

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії та екології
Кафедра біології людини та імунології

ОЦІНКА РІВНЯ ТРИВОЖНОСТІ ПІДЛІТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЕГ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала: студентка 411 групи

Спеціальності: 091 Біологія

Освітньо-професійної програми «Біологія»

Мельник Анастасія Григорівна

Керівник: к.б.н., доц. Шкуропат А.В.,

Рецензент: к.геогр.н., доц. Давидов О.В.

Херсон - 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТРИВОЖНІСТЬ ЯК ОСОБЛИВІСТЬ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ	6
1.1 Причини формування тривожності	6
1.2 Психологічні особливості підліткового віку	11
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	
2.1. Електрична активність головного мозку під час тривожних станів	15
2.2. Контингент та методи дослідження	18
РОЗДІЛ 3. ОЗНАКИ ТРИВОЖНОСТІ НА ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМІ ПІДЛІТКІВ	23
3.1. Результати власних дослідження	23
3.2. Обговорення отриманих результатів	28
ВИСНОВКИ	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	31

ВСТУП

Тривожний стан – це одна із найпоширеніших психіатричних проблем сьогодення [16]. Тривожність часто впливає на якість життя людини, може знижувати працездатність, утруднювати комунікацію із однолітками. Окрім наведених наслідків, тривожний стан має ще не менш значимі наслідки – це розвиток психосоматичних хвороб [4, 28].

Підлітковий вік є перехідним періодом між дитинством та дорослістю. При цьому у підлітка часто виникає невідповідність між своїми потребами та можливостями. Тобто він почуває себе вже дорослим, проте у очах суспільства залишається ще дитиною. Це призводить до виникнення нових або поглиблення вже наявних тривожних станів. Це може проявляється у вигляді агресивної поведінки, інфантилізму, утруднення комунікації із однолітками [17, 33,45].

Незавжди проблема тривожності очевидна, навіть без певних зовнішніх проявів, таких як агресивна поведінка, конфліктність, невдоволеність собою, ригідність поведінки, безініціативність, дитина всеодно може страждати на розлади тривожного спектру. Такі прояви тривожності можливо виявити за допомогою об'єктивних методів дослідження [8, 15].

Одним із таких методів є метод неінвазивного дослідження головного мозку – електроенцефалографія. Електроенцефалографія – це метод реєстрації електричної активності головного мозку, що відображує функціональний стан головного мозку. У кривій, що реєструється можна побачити тонкі зрушення у взаємних впливах окремих відділів головного мозку [37].

У літературі наявні досить протирічні данні стосовно зміни електричної активності головного мозку під час тривожних станів. Одні дослідники вказують, що для тривожних станів характерно десинхронізація ритмів електроенцефалограми та поява великої кількості бета-ритму [24, 49]. Інші

демонструють появу тета-хвиль у відповідь на тривожний стан [6, 42]. Проте, всі дослідники сходяться у тому, що тривожні та невротичні стани мають відображення у електричній активності головного мозку.

Оскільки проведення електроенцефалографії не вимагає громоздкого обладнання, то скринінгові дослідження електричної активності головного мозку підлітків може допомогти виявити своєчасно певні зміни електричної активності, що можуть вказувати на початок виникнення станів тривожності.

Отже, **мета нашого дослідження** – з'ясувати кореляти тривожних станів на електроенцефалограмах підлітків.

Об'єкт дослідження – електрична активність головного мозку підлітків.

Предмет дослідження – ознаки тривожних станів електричної активності головного мозку підлітків.

Виходячи з мети дослідження, об'єкту та предмету, нами було сформовані наступні **завдання**:

1. На основі літературних джерел з'ясувати основні ознаки та причини виникнення тривожних станів у підлітковому віці.
2. Визначити кореляти електричної активності та тривожних станів
3. Провести реєстрацію електричної активності головного мозку підлітків.
4. Виявити ознаки тривожності на електричній активності досліджуваних підлітків.

Практичне значення: отримані результати можна використовувати під час викладання курсів «Психофізіологія», «Фізіологія людини і тварин», «Вікова фізіологія та шкільна гігієна». Окрім того, результати дослідження можна використовувати для створення корекційних вправ для роботи з підлітками.

Структура роботи: робота складається зі вступу, 3 розділів (огляд літературних джерел, методики та контингенту дослідження та результатів дослідження та їх обговорення), висновків та списку використаних джерел.

Апробація: Шкуропат А.В. Оцінка рівня тривожності підлітків за допомогою ЕЕГ головного мозку / Шкуропат А.В., Мельник А.Г. // Формування сучасної наукової думки, Кропивницький, 31 січня 2020 року. – С. 105-106.

РОЗДІЛ 1

ТРИВОЖНІСТЬ

ЯК ОСОБЛИВІСТЬ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ

1.1. Причини формування тривожності.

Численними вітчизняними та закордонними дослідниками показано, що тривожні стани характерні приблизно для 36% дітей. В залежності від вікової категорії цей показник може варіювати у межах від 27% до 45% [1, 5, 32]. Тобто ті чи інші прояви тривожності наявні у кожній третій дитини. Посиленню тривожності та розвитку на її місці невротичних станів сприяють прискорення темпів життя у сучасному світі, навантаження у школі та інформаційне перевантаження [26].

Вперше питання тривожності у дітей почало привертати дослідників та психологів у XIX – XX столітті. Вчені такі, як З.Фрейд (рис. 1.1) та його учень А.Адлер (рис 1.2) вбачали появу тривожних станів та розладів невротичного спектру у конфлікті потягів «Я». тобто конфлікт між прагненням до могутності та відчуттям неповноцінності себе [13, 42].

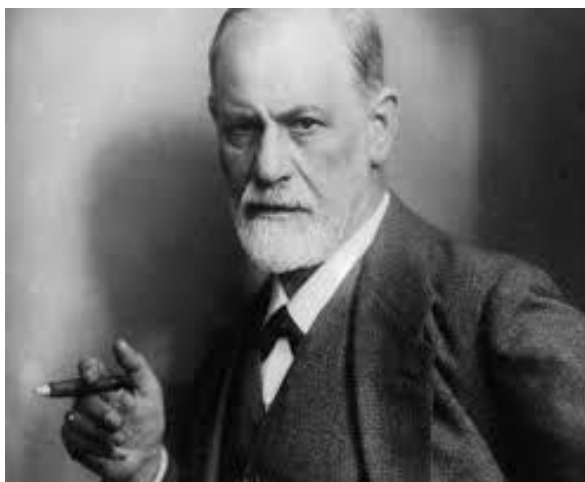


Рис. 1.1 – Зигмунд Фрейд.

Тобто, дитинні притаманне відчуття власної могутності та прагнення до влади, а з іншого боку вона відчуває себе неповноцінною та неспроможною.

Це стає причиною таких виявів агресивної поведінки як протест, грубість, неслухняність, упертість тощо.

З такої позиції на мотиви поведінки дитини А.Адлер (рис. 1.2) вважав невроз та тривогу певною моделлю поведінки, що покликана прибрати почуття власної неповноцінності та зайняти своє місце у суспільстві [14, 50].



Рис. 1.2 – Альфред Адлер

Напроти таких поглядів дослідниці К.Хорні (рис.1.3) вважала причиною тривожних станів нестачу любові батьків до дитини. Іна її думку, недолюбленність викликала у дитини непевненність, внутрішню тривогу, що у подальшому буде впливати на розвиток особистості вцілому [2].



Рис.1.3 – Карен Хорні

Психолог Г.Саліван (рис. 1.4) вважав однією з причин розвитку тривожних станів відносини матері та дитини, невідповідність яких буде викликати у подальшому різноманітні страхи, зайву агресію та боязкуватість [2].



Рис. 1.4 – Гаррі Стек Салліван

Вітчизняний психолог-дослідник В.Мясищев (рис. 1.5) вбачав у формуванні тривожних та невротичних станів нерациональність вирішуваних дитиною протиріч між значимими для нею проявами дійсності та, безпосередньо, нею [31, 43].



Рис. 1.5 – Володимир Мясищев

Тобто призводить до проявів психологічної особистісної дезорганізації.

У своїй праці «Неврози у дітей та підлітків» О.Захаров наводить класифікацію невротичних станів:

- невроз страху
- неврастенія
- істеричний невроз
- невроз нав'язливих станів [41].

Захаров, як і інші дослідники, вбачає розвиток тривожних та невротичних станів у взаємовідносинах дітей та батьків. Проте, така думка позбавлена досконалості: адже батьки також мають відбиток дитинства та взаємовідносин зі своїми батьками у формуванні особистості і при спілкуванні зі своєю дитиною переносять ці страхи та проблеми на неї, таким чином впливають так само на її особистість, як і колись впливали на них їхні батьки. Таким чином формується замкнене порочне коло [41].

Деякі автори розділюють поняття страх та тривоги, проте більшість сходиться на тому, що у них є спільний компонент. Це відчуття неспокою, тобто відчуття відсутності безпеки, якоїсь невизначеної загрози. Іншими словами, тривога – це невизначений страх, не якоїсь певної речі чи події, а відчуття страху вцілому, неоформленого [34, 44].

Емоційна сфера особистості формується у формі переживань, які є відображеннями емоцій та почуттів, викликаних реальною дійсністю. Якщо домінантною емоцією є страх, то у особистості буде формуватися тривожний стан.

Тривожність – це особливий емоційний стан, при якому виявляється напруга, дискомфорт, хвилювання, вразливість, постійне недооцінювання себе, відчуття провини.

Тривожний стан у дитини – найрозповсюдженіша проблема, з якою звертаються батьки дитини до психолога, психотерапевта чи невролога.

Тривожний стан призводить до погіршення якості життя дитини, а у запущених випадках – до нервових тиків, енурезу, заїкування, порушення сну тощо [9, 30].

Діти з високим рівнем тривожності мають такі прояви:

1. Високе емоційне збудження, що постійно призводить до негативних переживань, таких як емоційна напруга, постійне відчуття неспокою, роздратованості, незібраності.
2. Наявність ригідності поведінки, що стає причиною пасивності, безініціативності, незадоволеності бажань.
3. Формування невротизму, що проявляється у вигляді іпохондрії та зацикленості на соматичних відчуттях, постійних пошуках власних недоліків.
4. Складнощами у спілкуванні, напруження та стрес часто виливаються у конфліктогенній поведінці, постійна залежність від думок оточуючих, їх рішень [19, 22].

При описанні психологічного рівня прояву тривожності можна виділити три її компонента. Це – емоційний компонент, поведінковий та когнітивний. У емоційному компоненті проявляються комбінація різноманітних переживань.

Для поведінкового компоненту характерно два типи переживань – це реакції пригнічення та збудження. Когнітивний компонент охоплює усю сферу комунікації та мотивації. Тобто самооцінку та самоосвідомлення себе як особистості.

Буває два типи тривожності - відкритий та закритий. Не всякий вид тривожності впливає негативно на особистість. Тривожність певної інтенсивності необхідна для передбачання наслідків своєї діяльності, докладання вольових зусиль для активізації своєї діяльності [10, 39].

Окремі психологи виділяють ряд акцентуацій характеру, яким притаманна підвищена тривожність (наводиться за Леонгардом К.):

- психостеніча – характеризується постійно пригніченим настроєм, нерішучістю, довгим переживанням невдачі, постійними побоюваннями за себе, близьких;
- тривожно-педантична – характеризується нерішучістю, саморефлексією, постійними роздумами, підозрілістю;
- емотивна – характеризується надчутливістю, збільшеною вразливістю, сильно переживає навіть незначні неприємності, має часто поганий натрій, дуже сильно реагує на критику;
- дистимічний – характеризується постійно пригніченим настроєм, що супроводжується сумом, песимістична налаштованість, небагатослівність;
- застрягаючий – характеризується постійним акцентом на своїх почуттях, не забуває заподіяні образи, активністю у конфліктах, часто непогоджується з вимогами до нього [46].

1.2. Психологічні особливості підліткового віку.

Підлітковий вік є одним з найголовніших вікових етапів для становлення особистості. Життя підлітка сповнене переживаннями, ускладненнями та кризами. Для цього вікового періоду характерно формування стійких форм поведінки, закладаються риси майбутнього характеру, ті реакції, які будуть притаманні у більш пізньому віці на певні ситуації. У цей період підліток швидко набуває нових знань та навичок, відбувається становлення власного «Я» [47].

Проте, підлітковий період – це ще період появи тривожних та невротичних станів та поглиблення вже існуючих, що пов'язано із нереалізованістю підлітків, невідповідність своїх бажань та можливостей, зосередженістю на думці оточуючих та однолітків.

К.Левін вбачає у підлітковому віці особливе соціально-психологічне явище, у якому відбувається зміна соціальної позиції підлітка, що часто супроводжується виникненням внутрішніх конфліктів.

Підлітковий вік можна розглядати як шлях між дитинством та дорослою особистістю. Дитинство є безстатевим і визначною подією у підлітковому віці є статеве дозрівання, що супроводжується збільшенням активності гіпоталамо-гіпофізарної системи. Фізіологічні зміни можуть викликати протести у підлітка, гормональні зрушення призводять до частоті роздратованості, неврівноваженості та конфліктності, що притаманні цьому віковому періоду [48].

Для підлітків характерно відчуття дорослості, з'являється потреба у визнанні суспільством. Проте виникає протиріччя між бажанням бути дорослим та відсутністю такого соціального досвіду, тобто конфліктом між соціальною та фізичною зрілістю підлітка.

Наявність станів тривожності для підлітка більшістю дослідників розглядається як негативне явище. Тривожність буде призводити до зниження власної оцінки, самоусвідомлення, проте надлишкові компенсаторні можливості психіки підлітка буде призводити до, навпаки, збільшеної самооцінки.

Дослідниця К.Хорні стверджує, що тривожний стан сприймається нашою психікою як дещо ірраціональне, те, що не допускається до свідомого рівня. Це призводить до ухиляння більшістю підлітків від сприйняття тривожних переживань. Кожен використовує для досягнення цього різні механізми. Де-хто використовує заперечення тривожних переживань, де-хто – наркотичні речовини або уникання глибоких переживань та думок.

Ще одним із факторів, що може посилювати тривогу у підлітковому віці – це спілкування з однолітками. При чому збільшення кола спілкування буде

призводити до збільшення можливих ситуацій, що можуть призвести до розвитку тривожного стану [5, 17, 35].

Е.Шпрангер, С.Холл, Л.Виготський визнавали, що для підлітка спілкування з однолітками займає центральне положення, від якого залежать інші аспекти життя особистості. Однією з центральних потреб – це потреба бути значущим у очах однолітків, при невідповідності якої створюється підґрунтя для поглиблення стану тривоги [35].

Тривожні розлади сильно впливають на поведінку особи. Часто відбувається маскування тривожності під інші поведінкові прояви, наприклад, такі як брехливість, невиправдана гіперактивність, необхідність підпорядкування, агресивні прояви, лінь, іпохондрія тощо.

Особливості проявів поведінку дуже суттєво буде залежити від індивідуальних особливостей підлітка та від того, яка акцентуація характеру є домінантною у нього [20, 36].

Проте вивчення залежності тривожних розладів від певних акцентуацій характеру є новим напрямком вивчення психології.

Підлітковий вік є одним із провідних вікових періодів людини, адже під час нього відбувається перехід від дитинства до дорослого. У підлітків формується новий рівень самосвідомості, що пов'язаний із якісними змінами у емоційній та інтелектуальній сфері підлітка. Це спричинюється нерівномірним, але постійним розвитком та ростом, формуванню особистісних новоутворень тощо [11, 21].

Звідси впливає формування нового рівня самосвідомості, самоствердження, спілкування з однолітками, що базується на рівності та довірі.

Усі перераховані якості підлітків роблять необхідним виокремлення підлітків у окрему соціально-демографічну категорію, психологічну групу, у якій будуть свої особливі цінності, норми та настанови [18, 38].

Незавжди проблема тривожності очевидна, навіть без певних зовнішніх проявів, таких як агресивна поведінка, конфліктність, невдоволеність собою, ригідність поведінки, безініціативність, дитина всеодно може страждати на розлади тривожного спектру. Такі прояви тривожності можливо виявити за допомогою об'єктивних методів дослідження 7, 25[.

Одним із таких методів дослідження є електроенцефалографія. Вона дозволяє оцінити функціональний стан головного мозку.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Електрична активність головного мозку під час тривожних станів.

Стан тривожності незавжди має певні зовнішні прояви. Наприклад, таких як агресивна поведінка, конфлікність, невдоволеність собою, ригідність поведінки, безініціативність, дитина всеодно може страждати на розлади тривожного спектру [29]. Такі прояви тривожності можливо виявити за допомогою об'єктивних методів дослідження.

Одним із таких методів дослідження є електроенцефалографія. Вона дозволяє оцінити функціональний стан головного мозку.

Дослідниками було показано, що для розладів тривожного та невротичного спектру характерні наступні типи зміни електричної активності:

- I тип – характеризується наростанням ступеня синхронізації альфа-ритму по всьому скальпу головного мозку. Реакція активації під час відкривання очей неповна або повна, та швидко згасає після появи десинхронізації ритму. Зміщення фокусу засвоєння частоти миготіння світла у низькочастотної діапазон.
- II тип – характеризуються не синхронізацією, а, навпаки, десинхронізацією альфа-ритму та зростання індексу бета-ритму на електроенцефалограмі. Реакція активації неповна та слабо виражена. У відповідь на миготіння світла відбувається засвоєння ритму у високочастотному діапазоні.
- III тип – характеризується ослабленим альфа-ритмом. Електрична активність головного мозку характеризується появою спалахів поліморфної активності та повільнохвильової активності. Реакція

активації невираження, реакція засвоєння ритму різко ослаблена [11, 32, 45].

Під час загострення стану тривожності електрична активність головного мозку набуває наступних змін – різко виражена реакція активація, засвоєння частоти миготінь світла на низьких частотах, при чому засвоєння нав'язаного ритму відбувається тільки у передніх локусах кори великих півкуль. Може бути наявний високий рівень синхронізації хвиль альфа-діапазону. У центральних відділах кори головного мозку з'являються хвилі тета-діапазону [11, 23].

Зміни електричної активності головного мозку у високому ступені будуть залежити від форми тривожного стану. Так, особи, що мають панічні розлади будуть мати збільшення індексу хвиль повільного діапазону. Тоді як особи із нав'язливими станами частіше мають збільшений індекс хвиль бета-діапазону.

Проте, більшість дослідників електричної активності головного мозку під час невротичних станів вказують, що частіше поява неврозу супроводжується десинхронізацією основного альфа-ритму на електроенцефалограмі, зниження амплітуди ритму [27, 34, 47].

Дослідження електроенцефалограм осіб із тривожними та невротичними розладами дозволяє розділити різні форми неврозів. Так, за даними електроенцефалограми можна виділити істерію або вегетатичний розлад.

Якщо дитина чи підліток має у анамнезі психопатичні розлади або органічні ураження центральної нервової системи, то на електроенцефалограмі будуть спостерігатися невідповідність біопотенціалів головного мозку віковій нормі досліджуваної дитини [7].

Методи обробки комп'ютерної електроенцефалограми показали, що у кожному локусі головного мозку наявні всі ритмічні складники з різними ступенями представленості окремого ритмічного складника. До застосування методів комп'ютерної електроенцефалограми вважалося, що у всіх локусах кори головного мозку дорослої людини наявний тільки альфа- або бета-ритми.

Альфа-ритм вважається ритмом, що відображує готовність мозку до діяльності. Максимальний альфа-ритм реєструється у стані спокійного неспання із заплющеними очима. Вважається, що цей ритм дуже індивідуалізований, тобто відображує індивідуальні особливості функціонування головного мозку. Під час виконання дій, пов'язаних із когнітивним навантаженням, впливі фармакологічних препаратів, орієнтовної реакції відбувається руйнування альфа-ритму [12, 17].

При дослідженні характеристик альфа-ритму під час різноманітних емоційних станів було показано, що збільшення емоційного напруження пов'язано із десинхронізацією альфа-ритму, розвиток стрессового стану викликає появу хвиль дельта-діапазону замість десинхронізованого альфа-ритму.

У науковій літературі панує думка, що збільшення індексу бета-ритму пов'язано із стресовим станом особи. У нормі, бета-ритм з'являється на електроенцефалограмі під час активізації діяльності головного мозку, виконання певних розумових дій [14, 28].

Окремі дослідження показують, що відчуття страху пов'язують із десинхронізацією як альфа, так і бета-ритму. Автори дослідження пов'язують зменшення амплітуди електричної активності головного мозку із збільшенням висхідних впливів неспецифічної активуючої ретикулярної формації стовбуру головного мозку.

Тета-ритм ряд дослідників пов'язують із запам'ятовуванням. Основною структурою, що генерує тета-ритм є гіпокамп. Гіпокамп є частиною лімбічної системи та переводить короткочасні спогади у довготривалу пам'ять. При реєстрації електричної активності гіпокампа виявляється, що його домінуючою активністю є тета-ритм, який у цьому відділі головного мозку має максимальну вираженість [33].

Але не всі вчені схильні пов'язувати гіпокампальний тета-ритм із процесами пам'яті. Так, наприклад, П.К.Анохін пов'язував тета-ритм із напруженням емоційного стану, появою мотиваційної поведінки [19, 24].

Ще однією із структур лімбічної системи є мигдалина. Раре Н.С. та співавтори показали, що ця структура головного мозку здатна до генерації тета-ритму. В досліджах, в яких моделювали стан страху було показано активізацію амиглодалярно-гіпокампального комплексу, що корелявало з виникненням тета-активності у частотному спектрі електроенцефалограми [43].

Аналогічні досліді, що проведені на собаках, доводять, що поява тета-хвиль у спектрі електричної активності пов'язана зі станом пасивного страху.

Неоднозначність думки панує у науковій літературі стосовно дельта-ритму. Так, показано, що дельта-ритм реєструється під час сильних гальмівних станів, при таких органічних ураженнях головного мозку, як пухлинні захворювання. Але, є і дослідження, у яких показано, що дельта-ритм починає реєструватися у стані сильного стресу [12].

Наявні літературні дані дозволяють зробити висновок, що тривожні та невротичні стани мають добре означені зміни електричної активності головного мозку, що стосуються всіх частотних діапазонів електроенцефалограми.

2.2. Контингент та методи дослідження.

Метою нашого дослідження було виявити кореляти електричної активності головного мозку та тривожних станів у підлітків. Для досягнення мети нами було сформована група підлітків 12-15 років із 30 осіб.

Всі підлітки не мали черепно-мозкових травм в анамнезі чи інших органічних уражень центральної нервової системи.

За оцінкою та проведеними мануальними тестами підлітки були праворукими.

Дослідження електричної активності головного мозку проводилося за допомогою системи комп'ютерної електроенцефалографії «Braintest» на базі відділення функціональної діагностики Херсонської дитячої клінічної лікарні.

Дослідження проводилося у світлоізолюваній камері. Усі обстежувані підлітки перед початком дослідження отримували детальну інформації стосовно процедури дослідження.

Електроди для проведення дослідження накладали за стандартними методикою «10-20». Референтний електрод накладався на мочку вуха. Аналізувалися 5 симетричних ділянок кори головного мозку:

- Лобові ліва та права Fs та Fd;
- Скроневі ліва та права Ts та Td;
- Центральні ліва та права Cs та Cd;
- Тім'яні ліва та права Ps та Pd;
- Потиличні ліва та права Os та Od.

Аналізувалися чотири частотних складники:

альфа-ритм - ритм із діапазоном 8 – 13 Гц;

бета-ритм - ритм із діапазоном 13-30 Гц;

дельта-ритм - ритм із діапазоном 1-4 Гц;

тета-ритм - ритм із діапазоном 4-7 Гц.

Фонова крива реєструвалася у положенні напівлежачі у стані спокійного неспанья.

Після реєстрації електроенцефалограми вони аналізувалися візуально та ділянки, що мали артефакти від рухів кінцівок, кліпання очима, коливання електродів, видалялися і у подальшому не аналізувалися.

Криві електроенцефалограми без артефактів обробляли за допомогою системи комп'ютерної електроенцефалографії. За допомогою швидкого перетворення Фур'є вираховували амплітуду кожного частотного складника електроенцефалограми.

Амплітуда ритму дозволяє побачити розподіл потенціалів по скальпу головного мозку. Амплітуда ритму частотного складника електроенцефалограми вказує на інтенсивність електрогенезу певного ритму у тій чи іншій ділянці кори головного мозку [7].

Усі досліджувані підлітки пройшли тестування для визначення рівня тривожності. Тестування проводилося у вигляді анкетування безпосередньо у класі. Для визначення рівня тривожності використовували опитувальник Спілберга та методику Філіпса.

Опитувальник Спілберга використовується для визначення ситуативної та особистісної тривожності. Опитувальник містить 40 питань, половини з яких спрямована на визначення рівня особистісної тривожності, половина – для визначення ситуативної тривожності [14].

Утверждения	Вовсе нет	Пожалуй, так	Верно	Совершенно верно
1. Я спокоен	1	2	3	4
2. Мне ничто не угрожает	1	2	3	4
3. Я нахожусь в напряжении	1	2	3	4
4. Я испытываю сожаление	1	2	3	4
5. Я чувствую себя спокойно	1	2	3	4
6. Я расстроен	1	2	3	4
7. Меня волнуют возможные неудачи	1	2	3	4
8. Я чувствую себя отдохнувшим	1	2	3	4
9. Я встревожен	1	2	3	4
10. Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения	1	2	3	4
11. Я уверен в себе	1	2	3	4
12. Я нервничаю	1	2	3	4
13. Я не нахожу себе места	1	2	3	4
14. Я взвинчен	1	2	3	4
15. Я не чувствую скованности, напряженности	1	2	3	4
16. Я доволен	1	2	3	4
17. Я озабочен	1	2	3	4
18. Я слишком возбужден и мне не по себе	1	2	3	4
19. Мне радостно	1	2	3	4
20. Мне приятно	1	2	3	4

Рис. 2.1 – Опитувальник Спілберга. Визначенн рівня особистісної тривожності.

Утверждения	Почти никогда	Иногда	Часто	Почти всегда
1. Я испытываю удовольствие	1	2	3	4
2. Я обычно устаю	1	2	3	4
3. Я легко могу заплакать	1	2	3	4
4. Я хотел бы быть таким счастливым, как и другие	1	2	3	4
5. Нередко я проигрываю из-за того, что недостаточно быстро принимаю решения	1	2	3	4
6. Обычно я чувствую себя бодрым	1	2	3	4
7. Я спокоен, хладнокровен и собран	1	2	3	4
8. Ожидаемые трудности обычно очень тревожат меня	1	2	3	4
9. Я слишком переживаю из-за пустяков	1	2	3	4
10. Я вполне счастлив	1	2	3	4
11. Я принимаю все слишком близко к сердцу	1	2	3	4
12. Мне не хватает уверенности в себе	1	2	3	4
13. Обычно я чувствую себя в безопасности	1	2	3	4
14. Я стараюсь избегать критических ситуаций и трудностей	1	2	3	4
15. У меня бывает хандра	1	2	3	4
16. Я доволен	1	2	3	4
17. Всякие пустяки отвлекают и волнуют меня	1	2	3	4
18. Я так сильно переживаю свои разочарования, что потом долго не могу о них забыть	1	2	3	4
19. Я уравновешенный человек	1	2	3	4
20. Меня охватывает сильное беспокойство, когда я думаю о своих делах и заботах	1	2	3	4

Рис. 2.2 – Опитувальник Спілберга. Визначення рівня ситуативної тривожності.

Тест Філіпса призначений для визначення тривоги, пов'язаної із навчанням. Він складається із 58 питань, які, у першому варіанті, зачитуються дітям вчителем, у другому, виконуються учнем самостійно письмово. На питання потрібно відповісти або «так» або «ні». Під час обробки результатів потрібно звернути увагу на ті відповіді, які не зійшлися з ключем до тесту. Наприклад, дитина відповіла на певне питання «ні», а у ключі до цього питання відповідь «так». Підраховуються всі відповіді, що не співпали із ключем. Кількість таких відповідей прямо пов'язана із рівнем тривожності. Якщо не співпало 50% відповідей – то це вказує на підвищений

рівень тривожності, якщо таких неспівпадінь більше 75% - то це говорить про високий рівень тривожності [14].

Після анкетування усіх підлітків розділили на дві групи:

- підлітки із низьким рівнем тривожності, у групу увійшли 17 осіб, що склало 57,7% усіх обстежених підлітків.

- підлітки із високим рівнем тривожності, у групу увійшли 13 підлітків, що склало 43,3% від усіх обстежуваних підлітків.

РОЗДІЛ 3

ОЗНАКИ ТРИВОЖНОСТІ НА ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМІ ПІДЛІТКІВ

3.1. Результати власних досліджень

Метою нашого дослідження було з'ясувати ознаки тривожності на електроенцефалограмі підлітків. Для з'ясування ознак тривожності ми після опитування розділили підлітків на дві групи – підлітки з низьким рівнем тривожності та підлітки з високим рівнем тривожності.

До першої досліджуваної групи (підлітки з високим рівнем тривожності) увійшли 13 підлітків, що склало 43,3% від усіх обстежуваних підлітків. До другої досліджуваної групи увійшли підлітки, що на виявили ознак тривожності за проведенними опитуваннями (підлітки з низьким рівнем тривожності), таких підлітків було 17 осіб, що склало 57,7% усіх обстежених підлітків.

Усім підліткам було проведено електроенцефалографічне дослідження у стані розслабленого неспання з метою визначення змін електричної активності у стані тривожності.

Досліджували показники амплітуди основних частотних складників електроенцефалограми (альфа-, бета-, тета- та дельта-ритмів).

Показники амплітуди дельта-ритму (табл. 3.1, рис. 3.1.) підлітків із високим рівнем тривожності перевищувала показники амплітуди підлітків із низьким рівнем тривожності практично в усіх локусах кори головного мозку, окрім симетричних тім'яних.

При цьому на електроенцефалограмі підлітків із нормальним рівнем тривожності спостерігався зростаючий градієнт амплітуди дельта-ритму (рис. 3.1), а на електроенцефалограмі підлітків із високим рівнем тривожності градієнт амплітуди дельта-ритму був відсутній.

Таблиця 3.1.

**Амплітуда дельта-ритму на електроенцефалограми підлітків з
різними рівнями тривожності (M±m,%)**

Зона	Досліджувані групи	
	Підлітки з високим рівнем тривожності	Підлітки з нормальним рівнем тривожності
Fs	44,5 ± 3,4	28,13 ± 2,62 *
Fd	42,9 ± 2,45	27,72 ± 3,06 *
Ts	41,54 ± 2,25	35,64 ± 2,10
Td	39,11 ± 1,7	34,17 ± 1,89
Cs	37,6 ± 2,98	31,25 ± 2,99 *
Cd	39,68 ± 2,14	23,97 ± 2,22 *
Ps	48,41 ± 3,26	32,75 ± 2,45 *
Pd	47,83 ± 3,76	37,29 ± 2,30 *
Os	43,25 ± 3,62	44,36 ± 4,35
Od	45,91 ± 2,94	48,35 ± 4,71

Примітка: * - статистично достовірна відмінність між показниками підлітків з високим та нормальним рівнем тривожності

При цьому максимальні значення амплітуди дельта-ритму підлітки із високим рівнем тривожності продемонстрували у потиличних зонах кори головного мозку, а мінімальні – у центральних.

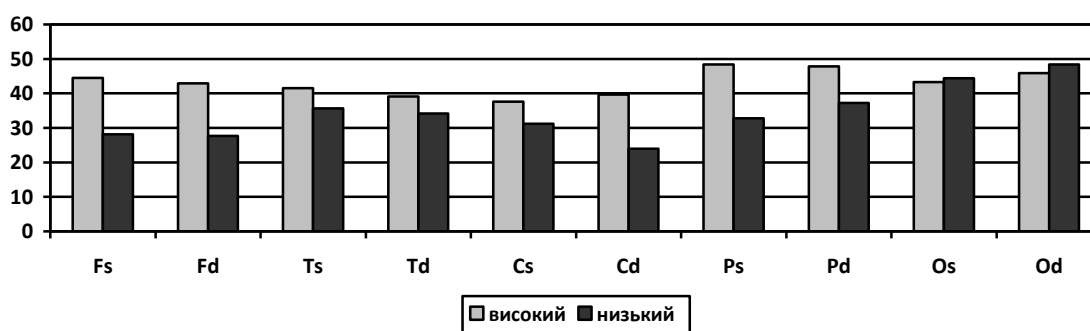


Рис. 3.1 – Амплітуда дельта-ритму електроенцефалограми підлітків з рівним тривожності

Амплітуда тета-ритму (табл. 3.2, рис. 3.2) підлітків із високим рівнем тривожності була більшою за амплітуду підлітків із низьким рівнем тривожності у симетричних лобових, симетричних центральних та

симетричних скроневих локусах кори головного мозку та була нижчою у правій потиличній зоні кори головного мозку.

Таблиця 3.2.

Амплітуда тета-ритму на ЕЕГ підлітків з різними рівнями тривожності ($M \pm m, \%$)

Зона	Досліджувані групи	
	Підлітки з високим рівнем тривожності	Підлітки з нормальним рівнем тривожності
Fs	36,36 ± 3,42 *	24,13 ± 2,11 *
Fd	36,92 ± 3,47 *	23,08 ± 2,16 *
Ts	35,35 ± 1,82	32,67 ± 1,89
Td	33,60 ± 1,64	31,76 ± 1,56
Cs	38,6 ± 2,78	30,25 ± 2,89*
Cd	40,68 ± 2,54	23,57 ± 2,12*
Ps	35,68 ± 3,84	27,64 ± 3,20 *
Pd	36,78 ± 3,06	29,74 ± 3,59 *
Os	36,35 ± 2,67	38,58 ± 4,28
Od	36,87 ± 3,12	43,48 ± 4,96 *

Примітка: * - статистично достовірна відмінність між показниками підлітків з високим та нормальним рівнем тривожності

Виражений градієнт амплітуди тета-ритму не продемонструвала жодна з досліджуваних груп підлітків (рис. 3.2). При цьому максимальні значення амплітуди у групі з високим рівнем тривожності спостерігалися у центральних локусах кори головного мозку, а мінімальні – у скроневих. У групі підлітків із низьким рівнем тривожності максимальною амплітуду тета-ритму була у потиличних локусах кори, а мінімальною – у лобових.

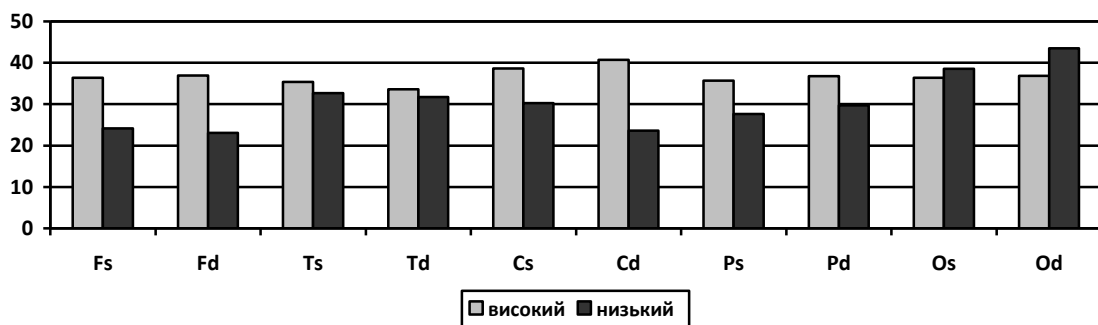


Рис. 3.2 – Амплітуда тета-ритму електроенцефалограми підлітків з рівним тривожності

Амплітуда альфа-ритму (табл. 3.3, рис. 3.3) на електроенцефалограмі підлітків із високим рівнем тривожності була значно меншою від такої на електроенцефалограмі підлітків із низьким рівнем тривожності по всьому скальпу.

Таблиця 3.3.

Амплітуда альфа-ритму на ЕЕГ підлітків з різними рівнями тривожності ($M \pm m, \%$)

Зона	Досліджувані групи	
	Підлітки з високим рівнем тривожності	Підлітки з нормальним рівнем тривожності
Fs	42,11 ± 3,50 *	54,71 ± 4,81
Fd	43,41 ± 3,28 *	54,78 ± 3,48
Ts	45,22 ± 2,29 *	62,17 ± 6,23
Td	51,37 ± 2,68 *	67,08 ± 5,93
Cs	71,9 ± 2,88 *	78,25 ± 1,89
Cd	68,68 ± 2,44 *	79,57 ± 2,12
Ps	77,81 ± 8,50 *	95,45 ± 7,45
Pd	86,57 ± 10,0*	95,71 ± 5,66
Os	69,66 ± 4,10 *	113,97 ± 7,58
Od	77,86 ± 7,56 *	117,35 ± 6,01

Примітка: * - статистично достовірна відмінність між показниками підлітків з високим та нормальним рівнем тривожності

Проте, хоч підлітки з високим рівнем тривожності продемонстрували показники амплітуди альфа-ритму менші від таких у підлітків з низьким рівнем тривожності, у обидвох групах спостерігався добре виражений градієнт альфа-ритму (рис. 3.3): мінімальні значення його амплітуди спостерігалися у лобових локусах кори головного мозку, а максимальні у потиличних.

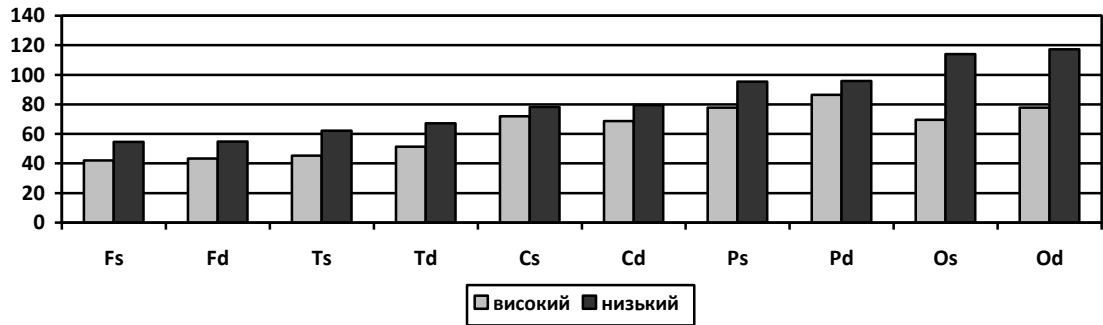


Рис. 3.3 – Амплітуда альфа-ритму електроенцефалограми підлітків з рівним тривожності

Амплітуда бета-ритму (табл. 3.4, рис. 3.4) електроенцефалограми досліджуваних підлітків розрізнялась наступним чином: на електроенцефалограмі підлітків із високим рівнем тривожності амплітуда була вищою у правій лобовій, лівій та правій тім'яній, лівій та правій потиличній у порівнянні із електроенцефалограмою підлітків із низьким рівнем тривожності.

Таблиця 3.4.

Амплітуда бета-ритму на ЕЕГ підлітків з різними рівнями тривожності ($M \pm m, \%$)

Зона	Досліджувані групи	
	Підлітки з високим рівнем тривожності	Підлітки з нормальним рівнем тривожності
Fs	$7,99 \pm 0,18$	$8,01 \pm 0,16$
Fd	$8,05 \pm 0,23$	$7,12 \pm 0,55 *$
Ts	$8,17 \pm 0,42$	$8,34 \pm 0,12$
Td	$8,49 \pm 0,27$	$8,42 \pm 0,13$
Cs	$7,19 \pm 0,08$	$7,82 \pm 0,89$
Cd	$6,86 \pm 0,44$	$7,97 \pm 0,12 *$
Ps	$7,55 \pm 0,18$	$6,81 \pm 0,15 *$
Pd	$7,96 \pm 0,15$	$6,18 \pm 0,18 *$
Os	$8,41 \pm 0,29$	$7,43 \pm 0,25 *$
Od	$8,47 \pm 0,34$	$7,84 \pm 0,29 *$

Примітка: * - статистично достовірна відмінність між показниками підлітків з високим та нормальним рівнем тривожності

У правій центральній ділянці кори головного мозку показники амплітуди бета-ритму підлітків із низьким рівнем тривожності, навпаки, перевищували аналогічні показники підлітків із високим рівнем тривожності.

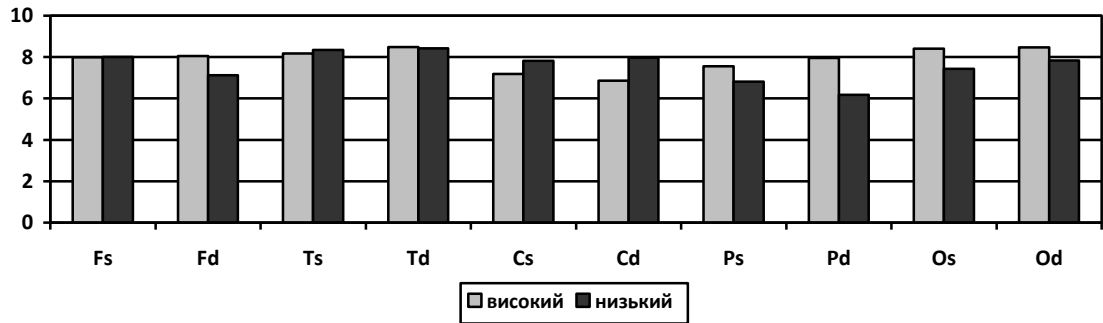


Рис. 3.3 – Амплітуда бета-ритму електроенцефалограми підлітків з рівним тривожності

На електроенцефалограмі підлітків обох досліджуваних груп не спостерігалось чітко вираженого градієнту амплітуди бета-ритму (рис. 3.4). На електроенцефалограмі підлітків із високим рівнем тривожності мінімальною амплітуда бета-ритму була у обох центральних локусах кори головного мозку, а максимальною – у обох потиличних ділянках кори головного мозку.

Максимально вираженою амплітуда бета-ритму на електроенцефалограмі підлітків із низьким рівнем тривожності спостерігалась у обох скроневих ділянках кори головного мозку. Мінімальним значення амплітуди бета-ритму спостерігалось у обох тім'яних ділянках кори головного мозку.

3.2. Обговорення отриманих результатів

Отже, після електроенцефалографічного дослідження підлітків з різними рівнями тривожності, нами було встановлено, що підлітки із високим рівнем тривожності порівняно із підлітками із низьким рівнем тривожності мали більшу амплітуду дельта-ритму практично по всьому скальпу, окрім симетричних тім'яних ділянок кори, амплітуда тета-ритму була більшою у симетричних лобових, симетричних центральних та симетричних скроневих локусах кори головного мозку та була нижчою у правій потиличній зоні кори головного мозку; амплітуда альфа-ритму була значно меншою по всьому скальпу кори головного мозку, амплітуда бета-ритму була вищою у правій

лобовій, лівій та правій тім'яній, лівій та правій потиличній та меншою у правій центральній.

Більшість дослідників електричної активності головного мозку під час невротичних станів вказують, що частіше поява неврозу супроводжується десинхронізацією основного альфа-ритму на електроенцефалограмі, зниження амплітуди ритму, що ми спостерігали при дослідженні підлітків із високим рівнем тривожності [26].

Збільшення повільних хвиль, яке продемонстрували підлітки з високим рівнем тривожності, очевидно, пов'язано із емоційним напруженням та станом стресу. Так, наприклад, П.К.Анохін пов'язував тета-ритм із напруженням емоційного стану, появою мотиваційної поведінки [33].

Є дослідження, у яких показано, що дельта-ритм починає реєструватися у стані сильного стресу [17, 24].

Виконане дослідження електричної активності підлітків із низьким та високим рівнем тривожності та наявні літературні дані дозволяють зробити висновок, що тривожні та невротичні стани мають добре означені зміни електричної активності головного мозку, що стосуються всіх частотних діапазонів електроенцефалограми у вигляді зменшення амплітуди альфа-ритму та збільшення амплітуди повільних хвиль.

ВИСНОВОК

1. Встановлено, що підлітки із високим рівнем тривожності порівняно із підлітками із низьким рівнем тривожності мали більшу амплітуду дельта-ритму практично по всьому скальпу, окрім симетричних тім'яних ділянок кори,
2. З'ясовано, що амплітуда тета-ритму на електроенцефалограмі підлітків із високим рівнем тривожності була більшою у симетричних лобових, симетричних центральних та симетричних скроневих локусах кори головного мозку та була нижчою у правій потиличній зоні кори головного мозку порівняно з аналогічними показниками амплітуди тета-ритму підлітків із низьким рівнем тривожності.
3. Виявлено, що амплітуда альфа-ритму була значно меншою по всьому скальпу кори головного мозку на електроенцефалограмі підлітків із високим рівнем тривожності порівняно з аналогічними показниками підлітків із низьким рівнем тривожності,
4. Встановлено, що амплітуда бета-ритму була вищою у правій лобовій, лівій та правій тім'яній, лівій та правій потиличній та меншою у правій центральній на електроенцефалограмі підлітків із високим рівнем тривожності порівняно із підлітками з низьким рівнем тривожності.
5. Виявлені ознаки тривожності на електроенцефалограмі: знижена амплітуда альфа-ритму та збільшена амплітуда повільнохвильових складників електричної активності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Rao S.M. The evolution of brain activation during temporal processing / Rao S.M., Mayer A.R., Harrington D.L. // *Nature Neuroscience*. – 2001. – v. 4, № 3. – P. 317-323.
2. Shichijo F. Acute effects of alcohol drinking on the EEG / Shichijo F., Nagahiro S., Kubo S., Takimoto O. // *Brain Topogr.* – 2000. – v. 3. – P. 315.
3. Suffczynski P. Computational model of thalamocortical networks: dynamical control of alpha rhythms in relation to focal attention / Suffczynski P. et al. // *Int. J. Psychophysiol.* – 2001. – Vol. 43, no. 1. – P. 25-40.
4. Shkuropat A. V. Bioelectric Activity and Blood Circulation in the Brain of Adolescents with Hearing Loss / Shkuropat A. V. // – Thesis Cand. Biol. Sci., Kherson, 2011.
5. Uusberg A. EEG alpha and cortical inhibition in affective attention. / Uusberg A. // *International Journal of Psychophysiology*. – 2013. – Vol. 89, no. 1. – P. 26—36.
6. Verstraeten E. Attentional switching-related human EEG alpha oscillations / Verstraeten E., Cluydts R. // *Neuroreport*. – 2002. – v. 13. – P. 681-684.
7. Walter W.I. The central effects of rhythmic sensory stimulation / Walter W.I., Walter W.G // *EEG and Clin. Neurophysiol.* – 1949. – V. 1, № 1. – P. 57 – 86.
8. Wingeier B.M. Coherence and alpha band topography using high-resolution EEG techniques / Wingeier B.M., Nunez P.L., Silberstein R.B. // *Brain Topog.* – 1999. – v. 12. – P. 319.
9. Адлер А. Индивидуальная психология как путь к познанию и самопознанию человека / А.Адлер. – Ккиев: Наука жить. 1997. – 357 с.

10. Борисов С.В. Структурная организация альфа-активности ЭЭГ подростков, страдающих расстройствами шизофренического спектра / Борисов С.В., Каплан А.Я., Горбачевская Н.Л., Козлова И.А // Журнал высшей нервной деятельности, 2005- Т.55, №3. – С.351-357
11. Воробьева Т.М. Электрическая активность мозга (природа, механизмы, функциональное значение) / Воробьева Т.М., Колядко С.П. // Теоретична медицина експериментальна медицина. – 2007, – № 2. – С. 4 – 10.
12. Гальперин, П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. Исследование мышления и советской психологии [Текст] / П. Я. Гальперин. – М.: Наука, 1966. – 236 с.
13. Гилёва О.Б. Особенности электроэнцефалограммы при решении задач на пространственное вращение и академическую успеваемость школьников 12-13 лет/ Гилёва О.Б. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. - № 6 – С. 86-91.
14. Гіттік Л.С. Просторова організація електричної активності мозку при його вербально-аналітичній та наочно-просторовій діяльності / Гіттік Л.С., Моренко А.Г. // Науковий вісник ВДУ. – 1999. –№4. – С. 28-35.
15. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография (картирование и локализация источников электрической активности мозга) / Гнездицкий В.В. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 624 с.
16. Головченко І. В. Візуальний аналіз електроенцефалограм дітей з порушенням рухової активності центрального походження / Головченко І. В., Гайдай М. І. // Фізіологічний журнал. – 2014. – 60(3). – С. 33-34.

- 17.Гриндель О.М. Изменения ЭЭГ в раннем послеоперационном периоде удаления опухолей базально-диэнцефальной локализации / Гриндель О.М., Воронина И.А., Скорятин И.Г., Шкарубо А.Н. // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 1. – С. 39 – 45.
- 18.Гриненко А. Тривожність як чинник виникнення неврозу страху/ Гриненко А., Шкарубо А.Н. // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 1. – С. 39 – 45.
- 19.Гуляев С.А. Электроэнцефалография в диагностике заболеваний нервной системы / Гуляев С.А., Архипенко И.В. – Владивосток: изд-во ДВГУ.– 2012. – 200с.
- 20.Евтушенко С.К. Клиническая электроэнцефалография у детей / Евтушенко С.К., Омеляненко А.А. – Донецк: Донеччина, 2005. – 860 с.
- 21.Євстаф'єва І.А. Особливості функціонального стану центральної нервової та серцево-судинної систем у зв'язку зі вмістом важких металів в організмі підлітків: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 „Фізіологія людини і тварин” / Євстаф'єва Ірина Андріївна – Сімферополь., 2003. – 20с.
- 22.Желамська Н.О. Зональний розподіл тета-активності електроенцефалограми у молодших школярів та підлітків з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів / Желамська Н.О., Поручинський А.І. // Вісник донецького національного університету. Серія А: Природничі науки. – 2009. – № 1. – С. 395 – 398.
- 23.Жеребцова В. А. Математическое моделирование типовых процессов ЭЭГ у детей в норме и при неврологической патологии / В. А. Жеребцова, А. Ф. Индюхин // Валеология. — 2003. — № 3. – С. 19-27.
- 24.Журавльов О. Динаміка мозкового кровоплину в разі розумових навантажень юнаків, які тривалий час проживали за умов радіаційного

- забруднення / Журавльов О. // Вісник львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2005. – № 40. – С. 140 – 147.
25. Залата О.А. Особенности партерна текущей ЭЭГ у здоровых детей и детей с нарушениями психического развития / Залата О.А., Зинченко С.А., Трибрат А.Г., Евстафьева Е.В., Хрипунова Л.Д. // Таврический медико-биологический вестник. – 2012 – Т.15, № 3, ч. 2 (59). – С 100-104.
26. Захаров А. Психотерапия неврозов у детей и подростков / О.Захаров. – М., 1982. – 216 с.
27. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии): [руководство для врачей] / Л.Р.Зенков– 3-е изд. – М.: МЕДпрессинформ, 2004. – 368с.
28. Изнак А.Ф. Электрофизиологические корреляты психогенных расстройств / Изнак А.Ф., Никшова М.Б. // Физиология человека. – 2007. – Т.33., № 2. – С. 137 – 139.
29. Іванюк О.А. Особливості біопотенціалів кори головного мозку в тета-діапазоні ЕЕГ у спортсменів (Когерентний аналіз) / Іванюк О.А. // Вісник донецького національного університету. Серія А: Природничі науки. – 2008. – № 2. – С. 392 – 394.
30. Каплан Л.Я. Классификация ЭЭГ подростков по спектральным и сегментным характеристикам в норме и при расстройствах шизофренического спектра / Каплан Л.Я., Борисов С.В., Желиговский В.А. // Журнал высшей нервной деятельности, 2005- Т.55, №4. – С.450-458.
31. Кожушко Н.Ю. Возрастные особенности формирования биоэлектрической активности мозга у детей с отдалёнными последствиями перинатального поражения ЦНС. Сообщение I. Спонтанная активность / Кожушко Н.Ю. // Физиология человека, 2005. – Т.31, № 1. – С. 5 – 14.

32. Кучеренко Г.В. Развитие силовых качеств глухих подростков в процессе физического воспитания: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.03 «Коррекционная педагогика» / Кучеренко Геннадій Васильович, Одеса. - 2007. - 20с.
33. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / Лапач С.Н. Чубенко А.В., Бабич П.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - К.: МОРИОН, 2001. - 408с.
34. Лизогуб В.С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біол. наук: спец. 03.00.13 "Фізіологія людини і тварин" / В.С. Лизогуб. - К., 2001. - 29с.
35. Ляпидевский С.С. Невропатология. Естественнонаучные основы специальной педагогики: [учебн. для студ. высш. учебн. завед.] / Ляпидевский С.С.. - М.: ВЛАДОС, 2000. - 384с.
36. Макаренко М.В. Функціональний стан центральної нервової системи за умов переробки інформації різного ступеня складності у осіб з різним рівнем рухливості нервових процесів / Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Петренко Ю.О., Бібік Т.А., Явник О.Е., Юхименко Л.І. // Фізіологічний журнал. - 2002. - Т. 48, №1. - С. 9 - 15.
37. Мачинская Р.И. Формирование функциональной организации коры больших полушарий в покое у детей младшего школьного возраста с различной степенью зрелости регуляторных систем мозга. Сообщение II. анализ когерентности альфа-ритма ЭЭГ / Мачинская Р.И., Соколова Л.С., Крупская Е.В. // Физиология человека. - 2007. - Т.33, №2. - С.5 -15.
38. Мачинская Р.И. Функциональное созревание мозга и формирование нейрофизиологических механизмов избирательного произвольного

- внимания у детей младшего школьного возраста / Мачинская Р.И. // Физиология человека. – 2006. – Т.32, №1. – С.26 – 36.
- 39.Острова Т.В. Діагностичний алгоритм оцінки електричної активності мозку людини у нормі і при деяких формах розладів свідомості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.03.03 „Нормальна фізіологія” / Острова Тетяна Володимирівна – Донецьк, 2002. – 21с
- 40.Пахалюк О.Ю. Когерентність хвиль альфа-діапазону та його піддіапазонів у осіб жіночої та чоловічої статі за умов мислительної діяльності / Пахалюк О.Ю. // Вісник донецького національного університету. Серія А: Природничі науки. – 2009. – № 1. – С. 399 – 403.
- 41.Поручинський А.І. Вікові особливості електричної активності мозку в тета-діапазоні ЕЕГ школярів з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів / Поручинський А.І., Желамська Н.О. // Вісник донецького національного університету. Серія А: Природничі науки. – 2008. – № 2. – С. 395 – 398.
- 42.Рожкова Л.А. Спектральная мощность ЭЭГ детей младшего школьного возраста с перинатальной патологией ЦНС / Рожкова Л.А. // Физиология человека. – 2008. – Т.34, №1. – С.28-38
- 43.Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии [Текст] / С. Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2012. – 713 с.
- 44.Санникова О.П. Феноменология личности: Избранные психологические труды / О.П. Санникова. – Одесса: СМІЛ, 2003. – 256 с.
- 45.Уолтер Г. Живой мозг / Уолтер Грей. М., 1996
- 46.Фарбер Д.А. Функциональная организация развивающегося мозга. Возрастные особенности и некоторые закономерности / Фарбер Д.А.,

Дубровинская Н.В. // Физиология человека. - 1991. - Т. 17, № 5. - С. 17-27.

47. Фишман М.Н. Функциональное состояние головного мозга детей с нарушениями слуха и трудностями формирования речевого обучения / Фишман М.Н. // Дефектология, 2003. - №1 – С. 3-8.
48. Шкуропат А. В. Зміни інтенсивності електрогенезу ритмів ЕЕГ приглухуватих підлітків під час вирішення логічних задач // Природничий альманах. Сер.: Біологічні науки. – 2015. – №. 22. – С. 105-114.
49. Шкуропат А. В. Когерентный анализ ЭЭГ тугоухих подростков // Нейрофизиология. – 2010. – 42(3). – 263-274.
50. Шкуропат А.В. Біоелектрична активність та кровообіг головного мозку приглухуватих підлітків: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 „Фізіологія людини і тварин” / Шкуропат Анастасія Вікторівна – Херсон, 2011. – 19 с.
51. Щекутьев Г.А. Нейрофизиологические исследования в клинике / Щекутьев Г.А. – М.: Антидор, 2001. – 236 с.