 36(3):p 871-879, March 2022. | DOI: 10.1519/JSC.0000000000003525
148. Xu E, Xie Y, Al-Aly Z. Long-term neurologic outcomes of COVID-19. *Nature Medicine [Internet]*. 2022 Sep 22;1–10. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41591-022-02001-z>
149. Bestiantono DS, Agustina PZR, Cheng T-H. How Students' Perspectives about Online Learning Amid the COVID-19 Pandemic?. *Stud. Learn. Teach. [Internet]*. 2020Dec.23 [cited 2024Mar.22];1(3):133-9. Available from: <https://scie-journal.com/index.php/SiLeT/article/view/46>
150. Chiesa V, Antony G, Wismar M, Rechel B. COVID-19 pandemic: Health impact of staying at home, social distancing and “lockdown” measures—a systematic review

- of systematic reviews. *Journal of Public Health (Oxford, England)* [Internet]. 2021 Apr 13;43(3). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8083256/>
151. Sharaievska I, McAnirlin O, Browning MHEM, Larson LR, Mullenbach L, Rigolon A, et al. “Messy transitions”: Students’ perspectives on the impacts of the COVID-19 pandemic on higher education. *Higher Education* [Internet]. 2022 Apr 20; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9020423/>
152. Vatier C, Carrié A, Renaud MC, Simon-Tillaux N, Hertig A, Jéru I. Lessons from the impact of COVID-19 on medical educational continuity and practices. *Advances in Physiology Education*. 2021 Jun 1;45(2):390–8.
153. McGarry T, Biniecka M, Veale DJ, Fearon U. Hypoxia, oxidative stress and inflammation. *Free Radical Biology & Medicine* [Internet]. 2018 Sep 1;125:15–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29601945/>
154. Strüven A, Holzapfel C, Stremmel C, Brunner S. Obesity, Nutrition and Heart Rate Variability. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021 Apr 19;22(8):4215.
155. Gao Z, Wang X, Sun S, Wu D, Bai J, Yin Y, et al. Learning physical properties in complex visual scenes: An intelligent machine for perceiving blood flow dynamics from static CT angiography imaging. *Neural Networks* [Internet]. 2020 Jul 16 [cited 2022 Mar 3];12382–93. Available from: <https://eurekamag.com/research/069/612/069612576.php>
156. Rauschecker AM, Rudie JD, Xie L, Wang J, Duong MT, Botzolakis EJ, et al. Artificial Intelligence System Approaching Neuroradiologist-level Differential Diagnosis Accuracy at Brain MRI. *Radiology*. 2020 Jun;295(3):626–37.
157. Abdulaal A, Patel A, Charani E, Denny S, Mughal N, Moore L. Prognostic Modeling of COVID-19 Using Artificial Intelligence in the United Kingdom: Model Development and Validation. *Journal of Medical Internet Research*. 2020 Aug 25;22(8):e20259.

158. Blasiak A, Khong J, Kee T. Curate.AI: Optimizing Personalized Medicine with Artificial Intelligence. *Slas technology: Translating Life Sciences Innovation*. 2019 Nov 26;25(2):95–105.
159. Cai S, Li H, Zheng F, Kong F, Dao M, George Em Karniadakis, et al. Artificial intelligence velocimetry and microaneurysm-on-a-chip for three-dimensional analysis of blood flow in physiology and disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2021 Mar 24;118(13).
160. Zayachkivska O, Belyak A. Saliva microcrystallisation as a predictor of stress resistibility and an approximate ovulation time. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci* [Internet]. 2017Jun.26 [cited 2024Mar.22];49(1):45-. Available from: <https://mspsss.org.ua/index.php/journal/article/view/74>
161. Pohoretska Y, Kovalchuk I, Muzyka I, Stryiska I, Savytska M, Zayachkivska O. Integrative physiology as a tool for medical education transformation. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci* 2021Dec.13 DOI: <https://doi.org/10.25040/ntsh2021.02.24>
162. Karkhut S-M, Muzyka I, Savytska M, Dzhyoieva K, Pohoretska Y, Ivanchenko N, Zayachkivska O, Schloss JV, Szabo S. Physiological predictors of long-term effects of COVID-19 in patients with SARS-COV-2: focus on lymphocyte proliferation-improving micronutrients. *Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci* [Internet]. 2021Dec.12 DOI: <https://doi.org/10.25040/ntsh2021.02.06>
163. Muzyka, I., Revenko, O., Kovalchuk, I., Savytska, M., Bekesevych, A., Zayachkivska, O. What is the role of brown adipose tissue in metabolic health: lessons learned and future perspectives in the long COVID?. *Inflammopharmacology*, 1- 9. 2023Feb.28 DOI: <https://doi.org/10.1007/s10787-023-01188>
164. Muzyka I., Yakhnytska M., Savytska M., Zayachkivska O. Long COVID prevalence and physiology-centered risks: population-based study in Ukraine. *Inflammopharmacology* 2023Feb.15 DOI <https://doi.org/10.1007/s10787-023-01177-1>

165. Moghaddam A, Heller RA, Sun Q, Seelig J, Cherkezov A, Seibert L, et al. Selenium Deficiency Is Associated with Mortality Risk from COVID-19. *Nutrients* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2021 Jan 29];12(7):2098. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/7/2098>
166. Weßels I, Rolles B, John Slusarenko A, Rink L. Zinc deficiency as a possible risk factor for increased susceptibility and severe progression of COVID-19. *British Journal of Nutrition*. 2021 Mar 1;1–42.
167. Wilcox, N.S., Amit, U., Reibel, J.B. et al. Cardiovascular disease and cancer: shared risk factors and mechanisms. *Nat Rev Cardiol* (2024). <https://doi.org/10.1038/s41569-024-01017-x>
168. Akins JD, Martin ZT, Patik JC, Curtis BM, Campbell JC, Olvera G, Brothers RM. Young, non-Hispanic Black men and women exhibit divergent peripheral and cerebral vascular reactivity. *Exp Physiol*. 2022 May;107(5):450-461. doi: 10.1113/EP090168. Epub 2022 Apr 12. PMID: 35344241; PMCID: PMC9058228.
169. Bayne, J., Garry, J. & Albert, M.A. Brief Review: Racial and Ethnic Disparities in Cardiovascular Care with a Focus on Congenital Heart Disease and Precision Medicine. *Curr Atheroscler Rep* **25**, 189–195 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11883-023-01093-3>
170. Cook SH, Wood EP, Stein JH, McClelland RL. Discrimination, Smoking, and Cardiovascular Disease Risk: A Moderated Mediation Analysis With MESA. *J Am Heart Assoc*. 2024 Mar 5;13(5):e032659. doi: 10.1161/JAHA.123.032659. Epub 2024 Feb 23. PMID: 38390806; PMCID: PMC10944061.
171. Lopez-Neyman SM, Davis K, Zohoori N, Broughton KS, Moore CE, Miketinas D. Racial disparities and prevalence of cardiovascular disease risk factors, cardiometabolic risk factors, and cardiovascular health metrics among US adults: NHANES 2011–2018. *Scientific Reports*. 2022 Nov 14;12(1).
172. Federico De Santis, Romoli M, Foschi M, Francesco Domenico Sciancalepore, D’Anna L, Barba L, et al. Risk of stroke with different levels of leisure-time physical

- activity: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry*. 2024 Mar 5;jnnp-332457.
173. Smith, B.W., Dalen, J., Wiggins, K. et al. The brief resilience scale: Assessing the ability to bounce back. *Int. J. Behav. Med.* 15, 194–200 (2008). <https://doi.org/10.1080/10705500802222972>
174. González C, Garcia-Hernando G, Jensen EW, Montserrat Vallverdú-Ferrer. Assessing rheoencephalography dynamics through analysis of the interactions among brain and cardiac networks during general anesthesia. *Frontiers in network physiology*. 2022 Aug 29;2.
175. A. H. Meghdadi, D. Popovic, G. Rupp, S. Smith, C. Berka and A. Verma, "Transcranial Impedance Changes during Sleep: A Rheoencephalography Study," in *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, vol. 7, pp. 1-7, 2019, Art no. 2700107, doi: 10.1109/JTEHM.2019.2898193. keywords: {Sleep;Impedance;Impedance measurement;Fluids;Band-pass filters;Monitoring;Current measurement;Intracranial fluid homeostasis;rheoencephalography;sleep;transcranial impedance},
176. Connor KM, Davidson JRT. Development of a new resilience scale: the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC). *Depression and Anxiety*. 2003;18(2):76–82.
177. Wojciech Tański, Tomaszewicz A, Jankowska-Polańska B. Sleep Disturbances as a Consequence of Long COVID-19: Insights from Actigraphy and Clinimetric Examinations—An Uncontrolled Prospective Observational Pilot Study. *Journal of clinical medicine*. 2024 Feb 1;13(3):839–9.
178. Willerson JT, Ridker PM. Inflammation as a cardiovascular risk factor. *Circulation*. 2004 Jun 1;109(21_suppl_1):II-2.
179. Sowers JR. Obesity as a cardiovascular risk factor. *The American journal of medicine*. 2003 Dec 8;115(8):37-41.
180. Palatini P, Julius S. Heart rate and the cardiovascular risk. *Journal of hypertension*. 1997 Jan 1;15(1):3-17.

181. Arboix A. Cardiovascular risk factors for acute stroke: Risk profiles in the different subtypes of ischemic stroke. *World Journal of Clinical Cases: WJCC*. 2015 May 5;3(5):418.
182. Lackland DT, Elkind MS, D'Agostino Sr R, Dhamoon MS, Goff Jr DC, Higashida RT, McClure LA, Mitchell PH, Sacco RL, Sila CA, Smith Jr SC. Inclusion of stroke in cardiovascular risk prediction instruments: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2012 Jul;43(7):1998-2027.
183. Njølstad I, Arnesen E, Lund-Larsen PG. Body height, cardiovascular risk factors, and risk of stroke in middle-aged men and women: a 14-year follow-up of the Finnmark Study. *Circulation*. 1996 Dec 1;94(11):2877-82.
184. Slark J, Bentley P, Majeed A, Sharma P. Awareness of stroke symptomatology and cardiovascular risk factors amongst stroke survivors. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2012 Jul 1;21(5):358-62.
185. Schwamm LH, Reeves MJ, Pan W, Smith EE, Frankel MR, Olson D, Zhao X, Peterson E, Fonarow GC. Race/ethnicity, quality of care, and outcomes in ischemic stroke. *Circulation*. 2010 Apr 6;121(13):1492-501.
186. Sacco RL, Boden-Albala B, Abel G, Lin IF, Elkind M, Hauser WA, Paik MC, Shea S. Race-ethnic disparities in the impact of stroke risk factors: the northern Manhattan stroke study. *Stroke*. 2001 Aug 1;32(8):1725-31.
187. McNaughton H, Feigin V, Kerse N, Barber PA, Weatherall M, Bennett D, Carter K, Hackett M, Anderson C. Ethnicity and functional outcome after stroke. *Stroke*. 2011 Apr;42(4):960-4.
188. Montgomery LD, Montgomery RW, Guisado R. Rheoencephalographic and electroencephalographic measures of cognitive workload: analytical procedures. *Biological Psychology*. 1995 May 1;40(1-2):143-59.

189. Szabo S, Totka Z, Nagy-Bozsoky J, Pinter I, Bagany M, Bodo M. Rheoencephalography: A non-invasive method for neuromonitoring. *Journal of Electrical Bioimpedance*. 2024 Jan;15(1):10.
190. Tin NH, Tam TT, Thu PM. The noninvasive neuromonitoring in medicine: Rheoencephalography (REG). *American Journal of Medical Sciences*. 2023;11(3):67-73.
191. Nguyen TH, Nguyen KT, Tran LD, Le AT, Phung TM, Banh TT, Vo TT, Bodo M. Characteristics of Rheoencephalography and some associated factors on menopausal women. *Journal of Electrical Bioimpedance*. 2022 Jan 1;13(1):78-87.
192. Claassen JA, Thijssen DH, Panerai RB, Faraci FM. Regulation of cerebral blood flow in humans: physiology and clinical implications of autoregulation. *Physiological reviews*. 2021 Oct 1;101(4):1487-559.
193. Caldwell HG, Coombs GB, Howe CA, Hoiland RL, Patrician A, Lucas SJ, Ainslie PN. Evidence for temperature-mediated regional increases in cerebral blood flow during exercise. *The Journal of Physiology*. 2020 Apr;598(8):1459-73
194. Ovsenik A, Podbregar M, Fabjan A. Cerebral blood flow impairment and cognitive decline in heart failure. *Brain and Behavior*. 2021 Jun;11(6):e02176.
195. Wells R, Malik V, Brooks AG, Linz D, Elliott AD, Sanders P, Page A, Baumert M, Lau DH. Cerebral blood flow and cognitive performance in postural tachycardia syndrome: insights from sustained cognitive stress test. *Journal of the American Heart Association*. 2020 Dec 15;9(24):e017861.
196. Xie L, Dolui S, Das SR, Stockbower GE, Daffner M, Rao H, Yushkevich PA, Detre JA, Wolk DA. A brain stress test: cerebral perfusion during memory encoding in mild cognitive impairment. *NeuroImage: Clinical*. 2016 Jan 1;11:388-97
197. Prince M, Patel V, Saxena S, Maj M, Maselko J, Phillips MR, Rahman A. No health without mental health. *The lancet*. 2007 Sep 8;370(9590):859-77.

198. Dye L, Boyle NB, Champ C, Lawton C. The relationship between obesity and cognitive health and decline. *Proceedings of the nutrition society*. 2017 Nov;76(4):443-54.
199. Andrade G. Medical conspiracy theories: cognitive science and implications for ethics. *Medicine, Health Care and Philosophy*. 2020 Sep;23:505-18.
200. Tomažič T, Čelofiga AK. Ethical aspects of the abuse of pharmaceutical enhancements by healthy people in the context of improving cognitive functions. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*. 2019 Dec;14:1-6.

Додатки



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Професор з науково-педагогічної роботи
Одеського національного
медичного університету
д.мед.н., професор
Світлана КОТЮЖИНСЬКА

« _ » _____ 2023р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

- Пропозиція для впровадження:** Особливості автономної дисрегуляції і модуляції церебрального кровоплину у молодих осіб із Long COVID синдромом.
- Установа-розробник:** Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, кафедра нормальної фізіології, м.Львів, вул.Пекарська, 69, 79010, Україна.
Розроблювач: Музика Ірина Володимирівна
Джерела інформації:
 - Muzyka, I., Revenko, O., Kovalchuk, I., Savytka, M., Bekesevych, A., & Zayachkivska, O. (2023). What is the role of brown adipose tissue in metabolic health: lessons learned and future perspectives in the long COVID? *Inflammopharmacology*, 1-9.
 - Iryna Muzyka, Mariana Yakhnytska, Maryana Savytka, Oksana Zayachkivska. "Long COVID prevalence and physiology-centered risks: population-based study in Ukraine". *Inflammopharmacology* <https://doi.org/10.1007/s10787-023-01177-1> (2023).**Базова установа, яка проводить впровадження:** Одеський національний медичний університет, кафедра фізіології.
- Результати застосування пропозиції** за період з вересня по травень 2023 р. Матеріали використовуються в навчальному процесі кафедри нормальної фізіології на практичних заняттях.
- Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації (п. 3):** Використання результатів наукових досліджень у навчальному процесі дозволяє розширити знання студентів щодо особливостей автономної дисрегуляції і модуляції церебрального кровоплину у молодих осіб із Long COVID синдромом.
- Зауваження, пропозиції: не вносилися.
- Затверджено на засіданні кафедри 9.03.23 (Протокол №8).

Завідувач кафедри фізіології

доцент Кашенко О.А.



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор ЗВО з наукової роботи
Вінницького національного медичного
університету ім. М.І. Пирогова
проф. О.В. Власенко
«17» лютого 2023р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

- Пропозиція для впровадження:** Вплив стресу на мозковий кровообіг у студентів-медиків.
 - Установа-розробник:** Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, кафедра нормальної фізіології, м.Львів, вул.Пекарська, 69, 79010, Україна.
Розроблювач: Муzyка Ірина Володимирівна
Джерела інформації:
 - Muzyka, Iryna, et al. "Self-perception of changes in lifestyle and wellbeing associated with social distancing during COVID-19 pandemic among medical students (the study in Lviv, Ukraine)." *Proceeding of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences* 64.1 (2021).
 - Iryna Muzyka. Comparable characteristics of dynamic cerebral and liver vascular autoregulation in young sedentary (YS) and physically active (YPA) adults during sit-stand maneuvers. *Тези 2022 XIX Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ (ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ) ОСВИТИ В УКРАЇНІ»*. Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України.**Базова установа, яка проводить впровадження:** Вінницький національний медичний університет ім.М.І. Пирогова, кафедра нормальної фізіології
 - Результати застосування** пропозиції за період з травня 2022 до лютого 2023р. Матеріали використовуються в навчальному процесі кафедри нормальної фізіології на практичних заняттях у студентів за спеціальністю «Медицина» та «Медична психологія».
 - Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації (п. 3):** Використання результатів наукових досліджень у навчальному процесі дозволяє розширити знання студентів щодо значення впливу стресу на мозковий кровообіг у студентів-медиків.
 - Зауваження, пропозиції: не вносилися.
 - Затверджено на засіданні кафедри №5. 16.02.2023р.
- Завідувач кафедри нормальної фізіології М.Йолтухівський проф. Йолтухівський М.В.



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
Тернопільського національного медичного
університету ім. І.Горбачевського
проф. І.М.Кліщ

«_____» 2023.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** Зміни поведінки під час соціальної ізоляції.
2. **Установа-розробник:** Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, кафедра нормальної фізіології, м.Львів, вул.Пекарська, 69, 79010, Україна.

Розроблювач: Музика Ірина Володимирівна

Джерела інформації:

- Karkhut, S. M., Muzyka, I., Savytska, M., Dzhyoieva, K., Pohoretska, Y., Ivanchenko, N., ... & Szabo, S. (2021). Physiological predictors of long-term effects of COVID-19 in patients with SARS-CoV-2: Focus on lymphocyte proliferation-improving micronutrients. *Proceeding of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*, 65(2).
- Pohoretska, Y., Kovalchuk, I., Muzyka, I., Stryiska, I., Savytska, M., & Zayachkivska, O. (2021). INTEGRATIVE PHYSIOLOGY AS A TOOL FOR MEDICAL EDUCATION TRANSFORMATION. *Proceeding of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*, 65(2).

Базова установа, яка проводить впровадження: Тернопільський національний медичний університет ім. І.Горбачевського, кафедра фізіології з основами біоетики та біобезпеки.

3. **Результати застосування:** пропозиції за період з вересня 2022 р. по травень 2023 р. Матеріали використовуються в навчальному процесі кафедри нормальної фізіології на практичних заняттях.
4. **Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації (п. 3):** Використання результатів наукових досліджень у навчальному процесі дозволяє розширити знання студентів щодо змін поведінки під час соціальної ізоляції.
5. Зауваження, пропозиції: не вносилися.
6. Затверджено на засіданні кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки, протокол №4 від 03 квітня 2023 р.

Завідувач кафедри фізіології
з основами біоетики та біобезпеки

проф. Вадзюк С.Н.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
Полтавського державного медичного університету
д.мед.н., проф. Дворник В.М.



_____ 2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
результатів отриманих в дисертаційній роботі в навчальний процес

1. Пропозиція для впровадження: Модуляції мозкового кровоплину у молодих осіб.

2. Установа-розробник, автори: Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, кафедра нормальної фізіології, м.Львів, вул.Пекарська, 69, 79010, Україна. Розроблювач (автор): Музика Ірина Володимирівна

Джерела інформації:

- Belka, V., Muzyka, I., Gutor, T., & Zayachkivska, O. (2020). Comparable characteristics of biologically driven eating behavior in different ethnic groups of medical students. *Proceeding of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*, 59(1).
- Oksana Zayachkivska, Iryna Muzyka (representative of Ukraine physiological society): Long COVID-19: The physiology-based risks and perspectives. *3rd Regional Congress of Physiological Society and the 5th Congress of Croatian Physiological Society. September 22 – 25, 2022, Plitvice, Croatia.*

3. Де і коли впроваджено: кафедра фізіології Полтавського державного медичного університету у навчальний процес при викладанні розділу “Фізіологія серцево-судинної системи” (протокол засідання кафедри №15 від 24 березня 2023 року).

4. Пропозиція для впровадження: використання результатів наукових досліджень у навчальному процесі дозволяє розширити знання студентів щодо модуляції мозкового кровоплину у молодих осіб. Матеріали використовуються в навчальному процесі кафедри фізіології на практичних заняттях.

6. Термін впровадження: вересень 2022 р. – травень 2023 р.

7. Зауваження та пропозиції: немає.

Відповідальний за впровадження:
професор кафедри фізіології
Полтавського державного медичного університету

д.мед.н., проф.

Запорожець Т.М.



ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ
Начальник відділу кадрів
З. Г. Бойко