

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені А. С. МАКАРЕНКА
Навчально-науковий інститут фізичної культури

**МОНІТОРИНГ СУПУТНІХ ЗМІН
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОСІБ
З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ ЗА УМОВИ
ФІЗТЕРАПЕВТИЧНОГО СУПРОВОДУ**

**методичні рекомендації до самостійної роботи
з навчальної дисципліни
«Фізична терапія осіб з частковою
та повною втратою зору»
для здобувачів вищої освіти
спеціальності І7 Терапія та реабілітація**

УДК 615.825:616-036.82/.85

М 54

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради
Навчально-наукового інституту фізичної культури
Сумського державного педагогічного університету
імені А. С. Макаренка № від 01.2026 року*

Упорядники:

Тонкопей Ю.А. – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри туризму та медико-біологічного супроводу Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка;

Бугаєнко Т.В. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри терапії та реабілітації Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Рецензенти:

Максименко Л. М. – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри теорії та методики спорту Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

Мороз Л.В. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри логопедії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

М 54 Моніторинг супутніх змін функціонального стану осіб з порушеннями зору за умови фізотерапевтичного супроводу: методичні рекомендації до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Фізична терапія осіб з частковою та повною втратою зору» для здобувачів вищої освіти спеціальності І7 Терапія та реабілітація) / Упор. Тонкопей Ю.А., Бугаєнко Т.В. Суми: ФОП Цьома С.П., 2026. – 31 с.

До методичних рекомендацій включено науково-методичне обґрунтування впливу фізотерапевтичних інтервенцій на функціональний стан осіб з частковою та повною втратою зору, а також матеріали, що розкривають зміст самостійної роботи з урахуванням завдань моніторингу супутніх змін основних функціональних систем організму. Розглядаються теоретичні основи адаптації організму при порушеннях зору, принципи контролю та оцінювання ефективності фізотерапевтичного супроводу.

Матеріал складено відповідно до програми навчальної дисципліни «Фізична терапія осіб з частковою та повною втратою зору» для здобувачів вищої освіти спеціальності І7 Терапія та реабілітація. Зміст методичних рекомендацій включає науково-методичне обґрунтування впливу фізотерапевтичних інтервенцій на функціональний стан осіб з частковою та повною втратою зору та методичні підходи до оцінювання їх ефективності.

УДК 615.825:616-036.82/.85

© Тонкопей Ю.А., Бугаєнко Т. В., 2026

© ФОП Цьома С.П., 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. Особливості функціонування організму та формування структурних корелятивів у осіб з порушеннями зору.....	5
2. Динаміка удосконалення функцій організму та супровідних станів осіб з порушеннями зору засобами фізичної терапії.....	8
2.1. Методика визначення результативності самостійних занять, як компонент фасилітаційного змісту.....	12
3. Теоретичні основи просторового орієнтування осіб з порушеннями зору.....	16
3.1. Фізіологічні механізми еквілібріоцепції та пропріоцепції в системі просторового орієнтування осіб з порушеннями зору	17
3.2. Специфіка моторного контролю та механізми постурального балансу при глибоких порушеннях зору	18
4. Методологічні підходи до реабілітації та практична реалізація корекційних програм	19
5. Технологічна екосистема та інструментарій просторової навігації при повній депривації зору.....	21
6. Скандинавська ходьба як засіб фізичної терапії в реабілітації осіб з порушеннями зору.....	23
7. Сучасний стан та вектори розвитку біонічних зорових систем...	24
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	27
ДОДАТКИ.....	30

ВСТУП

У сучасній системі охорони здоров'я, фізичної терапії та реабілітації осіб з інвалідністю важливе місце належить систематичному моніторингу функціонального стану організму, який є необхідною складовою ефективного фізотерапевтичного супроводу. Особливої уваги потребують особи з частковою та повною втратою зору, у яких офтальмологічна патологія зумовлює не лише сенсорні порушення, а й супутні зміни з боку серцево-судинної, дихальної, нервової, опорно-рухової та вегетативної систем.

Порушення зорової аферентації, обмеження рухової активності, гіподинамія та труднощі просторової орієнтації впливають на адаптаційні можливості організму осіб з вадами зору, що потребує обґрунтованого контролю та оцінювання функціональних показників у процесі фізичної терапії. Саме тому моніторинг супутніх змін функціонального стану є важливим інструментом управління реабілітаційним процесом, прогнозування його ефективності та своєчасної корекції фізотерапевтичних програм.

Методичні рекомендації розроблені відповідно до змісту навчальної дисципліни «Фізична терапія осіб з частковою та повною втратою зору» і спрямовані на формування у здобувачів вищої освіти спеціальності 227 «Терапія та реабілітація» системного розуміння особливостей функціонального стану осіб з порушеннями зору та методів його оцінювання в умовах фізотерапевтичного супроводу.

Концептуальні підходи до виконання самостійної роботи зумовлені, з одного боку, необхідністю засвоєння теоретичних знань щодо механізмів адаптації організму при зоровій депривації, а з іншого – оволодіння практичними навичками застосування функціональних проб, тестів та методів контролю, що використовуються у фізичній терапії. Це дозволяє майбутнім фахівцям обґрунтовано оцінювати динаміку стану пацієнтів, визначати індивідуальні особливості реагування організму на фізичні навантаження та забезпечувати безпечність і ефективність реабілітаційних втручань.

Матеріал методичних рекомендацій орієнтований на розвиток у здобувачів вищої освіти здатності до аналітичного мислення, планування та контролю фізотерапевтичного процесу, а також на формування професійної відповідальності при роботі з особами з частковою та повною втратою зору. Вивчення запропонованих методик моніторингу базується на принципах доказової фізичної терапії, точності вимірювань та дотриманні етичних і безпекових норм роботи з даною категорією осіб.

1. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОРГАНІЗМУ ТА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРНИХ КОРЕЛЯТИВ У ОСІБ З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ

Актуальним питанням сьогодення є зміцнення здоров'я кожної людини. Серед низки патологічних станів, що все частіше зустрічаються у звітній медичній документації, патології ока та допоміжного апарату різних верств населення вже давно посідають один з провідних нозологічних рейтингів. У працездатного населення світової спільноти існує проблема часткової або повної втрати зору.

З кожним роком зростає кількість дітей і дорослих з незворотними патолого-функціональними офтальмологічними змінами 45 мільйонів людей втратили зір, і глобальні масштаби проблеми продовжують поширюватися. Складність цієї статистики зумовлена тим, що патологічні стани невпинно змінюють функціональний стан організму, в тому числі й інших життєво важливих вегетативних систем. За даними Міністерства охорони здоров'я України у загальній сукупності первинної інвалідизації за станом зорового аналізатору та додаткового апарату, інвалідність першої групи із гостротою зору від 0 до 0,05 з корекцією на оці, що краще бачить, або концентричним звуженням поля зору до 10° від точки фіксації, складає 16 %, другої групи – 15 % (гострота зору на оці що краще бачить, до 0,08, або концентричне звуження поля зору до 20° від точки фіксації) та 69 % – третьої групи.

Поступове залучення у патологічний процес більшості структур організму осіб з частковою або повною втратою зору, спонукає до змін у роботі провідних систем, зокрема серцево-судинної, дихальної, нервової, опорно-рухового апарату тощо. Тому, у клінічній практиці сучасних дослідників висвітлені питання щодо вторинної патологізації пацієнтів з порушеннями зору.

Часто у таких пацієнтів наявна гіподинамія і гіпокінезія, викликані зниженням зорових функцій. Тому, спостерігаються порушення точності рухів, почуття ритму, орієнтації в просторі, функції рівноваги, координації та швидкості реакції, причому до цих порушень особливо схильні люди з вродженими вадами зору. Для контингенту з віком характерні зайва вага і зміна обміну речовин в організмі.

Для осіб, які втратили зір у ранньому дитинстві або мають вроджені офтальмологічні дефекти, характерне зниження ряду функціональних показників, але динаміка фізичного розвитку не порушується.

Зміни обміну речовин і захворювання внутрішніх органів відображаються на функціональних показниках гемодинаміки осіб

з порушеннями зору, відбуваються зміни скорочувальної здатності міокарда. Внаслідок обмеження зорової аферентації та спорідненості відбувається зниження надходження інформації до кори головного мозку, а також центру контролю серцевого ритму.

Зважаючи на актуальність профілактики вегетативних змін організму осіб з вадами зору, недостатньо розкритим залишається питання особливостей пристосування ряду провідних функціональних систем організму за умови вираженого незворотного процесу офтальмологічної патології. Детальне вивчення функціональних змін у подальшому дасть змогу адаптувати реабілітаційні програми та розвивати стратегії державного рівня соціальної адаптації. На сьогодні, через систематичні зміни формулювання та представлення уявлення щодо сенсорних нозологій, виділено ряд уточнюючих характеристик втрати функції зору.

Загалом, сліпота може бути повною або частковою втратою зору і потрібно розрізняти між цими видами сліпоти. У багатьох країнах використовується поняття часткова сліпота, коли залишається активною здатність розрізняти світло і темряву, на фоні відсутності повноцінного зору. Такого роду офтальмологічна властивість, має обмежене практичне значення, порівняно з нормальним зором.

Для опису стану осіб, які мають порушення зору виділяються поняття як залишковий зір, знижена гострота зору, слабозорі, тотально незрячі тощо (рис. 1).

У цілому стан зорового аналізатору визначають:

за умови наявності проблеми із зором, та потреби спеціального навчання визначають стан «слабозорості»;

коли гострота зору становить 0,04 і нижче на домінуюче око, або має обмежений кут зору (20 градусів в найширшій точці), це характеризує стан «**залишкового зору**»;

стан «**зі зниженою гостротою зору**», критерій є здатність прочитати текст за допомогою оптичних засобів (окуляри, лінзи, тощо). Допускається задоволення запитів як певного рівня освітлення та регуляція розміру шрифту;

абсолютна відсутність зору (рівна 0) – «**тотально незрячі**» із доступом та аналізом інформації за допомогою спеціального шрифту Брайля або інших не візуальних та інтерактивних засобів.

Рис. 1. Класифікація специфічних станів осіб з порушеннями зору

Незадовільний стан зовнішнього середовища, впровадження у повсякденне життя новітніх медіа-технологій, гіподинамія, неправильне харчування – все це є вагомими чинниками негативного впливу на стан лімітуючих систем організму, що, в свою чергу, ведуть до погіршення якості життя осіб що втратили зір.

За результатами попередніх досліджень, серед причин повної та часткової втрати зору виділяють травми та інфекційні захворювання (наприклад, бленорея, сифіліс тощо), аномалії розвитку складових ока, а також набуті або вроджені захворювання зорової системи. Травми очей часто присутні під час спортивних занять, ігор, активного відпочинку, аварій тощо. Особливо небезпечними вважаються травми рогівки.

Досліджуючи нові стратегії розвитку підходів щодо понять реабілітації осіб із порушеннями зору, важливим рішенням було розробка Національного класифікатору 030:2022 («Класифікатор функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я» (далі – НК 030:2022), з метою упровадження Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я відповідно до частини другої статті 8 Закону України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» та плану заходів із впровадження в Україні Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я та Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я дітей і підлітків (затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2017 року № 1008-р) та Угоди між Всесвітньою організацією охорони здоров'я та Міністерством охорони здоров'я України від 12 квітня 2021 року №TR/19/063REV1 «Про надання прав на переклад та публікацію Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ)»

Тут система ока та придаткового апарату розглядається як функція чуття, а саме бачення, що включають сенсорні функції, пов'язані зі сприйняттям світла та відчуттям форми, розміру, обрисів і кольору візуальних подразників (рис. 2).

З поміж тим, за міжнародним класифікатором хвороб, часткове зниження гостроти зору -9D90.1–9D90.3 або повна сліпота -9D90.4–9D90.5 –є окремою нозологічною одиницею. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), найпоширенішими причинами втрати зору є катаракта, глаукома, вікова втрата зору,

помутніння рогівки, діабетична ретинопатія, дитяча сліпота (спричинена дефіцитом вітаміну А, катарактою та ретинопатією у недоношених дітей), трахоматаонхоцеркоз. Катаракта (47,9%) і глаукома (12,3%) є найпоширенішими причинами сліпоти, тоді як на інші захворювання припадає 26,9% (вікова втрата зору 8,7%, помутніння рогівки 5,1%, діабетична ретинопатія 4,8%, дитяча сліпота 3,9%, трахома 3,6% і онхоцеркоз 0,8%).

Бачення і пов'язані з цим функції (b210-b229)	Сенсорні функції та біль
<ul style="list-style-type: none"> • b210 функції бачення; • b215 функції прилеглих до ока структур; • b220 відчуття, пов'язані з оком і прилеглими до ока структурами; • b229 бачення і пов'язані з цим функції, інші уточнені та неуточнені. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2.4 Порушення – це проблеми у функціях та структурах організму, такі, як значне відхилення або втрата; • 2.5 Активність – це виконання завдання чи дії особою; • 2.6 Участь – це залучення особи до життєвої ситуації; • 2.7 Обмеження активності – це труднощі, які може мати особа під час виконання активності;

Рис. 2. Компоненти доменної групи другого рівня «Бачення і пов'язані з ним функції» (b210-b229) за НК 030:2022

2. ДИНАМІКА УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ ТА СУПРОВІДНИХ СТАНІВ ОСІБ З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

У людей з частковою або повною втратою зору спостерігаються зміни у функціонуванні всіх сенсорних систем, в тій чи іншій мірі порушується координація рухів і відчуття рівноваги. У клінічній практиці люди з вродженими вадами зору визначені особливою групою ризику.

Наслідком офтальмологічних патологічних змін є недостатня рухова активність людини, що, в свою чергу, спричиняє зниження рівня фізичного розвитку, погіршення рухових функцій, координації, орієнтації в просторі та інших важливих функцій.

Недостатність та обмеженість зорової функції є причиною виникнення вторинних порушень у поставі, робочій позі, координації й точності рухів, відчутті ритму тощо. Адже у зв'язку з обмеженою руховою активністю осіб з порушеннями зору також відзначаються функціональні розлади серцево-судинної та дихальної систем, а також слабкість кістково-м'язової системи, схильність до травматизму.

Вади зору затримують формування рухових навичок, ведуть до значного зниження рухової активності, порушень ергономічності рухів під час ходьби. Зважаючи на зазначені факти, варто підкреслити контекст систематичного виконання додаткового фізичного втручання із розробкою індивідуального реабілітаційного плану для таких верств населення.

Негативний вплив гіподинамії в дитячому віці у представників з повною або частковою втратою зору відображається на функціональних можливостях м'язів і рухового апарату загалом; відмічається також зниження їх скоротливої здатності, сили, координації і точності рухових реакцій.

Доведено, що систематичне використання засобів рухової діяльності розширює рухові можливості вказаного контингенту, забезпечує повноцінне засвоєння життєвоважливих рухів, розвиток рухових здібностей і здатність до орієнтування в просторі.

Додатковий обсяг і спеціалізований зміст фізичної активності сприяють розвитку ряду морально-вольових якостей, таких як дисципліна, організованість, ініціативність, рішучість, сміливість, наполегливість, витривалість, стійкість, цілеспрямованість, а також здорове суперництво і інші.

Дослідження фахівців підтверджують, що зниження фізичної активності у людей з вадами зору призводить до розвитку захворювань внутрішніх органів. Це зниження впливає на функціональні можливості опорно-рухового апарату, зменшуючи скоротливу здатність м'язових волокон, силу, координацію та точність рухових реакцій. Крім того, згідно з попередніми дослідженнями, порушення зору суттєво впливають на роботу всіх сенсорних систем організму, зокрема на функцію вестибулярного апарату, пропріорецептивної чутливості.

Низкою досліджень підтверджено, що фізичні вправи для осіб з порушеннями зору є базовими засобами терапевтичного втручання, що забезпечують максимальну ефективність, економічність і безпеку рухової активності. Зважаючи на наведені факти, фізична

терапія осіб з порушенням зору відіграє ключову роль у адаптації функціональних можливостей та фізичних станів організму особливо. Головним завданням втручання на довгостроковому етапі є оптимізація рухових навичок та фізичних якостей, що особливо важливо для людей з обмеженнями у зоровому сприйнятті.

Програма фізичної терапії має включати різні види активностей, такі як тренування рівноваги, силові вправи, вправи на розтягування та аеробні навантаження середньої інтенсивності. На тлі специфічних завдань фізотерапевтичного втручання, окремо реалізуються задачі щодо зміцнення структур опорно-рухового апарату, покращення загального самопочуття та зниженню рівня нервового напруження.

На сьогодні, з урахування стратегій розвитку сфери охорони здоров'я на державному та світовому рівнях, фізична терапія – це вагомий інструмент, адаптований з урахуванням індивідуальних потреб кожного пацієнта. Адже фахівців використовують спеціальні методики та обладнання для створення безпечного та підтримуючого середовища, де пацієнти можуть проявляти активність без надмірного стану тривоги через падіння чи травму.

Концептуальним аспектом є навчання та консультування сімей та опікунів, для здатності підтримувати та мотивувати пацієнтів щодо занять фізичними активностями.

Хоча існує чимало інформації стосовно координування фізичної терапії, проблема упровадження індивідуальних реабілітаційних програм та апробації різних реабілітаційних засобів у випадках супутніх вегетативних станів на тлі порушення координації рухів і відчуття рівноваги залишається недостатньо дослідженою. Тому існує об'єктивна потреба в детальному вивченні корекції супутніх змін вегетативних станів у дорослих слабозорих і незрячих осіб за допомогою засобів фізичної терапії на довготривалому періоді реабілітаційного втручання.

Дослідження було спрямоване на визначення динаміки удосконалення функцій організму та супровідних станів осіб з порушеннями зору зв допомогою функціональних методів дослідження (функціональне тестування, проба Руф'є із фізичним навантаженням, проба Ромберга), інструментальних методів дослідження та методу визначення суб'єктивних змін у стані здоров'я за допомогою опитування, тощо.

Продовжуючи роботу з контингентом 54 особи з інвалідністю – 25 жінок (46,29%) та 29 чоловіків (53,71%) віком 22-35 років. Попередньо їх було поділено на дві групи за статевою ознакою за певних міркувань біоетичного компоненту до вибірки було включено 16 чоловіків із залишком зору та 13 осіб з повною втратою зору.

На основі вивчення результатів попередніх досліджень була складена програма фізичної терапії для осіб з порушеннями зору, призначена для впровадження в умовах спеціального закладу на довготривалому періоді реабілітації.

У процесі дослідження були визначені адаптовані засоби фізичної терапії для зазначеного контингенту пацієнтів. У програму було включено масаж; терапевтичні вправи та допоміжні активності представлені фітбол-аеробікою, скандинавська ходьба, теренкуром тощо. Комплексна програма фізичної терапії для осіб із залишком зору та повною втратою зору розрахована на санаторно-курортний період відновлення і передбачає двотижневий термін проведення реабілітаційних заходів.



Рис. 3. Питома вага різних нозологій на фоні прогресування зниження зорової функції в анамнезі

Щодо причин ураження зору серед обстеженого контингенту виявлено питому вагу випадків із частковою втратою зору у 27,78% основним діагнозом було відшаруванням сітківки, 33,33% осіб – міопія, що ускладнена астигматизмом. Характерною для 22,22% була наявність катаракти, тоді як глаукома виявлялася, у найменшій кількості осіб (16,67% обстежених) із вибіркової сукупності.

Щодо осіб з повною втратою зору то, серед них було виявлено 50,34% обстежених із відшаруванням сітківки. Таким же чином було виокремлено, катаракту і виявлено 30,33% осіб вказаної сукупності досліджуваних, а із глаукома була у 20,01% обстежених (рис. 3).

Відомо, що однією з характерних рис нетренованого й ослабленого організму є нерівномірність функціонування фізіологічних систем. Вивчення взаємозв'язку між недостатньою фізичною активністю та змінами в функціонуванні внутрішніх органів є важливим питанням, яке потребує додаткового дослідження, оскільки у таких осіб часто спостерігаються нейровегетативні зміни і функціональні порушення в діяльності серцево-судинної системи.

2.1. Методика визначення результативності самостійних занять, як компонент фасилітаційного змісту

Для доповнення стандартних терапевтичних програм поставлено додаткове завдання щодо підвищення здатності утримувати рівновагу, удосконалення координації рухів та тренування кардіо-респіраторної системи організму за рахунок аеробно-циклічного компоненту спеціальних реабілітаційних занять. спеціальні корекційні заняття з «футбол-аеробіки» і танцювальної терапії, теренкур із дозуванням навантаження в умовах середньогір'я. Крім того, пацієнтам було запропоновано програму самостійних занять із спеціально адаптованим аудіо-супроводом.

На основі зібраних даних, було прийнято рішення розробити та впровадити аудіо-програму для самостійних занять за межами спеціального реабілітаційного закладу для більш ефективного та тривалого результату проведених заходів фізотерапевтичного втручання.

Запропонована аудіо-програма – це аудіо-комплекс «Сенсомоторних вправ для самостійних занять осіб з вадами зору» орієнтований на оптимізацію функціонального стану організму осіб з порушеннями зору. Головна ідея таких занять – корекція патологічних змін різних систем організму на фоні часткової/тотальної відсутності функціонування зорової сенсорної системи.

У більшості випадків, перед спеціалістами вже не стоїть питання повернути зір, а навчити людину бути активною і працездатною навіть будучи особою із інвалідністю.

У вищевказану програму входить три комплекси вправ: ранкові фізичні вправи, заняття з балансуючою основою та комплекс фітбол-аеробіки. Усі заняття записані звуковою доріжкою, це пов'язано з тим, що слабозорі особи сприймають значну частину інформації навколишнього середовища за участі слухового аналізатору. У аудіо-комплексах зазначено мету, завдання, методичні рекомендації, і власне детальний опис вправ на фоні музичного супроводу. Консультацію та методичні вказівки забезпечують фахівці-автори розробки індивідуально.

В аудіо-комплексі ранкових фізичних вправ (гімнастика пробудження) озвучено мету, методичні рекомендації і власне детальний опис вправ (12 вправ).

Метою даного комплексу є активізація всіх процесів організму, стимуляція мозкової діяльності через фізичну активність, покращення психоемоційного стану. Вправи виконуються вранці після пробудження, вступна частина комплексу виконується в положенні сидячи на краю ліжка, основна частина – в положенні стоячи, в заключній частині поєднуються вправи на розтягнення з дихальними вправами.

Наступним компонентом аудіо-комплексу була фітбол-аеробіка для осіб з порушеннями зору, що складалася із 25 спеціальних вправ. Мета цього комплексу полягала у забезпеченні максимальної ефективності свободи рухів, адаптації до активного переміщення та створення рухового стереотипу як компоненту безпеки просторової орієнтації осіб з порушеннями зору.

На основі мети, завданнями даного комплексу є:

- вдосконалити навичку вільно переміщатися в просторі;
- покращити уміння взаємодії з середовищем і предметами, які його наповнюють, виконувати результативні та економічні дії;
- підвищити рівень рухової активності;
- розвинути стійкість, статичну і динамічну рівновагу; сприйняття навколишнього середовища окремими сенсорними системами, а також сприйняття простору в цілому;
- вдосконалити навички орієнтування в просторі за допомогою непорушених сенсорних систем;

- ліквідувати скутість і обмеженість рухів;
- удосконалити пропріорецептивні відчуття (здатність відчувати і оцінювати швидкість рухів, їх амплітуду, ступінь напруги і розслаблення м'язів);
- розширити рухові уявлення, рухову пам'ять, об'єм рухових вмінь;
- скорегувати недоліки фізичного розвитку та порушення координації рухів і орієнтації в просторі;
- зміцнити загальну та силову витривалість м'язів тулуба;
- покращити психоемоційний стан та нормалізувати нервові процеси;
- активувати захисні і пристосувальні механізми організму.

Методика занять передбачає виконання вправ у вступній, основній та заключній частинах з пульсометрією в обов'язковому порядку (під час виконання комплексу ЧСС не вище 150 уд/хв). Основна частина заняття складається із силових та дихальних вправ з використанням фітболу, з метою виконання основних завдань. У заключній частині пропонується виконати дихальні вправи та вправи на релаксацію та розтягування м'язів, з метою плавного переходу організму від виконання інтенсивних вправ попередньої частини, та відновлення функціональних показників організму до вихідного рівня.

У аудіо-комплексі вправ з використанням фітнес гумки як балануючої основи визначено мету, завдання, методичні рекомендації та опис 14 вправ. Мета та завдання цього комплексу співпадають з вищевказаними. Методика заняття передбачає виконання спеціальних вправ у вступній, основній та заключній частинах. Даний комплекс вправ рекомендовано виконувати на свіжому повітрі, в зоні відпочинку, в парку або на спортивному майданчику (в оптимальну погоду, уникаючи прямого сонячного проміння).

Контроль на різних етапах реабілітаційного втручання ефективності впровадженого аудіо-комплексу *«Сенсомоторних вправ для самостійних занять осіб з вадами зору»*, реалізовано шляхом дистанційного опитування для визначення результативності самостійних занять слабозорих осіб в умовах поза межами спеціального закладу.

Опитування включало 13 питань з варіантами бінарної (альтернативної) шкали відповідей («так»/«ні», що оцінювались балами 1/0 – відповідно). Сума отриманих балів у підсумку опитування респондентів відповідала рівню суб'єктивних змін у стані здоров'я (табл. 2).

Ефективність впровадженого аудіо-комплексу визначалась за позитивним чи негативним вищевказаним показником.

Таблиця 2

Оцінка впровадженої аудіо-програми за показником суб'єктивних змін у стані здоров'я осіб з порушеннями зору

Кількість балів	Рівень суб'єктивних змін у стані здоров'я	Характеристика показника змін самопочуття	Оцінка впровадженої аудіо-програми
≤10 – 13≥	високий	Удосконалились навички орієнтації в просторі та підтримання рівноваги. Покращилось загальне самопочуття, зменшилися прояви фізичного та психічного напруження.	висока ефективність
≤6 – 9≥	задовільний	Відбулися незначні позитивні зміни деяких, удосконалились навички підтримання рівноваги. Покращилось загальне самопочуття, зменшилися прояви фізичного та психічного напруження.	середня ефективність
≤ 3 – 5≥	низький	Покращилось загальне самопочуття та настрої.	низька ефективність
≤ 0 – 2≥	без змін	Не виявлено змін. Загальне почуття на вихідному рівні або незначне його покращення.	неефективна

Для оцінки ефективності впроваджених занять аудіо-комплексу «Сенсомоторних вправ для самостійних занять осіб з вадами зору» у домашніх умовах, було проведено дистанційне online опитування респондентів. Так як вищевказана аудіо-програма була запропонована вибірковій групі за даними опитування відразу після завершення реабілітації в спеціальному закладі було констатовано факт зміни показників самопочуття – зниження низького рівня під час первинного та вторинного опитування (66,56% до 18,8%, відповідно) та підвищення питомої ваги респондентів із задовільним рівнем самопочуття на різних етапах опитування (23,45% до 59,46%, відповідно). Окремим та вагомим свідченням ефективності упровадженого аудіо-комплексу у фізичну терапію осіб з порушеннями зору є підвищення питомої ваги респондентів із висом рівнем суб'єктивних змін самопочуття.

3. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОСТОРОВОГО ОРІЄНТУВАННЯ ОСІБ З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ

Просторове орієнтування постає як фундаментальний психофізіологічний процес, що забезпечує здатність суб'єкта до сприйняття та аналізу навколишнього середовища. Цей механізм базується на інтегрованій діяльності мультимодальної системи аналізаторів, де кожен канал сприйняття робить свій внесок у формування цілісного топографічного образу. У нормі домінуючу роль відіграє зорова система, проте повноцінна побудова ментальних карт простору неможлива без участі слухового, кінестетичного, вестибулярного та нюхового аналізаторів.

Особливого значення набувають механізми функціональної компенсації, що активуються в разі повної або часткової деривації зору. Відповідно до **принципів нейропластичності**, обмеження функцій одного сенсорного каналу призводить до інтенсифікації роботи інших систем.

У такому контексті тактильна чутливість стає ключовим інструментом для сприйняття текстур і вібрацій, тоді як слуховий аналізатор трансформується у засіб дистанційної локалізації об'єктів. Нюхові маркери при цьому виконують роль додаткових просторових орієнтирів, що дозволяють ідентифікувати специфічні локації та межі зон.

Процес визначення просторових відношень базується на використанні *структурованих геометричних моделей*. Однією з найбільш поширених методик є **антропоцентрична система координат**, де сама людина розглядається як центральна точка відліку або точка нуль.

У межах цієї парадигми розташування предметів оцінюється відносно фронтальної, сагітальної та горизонтальної площин тіла суб'єкта. Такий підхід забезпечує первинне групування об'єктів у безпосередній близькості до орієнтувальника.

Для більш точної координації в розширеному просторі застосовується **метод годинникового циферблата**, що охоплює радіус у триста шістьдесят градусів. У цій системі напрямок безпосередньо перед людиною відповідає позначці дванадцятої години, що дозволяє з високою математичною точністю визначати вектори руху та розташування цільових об'єктів. Використання такої універсальної моделі сприяє ефективній вербалізації просторових даних та мінімізує похибки при пересуванні в незнайомому середовищі.

3.1. Фізіологічні механізми еквілібріоцепції та пропріоцепції в системі просторового орієнтування осіб з порушеннями зору

Фундаментальною основою просторової стійкості людини є **еквілібріоцепція**, що являє собою складну систему підтримки рівноваги тіла. Ця функція забезпечується синергічною роботою трьох ключових компонентів, серед яких провідну роль відіграє орган руху у внутрішньому вусі разом із кохлеарним апаратом та розгалуженою мережею рецепторів у м'язовій тканині. Взаємодія цих структур дозволяє організму миттєво реагувати на зміну вектора гравітації та підтримувати стабільність положення під час статичного спокою або динамічної активності.

Центральне місце в управлінні моторними функціями посідає руховий аналізатор, структура якого охоплює кілька ієрархічних рівнів.

Периферичний відділ аналізатора представлений пропріорецепторами, що локалізовані безпосередньо в м'язах, сухожилках та суглобових сумках. Отримана від них інформація передається через провідникові шляхи до центрального відділу, розташованого в моторній зоні кори головного мозку. Така архітектура забезпечує безперервний зворотний зв'язок, що є критично важливим для точного виконання складних рухових актів та формування схеми тіла.

Важливим складником сенсорної інтеграції виступає *вестибулярний апарат*, анатомічна будова якого включає систему півколових каналів, а також еліптичний і сферичний мішечки. Спеціалізовані отолітові структури всередині цих органів реагують на лінійне та кутове прискорення, трансформуючи механічне подразнення в нервовий імпульс. Характерною особливістю вестибулярної системи є її глибокий зв'язок із автономними центрами життєзабезпечення, зокрема з вузлами регуляції дихання, кровообігу та травлення. Це пояснює виникнення вегетативних реакцій при інтенсивному вестибулярному навантаженні або порушенні роботи внутрішнього вуха.

Пропріоцепція відіграє вирішальну роль у підтримці симетричного положення тіла та загальній координації рухів за рахунок функціонування м'язових веретен і сухожильних рецепторів Гольджі. Ці мікроскопічні датчики фіксують ступінь розтягнення та напруження м'язових волокон, передаючи дані про положення кожної кінцівки в просторі без залучення зорового контролю. Саме завдяки злагодженій роботі пропріоцептивної системи людина здатна зберігати

вертикальну поставу та виконувати автоматизовані рухи, що є базовою умовою для успішного просторового орієнтування в будь-яких зовнішніх обставинах.

3.2. Специфіка моторного контролю та механізми постурального балансу при глибоких порушеннях зору

Постуральний баланс у сучасній реабілітації та фізіології розглядається як динамічна здатність організму керувати проекцією центру тяжіння відносно площі опори з метою запобігання падінню. Для осіб із тотальною сліпотою цей процес набуває особливої складності, оскільки відсутність візуального каналу стабілізації вимагає граничної мобілізації внутрішніх ресурсів організму. Ефективність постурального контролю безпосередньо корелює з якістю обробки сигналів від стоп та суглобів, що дозволяє суб'єкту зберігати стійкість на різних типах поверхонь.

Фундаментальні завдання моторного контролю охоплюють три ключові аспекти життєдіяльності людини в просторі. Першочерговим є підтримання статичної пози під безперервною дією сили гравітації, що потребує специфічного тону антигравітаційних м'язів.

Другим аспектом виступає полегшення виконання довільних рухів, де моторний апарат має заздалегідь підготувати тіло до зміщення центру мас. Нарешті, критично важливою функцією є здатність до екстреного повернення рівноваги після раптових зовнішніх впливів, що забезпечується швидкими рефлекторними відповідями нервової системи.

Забезпечення стабільного балансу можливе лише за умови безперервної та злагодженої взаємодії трьох фундаментальних систем організму. Сенсорний компонент, який у нормі включає зір та вестибулярний апарат, при тотальній сліпоті переорієнтовується на максимальне використання вестибулярних та соматосенсорних сигналів.

М'язово-скелетна система виступає виконавчою ланкою, реалізуючи необхідні амплітуди рухів та м'язову силу для корекції пози. Когнітивна система при цьому виконує роль вищого інтегратора, який аналізує складність завдання та розподіляє увагу між процесом руху та орієнтуванням у навколишньому середовищі.

Особливості моторного контролю у осіб із порушеннями зору часто проявляються у зміні стратегій балансування, де перевага надається гомілковостопним або тазостегновим реакціям залежно від

стабільності опори. Відсутність візуального випередження перешкод зумовлює підвищену роль пропріоцептивного зворотного зв'язку, що робить тренування чутливості м'язів та суглобів пріоритетним напрямком у фізичній реабілітації.

Таким чином, розвиток навичок постурального контролю є базовою передумовою для безпечного та незалежного пересування людини в умовах повної відсутності візуальної інформації.

4. МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОРЕКЦІЙНИХ ПРОГРАМ

Сучасна система фізичної терапії осіб із порушеннями зору базується на інтеграції фізіологічних знань про сенсорну компенсацію та новітніх методів функціонального тренування.

Одним із найбільш перспективних напрямів у цій сфері є використання принципу біологічного зворотного зв'язку, що дозволяє суб'єкту отримувати об'єктивну інформацію про стан своїх фізіологічних процесів у режимі реального часу. Такий підхід сприяє свідомому контролю за м'язовою напругою та положенням тіла, що є критично важливим для формування стійких навичок рівноваги за відсутності візуального контролю.

Процес корекції передбачає цілеспрямоване тренування м'язової чутливості та глибокої пропріоцепції через спеціалізовані вправи на нестабільних платформах та сенсорних доріжках. Це дозволяє активізувати вестибулярний апарат та зміцнити м'язи-стабілізатори, що відповідають за підтримку вертикальної постави. Систематичний розвиток здатності відчувати мікрозміни в положенні суглобів та напруженні сухожиль стає фундаментом для безпечного самостійного пересування в динамічному середовищі.

Сфери застосування отриманих наукових знань охоплюють широкий спектр клінічної та соціальної практики, починаючи з ранньої діагностики супутніх порушень опорно-рухового апарату. Оскільки деривація зору часто призводить до формування специфічних постуральних деформацій або асиметрії рухів, своєчасний аналіз біомеханіки ходи дозволяє попередити розвиток вторинних патологій. Це створює підґрунтя для розробки індивідуалізованих програм кінезіотерапії, спрямованих на відновлення амплітуди рухів та підвищення загальної витривалості організму.

Важливим вектором реабілітаційної роботи є завдання з ерготерапії, які орієнтовані на адаптацію життєвого простору та навчання

побутовим навичкам у нових сенсорних умовах. Ерготерапевтичний підхід поєднує методику орієнтування за циферблатом годинника з практичним освоєнням мікропростору, що забезпечує максимальну автономність особи в повсякденному житті. Таким чином, комплексна взаємодія діагностичних, терапевтичних та адаптивних заходів дозволяє ефективно компенсувати зоровий дефіцит і забезпечити високу якість соціальної інтеграції.

Сучасний реабілітаційний менеджмент ґрунтується на теорії сенсорної компенсації. У разі часткової або повної втрати зору нервова система пацієнта підлягає нейропластичній реорганізації, за якої провідну роль починають відігравати слуховий, тактильний та вестибулярний аналізатори.

Діагностичний та оціночний компонент

Перед початком фізичної терапії фахівець проводить комплексне оцінювання ключових систем.

Статокінетична стійкість – оцінювання здатності утримувати рівновагу без зорового контролю. Зір забезпечує до 80% інформації для балансу, тому його відсутність вимагає інтенсивного тренування вестибулярного апарату, зокрема півколових каналів та отолітового апарату.

Пропріоцептивний скринінг – перевірка роботи м'язових веретен та сухожильних рецепторів Гольджі, які відповідають за глибоке відчуття положення тіла. **Орієнтування в мікропросторі** – здатність пацієнта ідентифікувати об'єкти за принципом «циферблата годинника» та за системою кутів відносно власного тіла.

Стратегії щодо відновлення моторного контролю

Інтервенції фокусуються на трьох рівнях контролю.

1. Постуральний баланс – Вправи на нестабільних поверхнях для стимуляції глибокої чутливості та зміцнення м'язів-стабілізаторів.

2. Метод біологічного зворотного зв'язку (БЗЗ) – Використання звукових сигналів або вібрації для інформування пацієнта про відхилення його тіла від вертикальної осі.

3. Координація «рука – дотик» – відпрацювання маніпуляцій із предметами наосліп для розвитку дрібної моторики та тактильної пам'яті.

Технологічний супровід та мобільність

Менеджмент передбачає інтеграцію пацієнта в сучасне технологічне середовище.

Інструментарій «Білої тростини»

Вибір тростини є суворо індивідуальним і залежить від зросту, довжини кроку та манери пересування. Тип наконечника, як-от керамічний, пластиковий або «ролик», визначає якість тактильного відгуку від поверхні.

Асистивні девайси

Смарт-тростини, наприклад «Робін» або «RAY» – використовують ультразвукові датчики для виявлення перешкод на рівні грудей та голови, що недоступно звичайній тростині.

Звукова навігація – навчання роботі з програмами екранного доступу TalkBack чи VoiceOver та спеціалізованими GPS-навігаторами.

Аудіодевайси – використання навушників із кістковою провідністю, які залишають вушний канал відкритим для сприйняття навколишніх звуків.

Ергономіка та модифікація середовища

Терапевт виступає консультантом з адаптації життєвого простору.

Контрастне маркування – використання яскравих стрічок на краях сходинок, кутах меблів та вимикачах.

Тактильні шляхи – встановлення підлогових індикаторів, зокрема напрямних та попереджувальних.

Аудіомаяки – розміщення звукових маркерів біля ключових точок, таких як вхідні двері або ліфти.

5. ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКОСИСТЕМА ТА ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПРОСТО-РОВОЇ НАВІГАЦІЇ ПРИ ПОВНІЙ ДЕПРИВАЦІЇ ЗОРУ

Фундаментальним інструментом автономного пересування залишається **біла тростина**, еволюція якої в останні роки спрямована на максимальну індивідуалізацію параметрів відповідно до антропометричних та динамічних особливостей користувача.

Сучасні дослідження підкреслюють, що ефективність орієнтування безпосередньо залежить від точності вибору **довжини тростини**, яка повинна сягати *рівня груднини* для помірного темпу ходи або пахвової западини для швидкого пересування, забезпечуючи необхідний час реакції на перешкоду.

Вибір матеріалу, зокрема вуглецевого волокна (карбону), забезпечує високу міцність при мінімальній вазі, що знижує втомлюваність кисті, тоді як алюмінієві сплави залишаються актуальними завдяки кращій передачі акустичного резонансу від поверхні.

Особлива увага приділяється **типу наконечника**: ротаційні моделі (у формі кулі або диска) мінімізують застрягання в тріщинах покриття та забезпечують безперервний тактильний потік інформації, тоді як фіксовані наконечники типу «олівець» є незамінними для детального сканування мікрорельєфу та визначення межі між різними типами текстур (рис. 3).



Рис. 3 Критерії вибору тростини

Новий етап у розвитку асистивних технологій ознаменувався появою **смарт-тростин** та **ультразвукових локаторів**, серед яких виділяється пристрій **«RAY»**. Цей гаджет функціонує як активний сенсорний додаток, що використовує ультразвукові хвилі для виявлення об'єктів у радіусі до трьох метрів. Ключовою перевагою «RAY» є здатність ідентифікувати перешкоди на рівні верхньої частини тулуба та голови – зоні, яку звичайна тростина фізично не може просканувати. Це радикально знижує ризик травматизму від зіткнень із гілками дерев, відкритими вікнами або навісними конструкціями, трансформуючи дистанцію до об'єкта у вібраційні сигнали різної інтенсивності.

Більш складне інтелектуальне рішення представляє **система «Робін»**, яка інтегрує в собі алгоритми комп'ютерного зору та штучного інтелекту. На відміну від простих локаторів, «Робін» здатний не лише фіксувати наявність об'єкта, а й класифікувати його, розпізнаючи дорожні знаки, пішохідні переходи, вільні місця в транспорті та людські обличчя.

Використання цієї технології дозволяє користувачу перейти від пасивного оминання перешкод до активної взаємодії із соціальним середовищем, отримуючи через аудіоінтерфейс контекстуальну інформацію про оточення, що значно знижує когнітивне навантаження при перебуванні у великих скупченнях людей.

Інтеграція аудіовізуальних заміників у повсякденну практику значно розширилася завдяки впровадженню навушників із кістковою провідністю, прикладом яких є модель Rombica Fit X-01.

Унікальність цієї технології полягає в передачі звукових хвиль через скроневу кістку безпосередньо до внутрішнього вуха (равлика), що дозволяє повністю звільнити слуховий канал. Для незрячої людини це є критичним фактором безпеки, оскільки можливість чути ехолокаційні шуми, звуки транспорту, що наближається, та мовлення перехожих зберігається паралельно з прослуховуванням навігаційних підказок. Такий розподіл інформаційних потоків запобігає сенсорному перевантаженню та дозволяє краще утримувати просторову орієнтацію за слуховими ешелонами.

Цифрова доступність мобільних платформ забезпечується програмами екранного доступу, зокрема Talkback (Android) та VoiceOver (Apple), які за останнє п'ятиріччя трансформувалися у повноцінні когнітивні асистенти.

Завдяки впровадженню нейромережевих моделей, ці сервіси тепер здатні до детального семантичного опису фотографій, розпізнавання тексту на будь-яких поверхнях та навігації всередині складних програмних інтерфейсів.

Паралельно з цим спеціалізовані GPS-навігатори (наприклад, BlindSquare або Lazarus) використовують метод «орієнтирів» та систему «циферблата», повідомляючи відстань до об'єктів не у метрах, а через умовні години (наприклад, «аптека на десяту годину, 50 метрів»). Це створює надійну систему багаторівневого орієнтування, де супутникова інформація поєднується з безпосереднім тактильним та акустичним сприйняттям реального простору.

6. СКАНДИНАВСЬКА ХОДЬБА ЯК ЗАСІБ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ОСІБ З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ

У межах розробки комплексної програми фізичної терапії для осіб із сенсорними дефіцитами особлива увага приділяється аеробним вправам низької та середньої інтенсивності. Одним із найбільш ефективних та науково обґрунтованих засобів у цьому контексті

визначено скандинавську ходьбу (Nordic Walking). Дана методика є специфічною формою локомоції, що інтегрує техніку циклічного кроку з використанням спеціалізованого інвентарю — палиць, конструкція яких забезпечує залучення м'язових груп верхнього плечового поясу до загального кінематичного ланцюга руху.

Сучасні дослідження в галузі нейрореабілітації та біомеханіки підтверджують багатофакторний позитивний вплив Nordic Walking на організм людини. Використання палиць дозволяє активувати до 90% скелетної мускулатури, забезпечуючи симетричне та рівномірне навантаження на проксимальні й дистальні відділи кінцівок. Фізіологічний відгук організму характеризується інтенсифікацією метаболічних процесів, що стає клінічно значущим вже після тридцяти хвилин безперервного тренування. З боку кардіореспіраторної системи спостерігається підвищення тону міокарда та зростання частоти серцевих скорочень у середньому на 10-15 ударів за хвилину відносно базових показників, що сприяє ефективному розвитку загальної витривалості [60].

Для слабозорих осіб скандинавська ходьба є стратегічно важливим інструментом фізичної терапії завдяки поєднанню простоти виконання та високого рівня безпеки. У процесі реабілітації цей метод вирішує низку специфічних завдань, зокрема покращує навички просторової орієнтації та пропріоцептивної чутливості. Використання палиць створює додаткові точки опори, що критично важливо для стабілізації динамічної рівноваги та зниження страху падіння. Окрім суто фізіологічних ефектів, таких як покращення функцій серцево-судинної та дихальної систем, заняття на відкритому повітрі в природних умовах суттєво оптимізують психоемоційний статус пацієнтів та підвищують неспецифічну опірність організму.

7. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ БІОНІЧНИХ ЗОРОВИХ СИСТЕМ

Ретинальні імпланти та вдосконалення роздільної здатності. Ретинальні системи, такі як відома лінійка Argus або новітні розробки на основі фотоелектричних пікселів, працюють шляхом стимуляції збережених шарів сітківки. Останні дослідження були спрямовані на подолання головного обмеження – низької роздільної здатності.

Сучасні прототипи використовують органічні напівпровідники та графен, що дозволяє суттєво зменшити розмір стимулюючих електродів. Це дає змогу пацієнтам не просто бачити спалахи світла (фосфени), а розрізняти великі літери та контури побутових предметів. Особлива увага приділяється автономності: нові системи живляться безпосередньо від інфрачервоного випромінювання, що надходить через спеціальні окуляри, усуваючи потребу в складних хірургічних дротах.

Кортикальні імпланти, пряма стимуляція мозку

Для осіб із повною деривацією зору, у яких пошкоджено зоровий нерв, найбільш перспективними є кортикальні імпланти (наприклад, система Orion або розробки Neuralink). Технологія полягає у вживленні матриці мікроелектродів безпосередньо в зорову кору головного мозку. Дослідження 2023–2025 років показали, що за допомогою алгоритмів штучного інтелекту можна «картувати» фосфени так, щоб вони утворювали зрозумілі для мозку образи. Замість спроби передати мільйони пікселів, система виділяє ключові об'єкти (двері, силует людини) і передає їх як спрощені схематичні контури безпосередньо в мозок.

Цікаво!

Біонічне око на основі штучної сітківки зі сферичною структурою

Одним із найгучніших проривів останніх років стала розробка біоміметичного ока з високою щільністю нанодротів. На відміну від плоских сенсорів, ця конструкція повторює сферичну форму людського ока, що дозволяє досягти широкого кута огляду та фокусування, подібного до природного. Використання перовскітних нанодротів дозволяє системі реагувати на світло з надзвичайною швидкістю, що потенційно може забезпечити роздільну здатність, яка перевищує можливості попередніх поколінь біонічних протезів. Дослідження 2024 року підтвердили, що такі пристрої можуть працювати в умовах низького освітлення, що раніше було недоступним для електронних аналогів.

Виклики та когнітивна адаптація!

Попри технологічний прогрес, ключовим питанням залишається нейропластичність. Сучасні програми реабілітації акцентують

на тому, що мозок пацієнта має «навчитися» інтерпретувати штучні сигнали. Дослідження свідчать, що поєднання біонічного зору з методами біологічного зворотного зв'язку та тренуванням пропріоцепції дає набагато кращі результати, ніж просто використання імпланту. Пацієнти, які проходять комплексне навчання, швидше інтегрують «електронний зір» у загальну систему орієнтування.

Перспективи до 2030 року

Очікується, що наступним кроком стане повна бездротова передача даних та інтеграція протезів із хмарними сервісами штучного інтелекту, які будуть у реальному часі підказувати користувачеві назви об'єктів, що потрапляють у поле зору протеза.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Копитіна Я. Особливості застосування електронних засобів комунікації у системі ерготерапії слабозорих та незрячих осіб. *Україна. Здоров'я нації*. 2020. № 3/1 (61). С. 112–118. DOI: 10.24144/2077-6594.3.2.2020.213719.

Коробкова Ю., Тонкопей Ю. Корекція супровідних вегетативних станів слабозорих осіб засобами фізичної терапії та ерготерапії. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. Т. 5, № 2 (24). С. 139–146. DOI: 10.26693/jmbs05.02.139.

Медведовська Н. В., Стовбан І. В. Регіональні аспекти захворюваності та поширеності хвороб серед чоловіків в Україні. *Україна. Здоров'я нації*. 2023. № 3. С. 90–94. DOI: <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2023.3/15>.

Національний класифікатор України: Класифікатор функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я. URL: https://moz.gov.ua/uploads/8/44015nk_030_2022_klasifikator_funkcionuvanna_obmezenna_zittedial_nosti.pdf (дата звернення: 09.05.2022).

Тонкопей Ю. А., Скиба О. О. Фізіологічна оцінка супутніх змін гемодинаміки у осіб з порушеннями зору на початку програми фізичної терапії у санаторно-курортних умовах. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021. Т. 6, № 2 (30). С. 204–210. DOI: 10.26693/jmbs06.02.204.

Alotaibi A. Z., Alghadir A., Iqbal Z. A., Anwer S. Effect of absence of vision on posture. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016. Vol. 28. P. 1374–1377.

Berdnyk O., Polka N., Rudnytska O., Dobrianska O., Shevchuk K. School starting age as a risk factor for adolescent health. *Child's Health*. 2022. № 6 (66). P. 39–43. <https://doi.org/10.22141/2224-0551.6.66.2015.74952>.

Blynova O., Kostenko T., Nesin Y., Fedorova O., Chaban O., Pyslar A., Popovych I. Research of the relationship between perfectionism and feelings of loneliness of youths. *Postmodern Openings*. 2021. Vol. 12, № 2. P. 1–17. <https://doi.org/10.18662/po/12.2/294>.

Chakravarthy U., Biundo E., Saka R. O., Fasser C., Bourne R., Little J. A. The economic impact of blindness in Europe. *Ophthalmic Epidemiology*. 2017. Vol. 24. P. 239–247. DOI: 10.1080/09286586.2017.1281426.

Diachenko Yu., Skyba O., Kondratyuk S., Pshenychna L. Prognostic research of changes in the phenotypic features in the musculoskeletal apparatus in children with joint hypermobility that require physical rehabilitation. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018. Vol. 18, № 2. P. 921–925.

Kaczmarek K., Nowak M. The role of physical activity in the rehabilitation of visually impaired patients. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2022. Vol. 45, № 4. P. 300–310. DOI: 10.1097/MRR.0000000000000462.

Kearney P. E., Barlow J. Rehabilitation and therapy for visually impaired individuals: new approaches and techniques. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 2020. Vol. 114, № 2. P. 123–132. DOI: 10.1177/0145482X20918123.

Kostenko T., Petrykina A., Los O., Legkiy O., Palamar O., Popovych I. Psychological and pedagogical experiment of research into the rehabilitation impact of typhlo devices on the formation of people with visual impairments. *Amazonia Investiga*. 2022. Vol. 11, № 52. P. 175–185. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.52.04.19>.

Lee S. H., Kim J. Y. Adaptive physical activity and rehabilitation for individuals with visual impairments: insights from recent studies. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 2023. Vol. 60, № 1. P. 45–58. DOI: 10.1682/JRRD.2021.03.0057.

Périard J. D., Travers G. J., Racinais S. Cardiovascular adaptations supporting human exercise-heat acclimation. *Autonomic Neuroscience: Basic & Clinical*. 2016. Vol. 12. P. 10–16.

Rojas J., Martínez L. A. Effectiveness of physical rehabilitation programs for individuals with visual impairments: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*. 2021. Vol. 43, № 5. P. 659–670. DOI: 10.1080/09638288.2019.1642335.

Trott M., Smith L., Veronese N., Pizzol D., Barnett Y., Gorely T. Eye disease and mortality, cognition, disease, and modifiable risk factors: an umbrella review of meta-analyses of observational studies. *Eye (London)*. 2022. Vol. 36. P. 369–378. DOI: 10.1038/s41433-021-01684-x.

VanNasdale D. A., Jones-Jordan L. A., Hurley M. S., Shelton E. R., Robich M. L., Crews J. E. Association between vision impairment and physical quality of life assessed using national surveillance data. *Optometry and Vision Science*. 2021. Vol. 98. P. 1063–1069. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001773.

Urbaniak-Olejnik M. та ін. Body balance analysis in the visually impaired individuals aged 18–24 years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19. P. 14383. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114383>.

World Health Organization. Blindness and vision impairment: fact sheet. 2022. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment> (accessed: 09.05.2022).

2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension. *Journal of Hypertension*. 2024. Vol. 42, № 1. P. 194. DOI: 10.1097/HJH.0000000000003621.

Tonkopei Yu., Skyba O., Bondarenko V., Buhaienko T., Kurnyshev Yu., Liasota T. Determinants for predicting polyorganic functional changes of the musculoskeletal system in children with various degrees of joints hypermobility. *Acta Balneologica*. 2023. Vol. 65, № 1. P. 31–35. DOI: 10.36740/ABAL202301105.

ДОДАТКИ

Корисні посилання для супроводу та фізичної терапії осіб з порушеннями зору



Супровід людей із порушеннями зору. Методичні рекомендації / Євгеній Свет. – Київ: ВЦ «Академія», 2024. – 104 с.

<https://qud.rv.ua/book-pdf/suprovid-ljudei-iz-porushennyamy-zoru-2024-svet-t.pdf>



Організація та реалізація процесу надання фізичного супроводу та допомоги на транспорті пасажиром з інвалідністю. Методичні рекомендації для працівників транспортно-дорожньої інфраструктури: метод. посібник / В. Азін, О. Гладченко, К. Загородня, Т. Кривко, Ю. Патлань, П. Поліщук, Є. Свет, О. Скрипко; упор., заг. ред. Ю. Патлань. «Ресурсний центр «Безбар'єрна Україна». – Київ, 2021. – С. 49-86.

URL: <https://bit.ly/4byaDDr>



Національна Асамблея людей з інвалідністю України

<https://bit.ly/418rOal>

Сім відеороликів «Навчання людей із глибокими порушеннями зору». Автор Євген Свет.



Київський центр незрячих та Костянтин Бруль. Смартфон для незрячих (Базовий курс).

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLIZ5YxaIGhWK3cuFYQ8SMhOouls6SqcTg>



Огляди спеціальних додатків для людей з порушеннями зору від KonstantinStill.

<https://www.youtube.com/@lytghjcnhjg/playlists>

Навчальне видання

**МОНІТОРИНГ СУПУТНІХ ЗМІН ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОСІБ
З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ ЗА УМОВИ
ФІЗТЕРАПЕВТИЧНОГО СУПРОВОДУ**

**методичні рекомендації до самостійної роботи
з навчальної дисципліни «Фізична терапія осіб з частковою
та повною втратою зору» для здобувачів вищої освіти
спеціальності і7 Терапія та реабілітація**

УПОРЯДНИКИ:

**ТОНКОПЕЙ Юлія Леонідівна
БУГАЄНКО Тетяна Вікторівна**

Комп'ютерна верстка: *Ю.Л. Тонкопей*

Підписано до друку 12.01.2026 р.
Формат 60×84/16. Гарнітура Bookman Old Style.
Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 1,80.
Ум. фарб.- відб. 1,80. Обл.-вид. арк. 1,36.
Тираж 50 пр. Вид № 9.

Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка
40002. м. Суми, вул. Роменська, 87
Свідоцтво ДК № 231 від 02.11.2000 р.

