

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

ШМАТА РОМАН МИХАЙЛОВИЧ

УДК 611.886-053.7

**ФУНКЦІОНАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ВЕСТИБУЛЯРНОГО
АНАЛІЗАТОРА В ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ**

14.03.03 – нормальна фізіологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук.

Львів – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Тернопільському національному медичному університеті ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України.

Науковий керівник: доктор медичних наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України
Вадзюк Степан Несторович,
Тернопільський національний медичний
університет імені І.Я. Горбачевського
МОЗ України, завідувач кафедри фізіології з
основами біоетики та біобезпеки

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор,
Воронич-Семченко Наталія Миколаївна,
Івано-Франківський національний медичний
університет МОЗ України,
завідувач кафедри фізіології;

доктор біологічних наук, професор,
Фекета Володимир Петрович,
ДВНЗ «Ужгородський національний
університет МОН України»,
завідувач кафедри фундаментальних медичних
дисциплін

Захист відбудеться «02» квітня 2021 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.600.03 у Львівському національному медичному університеті імені Данила Галицького (79010, м. Львів, вул. Пекарська, 52).

З дисертацією можна ознайомитись у Науковій бібліотеці Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (79000, м. Львів, вул. Січових Стрільців, 6).

Автореферат розісланий «02» березня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Томашова С.А

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Вестибулярний аналізатор виконує функцію забезпечення відчуття положення, переміщення тіла в просторі, чим обумовлює орієнтацію, підтримку пози при всіх можливих видах діяльності людини, як у стані спокою, так і під час руху (Андреюк НЛ, 2018; Барна ОМ та співавт, 2015; Бронштейн А та співавт, 2010). Проблема вестибулярної стійкості при подразненні вестибулярного аналізатора є предметом досліджень науковців.

Основним проявом підвищеної вестибулярної чутливості є запаморочення. У сучасних наукових працях повідомляється про поширеність запаморочень до 39 % (Трінус КФ, 2016). Тому, виявлення осіб з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора має важливе значення, оскільки вона негативно впливає на якість життя. Це забезпечує можливість проведення вибору адекватної профілактичної тактики та терапії. Досліджень щодо поширеності підвищеної чутливості вестибулярного аналізатора у практично здорових осіб юнацького віку не проводилося.

Нейродинамічні показники і психофізіологічний стан є першими чутливими індикаторами змін, що відбуваються в організмі, й істотно впливають на роботу всіх фізіологічних систем (Глебов ВВ та співавт, 2014). Але це не досліджено стосовно вестибулярного аналізатора.

На сьогоднішній день встановлено, що основне значення вестибулярної системи – підтримка вертикального положення людини та забезпечення координації рухів (Ferre ER at al, 2012). Особливе значення при цьому належить литковим м'язам. Також доведено, що контроль за рівновагою у вертикальній позі – це мультисенсорний процес (Cullen KE, 2012). Проте функціональний стан литкового м'яза та його взаємозв'язок з іншими сенсорними системами у визначенні вестибулярної стійкості на даний час недостатньо вивчено.

Є дані про роль підвищеної вестибулярної чутливості у розвитку артеріальної гіпертензії (Трінус КФ, 2015; Lopes AR at al, 2013). Проте оцінка впливу вестибулярного навантаження в осіб із різною вестибулярною чутливістю на систему кровообігу при різних типах погоди потребує вивчення.

Окремі наукові роботи (Макаренко МВ, 2016; Моїсеєнко ОК, 2015) показують важливий вплив індивідуальних типологічних особливостей вищих відділів ЦНС на функціональний стан вестибулярного аналізатора. Не менш важливим питанням є вивчення психологічних особливостей в осіб з різною вестибулярною чутливістю, оскільки у них формуються певні психологічні стани (Бронштейн А та співавт, 2010; Bednarczuk NF at al, 2018). Але особливості вищої нервової діяльності в осіб з низькою вестибулярною резистентністю не встановлені.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертації затверджена вченою радою ДВНЗ «Тернопільський державний

медичний університет ім. І.Я. Горбачевського» МОЗ України (протокол №7 від 15 грудня 2015 р.). Дисертаційна робота є частиною планової науково-дослідної роботи кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України «Психофізіологічні аспекти пристосування молодих осіб до навчальних навантажень в сучасних умовах» (№ державної реєстрації 0116U000792, термін виконання 2016-2020 рр.).

Мета роботи – встановити психофізіологічні основи функціональної активності вестибулярного аналізатора у молодих осіб за різних умов.

Завдання роботи:

1. Оцінити функціональну активність вестибулярного аналізатора в осіб 18-21 року.
2. Вивчити нейродинамічні особливості у визначенні чутливості вестибулярного аналізатора.
3. Дослідити електроміографічні особливості литкового м'яза осіб юнацького віку з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора.
4. Оцінити особливості автономної нервової регуляції осіб юнацького віку з різною чутливістю вестибулярного аналізатора.
5. Вивчити зміни системи кровообігу після вестибулярного навантаження залежно від функціональної стійкості вестибулярного аналізатора за різних погодних умов.
6. Проаналізувати психологічні особливості осіб юнацького віку з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора.

Об'єкт дослідження: функціональна активність вестибулярного аналізатора.

Предмет дослідження: вестибулярна чутливість; нейродинамічні, електроміографічні, психологічні особливості осіб юнацького віку з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора; зміни системи кровообігу після вестибулярного навантаження залежно від функціональної стійкості вестибулярного аналізатора за різних типів погоди.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених у роботі завдань використовувалися такі методи: функціональні проби для визначення вестибулярної чутливості, дослідження нейродинамічних та міографічних особливостей, аналіз варіабельності серцевого ритму, психологічне тестування, методи математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримано нові дані про підвищену вестибулярну чутливість серед осіб юнацького віку, вплив погоди на функціональну активність вестибулярного аналізатора, стан нейродинамічних, біоелектричних та психологічних особливостей осіб із підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора.

З'ясовано, що розповсюдженість підвищеної чутливості вестибулярного аналізатора в осіб молодого віку (18-21 років) становить 18 %, серед яких у 63 % проявлялась висока метеочутливість.

Вперше виявлено, що підвищена вестибулярна чутливість характеризується низькою функціональною рухливістю нервових процесів, з превалюванням внутрішнього гальмування, що свідчить про слабку нервову систему. Обстежувані, які володіють сильною нервовою системою, характеризуються низьким рівнем чутливості аналізатора.

Після вестибулярного навантаження із закритими очима при виконанні проби Ромберга спостерігали нижчі значення амплітуди електроміограми литкового м'яза та одночасно вищі значення її частоти, на відміну від осіб з належною чутливістю.

В осіб з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора у стані фізіологічного спокою рівень середнього артеріального тиску нижчий, ніж в обстежених з належною. У них регуляція серцевого ритму відбувається під впливом парасимпатичної автономної нервової системи.

Термінова адаптація до вестибулярного навантаження забезпечується переважно за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень. Проводячи оцінку зміни системи кровообігу на вестибулярне навантаження при I і III типах погоди, ми встановили зниження вестибулярної стійкості при III типі погоди у порівнянні з I. Дослідили, що 44 % студентів із підвищеною вестибулярною чутливістю характеризуються високим нейротизмом, що впливає на зниження самопочуття та настрою, а також підвищення особистісної тривожності у стані спокою. Після вестибулярного навантаження у них суттєво погіршуються самопочуття, активність та настрій, що проявляється підвищеною тривожністю.

Практичне значення одержаних результатів. Результати, отримані в процесі дослідження, можуть бути використані для встановлення підвищеної чутливості вестибулярного аналізатора у молодих осіб.

Результати і висновки дисертаційної роботи можуть використовуватись для вибору адекватної профілактичної тактики, для професійного відбору, в практичній діяльності оториноларинголога, невролога, терапевта, лікаря загальної практики сімейної медицини.

Отримані дані є фундаментальним підґрунтям для проведення ефективної терапії розладів життєдіяльності пов'язаних з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора.

Наші дані можна використати в навчальному процесі на кафедрах нормальної фізіології, неврології та оториноларингології вищих медичних навчальних закладів, при читанні лекцій та проведенні практичних занять. Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес профільних кафедр фізіології ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» (2019 р.); Української медичної стоматологічної академії (2019 р.); Івано-Франківського національного медичного університету (2020 р.); ДЗ «Дніпровська медична академія МОЗ України» (2020 р.); Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова (2020 р.).

Особистий внесок здобувача. Загальне керівництво науковою роботою проводилося д.мед.н., проф., Вадзюком Степаном Несторовичем. Дисертаційна робота є завершеним дослідженням, яке виконано автором відповідно до планової науково-дослідної роботи «Психофізіологічні аспекти пристосування молодих осіб до навчальних навантажень в сучасних умовах». Дисертант особисто проводив інформаційний пошук та аналіз літератури, формулював положення дисертації та виконав статистичне опрацювання результатів.

Обстеження проводились автором самостійно на базі атестованої МОЗ України лабораторії психофізіологічних досліджень кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України (Свідоцтво № 003/18).

Представлений у роботі матеріал опрацьований автором самостійно, разом із науковим керівником узагальнено результати досліджень та сформульовано висновки. Матеріали даної роботи не були використані в інших дисертаціях.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень та основні положення роботи оприлюднені на таких конгресах та конференціях: науково-практичній конференції «Довкілля і здоров'я», присвяченій 30-річчю Чорнобильської катастрофи, Тернопіль, 2016 р.; XX Міжнародному медичному конгресі студентів і молодих вчених, Тернопіль, 2016 р.; Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю, присвяченій 20-річчю заснування наукового фахового видання України «Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія Біологія», Тернопіль, 2017 р.; науково-практичній конференції «Довкілля і здоров'я», Тернопіль, 2017 р.; XXI міжнародному конгресі студентів та молодих вчених, присвяченому 60-річчю Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського, Тернопіль, 2017 р.; XXII Міжнародному конгресі студентів та молодих вчених, Тернопіль, 2018 р.; Всеукраїнській науковій конференції з міжнародною участю «Довкілля і здоров'я», Тернопіль, 2018 р.; LXI науково-практичній конференції «Здобутки клінічної та експериментальної медицини», Тернопіль, 2018 р.; XVII конгресі Світової Федерації Українських Лікарських Товариств, Тернопіль, 2018 р.; 88-й науково-практичній конференції студентів і молодих вчених «Інновації в медицині», Івано-Франківськ, 2019 р.; XXIII Міжнародному конгресі студентів та молодих вчених, Тернопіль, 2019 р.; Всеукраїнській науковій конференції з міжнародною участю «Довкілля і здоров'я», Тернопіль, 2019 р.; XX з'їзді Українського фізіологічного товариства з міжнародною участю, присвяченому 95-річчю від дня народження академіка П.Г. Костюка, Київ, 2019 р.; науково-практичній конференції з міжнародною участю «Фізіологічні та клінічні аспекти ендокринної патології», Яремче, 2019 р.; XVII з'їзді Всеукраїнського Лікарського Товариства, Полтава, 2019 р.; Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Фізіологія,

валеологія, медицина: сучасний стан та перспективи розвитку», Харків, 2020 р.; XXIV Міжнародному конгресі студентів та молодих вчених, Тернопіль, 2020 р.; науково-практичній конференції «Довкілля і здоров'я», Тернопіль, 2020 р.

Публікації. Автором опубліковано 25 наукових робіт, із них: 8 статей в наукових фахових виданнях, рекомендованих МОН України для публікації основних результатів дисертаційних досліджень (5 з них у виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз, 3 – у зарубіжних виданнях); 17 робіт – у збірниках матеріалів конференцій і з'їзду.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 174 сторінках тексту і складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів та методів дослідження, трьох розділів результатів дослідження, обговорення результатів, висновків, списку використаної літератури (228 найменувань) та 4 додатків. Робота містить 19 таблиць та 19 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали та методи. Обстежено 612 студентів Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України. Усіх студентів на основі медичних оглядів було віднесено до групи практично здорових людей. Вік обстежуваних становив від 18-ти до 21-го року.

Комплексні обстеження проводились на базі атестованої МОЗ України лабораторії психофізіологічних досліджень кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.

Наші дослідження не суперечили прийнятим біоетичним нормам Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації про права людини, Міжнародному кодексу медичної етики та законам України (рішення комісії з біоетики ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України», протокол № 32 від 25 листопада 2015 р.; рішення комісії з біоетики Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, протокол № 55 від 4 листопада 2019 р.).

Для вирішення поставлених у роботі завдань використовувалися такі методи: анкетування, оберտальна проба на кріслі Барані, оцінка тривалості вестибулярної ілюзії протиобертання за методикою Б.В. Толоконникова, визначення нейродинамічних особливостей за допомогою комп'ютерної програми Діагност 1-М, електроміографія, аналіз варіабельності серцевого ритму, визначення вестибулярної стійкості за методикою Н.Н. Лозанова і І.П. Байченка, психологічне тестування (за опитувальником Айзенка за методикою Білоус Р.М. та співавт, (2014); за опитувальником для діагностики оперативної оцінки самопочуття, активності і настрою за методикою Семенової Н. (2015); за опитувальником Спілбергера-Ханіна за

методикою Шевченка В., (2016)); методи математичної статистики: визначення Т-критерію Вілкоксона та U-критерію Манна-Уїтні.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Стан чутливості вестибулярного аналізатора та її прояви у вестибуло-сенсорній, вестибуло-соматичній та вестибуло-вегетативній проекціях. За результатами анкетування 612 студентів виявлено 114 осіб з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора, що складало 18 % від загальної кількості обстежуваних (табл. 1).

Таблиця 1 – Розповсюдженість та прояви підвищеної вестибулярної чутливості серед осіб юнацького віку

№	Тип запаморочення	Кількість обстежуваних
		612
1	Кінетоз	114
2	Затьмарення	101
3	Оптокінез	52
4	Агорафобія	37
5	Десцендофобія	21
6	Клаустрофобія	20
7	Асцендофобія	16
8	Суб'єктивне головокружіння	14

Швидкість переробки інформації заданої кількості подразників у групах із I та II рівнем тривалості вестибулярної ілюзії протиобертання (ВІП) була вищою, ніж у групах із III ($p < 0,05$) та IV рівнем тривалості ВІП ($p < 0,05$) (рис. 1).

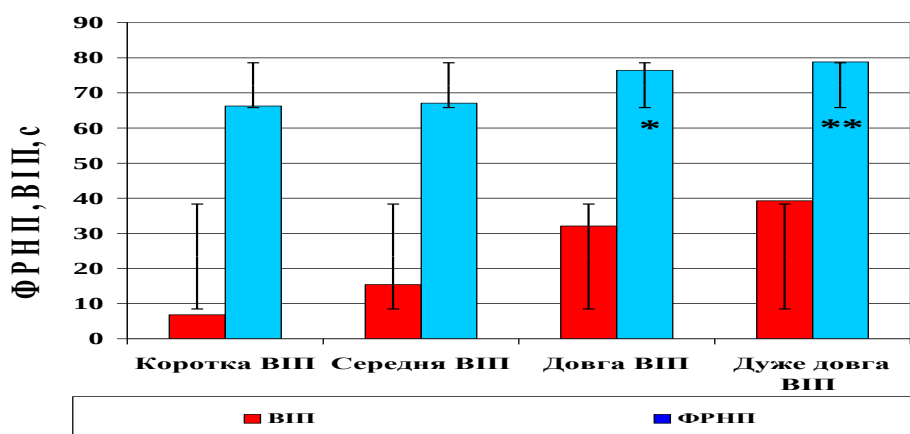


Рисунок 1 – Функціональна рухливість нервових процесів обстежуваних з різною тривалістю вестибулярної ілюзії протиобертання (ВІП).

Примітки: 1. 2. *($p < 0,05$) – достовірність між групами із I та II рівнем тривалості ВІП та групою із III рівнем тривалості ВІП; 3. **($p < 0,05$) – достовірність між групами із I та II рівнем тривалості ВІП та групою із IV рівнем тривалості ВІП.

За класифікацією М.В. Макаренка швидкість переробки інформації у групі із I та II рівнем тривалості ВПІ відповідала вищому від середнього рівня; у групі із III та IV рівнем тривалості ВПІ – середньому рівню.

Отже, підвищена чутливість вестибулярного аналізатора характеризується низькими значеннями функціональної рухливості нервових процесів. Особливості нейродинамічних процесів в осіб з довгою тривалістю вестибулярної ілюзії протиобертання, в умовах збудження вестибулярного аналізатора, відбуваються в більшій мірі за рахунок збільшення тривалості рухових реакцій.

Латентний період в режимі простої зорово-моторної реакції (ПЗМР) (рис. 2) у стані спокою між групами не відрізнявся і відповідав середньому рівню. Після вестибулярного навантаження показник підвищився у групах із III та IV рівнем тривалості ВПІ ($p < 0,05$).

Оцінюючи латентний період у режимі реакції вибору 1 із 3 (РВ 1-3) у стані спокою між групами, різниці ми не виявили. У них ми встановили середній рівень реакції. Після вестибулярного навантаження спостерігали підвищення показника у групах із III та IV рівнем тривалості ВПІ ($p < 0,05$).



Рисунок 2 – Рівень латентних періодів сенсомоторних реакцій різної складності

Примітки: 1. * До навантаження; ** після навантаження; 2. ***($p < 0,05$) – достовірність між збільшенням однотипних латентних періодів після вестибулярного навантаження.

Кількість помилок у режимі ПЗМР була мінімальна і помилки спостерігались поодинокі. В залежності від тривалості ВІП до та після вестибулярного навантаження не змінилась (рис. 3).

У режимі РВ 1-3 у стані спокою кількість помилок між групами не відрізнялась. Після вестибулярного навантаження в режимі РВ 1-3 збільшилась кількість помилок відносно вихідного стану тільки у групі із IV рівнем тривалості ВІП ($p<0,05$) і була вищою порівняно із групами із I, II та III рівнями тривалості ВІП ($p<0,05$).

Оцінюючи кількість помилок (рис. 3) у режимі РВ 2-3 у стані спокою різниці ми не виявили. Після вестибулярного навантаження кількість помилок збільшилась у групі із III та IV рівнями тривалості ВІП порівняно із їх вихідним станом ($p<0,05$). При порівнянні даного показника між групами в залежності від тривалості ВІП, ми встановили його підвищення у групах із III та IV рівнем тривалості ВІП у порівнянні із I та II рівнями тривалості ВІП ($p<0,05$).

Збільшення помилок після вестибулярного навантаження при виконанні РВ 1-3 та РВ 2-3 в осіб із IV рівнем тривалості ВІП свідчить про зниження точності сенсомоторного реагування, що здійснюється в умовах вибору.

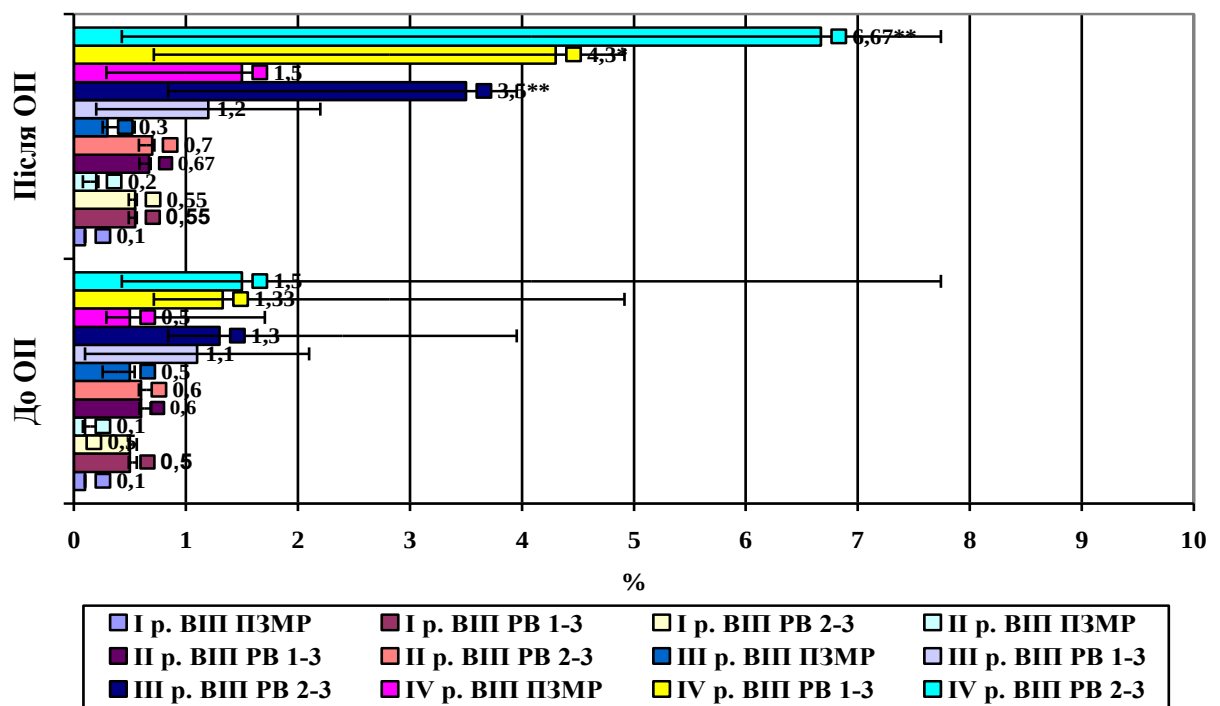


Рисунок 3 – Кількість помилок (%) до та після вестибулярного навантаження в залежності від рівня тривалості ВІП та рівня оптимального режиму

Примітки: 1. $*(p<0,05)$ – достовірні відмінності в режимі РВ 1-3; 2. $** (p<0,05)$ – достовірні відмінності в режимі РВ 2-3. 3. ОП – оберտальна проба.

Відсутність збільшення помилок після вестибулярного навантаження в осіб із III рівнем тривалості ВП при виконанні РВ 1-3 та збільшення помилок при виконанні РВ 2-3 свідчить про зниження точності сенсомоторного реагування при ускладненні завдання.

Результати теппінг-тесту (табл. 2) після вестибулярного навантаження свідчать про те, що вестибулярна чутливість характеризується зниженою швидкістю максимального темпу руху кисті руки, та відображає зрушення в нервовій системі, викликаючи позамежове гальмування в нервових центрах.

Особи, які володіли сильною нервовою системою, характеризувались низьким рівнем чутливості аналізаторів, і, навпаки, для слабкої нервової системи характерною була висока чутливість.

Таблиця 2 – Зміни психомоторних показників до та після вестибулярного навантаження в залежності від вестибулярної чутливості ($M \pm m$)

ВЧ	Час обстеження	5 с	10 с	15 с	20 с	25 с	30 с
НЧ	До ОП	35 $\pm$ 1,4	34,3 $\pm$ 3,1	33,6 $\pm$ 2,9	32,6 $\pm$ 2,4	31 $\pm$ 3,7	30,6 $\pm$ 3,1
НЧ	Після ОП	33,3 $\pm$ 1,5	33 $\pm$ 2,8	31,6 $\pm$ 2,*	31,6 $\pm$ 2,1	32 $\pm$ 3,5	31,6 $\pm$ 2,7
ПЧ	До ОП	30 $\pm$ 1,9	29,6 $\pm$ 1,1	28,6 $\pm$ 1,1	27,6 $\pm$ 1,2	27,3 $\pm$ 1,3	27,6 $\pm$ 1,5
ПЧ	Після ОП	28 $\pm$ 2,0	26,6 $\pm$ 2,0*	26 $\pm$ 1,0*	24,6 $\pm$ 2,4*	24,3 $\pm$ 2,0*	23,6 $\pm$ 1,4*,**

Примітки: 1. ОП – обертальна проба; 2. * $p < 0,05$ – статистична достовірність до та після ОП, за Т-критерієм Вілкоксона; 3. ** $p < 0,05$ – статистична достовірність між результатами отриманими на 5 с та 30 с після ОП, за Т-критерієм Вілкоксона; 4. ВЧ – вестибулярна чутливість; 5. НЧ – належна чутливість вестибулярного аналізатора; 6. ПЧ – підвищена чутливість вестибулярного аналізатора.

У обстежуваних із належною вестибулярною чутливістю при виконанні проби Ромберга при відкритих очах показники інтерференційної електроміограми не відрізнялись у порівнянні із показниками зареєстрованими при закритих очах. Після вестибулярного навантаження, у даної групи середня амплітуда, при виконанні проби Ромберга із закритими очима була вищою, ніж із відкритими ($p < 0,05$) (табл. 3).

У обстежуваних із підвищеною вестибулярною чутливістю при виконанні проби Ромберга із відкритими очима, показники середньої амплітуди були вищими, у порівнянні із показниками зареєстрованими при закритих очах. Після вестибулярного навантаження у даної групи середня амплітуда при виконанні проби Ромберга знизилась ($p < 0,05$).

Середня частота електроміограми литкового м'яза підвищилась при виконанні проби Ромберга із закритими очима у групі із належною вестибулярною чутливістю після вестибулярного навантаження ($p < 0,05$). У групі із підвищеною вестибулярною чутливістю зростання середньої частоти при виконанні проби Ромберга із закритими очима, спостерігали як до, так і після обертальної проби ($p < 0,05$).

В осіб із підвищеною вестибулярною чутливістю після подразнення вестибулярного аналізатора спостерігали більше зниження біоелектричної активності литкових м'язів нижніх кінцівок, ніж в осіб з належною чутливістю (табл. 3).

Таблиця 3 – Порівняльна інтерференційна електроміографія литкового м'яза в осіб з різною вестибулярною чутливістю у стані спокою та при виконанні проби Ромберга (М)

Проба Ромберга	До ОП		Після ОП		р*
	Амплітуда середня, мкВ				
	НЧ	ПЧ	НЧ	ПЧ	
Із відкритими очима	130,6	131,2	128,8	120,8*,**	* $<0,05$ ** $<0,05$
Із закритими очима	133,3	110,2*,**	136,4	98,2*,**	* $<0,05$ ** $<0,05$
р**	$>0,05$	$<0,05$	$<0,05$	$<0,05$	
Частота середня, Гц					
Із відкритими очима	128,5	127,2	123,5	124,3	* $<0,05$ ** $<0,05$
Із закритими очима	130,5	132,1*	128,5	138,4*,**	* $<0,05$ ** $<0,05$
р**	$>0,05$	$<0,05$	$<0,05$	$<0,05$	

Примітки: 1. p* – статистична достовірність за Т-критерієм Вілкоксона. 2. p** – статистична достовірність за U-критерієм Манна-Уїтні. 3. НЧ – належна чутливість вестибулярного аналізатора. 4. ПЧ – підвищена чутливість вестибулярного аналізатора. 5. ОП – обертальна проба.

При визначенні класів ритмограм за класифікацією Є.А. Березного, А.М. Рубіна (1997) ми встановили, що у осіб із належною стійкістю вестибулярного аналізатора у 53 % ідентифіковано ритмограми 2-го класу, 47 % – 1-го класу. Ритмограм 3-го класу в осіб даної групи не спостерігали (рис. 3). Оцінюючи середні показники цих ритмограм, можемо зробити висновок, що дані показники свідчать про високий рівень функціональних та адаптаційних можливостей.

Що стосується ритмограм осіб із підвищеною вестибулярною чутливістю, то ми спостерігали 64 % ритмограм 1-го класу, 20 % – 2-го класу та 16 % – 3-го класу (рис. 3).

У студентів із належною вестибулярною чутливістю симпатико-парасимпатичний індекс (співвідношення LF/HF 1,06 ум.од.) свідчить про збалансований тип автономної модуляції серцевого ритму (табл. 4).

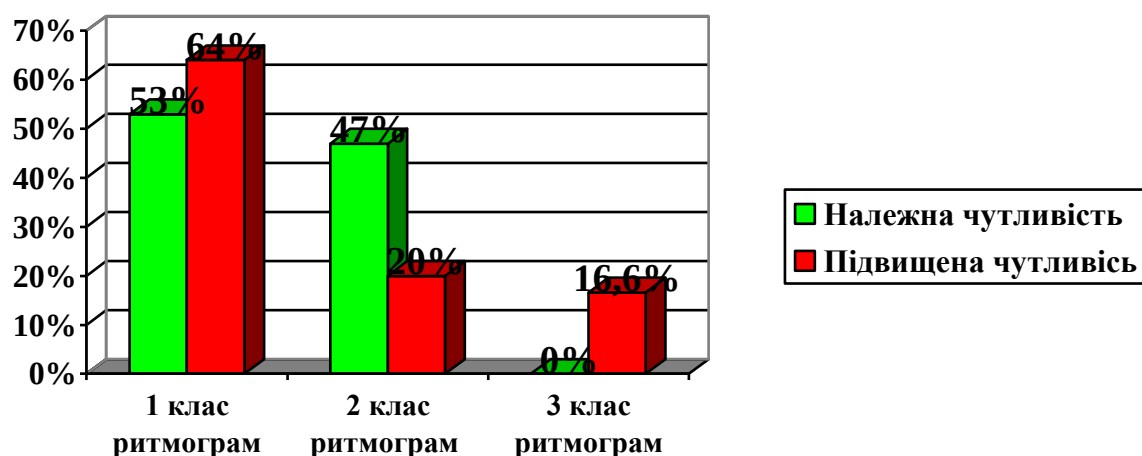


Рисунок 3 – Класи ритмограм в осіб із різною вестибулярною чутливістю

У них загальна потужність спектра нейрогуморальної модуляції – висока. Стан нейро-гуморальної регуляції забезпечується високим рівнем симпатичних і парасимпатичних впливів в модуляції серцевого ритму (табл. 4).

Таблиця 4 – Показники спектрального аналізу серцевого ритму в осіб з належною та підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора ($M \pm m$)

Показник	ГРУПА		p
	НЧ - n-30	ПЧ - n-30	
TP, mc^2	4037 $\pm$ 1769,7	1914 $\pm$ 466,9	<0,05
VLF, mc^2	931 $\pm$ 452,5	432 $\pm$ 137,2	<0,05
LF, mc^2	1598 $\pm$ 389,9	554 $\pm$ 107,2	<0,05
HF, mc^2	1508 $\pm$ 967	929 $\pm$ 280,6	<0,05
LF/HF	1,06 $\pm$ 0,16	0,59 $\pm$ 0,1	<0,05
%VLF	23,1 $\pm$ 3,9	22,6 $\pm$ 3,7	>0,05
%LF	39,6 $\pm$ 3,1	28,9 $\pm$ 3,4	<0,05
%HF	37,4 $\pm$ 4,5	48,5 $\pm$ 4,3	<0,05

Примітки: 1. $p < 0,05$ – достовірні відмінності за U-критерієм Манна-Уїтні.
2. НЧ – належна чутливість; ПЧ – підвищена чутливість.

Аналіз спектральних показників в осіб з підвищеною вестибулярною чутливістю показав значно вище значення HF хвиль, що вказує на підвищену активність парасимпатичної системи. На це також вказує симпатико-парасимпатичний індекс (співвідношення LF/HF 0,59 ум.од.).

Зміни функціонування системи кровообігу в осіб з різною чутливістю вестибулярного аналізатора при I та III типах погоди. Після

проведення обертальної проби при I типі погоди ми визначили у обстежуваних із належною вестибулярною чутливістю високу ВС (1 група – висока стійкість – 60 осіб) (рис. 4).

Обстежуваних із підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора, ми розділили на 2 групи, залежно від ВС: 2 група – достатня стійкість – група – недостатня стійкість – 67 осіб (див. рис. 4).

Визначення ВС при III типі погоди показало зменшення кількості обстежених, в яких ми відмічали «достатній» рівень ВС, і збільшилась кількість осіб з рівнем «недостатня ВС». Встановлено, що при III типі погоди в осіб із достатньою та недостатньою вестибулярною стійкістю погіршується витривалість після вестибулярного навантаження за рахунок зниження рівня функціональних резервів серцево-судинної системи.

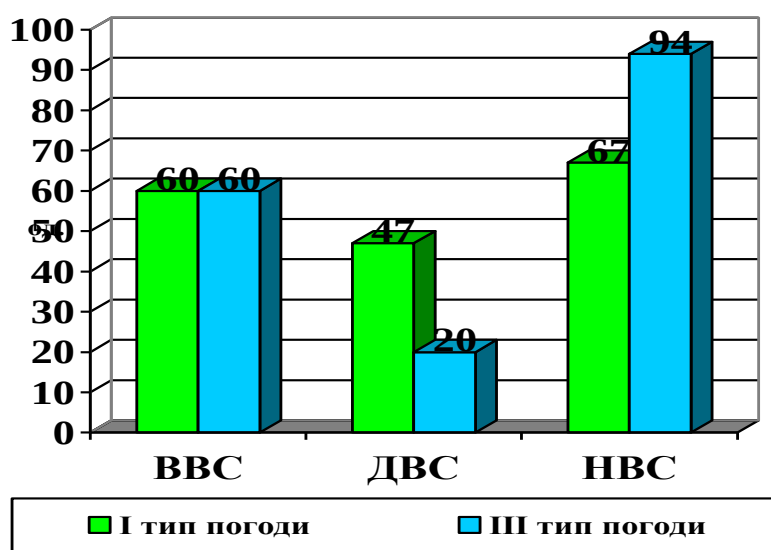


Рисунок 4 – Зміни кількості осіб відносно вестибулярної стійкості при I та III типах погоди за методикою Н.Н. Лозанова і І.П. Байченка

У групі з недостатньою вестибулярною стійкістю обстежених виявлено найбільш несприятливі зміни гемодинаміки після вестибулярного навантаження, на фоні зниженої витривалості.

Розбіжність у взаємодії між вестибулярною і автономною системами, яка виникає при III типі погоди, викликає значні зрушення у рефлексній відповіді й призводить до зниження функціональних можливостей організму.

Особливості вищої нервової діяльності осіб юнацького віку з різною чутливістю вестибулярного аналізатора. Показано, що в групі студентів із належною вестибулярною чутливістю переважає середній рівень нейротизму, а в юнаків із підвищеною вестибулярною чутливістю – високий нейротизм (табл. 5).

Отже, особи із підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора характеризуються підвищеним нейротизмом, що разом впливає на зниження самопочуття та настрою, а також підвищення особистісної тривожності у стані спокою. Після вестибулярного навантаження у них суттєво

погіршуються самопочуття, активність та настрій, що також проявляється підвищеною тривожністю.

Таблиця 5 – Рівень нейротизму у юнаків з різною вестибулярною чутливістю ($M \pm m$)

Група	Рівень нейротизму	Значення нейротизму
НЧ – (n-60)	Низький – (n-20)	7,6 $\pm$ 0,2
	Середній – (n-30)	11,6 $\pm$ 0,4
	Високий – (n-10)	16 $\pm$ 0,9
М		11 $\pm$ 0,7
ПЧ – (n-114)	Низький – (n-22)	7,6 $\pm$ 0,2
	Середній – (n-42)	11,9 $\pm$ 0,3
	Високий – (n-50)	17,3 $\pm$ 0,2*
М		14,7 $\pm$ 0,9**

Примітки: 1. НЧ – належна чутливість; ПЧ – підвищена чутливість. 2.* $p < 0,05$ – порівняння значення нейротизму. 3.** $p < 0,05$ – між НЧ та ПЧ.

З огляду на те, що у переважної більшості осіб з вестибулярною дисфункцією формуються певні особливості психічного стану, при плануванні діагностично-лікувальних заходів необхідно враховувати рівень нейротизму та тривожності обстежуваних.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено нове вирішення актуального для нормальної фізіології науково-практичного завдання, яке полягає у з'ясуванні психофізіологічних особливостей в осіб молодого віку з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора за різних умов. Результати доповнюють уявлення про особливості реакцій організму на вестибулярне навантаження за різних типів погоди і можуть бути використані в якості прогностичних критеріїв під час проведення профілактичних медичних обстежень та при професійному відборі. Отримані дані є фундаментальним підґрунтям для проведення ефективної терапії розладів життєдіяльності пов'язаних з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора.

1. Після анкетування студентів 18-21 року встановили підвищену чутливість вестибулярного аналізатора у 18 % обстежених, серед яких у 63 % проявляється висока метеочутливість. У 11 % випадків переважають ознаки вестибуло-вегетативної проєкції, у 43 % – вестибуло-вегетативної та вестибуло-сенсорної проєкцій та у 45 % – вестибуло-вегетативної, вестибуло-сенсорної та вестибуло-соматичної проєкцій.

2. Нейродинамічні особливості осіб з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора характеризуються низькою функціональною рухливістю нервових процесів. В умовах збудження вестибулярного аналізатора у них збільшується тривалість рухових реакцій ($p < 0,05$). Особи,

які володіють сильною нервовою системою, характеризуються низьким рівнем чутливості вестибулярного аналізатора, і, навпаки, для слабкої нервової системи характерною є висока чутливість.

3. В обстежуваних із підвищеною вестибулярною чутливістю після вестибулярного навантаження із закритими очима при виконанні проби Ромберга спостерігаються нижчі значення амплітуди електроміограми литкового м'яза на 28 % ($p < 0,05$) та одночасно вищі значення її частоти на 7 % ($p < 0,05$), на відміну від осіб із належною чутливістю.

4. У студентів із підвищеною вестибулярною чутливістю тонус парасимпатичної системи більший, на що вказує переважання високочастотних коливань ритму серця в діапазоні 0,15-0,4 Гц ($p < 0,05$) та симпатико-парасимпатичний індекс рівний 0,59 ум. од.

5. Після вестибулярного навантаження при метеоситуації III типу в осіб із підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора спостерігається серцевий тип саморегуляції кровообігу із низьким ступенем економізації роботи серця, зниження загального судинного периферичного опору та зростання пульсового тиску.

6. Юнаки з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора характеризуються підвищеним нейротизмом (високий нейротизм був у 44 % випадків, середній у – 37 %, а низький – у 19 %) у порівнянні із юнаками із належною чутливістю (високий нейротизм спостерігався у 17 %, середній – у 50 %, а низький – у 33 %). Вплив підвищеного нейротизму разом із підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора у них призводять до зниження самопочуття, настрою та підвищення ситуативної тривожності після вестибулярного навантаження.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Вадзюк СН, Шмата РМ, Михайлюк ОЛ. Поширеність та прояви вестибулярної дисфункції серед осіб юнацького віку. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. 2017;1(71):24-28. *(Особистий внесок дисертанта полягає у визначенні мети роботи, проведенні статистичного аналізу отриманих даних, формулюванні висновків та оформленні статті до друку).*
2. Вадзюк СН, Шмата РМ. Психофізіологічні особливості осіб юнацького віку з підвищеною вестибулярною чутливістю. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. 2019;3(87):61-67. DOI:10.25040. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
3. Vadzyuk S, Shmata R. Neurdyndamic features of young people with different duration of vestibular illusion. Eureka: Life Sciences. 2019;6:58-62. DOI:10.21303/2504-5695.2019.001062. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
4. Вадзюк СН, Шмата РМ, Лозіна ЛБ. Вплив вестибулярного навантаження на систему кровообігу за різних типів погоди. Art of Medicine. 2019;4(12):36-

43. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
5. Вадзюк СН, Шмата РМ. Вплив вестибулярного навантаження на психомоторні особливості молодих осіб. Здобутки клінічної і експериментальної медицини. 2019;4:41-47. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
6. Vadzyuk SN, Shmata RM. Features of autonomous regulation in young subjects with increased vestibular analyzer sensitivity. Journal of Education, Health and Sport. 2020;10(2):11-17. DOI:dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.02.001. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
7. Вадзюк СН, Шмата РМ. До питання про деякі психофізіологічні особливості осіб юнацького віку з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора. Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. 2020;1(89):66-75. DOI: <https://doi.org/10.25040/ecpb2020.01.066>. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
8. Vadzyuk S, Shmata R, Ulianytska N. Electromyographic features of muscles soleus in people with increased sensitivity of the vestibular analyzer. Eureka: Life Sciences. 2020;2:24-28. DOI:10.21303/2504-5695.2020.001191. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
9. Вадзюк СН, Шмата РМ. Залежність функціональної активності вестибулярного аналізатора від погодних умов. В: Вадзюк СН, редактор. Матеріали науково-практичної конференції «Довкілля і здоров'я» присвяченої 30-річчю Чорнобильської катастрофи; 2016 квіт. 22-23; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2016, с. 3-4. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
10. Шмата РМ, Бордуляк ММ. Залежність функціональної активності вестибулярного аналізатора від погодних умов в молодих осіб з різними типами темпераменту. В: Корда ММ, редактор. Матеріали XX міжнародного медичного конгресу студентів і молодих вчених; 2016 квіт. 25-27; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2016, с. 290. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
11. Вадзюк СН, Шмата РМ, Михайлюк ОЛ. Прояви вестибулярної дисфункції у осіб юнацького віку залежно від статі. В: Барна ММ, редактор. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 20-річчю заснування наукового фахового видання України «Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія Біологія». 2017 квіт. 20-22; Тернопіль. Тернопіль: ТОВ «Терно-граф», 2017. с. 309-312. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*

12. Вадзюк СН, Шмата РМ. Соматичні та вегетативні реакції після вестибулярного навантаження в осіб юнацького віку залежно від статі. В: Вадзюк СН, редактор. Матеріали науково-практичної конференції «Довкілля і здоров'я» 2017 квіт. 27-28; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2017. с. 16-17. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
13. Шмата Р, Околович М, Левчук П. Розповсюдженість типів запаморочення серед осіб юнацького віку з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора. В: Корда ММ, редактор. Матеріали XXI Міжнародного конгресу студентів та молодих вчених присвячений 60-річчю Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України; 2017 квіт. 24-26; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2017, с. 263. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
14. Шмата РМ, Гурська ГЮ, Побігушка ОІ. Величина артеріального тиску в осіб юнацького віку в залежності від стійкості вестибулярного аналізатора. В: Корда ММ, редактор. Матеріали XXII Міжнародного конгресу студентів та молодих вчених; 2018 квіт. 23-25; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2018, с. 279-280. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
15. Вадзюк СН, Шмата РМ. Вестибуло-вегетативні реакції в осіб юнацького віку при різних типах погоди. В: Вадзюк СН, редактор. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю «Довкілля і здоров'я»; 2018 квіт. 27-28; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2018, с. 9-10. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
16. Вадзюк СН, Шмата РМ. Взаємозв'язок між стійкістю вестибулярного аналізатора та нейротизмом. В: Корда ММ, редактор. Матеріали підсумкової LXI науково-практичної конференції «Здобутки клінічної та експериментальної медицини»; 2018 черв. 7; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2018, с. 17-18. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
17. Вадзюк СН, Шмата РМ. Рівень самопочуття, активності та настрою в осіб юнацького віку в залежності від вестибулярної стійкості та рівня нейротизму. В: Корда ММ, редактор. Матеріали «XVII конгресу Світової Федерації Українських Лікарських Товариств»; 2018 верес. 20-22; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига», с. 254. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*
18. Шмата РМ, Вадзюк ЮС. Особливості нейродинамічних процесів в осіб юнацького віку з різною тривалістю вестибулярної ілюзії протиобертання. В: Рожко ММ, редактор. Тези доповідей 88-ї науково-практичної конференції студентів і молодих вчених «Інновації в медицині»; 2019 берез. 28-30; Івано-

Франківськ. Івано-Франківськ: ДВНЗ «Івано-Франківський медичний університет» 2019, с. 120. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*

19. Шмата Р, Замрей Д, Кравчук М. Зміни психомоторних показників та біоелектричної активності м'язів під впливом вестибулярного навантаження. В: Корда ММ, редактор. Матеріали XXIII Міжнародного конгресу студентів та молодих вчених; 2019 квіт. 15-17; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2019, с. 307. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*

20. Вадзюк СН, Шмата РМ. Особливості сенсомоторної системи осіб юнацького віку в умовах подразнення вестибулярного аналізатора. В: Вадзюк СН, редактор. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю «Довкілля і здоров'я»; 2019 квіт. 25-26; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2019, с. 12-13. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*

21. Вадзюк СН, Шмата РМ, Пришляк АМ. Вплив вестибулярного навантаження на систему кровообігу за різних типів погоди. Фізіологічний журнал. 2019; 65(3) (Додаток): 171-172. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*

22. Вадзюк СН, Горбань ЛП, Болук ЮВ, Шмата РМ, Табас ПС. Комплексна оцінка стану здоров'я студентів медиків. Матеріали XVII з'їзду Всеукраїнського Лікарського Товариства; 2019 лист. 14-16; Полтава. Одеса : Видавництво Бартенєва; 2019, с. 110. *(Дисертантом разом із співавторами визначено мету, проведено узагальнення результатів та формулювання висновків).*

23. Вадзюк СН, Шмата РМ. Автономна регуляція у молодих осіб з підвищеною чутливістю вестибулярного аналізатора. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Фізіологія валеологія, медицина: сучасний стан та перспективи розвитку» 2020 квіт. 3; Харків. Х.: НФаУ, 2020. с. 23. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*

24. Shmata R, Koval A-M. Changes in the functional state of soleus muscles during maintaining balance of people with hypersensitivity of the vestibular analyzer in conditions of visual information deficit. В: Шульгай АГ, редактор. Матеріали XXIV Міжнародного конгресу студентів та молодих вчених; 2020 квіт. 13-15; Тернопіль. Тернопіль: ТНМУ «Укрмедкнига»; 2020, с. 221. *(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).*

25. Вадзюк СН, Жуков В, Шмата РМ. Вплив вестибулярного навантаження на функціональні резерви серцево-судинної системи в осіб з різною вестибулярною чутливістю при I та III типах погоди. В: Вадзюк СН, редактор. Матеріали науково-практичної конференції «Довкілля і здоров'я»;

2020 квіт. 23-25; Тернопіль. Тернопіль: ТНМУ «Укрмедкнига»; 2020, с. 9.
(Особистий внесок дисертанта полягає у проведенні аналізу та інтерпретації результатів, формулюванні висновків та підготовці матеріалів до друку).

АНОТАЦІЯ

Шмата Р.М. Функціональна активність вестибулярного аналізатора в осіб молодого віку. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.03.03 – нормальна фізіологія. – Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького МОЗ України. – Львів, 2021.

У процесі дослідження з'ясовано, що розповсюдженість підвищеної чутливості вестибулярного аналізатора серед осіб молодого віку становить 18 %. Вперше виявлено, що підвищена вестибулярна чутливість характеризується низькою функціональною рухливістю нервових процесів. У студентів із підвищеною вестибулярною чутливістю регуляція серцевого ритму відбувається під впливом парасимпатичної автономної нервової системи.

В осіб з різною чутливістю вестибулярного аналізатора при I та III типах погоди встановлено зниження вестибулярної стійкості при III типі погоди у порівнянні з I. Студенти із підвищеною вестибулярною чутливістю характеризуються підвищеним нейротизмом. Після вестибулярного навантаження у них суттєво погіршуються самопочуття, активність та настрій, що проявляється підвищеною тривожністю.

Ключові слова: вестибулярний аналізатор, нейродинамічні властивості, автономна регуляція, тип погоди, система кровообігу, психологічні особливості.

АНОТАЦИЯ

Шмата Р.М. Функциональная активность вестибулярного анализатора у лиц молодого возраста. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание научной степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.03 – нормальная физиология. – Львовский национальный медицинский университет имени Даниила Галицкого МЗ Украины. – Львов, 2021.

В процессе исследования установлено, что распространенность повышенной чувствительности вестибулярного анализатора среди лиц молодого возраста составляет 18 %. Впервые обнаружено, что повышенная вестибулярная чувствительность характеризуется низкой функциональной подвижностью нервных процессов. У студентов с повышенной вестибулярной чувствительностью регуляция сердечного ритма происходит под влиянием парасимпатической автономной нервной системы.

У лиц с разной чувствительностью вестибулярного анализатора при I и III типе погоды в сравнении с I. Студенты с повышенной вестибулярной чувствительностью характеризуются повышенным нейротизмом. После вестибулярной нагрузки у них существенно ухудшаются самочувствие, активность и настроение, что проявляется повышенной тревожностью.

Ключевые слова: вестибулярный анализатор, нейродинамические свойства, автономная регуляция, тип погоды, система кровообращения, психологические особенности.

ABSTRACT

Shmata R.M. Functional activity of the vestibular analyzer in young people. – On the rights of the manuscript.

The dissertation is written to acquire a scientific degree of a medical sciences candidate, specialty 14.03.03 – normal physiology. – Danylo Halytsky Lviv National Medical University Ukrainian Ministry of Health. – Lviv, 2021.

We received new data on the prevalence of increased vestibular sensitivity and meteorological sensitivity among adolescents, about the influence of weather on the functional activity of the vestibular analyzer, about the state of sensorimotor, bioelectrical, neurodynamic and psychophysiological characteristics of people with hypersensitivity of the vestibular analyzer.

The survey was conducted in the city of Ternopil. We examined 612 students. The age of the students ranged from 18 to 21 years. To solve the tasks set in the work, we used the following methods: questionnaire, rotational test on a Baranys chair, assessment of the duration of the vestibular illusion of counter-rotation according to the method of B.V. Tolokonnikov, determination of neurodynamic features using the computer program Diagnost 1-M, electromyography, analysis of heart rate variability, determination of vestibular stability according to the method of N.N. Lozanov and I.P. Baichenko, psychological testing (according to the Ayzenck's questionnaire; according to the questionnaire for the diagnosis of operative assessment of health, activity and mood; according to the Spielberger-Khanin questionnaire); methods of mathematical statistics: determination of Wilcoxon T-test and Mann-Whitney U-test.

In studying the psychophysiological basis of the functional activity of the vestibular analyzer under different conditions, we found that the prevalence of hypersensitivity of the vestibular analyzer among young people is 18 %, and the prevalence of dizziness with changing weather conditions was observed in 63 % of these individuals. Also, we found that the increased sensitivity of the vestibular analyzer is characterized by low values of functional mobility of nervous processes, and features of neurodynamic processes in people with long duration of vestibular illusion of counter-rotation, under conditions of excitation of the vestibular analyzer, occur more due to reflex response.

When we studying the effect of vestibular load on the results of the tapping test, we found that vestibular sensitivity is characterized by a reduced speed of the

maximum rate of movement of the hand and reflects changes in the nervous system, causing excessive inhibition in the nerve centers. Individuals with a strong nervous system are characterized by a low level of sensitivity analyzers, and, conversely, for a weak nervous system is characterized by high sensitivity.

In people with increased vestibular sensitivity with irritation of the vestibular system, a greater decrease in the bioelectrical activity of the calf muscles of the lower extremities ($p < 0,05$) was observed than in persons with adequate sensitivity.

A study of the parameters of the heart rate variability showed that in individuals with hypersensitivity of the vestibular analyzer, heart rate regulation occurs under the influence of the parasympathetic autonomic nervous system. This is indicated by the sympathetic-parasympathetic index (ratio LF/HF of 0,59 con. un). In determining the classes of rhythmograms according to the classification of E.A. Bereznyi, A.M. Rubin, we found that in persons with elevated vestibular 16 % rhythmograms of the 3-rd class.

In studying the change in the functioning of the circulatory system in persons with different sensitivity of the vestibular analyzer in types of the I-st and III-rd weather, we investigated the decrease in vestibular stability in type III weather compared with I-st. In type of the III-rd weather in people with sufficient and insufficient vestibular stability deteriorates endurance after vestibular by reducing the level of functional reserves of the cardiovascular system. In the group with insufficient vestibular stability of the subjects revealed the most unfavorable changes in hemodynamics after vestibular load, against the background of reduced endurance. We showed a discrepancy in the interaction between vestibular and autonomic systems, which occurs under conditions of hypoxic exposure, which causes significant changes in the reflex response and leads to a decrease in the functional capabilities of the organism.

Studying the features of higher nervous activity of adolescents with different sensitivity of the vestibular analyzer, we investigated that in the group of students with proper vestibular sensitivity high neuroticism was observed in 17 %, medium – in 50 %, and low – in 33 % . In young men with increased vestibular sensitivity, high neuroticism was present in 44 % of cases, medium in 37 %, and low in 19 %.

We also described the relationship between neuroticism, anxiety, and vestibular analyzer sensitivity. This statement follows from the fact that individuals with hypersensitivity of the vestibular analyzer are characterized by increased neuroticism, which together has the effect of reducing well-being and mood, and increasing personal anxiety at rest. After vestibular loading, they significantly deteriorate their health, activity and mood, which is also manifested by increased anxiety.

Key words: vestibular analyzer, neurodynamic properties, autonomic regulation, type of the weather, circulatory system, psychological features.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВВС – висока вестибулярна стійкість

ВІП – вестибулярна ілюзія протиобертання

ВС – вестибулярна стійкість

ДВС – достатня вестибулярна стійкість

НВС – недостатня вестибулярна стійкість

НЧ – належна чутливість

ОП – обертальна проба

ПЗМР – латентні періоди простої зорово-моторної реакції

ПЧ – підвищена чутливість

РВ 1-3 – латентні періоди реакції вибору 1 із 3

РВ 2-3 – латентні періоди реакції вибору 2 із 3

ФРНП – функціональна рухливість нервових процесів

Тираж здійснено у друкарні
Тернопільського національного медичного університету
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.
Майдан Волі, 1, м.Тернопіль, 46001, Україна.

Підписано до друку 24.02.2021 р.
Формат 60*84/16. Папір офсетний. Умовн. друк. арк. 0,9.
Тираж 100 прим.