



УВАГА, КОНЦЕНТРАЦІЯ ТА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ

ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОЇ ТРАВМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Shawn Marshall, доктор медичних наук, FRCPC, Cecilia Flores-Sandoval, доктор наук, Penny Welch-West, магістр комп'ютерних наук, SLP, Shannon Janzen, магістр медицини, Amber Harnett, магістр медицини RN, Connie Ferri, магістр медицини SLP, Robert Teasell, доктор медичних наук FRCPC

Відмова від відповідальності

Цей огляд підготовлено на основі наукової та професійної інформації, доступної станом на липень 2021 року. Інформація в огляді "Доказовий огляд набутої травми головного мозку" (Evidence Based Review of Acquired Brain Injury, ERABI) надана виключно в інформаційних та освітніх цілях. Якщо ви маєте або підозрюєте, що маєте проблеми зі здоров'ям, вам слід проконсультуватися зі своїм лікарем. Автори ERABI не несуть відповідальності за будь-які збитки, претензії, зобов'язання, витрати або зобов'язання, що виникають в результаті використання або неправильного використання цього матеріалу.

Авторське право

За винятком тих частин цього документа, для яких існує конкретна заборона або обмеження на копіювання, решта цього документа може бути відтворена і опублікована повністю, без змін, у будь-якій формі, в тому числі в електронному вигляді, з освітньою або некомерційною метою. Якщо з будь-якої причини необхідна будь-яка адаптація матеріалу, необхідно отримати письмовий дозвіл від ERABI. На всіх скопійованих матеріалах повинно бути відповідне посилання або цитування, як зазначено нижче:

Marshall S, Flores-Sandoval C, Welch-West P, Janzen S, Harnett A, Ferri C, Teasell R. (2022). Увага, концентрація та обробка інформації після набутої травми головного мозку. У Teasell R, Marshall S, Janzen S, Cullen N, MacKenzie H, Bayley M, редактори. Доказовий огляд середньої та важкої травми головного мозку. Версія 15.0.

Фінансування

Ця робота підтримується Міністерством охорони здоров'я провінції Онтаріо. Вся робота, виконана ERABI, є редакційно-незалежною від джерела фінансування.

Конфлікт інтересів

У контексті розвитку ERABI термін "конфлікт інтересів" (KI) відноситься до ситуацій, в яких фінансові, професійні, інтелектуальні, особисті, організаційні або інші відносини автора або співробітника ERABI можуть поставити під загрозу їхню здатність до незалежного проведення цього огляду, заснованого на даних доказової медицини. Обмежуючих конфліктів виявлено не було.

Контактна інформація

Доказовий огляд набутих травм головного мозку середнього та важкого ступеня

550 Wellington Rd South, P.O. Box 5777, Stn. B., London, Ontario, Canada N6A 4V2

Веб-сайт: www.ERABI.ca

Вітання від доктора Robert Teasell,

професора та завідувача кафедри фізичної медицини та реабілітації



Команда Collaboration of Rehabilitation Research Evidence (CORRE) рада представити доказовий огляд середньої та важкої травми головного мозку (ERABI): *Увага, концентрація та обробка інформації після травми головного мозку*. Завдяки співпраці дослідників, клініцистів, адміністраторів та фінансових установ, ERABI надає актуальний огляд сучасних доказів у сфері реабілітації після травми головного мозку. ERABI синтезує дослідницьку літературу у зручний для використання формат, закладаючи основу для ефективної передачі знань з метою покращення програм та послуг у сфері охорони здоров'я.

Ми висловлюємо щире подяку багатьом зацікавленим сторонам, які змогли втілити наше бачення в реальність. По-перше, ми хотіли б подякувати Міністерству охорони здоров'я провінції Онтаріо, яке визнає здатність ERABI бути лідером у цій галузі доказових оглядів травм головного мозку і зобов'язується його фінансувати.

Ми також хотіли б подякувати співголовам ERABI, доктору Mark Bauley (Університет Торонто) і доктору Shawn Marshall (Університет Оттави) за їх безцінний досвід і керівництво цим оглядом. Особлива подяка авторам за те, що вони щедро поділилися своїм часом, знаннями та думками, щоб підготувати ретельний і ґрунтовний огляд, який стане орієнтиром у дослідженнях, освіті та практиці для широкого кола фахівців у галузі охорони здоров'я. Ми не змогли б зробити це без вас! Разом ми будуємо культуру доказової медицини, яка приносить користь усім.

Ми запрошуємо вас поділитися цим оглядом з вашими колегами, консультантами пацієнтів, які є партнерами в організаціях, а також з державними установами, з якими ви працюєте. Нам є чому повчитися один в одного. Разом ми повинні забезпечити, щоб пацієнти з травмами головного мозку отримували найкращу можливу допомогу кожного разу, коли вони потребують реабілітаційної допомоги - щоб вони стали справжніми переможцями цієї великої справи!

Robert Teasell, доктор медичних наук FRCPC

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
Про авторів	6
Мета	7
Ключові поняття.....	8
Спосіб.....	9
Інтерпретація доказів	10
Переконливість доказів	11
УЗАГАЛЬНЕННЯ ДОКАЗІВ	13
ВСТУП	16
Нефармакологічні втручання	17
Тренування та практика	17
Навчання з подвійним завданням.....	19
Технологічні втручання.....	20
Комп'ютерні втручання.....	20
Віртуальна реальність	27
Програми тренування уваги	29
Тренінг з управління цілями	35
Тренінг з усвідомленості	37
Музична терапія.....	39
Танцювальна терапія	40
Терапія з використанням тварин	42
Методи стимуляції мозку.....	43
Транскраніальна стимуляція постійним струмом	43
Транскраніальна магнітна стимуляція	45
Транскраніальна фотобіомодуляційна терапія	46
Фармакологічні втручання	48

Донепезил	48
Метилфенідат	50
Бромокриптин	56
Церебролізин	57
Ривастигмін	59
Амантадин.....	61
Гіпербарична киснева терапія.....	62
Декстроамфетамін.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65

ПЕРЕДМОВА

Про авторів

ERABI - це міжнародно визнаний проект, який очолює команда клініцистів та дослідників, що має на меті покращити результати лікування пацієнтів за допомогою наукових доказів. Кожен модуль ERABI розробляється у співпраці багатьох медичних працівників та дослідників.



Доктор Shawn Marshall - лікар, що спеціалізується на фізичній медицині та реабілітації (фізіотерапевт). Він очолює відділення фізичної медицини та реабілітації в Університеті Оттави та Оттавській лікарні, де керує як стаціонарними, так і амбулаторними клініками для пацієнтів зі струсом мозку та важкими травмами головного мозку. Доктор Marshall має ступінь магістра з клінічної епідеміології та є професором Оттавського університету на медичному факультеті.



Cecilia Flores-Sandoval, доктор філософії, асистент клінічних досліджень і координатор доказового огляду набутої травми головного мозку (ERABI). Вона отримала ступінь магістра та доктора філософії в галузі охорони здоров'я та реабілітації за спеціальністю "Здоров'я та старіння". Її наукові інтереси включають старіння та реабілітацію, залучення пацієнтів та перехідний догляд за літніми людьми.



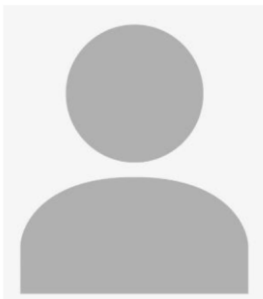
Penny Welch-West - медичний логопед, що працює у відділі комплексного та безперервного догляду та набутої травми головного мозку в Інституті Парквуд, SJHC у Лондоні, Онтаріо. Вона практикує реабілітацію за допомогою паліативної допомоги у сферах дисфагії, когнітивно-комунікативної, голосової, аугментативної та альтернативної комунікації. Вона особливо зацікавлена в підтримці учнів старших класів у поверненні до школи після травми головного мозку. Вона працює викладачем в Університеті Західного Онтаріо та ад'юнкт-професором в Університеті Макмастера. Penny є членом багатьох комітетів, які виступають за доступ пацієнтів до високоякісних та міждисциплінарних послуг у



Shannon Janzen, магістр медицини, науковий співробітник і координатор проекту "Доказовий огляд набутої травми головного мозку" (ERABI). Її наукові інтереси зосереджені на інтеграції найкращих доказів у клінічну практику для оптимізації результатів лікування пацієнтів, з акцентом на ініціативи з трансляції знань.



Amber Harnett, магістр медицини, медсестра, науковий співробітник CNF, закінчила магістратуру з патології та прискорену програму бакалавра медицини в Західному університеті. Захоплена підтримкою та захистом людей з набутими травмами головного мозку, вона працює координатором досліджень, спрямованих на вдосконалення систем охорони здоров'я через узагальнення результатів досліджень, розробку настанов, трансляцію знань, освіту та інформаційно-просвітницьку діяльність у CORRE.



Connie Ferri - логопед в Інституті Парквуд.



Доктор Robert Teasell - професор фізичної медицини та реабілітації Школи медицини та стоматології Шуліха, Західного університету та клінічний дослідник Науково-дослідного інституту Лоусона в Лондоні, Онтаріо. Він є клініцистом Інституту Парквуд, лікарні Святого Йосипа в Лондоні.

Мета

ERABI - це систематичний огляд літератури з реабілітації при середніх і важких набутих травмах головного мозку (ABI). Це регулярно оновлюваний, вільнодоступний онлайн-ресурс, який надає доказову інформацію щодо ефективності різних реабілітаційних втручань, засновану на результатах наукових досліджень.

ERABI є результатом співпраці дослідників з Лондона, Торонто та Оттави. Наша місія полягає у покращенні результатів та ефективності системи реабілітації шляхом узагальнення результатів досліджень, а також надання фундаментальних наукових даних для розробки настанов, трансляції знань та освітніх ініціатив з метою максимізації реального застосування результатів досліджень у сфері реабілітації.

Ключові поняття

Набута травма головного мозку

Для цілей цього науково обґрунтованого огляду ми використовували визначення ABI, надане [Торонтською мережею з питань набутої травми головного мозку](#) (2005). ABI визначається як пошкодження мозку, яке виникає після народження і не пов'язане з вродженими порушеннями, вадами розвитку або процесами, які прогресивно пошкоджують мозок. ABI - це загальний термін, який охоплює травматичну та нетравматичну етіологію.

ТАБЛИЦЯ 1 | Визначення набутої травми головного мозку

Включено до визначення ABI	Виключено з визначення ABI
<p>Травматичні причини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дорожньо-транспортні пригоди • Падіння • Напади • Вогнепальні поранення • Спортивні травми <p>Нетравматичні причини</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пухлини (тільки доброякісні/менінгіома) • Аноксія • Субарахноїдальний крововилив (невогнищевий) • Менінгіт • Енцефаліт/енцефалопатія (вірусний, бактеріальний, медикаментозний, печінковий) • Субдуральна гематома 	<p>Судинні та патологічні інциденти</p> <ul style="list-style-type: none"> • Внутрішньомозковий крововилив (вогнищевий) • Цереброваскулярна катастрофа (тобто інсульт) • Гострі судинні розлади • Злоякісні/метастатичні пухлини <p>Вроджені вади та проблеми розвитку</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дитячий церебральний параліч • Аутизм • Затримка розвитку • Синдром Дауна • Розщеплення хребта з гідроцефалією <p>Прогресуючі процеси</p> <ul style="list-style-type: none"> • Хвороба Альцгеймера • Хвороба Піка • Деменція • Бічний аміотрофічний склероз • Розсіяний склероз • Хвороба Паркінсона • Хвороба Гантінгтона

З огляду на те, що термін "ABI" може мати кілька визначень, дослідження з популяцією "ABI" можуть бути настільки ж гетерогенними за складом вибірки. Такі дослідження можуть включати будь-яку комбінацію осіб з TBI, дифузними порушеннями мозкового кровообігу (наприклад, субарахноїдальними крововиливами) або дифузними інфекційними захворюваннями (наприклад, енцефалітом або менінгітом). Переважна більшість осіб з ABI мають травматичну етіологію, тому значна частина літератури про травми головного мозку присвячена саме травматичне пошкодження головного мозку (TBI).

Терміни "АВІ" та "ТВІ" навмисно використовуються в ERABI для того, щоб надати більше інформації про популяції, де це доречно.

Травма головного мозку середнього та важкого ступеня

Тяжкість АВІ зазвичай класифікують відповідно до рівня зміненої свідомості, яку переживає пацієнт після травми (Таблиця 2). Використання рівня свідомості як показника виникло тому, що основним показником для розуміння тяжкості травми є коматозний стан за шкалою Глазго (GCS). Рівень свідомості після АВІ може варіюватися від короткочасної дезорієнтації до глибокої коми. Пацієнти класифікуються як такі, що мають легку, середню або важку АВІ відповідно до рівня їхньої свідомості під час первинної оцінки. На практиці для визначення тяжкості травми використовують різні показники зміненої свідомості. Найпоширеніші з них включають GCS, тривалість втрати свідомості (LOC) і тривалість посттравматичної амнезії (РТА). Ще одним фактором, який використовується для розмежування травми головного мозку середнього та важкого ступеня, є ознаки внутрішньочерепної травми на звичайних методах візуалізації головного мозку, які відрізняють тяжкість травми від легкої або пов'язаної зі струсом головного мозку .

ТАБЛИЦЯ 2 | Визначення тяжкості травми головного мозку, адаптовано з Цільової групи у справі ветеранів (Veterans Affairs Taskforce, 2008) та Кемпбелла (Campbell, 2000)

Критерії	Легкий	Середній	Важкий	Дуже важкий
Початкова GCS	13-15	9-12	3-8	Не визначено
Тривалість LOC	< 15 хвилин*	<6 годин	6-48 годин	>48 годин
Тривалість РТА	< 1 години*	1-24 години	1-7 днів	>7 днів
	*Це верхня межа для легкої травми головного мозку; нижньою межею є будь-яка зміна психічного стану (заціпеніння, сплутаність свідомості тощо).			

Методи

Було проведено широкий літературний пошук з використанням декількох баз даних (CINAHL, PubMed/MEDLINE, Scopus, EMBASE та PsycINFO) для пошуку статей, опублікованих англійською мовою в період з 1980 по липень 2021 року, які оцінюють ефективність будь-якого втручання/лікування, пов'язаного з АВІ. Були переглянуті посилання на ключові оглядові статті, мета-аналізи та систематичні огляди, щоб переконатися, що жодна стаття не була пропущена. Для певних модулів, де бракувало дослідницьких доказів, було проведено пошук у "сірій" літературі, а також у додаткових базах даних, щоб забезпечити якомога повніше висвітлення теми.

В якості пошукових термінів для кожної бази даних використовувалися конкретні предметні рубрики, пов'язані з АВІ. Пошук було розширено за рахунок використання предметних рубрик кожної конкретної бази даних, що дозволило включити всі інші терміни в ієрархії предметних рубрик бази даних, пов'язані з АВІ. Послідовно використовувалися такі пошукові терміни, як "травма голови*", "травма головного мозку*" і "травматична травма головного мозку*". Додаткові ключові слова були використані для кожного модуля. Для того, щоб пошук був якомога повнішим, ми консультувалися з медичним бібліотекарем.

Було докладено всіх зусиль, щоб виявити всі релевантні статті, які оцінювали реабілітаційні втручання/лікування, без обмежень щодо стадії одужання або оцінюваного результату. Для кожного модуля окремі пошукові запити в базах даних були об'єднані, а всі повторювані посилання були видалені. Потім було переглянуто кожну назву статті/реферат; були відібрані назви, які, як видається, стосувалися ABI та лікування/втручання. Решта статей були переглянуті повністю.

Були включені дослідження, які відповідали наступним критеріям: (1) опубліковані англійською мовою, (2) щонайменше 50% досліджуваної популяції складала учасники з ABI (як визначено в Таблиці 1) або дослідження незалежно повідомляло про підгрупу учасників з ABI, (3) щонайменше три учасники, (4) $\geq 50\%$ учасників мали травму головного мозку середнього або важкого ступеня (як визначено в Таблиці 2), і (5) включали оцінку лікування/втручання з вимірюваним результатом. Розглядалися як проспективні, так і ретроспективні дослідження. Статті, які не відповідали нашому визначенню ABI, були виключені.

Інтерпретація доказів

Рівні доказовості (Таблиця 3), використані для узагальнення результатів, базуються на рівнях доказовості, розроблених Sackett et al. (2000). Рівні, запропоновані Sackett et al. (2000), були модифіковані; зокрема, початкові десять категорій були скорочені до п'яти рівнів. Докази рівня 1 стосуються високоякісних рандомізованих контрольованих досліджень (RCT) ($PEDro \geq 6$) і поділяються на дві підкатегорії, рівень 1a і рівень 1b, залежно від того, чи було проведено одне або більше RCT на підтримку доказового твердження.

Доказові твердження, зроблені в оглядах, заснованих на доказах, базуються на лікуванні груп, а не окремих осіб. Бувають випадки, коли докази не можуть бути застосовані до конкретного випадку; однак більшість пацієнтів слід лікувати відповідно до доказів. Зрештою, медичний працівник, який надає медичну допомогу, повинен визначити, чи є втручання доцільним і з якою інтенсивністю його слід здійснювати, виходячи з індивідуальних потреб пацієнта. Крім того, ми просимо читачів інтерпретувати результати досліджень з обережністю, оскільки докази можуть бути неправильно витлумачені. Найчастіше це відбувається, коли результати дослідження узагальнюються на ширшу групу, ніж це дозволяють докази. Докази - це інструмент, і тому їх інтерпретація та застосування завжди повинні здійснюватися з урахуванням відомих обмежень.

ТАБЛИЦЯ 3 | Рівні доказовості

Рівень	Дизайн дослідження	Опис
1A	Рандомізоване контрольоване дослідження (RCT)	Більше одного дослідження RCT з показником PEDro ≥ 6 . Включає порівняння в межах предмета, з рандомізованими умовами та перехресними дослідженнями
1B	RCT	Одне дослідження RCT з показником PEDro ≥ 6
2	RCT	Одне дослідження RCT з показником PEDro < 6
	Проспективне контрольоване дослідження (RCT)	Проспективне контрольоване дослідження (не рандомізоване)
	Когортне дослідження	Проспективне поздовжнє дослідження з використанням щонайменше двох подібних груп, одна з яких піддається впливу певного стану
3	Дослідження типу "випадок-контроль"	Ретроспективне дослідження, що порівнює умови, включаючи історичний контроль
4	Дослідження «до та після»	Проспективне дослідження з базовим вимірюванням, втручанням та пост-тестуванням з використанням однієї групи суб'єктів
	Післяекспериментальний тест	Проспективне дослідження втручання, що використовує лише вимірювання після втручання (без попереднього або базового вимірювання) з однією або кількома групами
	Дослідження серії випадків	Ретроспективне дослідження, в якому зазвичай збираються зміни з аналізу медичних карт
5	Спостережне дослідження	Використання перехресного аналізу для інтерпретації зв'язків
	Клінічний консенсус	Експертна думка без явної критичної оцінки, або заснована на фізіології, біомеханіці чи "перших принципах"
	Звіти про випадки	Пре-пост або серії випадків за участю одного суб'єкта

Переконливість доказів

Методологічну якість кожного дослідження RCT оцінювали за допомогою рейтингової шкали Бази даних доказової медицини (PEDro), розробленої Центром доказової фізіотерапії в Австралії (Moseley et al., 2002). Шкала PEDro складається з 11 пунктів; бал нараховується за десять виконаних критеріїв, що дає оцінку за десятибальною шкалою. Перший критерій стосується зовнішньої валідності, а решта десять пунктів - внутрішньої валідності клінічного випробування. Перший критерій, критерії прийнятності, не включається в остаточну оцінку. Вищий бал свідчить про дослідження з вищою методологічною якістю.

УВАГА,

КОНЦЕНТРАЦІЯ ТА

ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ

ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОЇ ТРАВМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

ПІДСУМОК ДОКАЗІВ

Втручання	КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ Рівень доказовості
Немедикаментозні втручання	
Тренування та практика	<p>Тренування та практичні заняття можуть бути неефективними для відновлення уваги після АВІ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази 2-го рівня, що тренування та практичні заняття можуть бути неефективними для відновлення уваги порівняно зі спонтанним відновленням, незалежно від рівня структури програми для людей з АВІ.
Тренування з подвійним завданням	<p>Доведено, що тренування з подвійним завданням покращує показники виконання завдань на увагу порівняно з неспецифічним/узагальненим тренуванням.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази 2-го рівня, що тренування з подвійним завданням може бути ефективним для покращення виконання завдань на увагу в популяції з АВІ порівняно з більш узагальненим тренуванням.
Технологічні втручання	<p>Комп'ютерні технології можуть бути не більш ефективними, ніж відсутність втручань, у покращенні показників уваги та концентрації після АВІ. Однак комп'ютерна програма перепідготовки уваги може покращити увагу в осіб з АВІ порівняно з тренуванням пам'яті або рекреаційними комп'ютерними програмами.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази 2-го рівня, що компенсаторні стратегії можуть призвести до кращого виконання завдань на увагу під час комп'ютерних тренувань для людей з АВІ. - Існують докази 2-го рівня, що комп'ютерна мультимедійна програма THINKable ефективна для покращення уваги у людей з АВІ. - Існують докази рівня 1b, що комп'ютерна програма перепідготовки уваги може бути більш корисною для людей з АВІ, ніж тренування пам'яті або рекреаційні обчислення, якщо порівнювати. - Існують докази рівня 1b, що гра у відеоігри не може покращити стійку увагу в осіб з АВІ. - Існують докази 2-го рівня, що реабілітаційні втручання з використанням комп'ютерних програм та програмного забезпечення мають обмежений вплив на увагу у людей з АВІ. <p>Повторювані завдання у середовищі віртуальної реальності ефективно покращують увагу та концентрацію в осіб з АВІ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази 2-го рівня, що вправи у віртуальному середовищі можуть покращити концентрацію уваги та швидкість реакції, але можуть бути неефективними для покращення уваги у людей з АВІ. - Існують докази 4-го рівня доказовості, що продуктивність уваги може бути покращена у людей з АВІ за допомогою повторення завдань у середовищі віртуальної реальності.

<p>Програми тренування уваги</p>	<p>Тренування процесів уваги може покращити функціонування уваги у людей з АБІ. Управління часовим тиском може покращити продуктивність уваги та швидкість обробки інформації.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази 2-го рівня, що адаптивне тренування не є більш ефективним, ніж неадаптивне тренування для покращення уваги у людей з АБІ. - Існують докази рівня 1b, що короткострокова програма когнітивної реабілітації Short-Term Executive Plus (STEP) не є ефективною в лікуванні розладів уваги порівняно з контрольною групою очікування в популяції пацієнтів з АБІ - Існують докази 2-го рівня доказовості, що застосування зовнішнього інгібітора може покращити переключення уваги у пацієнтів з АБІ. - Існують докази рівня 1a, що тренування процесів уваги (APT) може покращити функціонування уваги в осіб з АБІ. - Існують докази 2-го рівня, що тренування управління часовим тиском може покращити продуктивність уваги та швидкість обробки інформації. - Існують докази 4-го рівня, що когнітивно-прагматичні тренування можуть бути неефективними для покращення уваги у людей з АБІ. - Існують докази 4-го рівня доказовості, що програма тренування робочої пам'яті може покращити увагу в осіб після АБІ. <p>Тренінги з управління цілями ефективно допомагають тим, хто страждає АБІ, навчитися керувати життєвими цілями завдяки покращенню уваги.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази 2-го рівня, які свідчать про те, що тренінги з управління цілями, порівняно з навчанням, можуть бути ефективними для покращення уваги в осіб після АБІ. - Існують докази 2-го рівня, що тренінги з управління цілями є більш ефективними для покращення часу виконання завдань, ніж тренування рухових навичок; однак вони не є більш ефективними для лікування дефіциту уваги в осіб після АБІ. <p>Тренінги з усвідомленості можуть бути корисними для людей з ТБІ з точки зору уваги; однак тривалість впливу потрібно ретельно зважити.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази 2-го рівня, що тренування уважності порівняно з відсутністю втручання може покращити здатність людини правильно відкидати невідповідні стимули після АБІ. - Існують докази 2-го рівня, що втручання з тренування контролю уваги, яке включає медитацію з усвідомленням, може бути неефективним для лікування труднощів з увагою в осіб з ТБІ.
<p>Музична терапія</p>	<p>Музична терапія може покращити когнітивні функції, такі як увага, в осіб з важкою та середньою тяжкістю ТБІ, але необхідні додаткові дослідження.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази рівня 1a, що нейром'язова музична терапія може призвести до змін у функціональній нейропластичності, покращуючи когнітивні функції, такі як увага, у людей з середньою та середньою важкістю ТБІ; однак необхідні подальші дослідження.
<p>Танцювальна терапія</p>	<p>Танцювальна терапія може не покращувати увагу в осіб з важкою ТБІ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази рівня 1a, що танцювальні програми не покращують увагу в осіб з середньою та важкою ТБІ.
<p>Лікування за допомогою тварин</p>	<p>Лікування за допомогою тварин (анімотерапія) може покращити увагу та концентрацію в осіб із АБІ.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Існують докази рівня 1b, що анімалотерапія може покращити увагу та концентрацію в осіб із АВІ.
Методи стимуляції мозку	<p>Транскраніальна стимуляція постійним струмом (tDCS) може бути ефективною для усунення дефіциту уваги в поєднанні з комп'ютерним навчанням у людей з АВІ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази рівня 1b, що учасники, які отримували активну транскраніальну стимуляцію постійним струмом, демонстрували повільнішу та більш варіабельну реакцію, ніж учасники фіктивної групи. Ефекти tDCS є тонкими і ненадійними з точки зору підвищення швидкості обробки і точності робочої пам'яті в осіб з АВІ - Існують докази 2-го рівня, що tDCS у поєднанні з комп'ютерною тренувальною програмою (порівняно з фіктивною стимуляцією) може покращити розподілену увагу в осіб після АВІ. - Існують докази 4-го рівня, що tDCS може бути здійсненим і безпечним для осіб з ТВІ. <p>Повторна магнітна транскраніальна стимуляція (rTMS) потребує подальшого вивчення; поточні дослідження повідомляють про суперечливі результати щодо її ефективності в усуненні дефіциту уваги після АВІ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують суперечливі докази рівня 1b щодо того, чи може транскраніальна магнітна стимуляція порівняно з фіктивною стимуляцією покращити увагу після АВІ. <p>Транскраніальна фотобіомодуляційна терапія може бути неефективною для покращення уваги в осіб з АВІ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують докази 4-го рівня доказовості, що транскраніальна фотобіомодуляційна терапія не може покращити увагу після АВІ.
Фармакологічні втручання	
Донепезил	<p>Незрозуміло, чи може донепезил покращити увагу в осіб з середньою та важкою АВІ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують суперечливі докази рівня 1b (позитивні) та рівня 2 (негативні), що донепезил може покращувати увагу порівняно з плацебо після АВІ.
Метилфенідат	<p>Дослідження впливу метилфенідату на увагу та обробку інформації показують суперечливі результати. Реакція на метилфенідат може залежати від наявності генотипу Met та/або рівня транспортера дофаміну, а також від віку людини.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують суперечливі докази рівня 1a щодо ефективності метилфенідату після травми головного мозку для покращення уваги в осіб після ТВІ. - Існують докази рівня 1b, що особи, які мають алель Met, можуть бути більш чутливими до метилфенідату, ніж особи без алеля Met, коли мова йде про популяцію пацієнтів з ТВІ.
Бромокриптин	<p>Ефективність бромокриптину на увагу в осіб з АВІ наразі невідома, необхідні подальші дослідження.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Існують суперечливі докази (рівень 1b і 2) щодо того, чи покращує бромокриптин виконання завдань на увагу порівняно з плацебо в осіб після ТВІ.

Церебролізін	Церебролізін може бути корисним для покращення функцій уваги після травми головного мозку, однак для подальшої оцінки його ефективності необхідні контрольовані дослідження. - Існують докази рівня 1b, що церебролізін є ефективною терапією, яка може покращити функцію уваги в осіб з середньою та важкою ТБІ.
Ривастигмін	Ривастигмін може бути неефективним для покращення концентрації уваги або швидкості обробки інформації після ТБІ. - Існують докази рівня 1a, що ривастигмін порівняно з плацебо не є ефективним для покращення концентрації уваги або швидкості обробки інформації в осіб після АВІ, але може підвищити пильність.
Адамантадин	Амантадин може бути неефективним для лікування дефіциту уваги після АВІ. - Існують докази рівня 1b, що амантадин не є ефективним для покращення уваги порівняно з плацебо після АВІ.
Гіпербарична киснева терапія	Гіпербарична киснева терапія може покращити увагу та швидкість обробки інформації після АВІ, однак потрібні додаткові дослідження. - Існують докази 4-го рівня доказовості, що гіпербарична киснева терапія може покращити як увагу, так і швидкість обробки інформації після АВІ.
Декстроамфетамін	Декстроамфетамін може не бути ефективним засобом лікування дефіциту уваги після АВІ і може посилювати збудження. - Існують докази рівня 1b, що декстроамфетамін не покращує увагу після АВІ.

ВСТУП

Увага - це здатність людини відбирати інформацію з безлічі доступних сенсорних сигналів, фільтруючи при цьому неуважну інформацію (Nanh et al., 2008). Зазвичай увагу вимірюють за допомогою зовнішніх тестів, наприклад, пропонуючи учасникам зосередити свою увагу на послідовності стимулів або послабити увагу до певного стимулу. Увага має чотири компоненти: робоча пам'ять, конкурентний відбір, чутливий контроль зверху вниз і автоматична фільтрація важливих стимулів (Knudsen, 2007). Механізми уваги відбирають інформацію, яка отримує доступ до робочої пам'яті, де вона детально аналізується, дозволяючи людині приймати рішення і планувати дії щодо цієї інформації (Knudsen, 2007). Клінічна модель уваги, запропонована Sohlberg і Mateer (2001), ґрунтується на дефіциті уваги, який відчувають люди з ТБІ, і включає п'ять компонентів уваги.

ТАБЛИЦЯ 4 | Клінічна модель уваги, адаптована з Sohlberg і Mateer (2001)

Компонент	Опис
Сфокусована увага	Відноситься до реакції на окремі зорові, слухові або тактильні стимули (наприклад, біль, температура)
Стійкість уваги	Здатність підтримувати послідовну поведінкову реакцію під час безперервної та повторюваної діяльності, включає два підкомпоненти: Пильність і робоча пам'ять
Вибіркова увага	Відноситься до здатності ігнорувати несуттєві або відволікаючі стимули, включає поняття "свободи від відволікання" (наприклад, готувати їжу, коли на задньому плані граються діти)
Переключення уваги	Перемикання уваги та гнучкість розуму. Це здатність змінювати фокус уваги та переключатися між завданнями, які мають різні когнітивні вимоги, а також контролювати, яка інформація буде оброблятися (наприклад, робити нотатки під час лекції)
Розподілена увага	Відноситься до здатності реагувати на кілька одночасних завдань. Може знадобитися дві або більше поведінкових реакцій або стимулів, які необхідно контролювати (наприклад, керування автомобілем під час прослуховування радіо)

дефіцит уваги є найпоширенішою проблемою та найбільш виснажливою проблемою для людей з ТБІ; часто проявляється під час щоденної рухової активності і пов'язаний зі сповільненою швидкістю обробки інформації, відволіканням, нездатністю утримувати увагу та труднощами з переключенням уваги (Roitsch et al., 2019). Загалом, люди з ТБІ демонструють значні порушення порівняно з контрольною групою населення. Перші мають проблеми зі швидкістю виконання завдань на обробку інформації (Dymowski et al., 2015), підвищений рівень помилок в експериментах на стійкість уваги (Dockree et al., 2006; Hasegawa & Hoshiyama, 2009), повільніший час реакції (Azouvi et al., 2004; Stuss et al., 1989) та підвищені розумові зусилля при виконанні завдань на уважність (Azouvi et al., 2004). Однак у дослідженні серії випадків Foley et al. (2010) виявили, що рівень тяжкості травми, виміряний за допомогою GCS або РТА, не відігравав ролі в тому, хто погано виконував подвійні завдання. Автори виявили, що лише 27% учасників дослідження з ТБІ показали результати нижче межі нормальної продуктивності (Foley et al., 2010). У нещодавньому систематичному огляді та мета-аналізі Walz et al. (2021) виявили, що в осіб із ТБІ значно порушена зорова увага, зокрема здатність розподіляти увагу при використанні низхідного контролю уваги за допомогою вказівки напрямку, а також труднощі з відключенням уваги від неправильної просторової вказівки.

Немедикаментозні втручання

Тренування та практика

У наступних дослідженнях вивчався вплив тренувальних вправ (комп'ютерних та/або з папером і олівцем) на функціонування уваги. Тренування спрямоване на розвиток навичок уваги шляхом багаторазового тренування конкретних завдань, що потребують уваги.

ТАБЛИЦЯ 5 | Вплив тренувальних вправ на увагу після АБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
Novack et al. (1996)	Вибірка: Важка ТБІ; група цілеспрямованої стимуляції (n=22); Середній вік = 28,7 років; Середній час	1. Аналіз первинних показників результатів не виявив суттєвих відмінностей між

<p>США RCT База даних PEDro = 5 N = 44</p>	<p>Час після травми = 5,9 тижнів. <i>Група неструктурованої стимуляції (n=22)</i>: Середній вік - 26,4 років; середній час після травми - 6,4 тижнів. Втручання: Учасники були випадковим чином розподілені на фокусовану та неструктуровану групи стимуляції. Учасники фокусованої групи пройшли ієрархічний тренінг з навчання уважності (30 хв, 5 разів на тиждень). У неструктурованій групі навичкам не навчали в ієрархічній або послідовній манері. Результати: Субтести на розрядність цифр та ментальний контроль шкали пам'яті Векслера (WMS-R), комп'ютерні тести на час простої та вибіркової реакції, логічну пам'ять I та II, повторення речень, орієнтацію в просторі, прокладання маршрутів A та B, арифметичний субтест, тест широкого діапазону досягнень (WMS-R), зорове сприйняття.</p>	<p>групи зі структурованою та неструктурованою стимуляцією, як на початковому етапі, так і після виписки (тест WMS-R на розрядність цифр та розумовий контроль, комп'ютерний тест на час простої реакції та реакції на вибір).</p> <ol style="list-style-type: none"> Обидві групи продемонстрували значне покращення навичок уваги за результатами субтестів WMS-R на розрядність цифр та ментальний контроль, а також за показниками часу простої реакції та реакції на вибір. Не було виявлено суттєвих відмінностей між групами за жодним з досліджуваних вторинних показників.
<p>Lindelov et al. (2016) Данія RCT N_{Initial}=78, N_{Final}=35</p>	<p>Вибірка: <i>Група ABI (n=17)</i>: Середній вік=56,1 років; Стать: Чоловіки=13, жінки=4; середній час після травми=57 днів. <i>Група здорових (n=18)</i>: Середній вік=56,1 років; Стать: Чоловіки=8, жінки=10. Втручання: Учасники групи ABI та здорової групи були рандомно розподілені та проаналізовані окремо. Учасники групи НЧМТ отримали 20 сеансів тренування N-back (N-back), де учасники натискають клавішу, коли пред'явлений стимул ідентичний стимулу N-back у послідовності. Учасники контрольної групи отримали 20 сеансів тренування візуального пошуку (VS), де учасники натискали клавішу, якщо цільовий символ був присутній у масиві символів NxN. Результати: Були проведені наступні дослідження: Прогресивні матриці Равена (RAPM), Шкала інтелекту дорослих Векслера-IV (WAIS-IV), Індекс робочої пам'яті (індекс WMI, розрядність цифр, арифметика, послідовність букв і цифр), Тест на розкид операцій (OSPAN), Індекс швидкості обробки WAIS-IV (індекс PSI, пошук, кодування), Тест Струпа (Stroop Test).</p>	<ol style="list-style-type: none"> Як в групі з ABI, так і в групі здорових спостерігалось значне покращення після втручання у виконанні поставлених тренувальних завдань. Стандартизована середня різниця становила 0,45 для ABI N-back, 6,11 для здорових N-back, 1,06 для ABI VS і 3,34 для здорових VS. Здоровою групу показала більше покращення, ніж групу ABI. Не було виявлено достовірних відмінностей у поліпшеннях між лікуванням N-back і VS (час x взаємодія лікування) в жодній з груп для WMI-розрядність цифр, WMI-арифметики, WMI-послідовності букв і цифр, WMI-індексу, PSI-пошуку, PSI-кодування, PSI-індексу, RAPM, OSPAN або Струпа. Не було виявлено значущих відмінностей у покращенні між групами здорових та пацієнтів з ABI (група x час x взаємодія тесту) для WMI-розрядність цифр, WMI-арифметика, WMI-літерно-цифрова послідовність, WMI-індекс, PSI-пошук, PSI-кодування, PSI-індекс, RAPM, OSPAN або Струпа.

Обговорення

Обидва дослідження не виявили суттєвих відмінностей між групами в оцінці уваги, функціональних та/або когнітивних навичок (Lindelov et al., 2016; Novack et al., 1996). Novack et al. (1996) порівнювали цілеспрямоване ієрархічне навчання уважності з неструктурованим непослідовним, неієрархічним втручанням, тоді як Lindelov et al. (2016) порівнювали тренування N-back з тренуванням візуального пошуку. Novack et al. (1996) виявили, що не було суттєвих відмінностей між групами в обох часових точках; однак обидві групи значно покращили результати з часом. Хоча Lindelov et al. (2016) не виявили значних ефектів лікування з плином часу, а також не спостерігали ефектів спонтанного одужання. Загалом

існують обмежені докази на підтримку "тренувань і практики" як ефективного реабілітаційного втручання для покращення уваги в осіб із АБІ.

Висновки

Існують докази 2-го рівня, які свідчать про те, що тренування і практика можуть бути неефективними для відновлення уваги порівняно зі спонтанним відновленням, незалежно від рівня структури програми для осіб з АБІ (Lindelov et al., 2016; Novack et al., 1996).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Тренування та практичні заняття можуть бути неефективними для відновлення уваги після АБІ.

Тренування з подвійним завданням

Люди з ТБІ можуть виконувати певну діяльність ізольовано, але одночасне виконання складних когнітивних завдань може бути складнішим (Zhavoronkova et al., 2016). Навчання з подвійним завданням передбачає розподіл уваги між двома стимулами для одночасного та успішного виконання двох завдань, наприклад, ходьба під час розмови. У наступних дослідженнях вивчався вплив "двозадачного" тренування на швидкість обробки інформації.

ТАБЛИЦЯ 6 | Вплив тренування з подвійним завданням на швидкість обробки інформації після АБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Couillet et al. (2010) Франція RCT База даних PEDro = 5 N = 12</p>	<p>Вибірка: важка ТБІ; Стать: Чоловіки=9, жінки=3. <i>Група 1 (n=5):</i> Середній вік - 23,8 років; середній бал за шкалою GCS - 4,8; середній час після травми - 6,3 місяця. <i>Група 2 (n=7):</i> Середній вік - 26,7 років; середній бал за шкалою GCS - 4,8; середній термін після травми - 16,1 місяців. Втручання: Рандомізоване дослідження АВ проти ВА, де "А" представляє контрольну фазу, а "В" - фазу лікування (тренування з подвійним завданням). У фазі подвійного завдання учасники тренувалися виконувати два паралельні завдання одночасно. Група 1 почала з контрольної фази (АВ), а група 2 (ВА) - з лікувальної фази. Кожна фаза тривала 6 тижнів (4 заняття по 1 годині на тиждень). Результати: Тестова батарея на продуктивність уваги (ТАР: субтести на розподілену увагу та гнучкість), тест "Go-по go", тест на розрядність цифр, тест на прокладання маршруту, тест Струпа,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Після тренувань спостерігалось значне покращення у виконанні 2 завдань на розподілену увагу (ТАР-розподілена увага, Go-по go та розрядність цифр: $p < 0.0001$ для обох). Показники покращилися як за швидкістю реакції, так і за точністю. 2. Обидві групи суттєво відрізнялися через 6 тижнів: учасники, які приймали ВА, показали кращі результати за часом реакції ТАР ($p < 0,01$), подвійним завданням на розрядність цифр ($p < 0,001$) та шкалою оцінювання уваги ($p < 0,01$). 3. Через 6 тижнів між групами були значущі відмінності в тесті Stroop ($p < 0,001$) і субтесті на гнучкість ТАР ($p < 0,001$), але не в тесті прокладання маршруту і не в завданні Брауна-Пітерсона. 4. Експериментальне навчання не мало значущого впливу на нецільові показники.

<p>Stablum et al. (2000) Італія Дослідження типу "випадок-контроль" N=38</p>	<p>Парадигма Брауна-Пітерсона, рейтингова шкала уважності.</p> <p>Вибірка: Хронічна травма головного мозку (CHI) = 10, стать: Чоловіки=9, Жінки=1; середній вік: 25,6 років, час з моменту травми: 27,8 місяців. Контрольна група=10.</p> <p>Втручання: Як учасники з ЧМТ, так і контрольна група пройшли обстеження, отримали лікування та були повторно протестовані через 3 місяці спостереження. Лікування складалося з п'яти сеансів, один раз на тиждень, в умовах подвійного завдання. Повторне тестування включало вимірювання швидкості обробки контрольованої інформації.</p> <p>Результати: Віконсинське завдання на сортування карток (WCST), завдання на слухове послідовне додавання (PASAT), парадигма подвійного завдання.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Достовірна різниця між учасниками та контрольною групою за кількістю помилок ($p < 0,017$) та категорій ($p < 0,020$), допущених у WCST, та середнім часом виконання PASAT ($p = 0,031$). 2. Час реакції був повільнішим в учасників з CHI, ніж у контрольній групі, при виконанні подвійного завдання ($p < 0,005$); вартість виконання подвійного завдання була достовірно вищою у пацієнтів з CHI, ніж у контрольній групі ($p < 0,028$). 3. При повторному тестуванні та 3-місячному спостереженні час реакції був повільнішим у пацієнтів з CHI, ніж у контрольній групі ($p < 0,0001$); але учасники продемонстрували більше скорочення витрат на виконання подвійного завдання після лікування (54 проти 22 мс).
--	---	---

Обговорення

Одне дослідження RCT продемонструвало, що в рамках парадигми подвійного завдання можна покращити результати уваги та обробки інформації (Couillet et al., 2010). Автори виявили, що тренування з подвійним завданням значно покращило поведінку уваги та час реакції порівняно з узагальненою когнітивною програмою (Couillet et al., 2010). У дослідженні, проведеному з використанням методу випадок-контроль, Stablum et al. (2000) виявили, що особи із закритою травмою головного мозку (CHI) спочатку погано виконували завдання з подвійним завданням, однак після додаткового тренування час виконання ними завдань з подвійним завданням значно збільшився порівняно з контрольною групою.

Висновки

Існують докази 2-го рівня, що тренування з подвійним завданням може бути ефективним для покращення виконання завдань на увагу в популяції з АБІ порівняно з більш узагальненим тренуванням (Couillet et al., 2010; Stablum et al., 2000).

КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

Доведено, що тренування з подвійним завданням покращує показники виконання завдань на увагу порівняно з неспецифічним/узагальненим тренуванням.

Технологічні втручання

Комп'ютерні втручання

Сплеск технологій дозволив розробити більше комп'ютерних рішень, призначених для покращення уваги, концентрації та обробки інформації. Сучасні методи лікування включають комп'ютерні когнітивні навчальні програми та сеанси віртуальної реальності. Комп'ютеризоване

когнітивне навчання - це недороге, зручне та доступне втручання, яке може покращити когнітивні функції у людей з ABI; крім того, комп'ютерні втручання можна відносно легко впроваджувати в різних умовах (Sigmundsdottir et al., 2016).

ТАБЛИЦЯ 7 | Вплив комп'ютерних втручань на увагу та час реакції після ВПР

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Dirette et al. (1999) США RCT База даних PEDro = 4 N = 30</p>	<p>Вибірка: TBI: Середній вік = 38 років; стать: чоловіки - 22, жінки - 8; час з моменту травми = 2-12 місяців. Втручання: Випадковим чином розподілені на групи корекційного (без інструкцій, n=15) та компенсаторного втручання (вербалізація, розбиття на частини та темп) (n=15), які отримували 45-хвилинний сеанс один раз на тиждень протягом 4 тижнів. Результати: Перед- та післятестове тестування на аудіальне послідовне додавання в заданому темпі (PASAT).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Результати до/після та щотижневих комп'ютерних завдань значно покращилися в обох групах (p<0,01). 2. Немає значного покращення внаслідок втручання (p>0,05).
<p>Ruff et al. (1994) США RCT База даних PEDro = 3 N = 15</p>	<p>Вибірка: важка травма головного мозку; середній вік = 26,9 років; час після травми ≥ 6 місяців. Втручання: Учасники були рандомно розподілені в одну з двох груп лікування: тренування уваги з подальшим тренуванням пам'яті (група А; n=7) або навпаки (група В; n=8). Тренування проводили за допомогою комп'ютерної мультимедійної програми THINKable. Навчання припинялося після завершення або 20 годин (2 години на день), або після досягнення 90% балів за найскладнішою програмою. Учасників оцінювали до, під час і після тренінгу. Результати: Тест вибіркової уваги 2 + 7, тест цифрових символів WAIS-R, тест безперервної працездатності (CPT); тест слухового вербального навчання Рея, тест блокового навчання Корсі.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комп'ютерне тренування уваги призвело до значного покращення уваги (p=0,003). 2. Значне покращення пам'яті II (p=0,021), але не пам'яті I або III. Значне покращення також спостерігалось в тестах Rey Verbal (p=0,004) та Corsi Block Learning (p=0,03), а також у загальній правильності відповідей. 3. Також було відмічено значне покращення в оцінках цифрових символів (p<0,001), але не було виявлено значних змін в оцінках тесту CPT або 2+7.
<p>Gray et al. (1992) ВБ RCT База даних PEDro = 5 N = 31</p>	<p>Вибірка: Закрита травма головного мозку=17; інші=14. <i>Експериментальна група (n=17):</i> Середній вік=26.18 років; Стать: Чоловіки=12, жінки=5; середній час після травми=79 тижнів. <i>Контрольна група (n=14):</i> Середній вік=34,14 років; Стать: Чоловіки=10, жінки=4; середній час після травми=84 тижні. Втручання: Учасники експериментальної групи проходили мікрокомп'ютерний тренінг уваги (1-1,5-годинні заняття протягом 3-9 тижнів). Тренування включало тренування часу реакції, швидке порівняння чисел, перенесення символів цифр та завдання на розподіл уваги. Контрольна група отримувала рекреаційні комп'ютерні заняття протягом аналогічного періоду часу. Результати: Розрядність цифр, зворотна розрядність цифр, завдання на швидке слухове послідовне додавання (PASAT), швидкість обробки інформації (IRP),</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. За результатами післятестового оцінювання експериментальна група продемонструвала значне покращення у заповненні картинок WAIS-R (p=0,031) та швидкості обробки інформації PASAT (p=0,023). 2. Через 6 місяців спостереження відмінності між групами вказували на значне поліпшення в тестах на зворотну розрядність цифр (p=0,007), арифметика WAIS-R (p=0,014), швидкість обробки інформації та PASAT (p=0,011), найдовший рядок (p=0,009), IPR (p=0,019). 3. В експериментальній групі покращення від втручання було виявлено для ПІВ (p=0,004). Загалом, в експериментальній групі спостерігалось покращення курсу експериментальної групи під час фази втручання і продовжилось під час подальшого спостереження. 4.

УВАГА, КОНЦЕНТРАЦІЯ ТА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ ПІСЛЯ НАБУТОЇ ТРАВМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

	Найдовший рядок, Вісконсинський тест на сортування карток, арифметика за шкалою Векслера для дорослих (WAIS-R).	
<p>Niemann et al. (1990) США RCT База даних PEDro = 7 N = 29</p>	<p>Вибірка: Група уваги (N=13): Середній вік - 28,9 років; середній час після травми - 41 місяць. Група пам'яті (N=13): Середній вік - 34,3 роки; середній час після травми - 37,1 місяців.</p> <p>Втручання: Учасники були випадковим чином розподілені на комп'ютерну програму перенавчання уваги або на програму тренування пам'яті. Обидві програми тривали 9 тижнів і склалися з двох 2-годинних занять щотижня.</p> <p>Результати: Тест на увагу d2, завдання на слухове послідовне додавання (PASAT), тест на розподілену увагу (DAT), тест на прокладання маршруту-В (TMT-B), тест на слухове вербальне навчання Рея (RAVLT), тест на блокове навчання (BSLT), тест Раффа 2 і 7, субтест на логічну пам'ять (шкала пам'яті Векслера) (WMS-LM), тест на навчання світлових слідів Раффа-Ляйта (RLTLT).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не було виявлено значущих внутрішньогрупових відмінностей за тестом d2, PASAT, DAT, RAVLTBSLT, тестами Ruff 2 та 7, WMS-LM та RLTLT. 2. Значущі внутрішньогрупові відмінності були виявлені за тестом TMT-B як для групи уваги (p<0,01), так і для групи пам'яті (p<0,01). 3. Група уваги значно більше покращила результати за тестом TMT-B порівняно з групою пам'яті (p=0,05). 4. Група уваги значно покращила результати за тестом на увагу d2 (p=0,02) порівняно з групою пам'яті (p=0,02). 5. Інших значущих відмінностей виявлено не було.
<p>Malec et al. (1984) США Перехресне дослідження RCT База даних PEDro = 8 N = 10</p>	<p>Вибірка: Середній вік=30 років; Стать: Чоловіки=8, жінки=2; Середній час після травми=80 днів.</p> <p>Втручання: Учасники грали у два типи відеоігор-шутерів від першої особи, один з яких не містив мішеней, а інший - містив. Учасники були випадковим чином розподілені за порядком лікування. Умови гри у відеоігри тривали 1 тиждень і включали дворазові щоденні сеанси гри у відеоігри.</p> <p>Результати: Тест Струпа, завдання на скасування літер, завдання на скасування символів, час реакції (RT).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не було виявлено суттєвих відмінностей між умовами в будь-який момент часу.
<p>Lesniak et al. (2020) Польща RCT N= 15</p>	<p>Вибірка: TBI; Середній вік= 26,2±7,6 років; Стать: Чоловіки=11, жінки=4; Середній час після травми= 11,6±6,6 міс; Тяжкість: Важкий=10, середній=5.</p> <p>Втручання: Програма когнітивної реабілітації була спрямована на покращення пам'яті та уваги. Індивідуальна програма терапії являла собою когнітивний тренінг, що проводився за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення (RehaCom) під наглядом психолога. Групові заняття проводилися нейропсихологом і були зосереджені на стратегіях внутрішньої пам'яті та зовнішніх допоміжних засобах. Учасники пройшли 15 групових сесій (45 хв, 5 днів на тиждень) та 15 індивідуальних терапевтичних сесій (45 хв, 5 днів на тиждень). Оцінювання проводилося на початковому етапі (за 3 тижні до початку), до лікування, після лікування та через 4 місяці.</p> <p>Результати: Кембриджська Автоматизована батарея нейропсихологічних тестів (CANTAB), тест пам'яті на розпізнавання образів, тест слухового вербального навчання Рея (RAVLT), тест просторової орієнтації (SSP), слуховий серіал у певному темпі</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Від початкового рівня до втручання достовірно змінився лише PASAT (p=0,047). 2. Від вихідного рівня до після втручання не було значущих змін у короточасній вербальній пам'яті (RAVLT; p=0,242), короточасній зоровій пам'яті (PRM; p=0,172) або візуально-просторовій робочій пам'яті (SSP; p=0,24). 3. Від вихідного рівня до пост-інтервенції тест на увагу RVP (p=0,002) та PASAT (p=0,005) показали значне покращення. 4. До і після втручання було виявлено значне покращення показників PRM (p=0,022), RVP (p=0,002) і PASAT (p=0,012). 5. Після втручання учасники повідомили про меншу кількість повсякденних когнітивних проблем, ніж на початку дослідження (EBIQ). Не було виявлено значущих відмінностей між результатами після втручання та подальшим спостереженням.

	<p>Тест на додавання (PASAT), швидка візуальна обробка інформації, Європейський опитувальник травми головного мозку (EBIQ).</p>	
<p>O'Neil-Pirozzi and Hsu (2016) РСТ N_{Початковий}=14, N_{Фінальний}=12</p>	<p>Вибірка: TBI=4, CVA=2, Пухлина головного мозку=1; Тяжкість: середня/важка. Експериментальна група (n=7): Середній вік=51,3 років; Стать: Чоловіки=5, жінки=2; Середній час після травми=20,9 років; Етіологія: TBI=5, CVA=2. Контрольна група (n=7): Середній вік=46,9 років; Стать: Чоловік=7; середній час після травми=25,0 років. Втручання: Учасники експериментальної групи отримували BrainHQ, комерційно доступну онлайн програму комп'ютерних когнітивних вправ (увага, швидкість роботи мозку, пам'ять, навички спілкування, інтелект та навігація) протягом 5 місяців, 5 днів на тиждень. Учасники контрольної групи не мали власного комп'ютера і не отримували жодних втручань. Результати: Кількість/відсоток завершених сеансів, кількість/відсоток сеансів, ініційованих учасниками, кількість/відсоток сеансів, завершених учасниками самостійно, середня кількість зовнішніх засобів, наданих для завершення сеансу, Вісконсинський тест сортування карток (WCST), тест вербального навчання Гопкінса (HVLТ-R негайний, відкладений), тест контрольованих усних словесних асоціацій (COWAT), тест на прокладання маршруту (точність і швидкість TMT A і B), шкала задоволеності життям, напівструктуроване інтерв'ю.</p>	<ol style="list-style-type: none"> З п'яти учасників експериментальної групи, які завершили дослідження, вони завершили в середньому 87% сесій, ініціювали в середньому 25% сесій і самостійно завершили в середньому 7% сесій. Двом учасникам були потрібні мінімальні зовнішні підказки, двом учасникам - помірні зовнішні підказки, а одному учаснику - максимальні зовнішні підказки. Порівнюючи результати за 3 місяці до втручання з результатами за 1 тиждень до втручання, не було виявлено значущих відмінностей у жодній з груп для WCST, HVLТ-R, COWAT, TMT A або B чи SWLS. За 1 тиждень до втручання (вихідний рівень) не було суттєвих відмінностей між групами для WCST, HVLТ-R, COWAT, TMT A або B та SWLS. Порівняно з вихідним рівнем, експериментальна група продемонструвала достовірне покращення після втручання для негайної HVLТ (p=0,0255) та SWLS (p=0,0075). Не було достовірних покращень для WCST, відстроченої HVLТ, а також TMT A або B. Порівняно з вихідним рівнем, контрольна група не показала значущих відмінностей після втручання для WCST, HVLТ, TMT A або B або SWL. Порівняно з контрольною групою, в експериментальній групі спостерігалось достовірне більше покращення після втручання за показниками HVLТ-immediate (p=0,0068) та COWAT (p=0,0310). Не було виявлено достовірних відмінностей між групами щодо змін WCST, HVLТ-відстроченої, TMT A або B або SWL. З учасників експериментальної групи, які завершили дослідження, 60% повідомили про покращення повсякденного мислення, 60% - про покращення пам'яті, 20% - про покращення уваги, організованості та/або навичок вирішення проблем, але 60% повідомили, що не будуть продовжувати програму вправ після завершення дослідження.
<p>Li et al. (2015) США Дослідження «до та після» N_{Початковий}=13, N_{Фінальний}=12</p>	<p>Вибірка: Інсульт=5, TBI=5, пухлина мозку=2; середній вік=61 рік; стать: Чоловіки=10, жінки=2. Втручання: Учасники отримали комп'ютерну програму когнітивної перепідготовки Parrot Software. Наступні вісім модулів були завершені на окремих сесіях тривалістю 1 година: Візуальні інструкції, Сприйняття та розрізнення уваги, Концентрація та тренування візуальної уваги, Запам'ятовування письмових інструкцій, Запам'ятовування візуальних образів,</p>	<ol style="list-style-type: none"> Порівняно з вихідним рівнем, після втручання спостерігалось значне середнє збільшення загального показника MoCA на 3,25 (p=0,03). Однак субшкали уваги та пам'яті не показали значущих відмінностей. Не було значущих відмінностей до і після втручання і в завданні на сортування коробочок з ліками. Учасники з попереднім досвідом комп'ютерного когнітивного перенавчання значно покращили

УВАГА, КОНЦЕНТРАЦІЯ ТА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ ПІСЛЯ НАБУТОЇ ТРАВМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

	<p>Запам'ятовування написаних літер та запам'ятовування написаних цифр. Результати: Монреальська когнітивна оцінка (MoCA в цілому, увага, пам'ять), завдання на сортування коробочок з ліками.</p>	<p>більше покращили показники MoCA, ніж ті, хто не мав досвіду ($p < 0,01$). 4. Вік, рівень освіти або тип діагнозу ABI не мали значущого впливу на показники MoCA або вправлення в сортуванні ліків.</p>
<p>Li et al. (2013) США Дослідження «до та після» N = 11</p>	<p>Вибірка: ABI; середній вік = 49,45 років; середній час після травми = 21,27 років. Втручання: Всі учасники пройшли вісім 60-хвилинних сесій з використанням підпрограм для розвитку уваги та пам'яті комп'ютерної програми когнітивного перенавчання Pagot Software. Під час кожного заняття учасники зосереджувалися на одній з восьми підпрограм, кожна з яких містила 10 уроків зі зростаючою складністю. Оцінювання проводилося до та після втручання. Вимірювання результатів: Когнітивна оцінка (увага та пам'ять).</p>	<p>1. Спостерігалось значне покращення показників когнітивної оцінки уваги від до і після втручання (середня зміна = 2,091; $p < 0,005$). 2. Відбулося значне покращення показників когнітивної оцінки пам'яті від до і після втручання (середня зміна = 1,73; $p < 0,05$).</p>
<p>Zickefoose et al. (2013) США Дослідження «до та після» N = 4</p>	<p>Вибірка: TBI; середній вік=42,75 років; стать: Чоловіки=4, жінки=0; середній час після травми=17,5 років; ступінь тяжкості: Важка=4, середня=0. Втручання: Учасники брали участь у комп'ютерних інтелектуальних іграх протягом двох 1-місячних етапів лікування. У першій фазі учасники проходили тренінг процесу уваги-3 (APT-3) або LumosityTM, а потім отримували альтернативне лікування у другій фазі. Обидві фази склалися з двадцяти 30-хвилинних сесій. Результати оцінювали на початковому етапі та після кожної фази. Результати: Тест повсякденної уваги (TEA); Батарея неврологічної оцінки (NAB) - тест цифр і букв, частини B, C і D; Шкала перцептивної оцінки (PRS).</p>	<p>1. Всі чотири учасники продемонстрували значний прогрес у досягненні нових рівнів складності всіх завдань протягом обох курсів лікування ($p < 0,01$). 2. Аналіз NAB показав, що один учасник продемонстрував значне покращення в одному субтесті, тоді як двоє учасників продемонстрували незначне покращення в одному або декількох субтестах. Покращення відбулося під час фази 1, незалежно від лікування. 3. Аналіз TEA показав, що один учасник продемонстрував покращення за кількома субтестами під час обох курсів лікування, тоді як результати інших трьох учасників були непослідовними для обох курсів лікування. 4. За даними PRS, двоє учасників продемонстрували сильне задоволення і бажання продовжувати APT-3, тоді як інші два учасники продемонстрували настільки ж сильне неприйняття APT-3 5. Під час PRS всі чотири учасники продемонстрували сильне задоволення від прийому LumosityTM, тоді як тільки двоє учасників виявили сильну готовність продовжувати лікування.</p>
<p>Chen et al. (1997) США Дослідження типу "випадок-контроль" N=40</p>	<p>Вибірка: Вік=18+ років; Стать: чоловік=27, жінка=13; Стан: TBI. Втручання: Розділені ретроспективно на групи комп'ютерної реабілітації (CACR) та традиційної терапії Результати: Результати нейрофізіологічних тестів (WAIS-R; WMS).</p>	<p>1. Обидві групи досягли значного покращення результатів нейрофізіологічних тестів після лікування ($p < 0,05$), причому група CACR досягла значного покращення за 15 показниками ($p < 0,05$), а група порівняння - за сімома показниками ($p < 0,005$). 2. Однак не було виявлено суттєвої різниці між групами за результатами після лікування.</p>
	<p>Вибірка: Інфаркт мозку=23%, TBI=21%, Інфекція=19%, Внутрішньомозковий крововилив=13%, Субарахноїдальний крововилив=10%, Пухлина мозку=8%, Інше=6%; Середній вік=43,7 років; Стать: Чоловік=30, жінка=18; Середній час після тренінгу</p>	<p>1. Через 20 тижнів після тренування спостерігалось значне покращення показників PASAT ($p < 0,001$), слухового діапазону ($p < 0,001$), повторення блоків вперед ($p < 0,001$), повторення блоків назад ($p < 0,001$), продуктивності COPM ($p < 0,001$),</p>

<p>Hellgren et al. (2015) Швеція Дослідження серії випадків N=48</p>	<p>Травма=51.2 міс. Втручання: Учасники отримали комп'ютеризовану програму тренування робочої пам'яті (Cogmed), що складається з різних візуально-просторових і вербальних завдань на робочу пам'ять. Проводилося 4-5 занять на тиждень протягом 5-7 тижнів, що склалися з 45-60 хвилин інтенсивних вправ з однією перервою. Тренери-ерготерапевти були присутні під час кожного заняття і надавали щотижневий зворотний зв'язок на додаток до безперервного зворотного зв'язку від комп'ютерної програми. Результати: Тест слухової послідовної уваги (PASAT 2.4), повторення блоків вперед і назад, завдання на слуховий діапазон, Канадський показник професійної діяльності (продуктивність і задоволеність COPM), описова шкала EuroQol (індекс EQ-5D), візуальна аналогова шкала EuroQol (EQ-VAS), індекс робочої пам'яті (індекс РПМ).</p>	<p>Задоволеність COPM ($p<0,001$), індекс EQ-5D ($p=0,009$) та EQ-VAS ($p<0,001$) порівняно з вихідним рівнем. 2. Порівняно з вихідним рівнем, всі учасники значно покращили свій індекс WM через 20 тижнів спостереження ($p<0,001$). 3. Не було виявлено достовірних відмінностей в ефекті лікування для всіх результатів з точки зору статі або часу після травми, за винятком <18 місяців з моменту травми, які демонстрували більше покращення, ніж >18 місяців з точки зору різниці індексу WM ($p<0,05$), покращення продуктивності КПМ ($p<0,05$) та покращення задоволеності КПМ ($p<0,05$).</p>
--	---	--

Обговорення

Дослідження RCT, проведене Dirette et al. (1999) не виявило суттєвих відмінностей у покращеннях між учасниками, яких навчали спеціальним компенсаторним стратегіям, і тими, хто виконував комп'ютерні завдання без інструктажу щодо компенсаторних стратегій. Однак обидві групи значно покращили свої результати з часом, причому учасники, які використовували компенсаторні стратегії (навчені або спонтанно набуті), показали кращі результати, ніж ті, хто їх не використовував (Dirette et al., 1999). Chen et al. (1997) також вивчали вплив комп'ютерної когнітивної реабілітації в порівнянні з традиційними методами терапії. Хоча показники уваги значно покращилися в обох групах після лікування, суттєвих відмінностей між групами не спостерігалось (Chen et al., 1997). Аналогічно, дослідження RCT, проведене Malec et al. (1984) не виявило суттєвих відмінностей у когнітивних здібностях між групами осіб, які грали у відеоігри-шутери.

Niemann et al. (1990) порівнювали ефекти комп'ютерної програми перенавчання уваги з програмою тренування пам'яті, яка слугувала контрольною умовою. Автори виявили, що люди краще справлялися з деякими тестами на увагу (Attention Test 2d), але не з іншими (PASAT). Загалом, експериментальна група продемонструвала значне покращення показників уваги порівняно з контрольною групою (Niemann et al., 1990). У дослідженні Gray et al. (1992) люди проходили або комп'ютерне перенавчання уваги, або рекреаційне комп'ютерне навчання. Автори виявили лише незначні відмінності в увазі наприкінці тренінгу, проте експериментальна група показала кращі результати в тестах PASAT і WAIS-R під час 6-місячного спостереження (Gray et al., 1992). Ruff et al. (1994) вивчали ефекти тренування уваги і тренування пам'яті. Автори виявили, що THINKable, комп'ютерна мультимедійна програма, була успішною в покращенні уваги в осіб з ABI (Ruff et al., 1994).

Дослідження з використанням фірмових комп'ютерних програм когнітивної реабілітації показали обмежений вплив на увагу. Lesniak et al. (2020) виявили, що тритижнева комплексна програма когнітивного тренінгу з використанням програмного забезпечення RehaCom значно покращила увагу порівняно з тритижневим контролем за списком очікування. У дослідженні серії випадків Hellgren et al. (2015) виявили, що комп'ютеризована тренувальна програма з використанням програмного забезпечення CogMed була успішною в покращенні результатів тестування уваги за тестом послідовної слухової уваги. Невелике пре- і пост- дослідження програми Lumosity™ показало покращення уваги у меншості учасників, однак це покращення суттєво не відрізнялося від тих, хто проходив тренінг процесу уваги-III (Zickefoose et al., 2013). Програмне забезпечення Parrot показало змішані результати в пілотному дослідженні, в якому повідомлялося про значне поліпшення уваги після втручання (Li et al., 2013); однак, подальше дослідження не повідомило про значні зміни в показниках, пов'язаних з увагою у людей з АБІ (Li et al., 2015). BrainHQ, онлайн програма комп'ютеризованих когнітивних вправ, не показала значного покращення показників уваги в осіб з АБІ з часом або порівняно з відсутністю втручання (O'Neil-Pirozzi & Hsu, 2016). Відсутність доказів, що підтверджують ефективність комп'ютерної когнітивної реабілітації, може бути пов'язана з різними програмами, стратегіями, що використовуються для навчання учасників, і показниками результатів.

Висновки

Існують докази 2-го рівня, що компенсаторні стратегії можуть призвести до кращого виконання завдань на увагу під час комп'ютерного тренінгу для осіб із затримкою психічного розвитку (Dirette et al., 1999).

Існують докази 2-го рівня, що комп'ютерна мультимедійна програма THINKable ефективна для покращення уваги в осіб з АБІ (Ruff et al., 1994).

Існують докази рівня 1b, що комп'ютерна програма перепідготовки уваги може бути більш корисною для людей з АБІ, ніж тренування пам'яті або розважальні комп'ютерні програми (Gray et al., 1992; Niemann et al., 1990).

Існують докази рівня 1b, що гра у відеоігри може не покращувати стійку увагу в осіб з АБІ (Males et al., 1984).

Існують докази 2-го рівня, що реабілітаційні втручання з використанням комп'ютерних програм та програмного забезпечення мають обмежений вплив на увагу в осіб з АБІ (Hellgren et al., 2015; Лесняк et al., 2020; Li et al., 2015; Li et al., 2013; O'Neil-Pirozzi & Hsu, 2016; Zickefoose et al., 2013).

КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Комп'ютерні втручання можуть бути не більш ефективними, ніж відсутність втручання, у покращенні показників уваги та концентрації після АБІ. Однак комп'ютерна програма перепідготовки уваги може покращити увагу в осіб з АБІ порівняно з тренуванням пам'яті або рекреаційними комп'ютерними програмами

Віртуальна реальність

Віртуальна реальність (VR) - це комп'ютерна технологія, яка може генерувати тривимірні інтерактивні середовища, і в останні роки вона використовується для забезпечення когнітивної реабілітації осіб, які живуть з ТБІ (Alashram et al., 2019). Використання віртуальної реальності вважається безпечним і доцільним втручанням для людей, які живуть з середньою та важкою ТБІ, і потенційно може сприяти модифікації завдань і рівнів складності відповідно до потреб людини, забезпечуючи при цьому зворотний зв'язок у режимі реального часу (Mogaes et al., 2021).

ТАБЛИЦЯ 8 | Вплив комп'ютерних втручань віртуальної реальності на увагу та час реакції після АБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
Grealy et al. (1999) Шотландія RCT База даних PEDro = 1 N = 13	Вибірка: ТБІ: Віковий діапазон: 19-64 років; стать: чоловіки=8, жінки=5. Втручання: Перехресний дизайн: учасники були розподілені на 4-тижневі втручання, які включали одноразове тренування у віртуальній реальності (VR) або контрольну групу без тренувань. Результати: Тести вимірювали увагу, обробку інформації, навчання, пам'ять, а також час реакції та руху.	1. Учасники основної групи (n=13) показали значно кращі результати, ніж контрольна група (n=320), у виконанні завдань на запам'ятовування цифрових символів (p<0,01), вербальних (p>0,01) та візуальних (p<0,05) завдань. 2. Швидкість реакції (p<0,01) та руху (p<0,05) значно покращилася після одного сеансу віртуальної реальності.
Dahdah et al. (2017) США Дослідження «до та після» N _{Початковий} =21, N _{Фінальний} =15	Вибірка: ТБІ=6, CVA=5, пухлина=2, анексічна травма мозку=2; середній вік=40,3 років; стать: Чоловіки=12, жінки=3. Втручання: Учасники отримували сеанси втручання у віртуальній реальності (VR) (в квартирі та в класі) двічі на тиждень протягом 4 тижнів. Сеанси 1 і 8 включали всі типи дистракторів, сеанси 2 і 3 не включали жодних відволікаючих стимулів, сеанси 4 і 5 включали лише слухові відволікаючі стимули, а сеанси 6 і 7 включали лише візуальні відволікаючі стимули. Результати: Вудкока-Джонсона, 3-є видання (субтест на парне скасування WJ-III), система виконавчих функцій Деліса-Каплана (субтест на колірно-словесну інтерференцію D-KEFS), автоматизовані показники нейропсихологічної оцінки (субтести ANAM Go/No-Go та унімодальний тест Струпа), завдання VR Струпа (квартира та клас).	1. Не було виявлено статистично значущих відмінностей у результатах від початкового до завершального етапу дослідження для тесту VR Струпа у квартирі або D-KEFS Струпа. 2. У класі з віртуальною реальністю найкоротший час відповіді учасників на завдання на читання слів значно скоротився на 8-й сесії (p=0,0383). Всі інші змінні Струпа у віртуальному класі не показали значущих відмінностей. 3. Не було виявлено значущих відмінностей від 1-го до 8-го заняття для всіх результатів субтесту на скасування пари. 4. З 1 по 8 сеанс значно збільшився відсоток правильних відповідей за тестом читання слів ANAM Струпа (p=0,0293), кількість правильних відповідей за хвилину за тестом читання слів ANAM Струпа (p=0,0321) та кількість імпульсивних/неправильних відповідей за тестом ANAM Go/No-Go (p=0,0408). Всі інші змінні показники ANAM не показали значущих відмінностей.
Gerber et al. (2014) США Дослідження «до та після»	Вибірка: ТБІ; середній вік=50,4 років; стать: Чоловіки=11, жінки=8; Середній час після травми=10 років; GCS=4-14; Тяжкість: Важка=9, середня=1, легка=7.	1. Всі учасники повідомили про високий рівень залученості під час взаємодії.

<p>N=19</p>	<p>Втручання: Учасники виконали серію завдань у віртуальній реальності в стандартному порядку, використовуючи печінковий стилус: 1) учасникам було запропоновано очистити робочий стіл і встановити інструменти на вертикальній дошці (TOOL), потім 2) написати якомога більше слів з трьох літер з набору букв (SPELL), потім 3) приготувати віртуальний бутерброд з арахісовим маслом і желе (SAND), і, нарешті, 4) забити два цвяхи і закрутити два гвинти, використовуючи інструменти (TUSE). На виконання завдань TOOL, SAND і TUSE відводилося 5 хвилин, а на завдання SPELL - 2 хвилини. Учасники мали 3 спроби виконати кожне завдання (базовий, 2-й, фінальний). Результати: Самооцінка (залученість та фрустрація), шкала схильності до нудьги (BPS), тест Пердью (Purdue Pegboard Test, PPT) та опитувальник нейроповедінкових симптомів (Neurobehavioural Symptom Inventory, NSI).</p>	<ol style="list-style-type: none"> Тридцять відсотків учасників повідомили про високий рівень фрустрації, але змогли виконати завдання з невеликими перервами. Від початкового до кінцевого етапу середній час виконання TOOL зменшився на 60 секунд, TUSE - на 68 секунд, SAND - на 72 секунди, а SPELL - на 2,7 слова. Показник PPT корелював з показниками TOOL ($p=0,016$) і TUSE ($p=0,014$) під час фінального тестування. SPELL корелював з BPS ($p=0,08$) під час базового дослідження та NSI ($p=0,05$) під час фінального дослідження.
<p>Dvorkin et al. (2013) США Дослідження «до та після» N = 21</p>	<p>Вибірка: ТБІ; середній вік=37,8 років; стать: Чоловіки=17, жінки=4; середній час після травми=10.3 тижнів. Втручання: Учасники виконували завдання у віртуальній реальності та отримували інструкції тримати ручку робота, рухаючи її до мішеней, які з'являлися у віртуальному середовищі. Учасники повинні були дотягнутися до якомога більшої кількості мішеней протягом 4 хвилин (1 блок). Учасники проходили по 6 блоків на день протягом 2 днів поспіль. Кожного дня кожна пара блоків включала одну тактильну умову, яка впливала на роботизовану рукоятку і була або 1) відсутність тактильного зворотного зв'язку (умова відсутності сили), 2) проривне зусилля, схоже на прорив повітряної кульки (умова прориву) або 3) м'який імпульс сили (умова поштовху). Результати: Толерантність, увага (паузи, тривалість паузи), кількість досягнутих цілей та шкала збудженої поведінки (ABS).</p>	<ol style="list-style-type: none"> Інтерактивне віртуальне середовище добре переносилося 18 з 21 учасника, 3 учасники не змогли завершити 6 блоків під час кожного візиту через втому або фрустрацію. У 15 учасників показник ABS знизився під час другого візиту. Повідомлялося про втрату уваги до і під час рухів руками, однак під час другого візиту учасники демонстрували значно меншу кількість пауз ($p<0,0001$) і меншу тривалість пауз ($p=0,007$). Учасники змогли досягти більшої кількості цілей під час другого візиту порівняно з першим візитом ($p<0,0001$). Під час першого візиту учасники досягли значно менше цілей в умовах прориву і без примусу порівняно з умовами підштовхування ($p<0,02$); умови прориву і без примусу суттєво не відрізнялися. Під час другого візиту учасники досягли значно більше мішеней в умовах підштовхування і без примусу порівняно з умовами прориву ($p<0,002$); умови підштовхування і без примусу суттєво не відрізнялися. Випробування на прорив були значно довшими, ніж випробування без примусу і з примусом, як в перший, так і в другий день ($p<0,0001$). Учасники отримали більше мішеней під час другого візиту порівняно з першим ($p=0,0003$) і отримали більше мішеней з кожним блоком ($p<0,0001$).

Обговорення

Повторення завдань у віртуальній реальності покращило показники уваги порівняно з вихідним рівнем у людей з ТБІ (Dvorkin et al., 2013; Gerber et al., 2014). М'які підштовхування коригували поведінку краще, ніж різкі зауваження або відсутність зворотного зв'язку, а м'які підштовхування були корисними для учасників під час виконання завдання. Dahdah (2017) виявив, що люди, які живуть з травмою головного мозку, демонстрували покращену стійку увагу та увагу до візуальних деталей під час VR-втручання, яке нагадувало домашнє середовище людини; крім того, учасники демонстрували покращення швидкості обробки даних під час сеансів віртуальної реальності, які нагадували робоче або шкільне середовище. Однак сильних статистичних відмінностей не було (Dahdah et al., 2017). 4-тижнева програма вправ у віртуальному середовищі продемонструвала значні переваги у швидкості реакції та рухів, а також послідовності та концентрації, але не в процесах уваги після втручання (Grealy et al., 1999).

У систематичному огляді Manivannan et al. (2019) вивчали ефективність втручань з використанням віртуальної реальності на нейрокогнітивні показники в осіб з ТБІ, включаючи показники уваги. Автори виявили, що втручання з використанням віртуальної реальності можуть покращити увагу у людей з ТБІ; крім того, віртуальна реальність може бути особливо цікавою для учасників і більш приємним досвідом, що може призвести до оптимізованого покращення (Manivannan et al., 2019).

Висновки

Існують докази 2-го рівня, що вправи у віртуальному середовищі можуть покращити концентрацію уваги та час реакції, але можуть бути неефективними для покращення уваги в осіб з АБІ (Grealy et al., 1999).

Існують докази 4-го рівня доказовості, що продуктивність уваги може бути покращена у людей з АБІ шляхом повторення завдань у середовищах віртуальної реальності (Dahdah et al., 2017; Dvorkin et al., 2013; Gerber et al., 2014).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Повторювані завдання у середовищі віртуальної реальності ефективно покращують увагу та концентрацію в осіб з АБІ.

Програми тренування уваги

Cicerone et al. (2005) рекомендували стратегічні тренування для осіб з ТБІ для покращення дефіциту уваги. Однак слід зазначити, що не було достатньо доказів, щоб відрізнити ефективність спеціальних тренувань уваги на гострому етапі реабілітації від поліпшень, досягнутих в результаті спонтанного відновлення або більш загальних когнітивних втручань (Cicerone et al., 2005).

ТАБЛИЦЯ 9 | Вплив програм тренування уваги на увагу та концентрацію після АБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Dundon et al. (2015) Ірландія RCT База даних PEDro = 3 N = 26</p>	<p>Вибірка: TBI; середній вік = 38,96 років; стать: Чоловіки=19, жінки=7. Втручання: Учасників оцінювали під час виконання завдання на дихотичне слухання (DLT), представленого на 6 рівнях складності відволікання уваги, і випадковим чином отримували або адаптивне навчання (AT, n=9), або неадаптивне навчання (NAT, n=8), або ніякого навчання (NT, n=9) між сеансами (дослідження 2). Результати оцінювали до і після тренувань. Результати: Продуктивність DLT; Тест повсякденної уваги (TEA).</p>	<ol style="list-style-type: none"> Для DLT спостерігався значний основний вплив групи (F=3,99, p=0,035), тобто група AT показала гірші результати, ніж група NAT (p=0,019) і група NT (p=0,031). Для DLT спостерігалася значна взаємодія між групою і часом (F=4,38, p=0,026), тобто покращення результатів спостерігалось в групах AT (p=0,036) і NAT (p=0,0025) з часом, але не в групі NT (p=0,34). На TEA спостерігався значний основний вплив групи (F=2,45, p=0,13), так що група NT показала кращі результати, ніж група AT (p<0,001) і група NAT (p=0,036). Що стосується TEA, то спостерігався значний основний ефект часу (p=0,022), тобто результати покращилися в усіх групах.
<p>Cantor et al. (2014) США RCT База даних PEDro = 7 N = 98</p>	<p>Вибірка: TBI; середній вік=45,3 років; стать: Чоловіки=37, жінки=61; Середній час після травми=12.6 років; Тяжкість: Легка=49, середня=19, важка=30. Втручання: Учасники були випадковим чином розподілені на групи негайного початку (IS; n=49) та контрольну групу очікування (WL; n=49). Учасники отримували групові заняття з емоційної регуляції (2 заняття по 45 хвилин) та індивідуальні заняття з тренування уваги (1 заняття по 60 хвилин) на день (3 дні на тиждень протягом 12 тижнів). Групи, як правило, складалися з 4-6 учасників. Результати: Шкала оцінки та моніторингу уваги (ARMS), поведінкова оцінка синдрому дисекреції, шкала труднощів у регуляції емоцій (DERS), виконавча функція, складена з факторного аналізу (індекс EF), опитувальник вирішення проблем (PSI) та шкала поведінки лобової системи (FrSBe).</p>	<ol style="list-style-type: none"> Було виявлено значний ефект лікування для індексу EF на користь групи IC (p=0,008). Не було достовірної різниці між групами за показником DERS за шкалою ARMS. Вторинний аналіз виявив значущий ефект лікування для шкали FrSBe (p=0,049) та PSI (p=0,016). Інших значущих ефектів лікування виявлено не було. Варіація депресії, віку, тяжкості та часу, що минув з моменту поранення, не змінила ефектів лікування.
<p>Amos (2002) Австралія RCT База даних PEDro = 4 N = 32</p>	<p>Вибірка: TBI=16, CVA=6, інше=2, здорові=8. Експериментальна група (n=24): Середній вік=35,71 років; Стать: Чоловіки=17, жінки=7; Середній час після травми=5,96 років. Контрольна група (n=8): Середній вік = 31,25 років; стать: Чоловіки=2, жінки=6. Втручання: Учасників з БАС було рандомізовано на три групи лікування: без сторонньої допомоги (n=8), зовнішнє гальмування (n=8) та підвищена яскравість стимулу (n=8). Все лікування</p>	<ol style="list-style-type: none"> Не було суттєвих відмінностей у загальній кількості помилок між групами (p=0,138), але групи суттєво відрізнялися за загальною кількістю спроб (p=0,025), наполегливістю (p=0,033) та досягнутими категоріями (p=0,001). У групі без допоміжного навчання АБІ порівняно з групою з допоміжним навчанням АБІ (гальмування та виразність) було значно більше спроб (p<0,001), помилок консервації (p<0,006) та нижчий бал за категоріями (p<0,001).

	<p>Групи з ABI порівнювали з контрольною групою без ABI (n=8). Результати: Вісконсинський тест на сортування карток (WCST).</p>	<p>3. Порівняння між групою з гальмуванням і групою з підтримкою виразності виявило значущість різниці лише для персеверативних помилок (p<0,045); група з зовнішнім гальмуванням показала набагато менші результати.</p>
<p>McMillan et al. (2002) ВБ RCT База даних PEDro = 5 N = 130</p>	<p>Вибірка: ТБИ; <i>Техніка медитації уважності. Тренінг контролю уваги (ACT; n=44):</i> Середній вік = 34,6 років; Стать: Чоловіки=35, жінки=9; медіана GCS=9. <i>Група фізичних вправ (PE) (n=38):</i> Середній вік = 31,4 років; Стать: Чоловіки=30, жінки=8; медіана GCS=10. <i>Контрольна група (n=48):</i> Середній вік = 36,2 років; стать: Чоловіки=36, жінки=12; медіана GCS=9 Інтервенція: Учасники були розподілені на 1 з 3 груп. Група ACT отримувала контрольовану практику (5 45-хвилинних сесій протягом 4 тижнів) і отримувала аудіокасету з ACT для щоденних тренувань. Група PE мала таку ж кількість контактів з терапевтом, але аудіозаписи були засновані на фізичному тренуванні. Контрольна група не мала контакту з терапевтом. Оцінювання проводилося до і після тренувань, а також через 6 і 12 місяців. Результати: Тест повсякденної уваги, тест пам'яті та обробки інформації для дорослих, тест на слухове послідовне додавання в темпі, тест на прокладання маршруту, Сандерлендський опитувальник пам'яті, опитувальник когнітивних збоїв.</p>	<p>1. Результати не виявили суттєвих відмінностей у показниках результатів між 3 навчальними групами в жодному з пунктів оцінювання. 2. Винятком були результати опитувальника когнітивних порушень, де пацієнти обох груп лікування (ACT і PE) мали достовірно більшу редукцію когнітивних порушень, про які вони самі повідомляли, порівняно з контрольною групою через 12 місяців спостереження (p<0,05). 3. ACT такої тривалості та інтенсивності не рекомендується особам з проблемами уваги після закритої травми головного мозку.</p>
<p>Sohlberg et al. (2000) США RCT База даних PEDro = 8 N = 14</p>	<p>Вибірка: ТБИ=11, ABI=1, Інші=2. <i>Група тренінгу процесів уваги (APT) (n=7):</i> Середній вік - 33,1 років; середній час після травми - 7,5 років; <i>Контрольна група (n=7):</i> Середній вік - 38,1 років; середній час після травми - 1,6 років. Втручання: Учасники були рандомно розподілені для проходження тренінгу APT (лікування) або навчання з питань травми головного мозку та підтримуючого слухання (контроль) у перехресному дизайні. APT тривав 24 години протягом 10 тижнів, а контрольна група отримувала 10 годин протягом 10 тижнів. Всі учасники працювали безпосередньо з терапевтом і оцінювалися до і після втручання. Результати: Тест на прокладання маршруту, завдання на слухове послідовне додавання (PASAT), діагностика пильності та відволікання Гордона, завдання на контрольовану усну асоціацію слів (COWAT), завдання Струпа, опитувальник на уважність.</p>	<p>1. Учасники групи APT повідомили про значно більшу кількість змін, ніж у контрольній групі (0,91 і 0,58 відповідно, p<0,05). 2. Вплив типу змін був значущим (p<0,0001); більша кількість змін пам'яті/уваги була зареєстрована в групі APT, тоді як в контрольній групі було зареєстровано більше психологічних змін. 3. Зміни в балах PASAT відповідали сприйнятому когнітивному покращенню під час інтерв'ю; зміни в балах PASAT були більшими у тих, хто повідомив про >2 когнітивні зміни (p<0,05). 4. Результати PASAT, завдання Струпа, тест на прокладання маршруту В і COWAT також показали, що учасники з вищим рівнем пильності мали кращі результати (p<0,01). 5. У вищезгаданих завданнях також спостерігалось специфічне покращення результатів, пов'язане з APT, яке було більшим, ніж у тих, хто пройшов навчання з питань травми головного мозку (p<0,05).</p>
<p>Fasotti et al. (2000) Нідерланди RCT</p>	<p>Вибірка: ТБИ; <i>Експериментальна група (n=12):</i> Середній вік = 26,1 років; Стать: Чоловіки=8, жінки=4; середній час після травми=9,8 міс. <i>Контрольна група (n=10):</i> Середній вік = 30,1 років; Стать: Чоловіки=7,</p>	<p>1. Тренування покращило результати виконання завдань як HG, так і WB, але відмінності не були значущими порівняно з контролем.</p>

УВАГА, КОНЦЕНТРАЦІЯ ТА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ ПІСЛЯ НАБУТОЇ ТРАВМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

<p>PEdro=5 N=22</p>	<p>Жінки=3; Середній час після травми=8,3 міс. Втручання: Учасники експериментальної групи пройшли тренінг з управління часовим тиском (TRM) (1 година, 2-3 рази на тиждень, 2-3 тижні). Під час тренінгу TRM використовувалися відеозаписи коротких історій. Програма була розроблена таким чином, щоб підвищити обізнаність про помилки і недоліки, заохотити прийняття і засвоєння стратегії TRM, а також наголосити на застосуванні і підтримці стратегії. Контрольна група проходила тренінг з концентрації уваги (30 хвилин, 2-5 годин на тиждень, 34 години). Середня тривалість тренувань становила 7,4 години і 6,9 години для групи TRM і контрольної групи відповідно. Пацієнтів оцінювали за 2 тижні до тренування, після тренування та через 6 місяців спостереження. Результати: Завдання на водному ліжку (WB) та Гарвардській графіці (HG), тест Рея на 15 слів, тест поведінкової пам'яті Рівермеда, тест слухової концентрації, завдання на слухове послідовне додавання в заданому темпі, завдання на час реакції на візуальний вибір.</p>	<p>2. Показники 2 з 3 стандартизованих змінних пам'яті та всіх 3 змінних уваги достовірно покращилися в групі TRM ($p < 0,05$), тоді як у контрольній групі достовірно не покращилися показники жодної змінної пам'яті та 1 з 3 змінних уваги. 3. Дані подальшого спостереження (через 6 місяців) за 10 пацієнтами з групи TRM і 9 пацієнтами з контрольної групи показали, що існував значний часовий ефект ($p < 0,05$), але не було значної взаємодії між групами в часі ($p = 0,23$); це свідчить про те, що через 6 місяців все ще спостерігалось значне поліпшення, але це поліпшення не могло бути пов'язане саме з лікуванням або контрольним тренінгом.</p>
<p>Bosco et al. (2018) Італія До та після N=19</p>	<p>Вибірка: важка TBI: Середній вік=38,5 років; Стать: Чоловіки=16, жінки=3; середній час після травми=99,4 місяці; GCS<8. Втручання: Групи з 5-6 учасників зустрічалися двічі на тиждень протягом 12 тижнів, загалом 24 сеанси когнітивно-прагматичної терапії (CPT). Учасників оцінювали в чотирьох часових точках: за 3 місяці до лікування, безпосередньо перед лікуванням, одразу після лікування та через 3 місяці після лікування. Результати: Оціночна батарея для комунікації (АВаСо), комунікативна діяльність у повсякденному житті (CADL), тест Аахнера-Афазі, матриці уваги, тест на прокладання маршруту, вербальний діапазон, тест Корсі на постукування по блоках, тест негайного та відстроченого пригадування, тест Лондонського Тауера, модифікований тест на сортування карток, кольорові прогресивні матриці Равена, тест "Саллі та Енн", "Дивні історії".</p>	<p>1. Була виявлена достовірна різниця в результатах тесту АВаСо між показниками до і після лікування ($p < 0,001$). Не було суттєвих відмінностей між двома початковими часовими точками або двома часовими точками після лікування. 2. Аналогічні результати були отримані і для CADL: після лікування пацієнти продемонстрували значне покращення своїх функціональних комунікативних навичок ($p = 0,024$). 3. Між безпосередніми показниками до лікування та безпосередніми показниками після лікування достовірні відмінності спостерігалися лише в тесті на вербальний діапазон ($p = 0,045$) та модифікованому тесті на сортування карток ($p = 0,004$). 4. Відмінності в увазі, просторовій пам'яті, довготривалій пам'яті, плануванні та здатності до навчання не були значущими.</p>
<p>Serino et al. (2007) Італія Дослідження серії випадків N=9</p>	<p>Вибірка: TBI: Віковий діапазон=16-57 років; Стать: чоловіки=6, жінки=3; Час після травми=6-78 місяців. Втручання: Пацієнтам представлено довгу послідовність чисел і пацієнтів просили додавати кожне нове число до попереднього і вимовляти суму вголос. Два додаткових тести (завдання "Місяці" та "Слово") також проводилися аналогічним чином. GST і WMT проводилися по 4 сеанси на тиждень протягом 4 тижнів. Щоб варіювати завдання та їхній рівень складності, в проміжках між сесіями складності, міжстимульний інтервал варіювався. Результати: Тренування робочої пам'яті</p>	<p>1. Результати дослідження вказують на те, що найбільше поліпшення продуктивності відбулося від проміжного до заключного сеансу ($p < 0,0005$) після WMT. 2. Покращення від початкового до проміжного сеансу не показало значного покращення робочої пам'яті ($p < 0,46$) після GST. 3. Робоча пам'ять ($p < 0,05$), розподілена увага ($p < 0,05$), виконавча функція ($p < 0,05$) і довготривала пам'ять ($p < 0,05$) в учасників значно покращилися на заключній сесії порівняно з проміжною сесією. 4. Те ж саме не було відзначено щодо швидкості</p>

	(WMT); швидкісному тесті на слухове послідовне додавання (PASAT); завданні "Місяці" (Months task); завданнях	на обробку інформації та стійку увагу ($p>0,05$). Також було виявлено, що завдання на тренування робочої пам'яті покращують показники різних психосоціальних результатів.
Boman et al. (2004) Швеція Дослідження «до та після» N = 10	Вибірка: TBI: Середній вік = 47,5 років; стать: чоловіки = 5, жінки = 5; час після травми = 9-40 місяців. Втручання: Кожен брав участь в індивідуальному когнітивному тренінгу по 1 годині 3 рази на тиждень протягом 3 тижнів вдома або на роботі. Програма включала тренування процесів уваги (APT), узагальнення для навчання та навчання компенсаторних стратегій для самостійно обраних когнітивних проблем. Ідентифікація когнітивних проблем у повсякденному житті також була частиною компенсаторної стратегії. Результати: Тест на розрядність цифр; тест Клесона-Даля; тест поведінкової пам'яті Рівермеда (RBMT); оцінка моторних і технологічних навичок; Європейський опитувальник травми головного мозку.	1. У тестах на стійку увагу, селективну увагу та переключення уваги були відмічені значні зміни ($p<0,05$, $p<0,05$, $p<0,01$ відповідно) у показниках тесту АРТ та завдання "Розрядність цифр" між тренуванням до та після тренування та спостереженням через 3 місяці. 2. Через 3 місяці спостереження було виявлено збільшення балів ($p<0,05$) за тестом RBMT порівняно з показниками RBMT на початку тестування. 3. При аналізі змін у показниках RBMT до і після тренувань змін не було виявлено. 4. Не було виявлено значущих змін (до і після навчання та до і через 3 місяці після навчання) при аналізі результатів тесту пам'яті Клесона-Даля.
Park (1999) Канада Дослідження типу "випадок-контроль" N=46	Вибірка: TBI=23; контрольна група відповідного віку=23. Втручання: Програма тренінгу процесів уваги з 20 двогодинних занять загальною тривалістю 40 годин. Результати: Завдання на слухове послідовне додавання (PASAT); триграми приголосних; шкала депресії Бека (BDI).	1. Статистично значущих покращень за BDI від до до після лікування в групі з TBI не виявлено. 2. У групі TBI ($p<0,01$) та контрольній групі ($p<0,001$) значно покращилися показники PASAT до/після тестування. 3. Показники знижувалися зі збільшенням затримки ($p<0,001$) та досліджуваної позиції ($p<0,001$) на триграмах приголосних.

Обговорення

Дослідження RCT, проведене Dundon et al. (2015) досліджували вплив адаптивного тренування на дихотичні завдання на слухання та увагу. Адаптивне тренування передбачає відстеження результатів для коригування складності тренування відповідно до поточних можливостей людини; таким чином, гарантуючи, що людина залишається в напрузі протягом усього тренування (Dahlin et al., 2008). Dundon et al. (2015) виявили, що група адаптивного навчання отримала значно вищі бали за завдання на аудіювання порівняно з групою неадаптивного навчання; однак група неадаптивного навчання перевершила групу адаптивного навчання за результатами тесту повсякденної уваги (TEA). Загалом, обидві групи з часом значно покращили показники уваги (Dundon et al., 2015).

Тренування процесів уваги (APT) продемонструвало кращі результати в корекції уваги порівняно з навчанням (Sohlberg et al., 2000). Дослідження, проведене Boman et al. (2004) також показало, що тритижнева АРТ значно покращила результати виконання завдань на увагу порівняно з результатами до тестування. Park (1999) досліджував, чи має АРТ позитивний вплив на показники уваги (PASAT, триграми приголосних) у групі з важкою TBI, які проходили тестування до і після тренування з інтервалом приблизно в 7 місяців. Автор порівняв їхні результати з контрольною групою, в якій ті ж самі тести проводилися з інтервалом в один тиждень без тренувань. Результати показали, що АРТ не мала суттєвого позитивного ефекту, оскільки продуктивність

покращилася за всіма показниками в обох групах, що свідчить про вплив тренувань і, можливо, спонтанне відновлення (Park, 1999).

Fasotti et al. (2000) оцінювали ефективність тренінгу з управління часовим тиском (TPM) порівняно з тренінгом з концентрації уваги в осіб зі сповільненою швидкістю обробки інформації в результаті ТБІ. Хоча обидві групи продемонстрували покращення у виконанні завдань на отримання інформації, суттєвих відмінностей між групами не спостерігалось, навіть незважаючи на те, що експериментальна група навчилася спеціальним стратегіям управління часовим тиском (Fasotti et al., 2000). Bosco et al. (2018) досліджували ефекти когнітивно-прагматичного лікування (CPT) - програми, що включає виконавчу функцію та теорію мислення, яка була розроблена для реінтеграції осіб з ТБІ у соціальне середовище (Gabbatore et al., 2015). Було виявлено, що ця програма значно покращила показники робочої пам'яті, переключення та гальмування, оцінені за допомогою вербального тесту та модифікованого тесту на сортування карток; однак відмінності в інших когнітивних сферах, таких як увага, не були значущими (Bosco et al., 2018). Емоційну регуляцію також досліджували Cantor et al. (2014). Автори оцінювали вплив короткострокової програми Short-Term Executive Plus (STEP) на показники виконавчої функції, вирішення проблем, регуляції емоцій та уваги; однак ця програма не виявилася ефективною у відновленні уваги (Cantor et al., 2014).

Розбіжності між дослідженнями можуть бути пов'язані з відсутністю стандартизованих протоколів тренування процесів уваги. Відсутність консенсусу щодо визначення певних когнітивних процесів, схоже, відображається на втручаннях, які використовуються для спроб реабілітації цих дефіцитів. На жаль, це зменшує можливість порівнювати дослідження на більш конкретному рівні; однак загальні висновки про те, що конкретні тренінгові програми, спрямовані на підвищення здатності до уваги, є ефективними, все ж таки можна зробити, а питання про те, наскільки вони є більш корисними, ніж інші тренінгові програми, має бути вирішене в майбутньому за допомогою порівняльних методологій. Лише в одному дослідженні (Серіно et al., 2007) описано конкретне завдання, яке було успішним у покращенні уваги. Це когнітивне завдання передбачало розумове додавання в поєднанні з двома іншими стандартизованими завданнями і було ефективною стратегією для покращення уваги.

Висновки

Існують докази 2-го рівня доказовості, що адаптивне тренування не є більш ефективним, ніж неадаптивне, для покращення уваги в популяції з АБІ (Dundon et al., 2015).

Існують докази рівня 1b, що програма короткострокової реабілітації Short-Term Executive Plus (STEP) не є ефективною в лікуванні розладів уваги порівняно з контрольною групою у вибірках з АБІ (Cantor et al., 2014).

Існують докази 2-го рівня, що застосування зовнішніх інгібіторів може покращити переключення уваги в осіб із АБІ (Amos, 2002).

Існують докази рівня 1a, що тренування процесів уваги (АРТ) може покращити функціонування уваги в осіб з АБІ (Botan et al., 2004; Park, 1999; Sohlberg et al., 2000).

Існують докази 2-го рівня, що тренінги з управління часовим тиском можуть покращити продуктивність уваги та швидкість обробки інформації (Fasotti et al., 2000).

Існують докази 4-го рівня, що когнітивно-прагматичні тренування (CPT) можуть бути неефективними для покращення уваги в осіб із АБІ (Bosco et al., 2018).

Існують докази 4-го рівня доказовості, що програма тренування робочої пам'яті може покращити увагу в осіб, які перенесли АБІ (Serino et al., 2007).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Тренування процесів уваги може покращити функціонування уваги у людей з АБІ.
- Управління часовим тиском може покращити продуктивність уваги та швидкість обробки інформації.

Тренінг з управління цілями

Що стосується когнітивної реабілітації, то терапія, як правило, спрямовується пацієнтом і керується як довгостроковими, так і короткостроковими цілями (Carswell et al., 2004). Здатність до самостійного досягнення цілей підкреслюється як компонент програм громадської реінтеграції після травми головному мозку і є невід'ємною частиною завершення інструментальної діяльності в повсякденному житті. Виконання цих цілей залежить від здатності людини зосереджувати увагу на конкретному завданні.

ТАБЛИЦЯ 10 | Вплив тренінгу з управління цілями на увагу та концентрацію після АБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Chen et al. (2011) США RCT База даних PEDro = 5 N = 12</p>	<p>Вибірка: АБІ=9, інше=3; Середній вік=48 років; Стать: Чоловіки=5, жінки=7; Діапазон часу після травми=6 місяців-6 років. Втручання: Учасники були рандомно розподілені для проходження тренінгу з постановки цілей (n=7) або освітнього втручання (n=5) протягом 5 тижнів, після чого вони переходили до іншого стану ще на 5 тижнів. Тренінг з постановки цілей тривав 5 тижнів і включав: групові, індивідуальні та домашні заняття. Освітня програма являла собою дидактичну навчальну інструкцію щодо травми головного мозку тривалістю 5 тижнів. Результати: Послідовність літер, Шкала інтелекту дорослих Векслера-III, слухові триграми пригосних, тест на уважність до цифр, перемикання між дизайном та вербальним мовленням,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. У сфері уваги та виконавчих функцій всі учасники тренінгу з постановки цілей показали покращення показників до та після тренінгу; тоді як лише 7/12 учасників освітнього втручання показали покращення показників до та після навчання (p<0.0001). 2. Показники навчання та пам'яті зросли в середньому на 0,70 одиниць після участі у тренінгу з цілями, ніж після участі в освітньому втручанні (p=0,02). 11/12 учасників покращили свої показники в групі, яка займалася тренуванням, тоді як 4/12 покращили їх у групі, яка займалася навчанням (p=0,009). 3. Тести моторної швидкості обробки не виявили суттєвих відмінностей між двома втручаннями з незначною тенденцією для

УВАГА, КОНЦЕНТРАЦІЯ ТА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ ПІСЛЯ НАБУТОЇ ТРАВМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

	<p>Маршрути В, гальмування Струпа, тест вербального навчання Гопкінса, короткий тест зорової пам'яті, тест Маршрути А, завдання на зорову увагу.</p>	<p>більші покращення в тренінгу цілеспрямованості порівняно з навчанням ($p=0,07$).</p>
<p>Novakovic-Agopian et al. (2011) США Перехресне дослідження RCT База даних PEDro = 5 N = 16</p>	<p>Вибірка: TBI=11, інсульт=3, інше=2: Середній вік=50,4 років; Стать: Чоловіки=7, жінки=9; Діапазон часу після травми=1-23 роки. Втручання: Учасники були рандомно розподілені для участі в 5-тижневих втручаннях, що склалися з програми тренінгу досягнення цілей (n=8) або групи освітніх інструктажів (n=8). Тренінг досягнення цілей зосереджувався на регуляції уваги на основі усвідомленості та стратегіях управління цілями для досягнення цілей, визначених учасниками. Освітні тренінги включали в себе дидактичні заняття про травму головного мозку. Наприкінці 5 тижнів учасники були переключені на інше втручання. Всіх учасників оцінювали на початковому етапі, на 5-му тижні і знову на 10-му тижні. Результати: Слухові триграми пригосних, послідовність літер (робоча пам'ять); тест на пильність (стійкість уваги); тест на гальмування виконавчих функцій Деліса-Каплана (гальмування); Маршрути В, перемикання на дизайн (гнучкість мислення), тест на вербальне навчання Гопкінса (переглянутий), тест на коротку візуальну пам'ять (переглянутий).</p>	<p>1. Наприкінці 5-го тижня учасники групи goals-edu продемонстрували значне покращення показників уваги та виконавчих функцій порівняно з початковим рівнем ($p<0,0001$), тоді як група edu-goals не показала жодних змін або мала мінімальні зміни ($p>0,05$).</p> <p>2. Група goals-edu мала значно більші покращення, ніж група edu-goals, за такими показниками на 5-му тижні: робоча пам'ять (середнє значення 1,12 проти -0,12, $p<0,0001$); ментальна гнучкість (середнє значення 0,64 проти 0,04, $p=0,009$); гальмування (середнє значення 0,62 проти 0,04, $p=0,005$); стійка увага (середнє значення 0,96 проти 0,27, $p=0,01$); навчання (середнє значення 0,51 проти 0,08, $p=0,02$); і відстрочене пригадування (середнє значення 0,39 проти -0,27, $p=0,01$).</p> <p>3. На 10-му тижні група edu-goals значно покращила свої показники порівняно з 5-м тижнем: увага та виконавча функція (0,79 проти 0,03, $p<0,0001$); робоча пам'ять (1,31 проти -0,12, $p<0,0008$); розумова гнучкість (0,66 проти 0,04, $p<0,0008$); гальмування (0,50 проти 0,04, $p=0,01$); стійка увага (0,44 проти 0,27, $p=0,01$); пам'ять (0,609 проти -0,10, $p=0,02$); навчання (0,66 проти 0,08, $p=0,05$); і відстрочене пригадування (0,55 проти -0,27, $p=0,02$).</p> <p>4. Учасники групи goals-edu, які пройшли тренінг, змогли утримати досягнуті результати, а також значно покращили увагу та виконавчу функцію ($p<0,04$) і робочу пам'ять ($p<0,02$).</p>
<p>Levine et al. (2000) Канада ВБ RCT База даних PEDro = 4 N = 30</p>	<p>Вибірка: TBI: Група тренінгу з управління цілями (GMT) (n=15): Середній вік = 29,0 років; Стать: Чоловіки=5, жінки=10; середній бал за шкалою GCS=10,7; середній час після травми=3,7 років. Група тренування рухових навичок (n=15): Середній вік=30,8 років; Стать: Чоловіки=9, жінки=6; середній бал за шкалою GCS=10,8; середній термін після травми=3,8 років. Втручання: Пацієнти були рандомно розподілені в групу GMT або MST. GMT складалася з п'яти етапів: 1) орієнтація та попередження про завдання, 2) вибір мети, 3) поділ мети на підцілі, 4) кодування та збереження підцілей, 5) моніторинг. MST - це тренінг, який не був пов'язаний з управлінням цілями: читання і відстеження дзеркально перевернутого тексту і малюнків. Учасники тестувалися у виконанні повсякденних завдань на папері та олівці, які зосереджувалися на утриманні цілей у пам'яті, аналізі підцілей та моніторингу. Результати: Нехтування цілями (повсякденне</p>	<p>Повсякденне завдання з папером та олівцем</p> <p>1. Група GMT порівняно з групою MST мала достовірно вищу точність у виконанні повсякденних завдань з папером та олівцем після тренінгу ($p<0,05$).</p> <p>2. У групі MST також було значно більше помилок під час виконання повсякденних завдань з папером та олівцем ($p<0,01$).</p> <p>3. Група GMT значно зменшила кількість помилок після тренінгу під час виконання щоденних завдань з папером та олівцем ($p<0,01$).</p> <p>4. Група GMT також приділяла значно більше часу коректурі та завданням на планування кімнати, ніж група MST, як до, так і після тренінгу ($p<0,05$).</p> <p>Нейропсихологічні завдання</p> <p>1. Група GMT загалом повільніше виконувала нейропсихологічні тести на час: Процедура інтерференції Струпа, тест на прокладання маршруту, частина А і В ($p<0,05$ і $p<0,06$ відповідно).</p>

завдання з папером та олівцем), процедура інтерференції Струпа, прокладання маршрутів А та Б, переглянута шкала інтелекту Векслера для дорослих (WAIS-R).

2. Значущих відмінностей між групами за шкалою WAIS-R не виявлено ($p > 0,05$).

Обговорення

Levine et al. (2000) завершили дослідження RCT, в якому порівнювали учасників, які використовували тренінги з управління цілями, з контрольною групою, яка проходила лише тренування моторних навичок. Основна група покращила виконання повсякденних завдань з папером і олівцем, а також приготування їжі, яке автори використовували як приклад завдання, що значною мірою залежить від саморегуляції. Novakovic-Agonian et al. (2011) виявили подібні результати в перехресному дослідженні RCT, де учасники були розподілені на групи, які проходили тренінг з постановки цілей, а потім навчання, або навпаки. У першій групі, яка проходила тренінг з постановки цілей, спостерігалось значне покращення стійкої уваги порівняно з групою, яка проходила навчання, крім того, перша група, яка проходила тренінг з постановки цілей, утримувала свої досягнення протягом 10 тижнів. Дослідження, проведене Chen et al. (2011) показало, що тренування з управління цілями, хоча і є корисним, не може бути більш корисним, ніж інші втручання, такі як освітні тренінги, щодо швидкості обробки інформації. У цьому дослідженні обидві групи значно покращили виконання завдань, спрямованих на концентрацію уваги.

Висновки

Існують докази 2-го рівня, які свідчать про те, що тренінги з управління цілями, порівняно з навчанням, можуть бути ефективними для покращення уваги в осіб після АБІ (Chen et al., 2011; Novakovic-Agonian et al., 2011).

Існують докази 2-го рівня, що тренінги з управління цілями більш ефективні для покращення часу виконання завдань, ніж тренування моторних навичок; однак вони не є більш ефективними в лікуванні дефіциту уваги в осіб після АБІ (Levine et al., 2000).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Тренінги з управління цілями ефективно допомагають людям, які перенесли АБІ, навчитися керувати життєвими цілями завдяки покращенню уваги

Тренінг з усвідомленості

Усвідомленість можна визначити як стан усвідомлення теперішнього моменту, який не є оціночним; втручання на основі усвідомленості мають потенціал для покращення самопочуття та полегшення дистресу, а також є плідною стратегією когнітивного тренінгу (Kang et al., 2013). Втручання на основі усвідомленості використовуються для нейропсихологічної реабілітації людей з такими станами, як синдром дефіциту уваги і гіперактивності (ADHD), епілепсія, розсіяний склероз (MS), хвороба Паркінсона (PD) та АБІ (Smart et al., 2022).

ТАБЛИЦЯ 11 | Вплив тренінгових програм з усвідомленості на увагу та концентрацію після АБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>McHugh & Wood (2013) Ірландія RCT База даних PEDro = 5 N = 24</p>	<p>Вибірка: ТБІ. <i>Група усвідомленості (N=12):</i> Середній вік = 28,45 років; Середній час після травми = 785,5 днів; Середній GCS = 8,5. <i>Контрольна група (N=12):</i> Середній вік - 30,5 років, середній час після травми - 664,7 днів, середній бал за шкалою GCS - 7,42. Втручання: Учасники були рандомно розподілені в контрольну групу або групу майндфулнес (зосередженої уваги). Перед виконанням експериментальних завдань учасники групи уважності отримали інструкції (індукція уважності). Потім учасники виконали завдання на навантаження на пам'ять (запам'ятовування розташування символів), а також завдання на надмірну вибірковість і тест. Результати: Шкала мінімальної уваги (MAAS), тест на прокладання маршруту А і В (тест на зорову увагу і перемикання завдань) і тест інтелекту Векслера для дорослих.</p>	<p>1. Було виявлено значне зниження надмірної вибірковості стимулів після тренінгу з усвідомленості порівняно з контрольною групою ($p < 0,05$, $t(22) = 1,74$).</p>
<p>McMillan et al. (2002) ВБ RCT База даних PEDro = 5 N = 130</p>	<p>Вибірка: ТБІ; <i>Техніка медитації уважності. Тренінг контролю уваги (ACT; n=44):</i> Середній вік = 34,6 років; Стать: Чоловіки=35, жінки=9; медіана GCS=9. Група фізичних вправ (PE) (n=38): Середній вік = 31,4 років; Стать: Чоловіки=30, жінки=8; медіана GCS=10. <i>Контрольна група (n=48):</i> Середній вік = 36,2 років; стать: Чоловіки=36, жінки=12; медіана GCS=9 Втручання: Учасники були розподілені на 1 з 3 груп. Група ACT отримувала контрольовану практику (5 45-хвилинних сесій протягом 4 тижнів) і отримувала аудіокасету з ACT для щоденних тренувань. Група PE мала таку ж кількість контактів з терапевтом, але аудіозаписи були засновані на фізичному тренуванні. Контрольна група не мала контакту з терапевтом. Оцінки проводилися до і після тренінгу, а також через 6 і 12 місяців. Результати: Тест повсякденної уваги, тест пам'яті та обробки інформації для дорослих, тест на слухове послідовне додавання в темпі, тест на прокладання маршруту, Сандерлендський опитувальник пам'яті, опитувальник когнітивних збоїв.</p>	<p>1. Результати не виявили суттєвих відмінностей у показниках результатів між 3 навчальними групами в жодному з пунктів оцінювання. 2. Винятком були результати опитувальника когнітивних порушень, де пацієнти обох груп лікування (ACT і PE) мали достовірно більшу редукцію когнітивних порушень, про які вони самі повідомляли, порівняно з контрольною групою через 12 місяців спостереження ($p < 0,05$). 3. ACT такої тривалості та інтенсивності не рекомендується особам з проблемами уваги після закритої травми головного мозку.</p>

Обговорення

У дослідженні McMillan et al. (2002) вивчався вплив тренінгу контролю уваги з використанням медитації усвідомленості на проблеми з увагою в осіб з ТБІ. Автори не виявили статистично значущих відмінностей між трьома групами пацієнтів, які брали участь у дослідженні, за показниками до лікування, після лікування або через шість чи дванадцять місяців (McMillan et al., 2002). Дослідження RCT, проведене McHugh і Wood (2013), показало, що тренінг, орієнтований на усвідомленість, значно покращив здатність учасників правильно вибирати стимули порівняно з контрольною групою.

Висновки

Існують докази 2-го рівня, що тренування уважності порівняно з відсутністю втручань може покращити здатність людини правильно відкидати невідповідні стимули після АБІ (McHugh & Wood, 2013).

Існують докази 2-го рівня, що тренування контролю уваги, яке включає медитацію з усвідомленням, може бути неефективним для лікування труднощів з увагою в осіб з ТБІ (McMillan et al., 2002).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Тренінги з усвідомленості можуть бути корисними для людей з ТБІ з точки зору уваги; однак тривалість впливу потрібно ретельно зважити.

Музична терапія

Музикотерапевтичні втручання для осіб з АБІ передбачають використання музики (наприклад, гра на музичних інструментах, прослуховування музики, спів) як терапевтичного засобу для стимуляції функцій мозку, включаючи рух, пізнання, мовлення, емоції та сенсорне сприйняття (Magee et al., 2017).

ТАБЛИЦЯ 12 | Вплив музичної терапії на увагу та концентрацію після АБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
Martinez-Molina et al. (2021) Фінляндія Перехресне дослідження RCT База даних PEDro = 7 НПочатковий=40, НФінальний=23	<p>Вибірка: ТБІ; середня-важка = 23; середній вік = 41,4 років; стать: Чоловіки=10, жінки=13; середній час після травми=7,8 місяців; середній GCS=12,9.</p> <p>Втручання: Учасники були рандомно розподілені для отримання звичайного догляду та нейром'язової музичної терапії (NMT; сеанс тривалістю 60 хвилин, двічі на тиждень протягом 10 тижнів) або тільки звичайного догляду. NMT складалася з ритмічних тренувань, структурованого когнітивного моторного тренінгу та асистованого програвання музики. Учасники отримували індивідуальні 60-хвилинні сеанси NMT двічі на тиждень протягом 10 тижнів. Результати оцінювали на початковому етапі, через 3 місяці та 6 місяців.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. У порівнянні до і після втручання було виявлено значне збільшення ($p < 0,05$) тимчасового зв'язку з сенсомоторною, дорсальною увагою і лобно-тім'яною після музичного втручання. 2. NMT збільшила зв'язок між лобно-тім'яною мережею і дорсальною увагою, а також між первинними сенсорними мережами ($p < 0,05$).

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
	Результати: Фронтальна оціночна батарея (FAB), Шкала інтелекту дорослих Вешлера IV (WAIS-IV), Шкала пам'яті Вешлера III (WMS-III), завдання з цифрами та літерами (NLT), слухове завдання N-back, завдання Саймона, завдання на стійку увагу до відповіді (SART), Поведінковий рейтинговий опитувальник виконавчих функцій - версія для дорослих (BRIEF-A), структурна МРТ (sMRI), функціональна МРТ у стані спокою (rs-fMRI).	3. Зниження балів за опитувальником BRIEF-A достовірно корелювало зі зниженням функціональної зв'язності всередині мережі в лівих і правих латеральних префронтальних вузлах кори лобно-тім'яної мережі ($p=0,039$) і демонструвало незначну тенденцію до збільшення балів за FAB ($p=0,040$). 4. Учасники, які продемонстрували більше зниження зв'язності в лобно-тім'яній мережі після тренування, продемонстрували більше покращення в загальній покращеній функції.

Обговорення

Дослідження RCT, проведене Martinez-Molina et al. (2021) проаналізували дані fMRI у стані спокою, щоб оцінити мережі, пов'язані з порушенням когнітивних функцій в осіб з середньою та важкою ТБІ. Неврологічна терапія включала 20 індивідуальних терапевтичних сесій з підготовленим музичним терапевтом протягом 3 місяців. Заняття були спрямовані на реабілітацію виконавчої функції, уваги та робочої пам'яті. Під час занять пацієнти брали участь у ритмічних тренуваннях, структурованому когнітивному моторному тренінгу та асистентному музикуванні. Автори виявили, що неврологічна музична терапія може призвести до функціональних змін нейропластичності в мережах стану спокою після ТБІ. Це дослідження показало, що музична терапія може бути ефективним реабілітаційним інструментом для осіб з ТБІ (Martinez-Molina et al., 2021).

Висновки

Існують докази рівня 1а, що нейром'язова музична терапія може призвести до змін у функціональній нейропластичності, покращуючи когнітивні функції, такі як увага, у популяції з середньою та важкою ТБІ; однак необхідні подальші дослідження (Martinez-Molina et al., 2021).

КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Музична терапія може покращувати когнітивні функції, такі як увага, в осіб з важкою та середньою ТБІ, але потрібні додаткові дослідження

Танцювальна терапія

Танець - це виконавське мистецтво, яке сприяє інтеграції розуму і тіла. Танець використовується як терапія для людей, які живуть з ТБІ, і може допомогти в розвитку усвідомлення взаємозв'язку між розумом і тілом (Winters Fisher, 2019).

ТАБЛИЦЯ 13 | Вплив танцювальної терапії на увагу після ТБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Sarkamo et al. (2021) Фінляндія Перехресне дослідження RCT База даних PEDro = 7 N = 11</p>	<p>Вибірка: ТБІ: Середньо-важкий; група АВ (n=6): Середній вік = 36,3 років; Стать: Чоловіки=3, жінки=3; середній час після травми=9,2 років. Група ВА (n=5): Середній вік=33,7 років; Стать: Чоловіки=4, жінки=1; середній час після травми=5,8 років.</p> <p>Втручання: Учасники з ТБІ були рандомно розподілені на дві групи та отримували танцювальне втручання протягом першої 3-місячної фази (група АВ) або другої 3-місячної фази (група ВА). Танцювальна реабілітація з подвійною підтримкою (DARE) передбачала поєднання танцювальних тренувань та спеціалізованої фізичної терапії і проводилася протягом 60 хвилин на день, 2 дні на тиждень, протягом 12 тижнів. Результати оцінювалися на 3-му та 6-му місяцях.</p> <p>Результати: Монреальська когнітивна оцінка (MoCA), батарея фронтальної оцінки (FAB), шкала інтелекту дорослих Векслера IV (WAIS-IV), тест на стійку увагу до відповіді (SART), опитувальник депресії Бека II (BDI-II).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 91% учасників повністю дотримувалися протоколу, а 83-100% учасників самостійно відвідували сесії DARE. Було виявлено вищий за середній рівень користі від DARE у двох сферах опитувальника, про які учасники повідомляли самостійно: Мобільність (p=0,013) і Пізнання (p=0,032), а також для загальної оцінки користі (p<0,001). Найбільш послідовні позитивні, середні та великі розміри ефекту на користь DARE спостерігалися для субтестів WAIS-IV "Розрядність цифр" (p=0,232), "Схожість" (p=0,005) та "Конструювання блоків" (p=0,297), що свідчить про покращення вербальної робочої пам'яті та здатності до міркування. В обох групах спостерігалися значні позитивні зміни від початкового рівня до рівня після втручання за тестами WAIS-IV (p=0,005) та BDI-II (p=0,002).

Обговорення

Ефективність танцювальної терапії для осіб з важкою ТБІ спостерігалася раніше в тематичних дослідженнях (Kullberg-Turtiainen et al., 2019). Дослідження RCT, проведене Sarkamo et al. (2021) вивчали доцільність та ефекти танцювальної терапії для осіб, які живуть з важкою ТБІ. Було продемонстровано, що втручання є здійсненним і прийнятним. Під час занять учасники зосереджували увагу на частинах свого тіла, подумки сканували своє тіло та виконували танцювальну хореографію під музику, а також розтягувалися та розслаблялися наприкінці заняття. Учасники продемонстрували значне покращення моторного контролю та мобільності, а також пам'яті; однак результати щодо уваги не показали статистично значущих покращень (Sarkamo et al., 2021).

Висновки

Існують докази рівня 1а, що танцювальна програма може не покращувати увагу в осіб з середньою та важкою ТБІ (Sarkamo et al., 2021).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

Танцювальна терапія може не покращувати увагу в осіб з важкою ТБІ

Лікування за допомогою тварин

Взаємодія між людиною і твариною має численні переваги для людей, з особливими медичними або психічними станами або без них, включаючи соціальну увагу і поведінку, міжособистісну взаємодію, настрій, параметри, пов'язані зі стресом, самооцінку тривожності та фізичне і психічне здоров'я (Beetz et al., 2012). Лікування за допомогою тварин (ААТ) - це форма терапії, яка використовується для покращення психосоціальних навичок та соціально-емоційного функціонування у людей з різними станами, включаючи людей з інсультом, афазією, важкими розладами свідомості та травмами головного мозку (Hediger et al., 2019).

ТАБЛИЦЯ 14 | Вплив анімалотерапії на увагу після АВІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Gocheva et al. (2018) Швейцарія Перехресне дослідження RCT База даних PEDro = 7 N = 19</p>	<p>Вибірка: Нетравматична етіологія (N=13), травматична етіологія (N=9). Втручання: Всі учасники отримували обидві умови в рандомізованому порядку, кожна умова складалася з 12 сеансів. Експериментальна програма включала заняття з логопедії, ерготерапії або фізичної терапії у супроводі терапевтичної тварини, тоді як контрольна програма складалася з тих самих реабілітаційних втручань, але не включала терапевтичних тварин. Всі умови були завершені протягом 6 тижнів. Результати: Обсяг уваги, пильність, випадки відволікання та концентрація (всі результати вимірювалися за допомогою поведінкового аналізу).</p>	<ol style="list-style-type: none"> Обсяг уваги суттєво не відрізнявся між експериментальними та контрольними сеансами. Під час сеансів анімалотерапії люди демонстрували значно більше випадків відволікання уваги порівняно з контрольними сеансами (p=0,001). На сеанси фізіотерапії значно більше впливали відволікаючі фактори, коли були присутні тварини (p=0,016). Подальший аналіз показав, що учасники з вищими початковими показниками FIM значно менше відволікалися під час сеансів анімалотерапії (p=0,003). Під час сеансів анімалотерапії самооцінка пильності була значно вищою (p<0,001). Також було виявлено значний основний ефект терапії, з вищою настороженістю на логопедичних сесіях в цілому (p=0,012). Пильність також була значно вищою на сеансах анімалотерапії, коли учасники мали вищі початкові показники FIM, ніж ті, хто не мав таких показників на сеансах анімалотерапії (p<0,001). Під час сеансів анімалотерапії люди мали значно вищі показники самооцінки концентрації уваги (p=0,014). Концентрація також була значно вищою під час логопедичних занять незалежно від присутності тварин (p=0,027), причому тип терапії в цілому мав значний вплив (p<0,001), але не було виявлено значного ефекту взаємодії. Особи з вищими початковими показниками FIM демонстрували вищі показники концентрації уваги під час сеансів у присутності тварин порівняно з тими, хто мав нижчі початкові показники FIM (p<0,001).

Обговорення

У дослідженні Gocheva et al. (2018) вивчали, чи може терапія в присутності тварини (наприклад, кролика, кози, морської свинки, коня) покращити тривалість уваги та концентрацію в осіб з АВІ. Як в групі терапії тваринами, так і в групі без терапії тваринами спостерігалось значне покращення показників уваги та концентрації; однак у групі з терапією тваринами спостерігалось значно більше підвищення концентрації (Gocheva et al., 2018).

Висновки

Існують докази рівня 1b, що анімалотерапія може покращити увагу та концентрацію в осіб із АВІ (Gocheva et al., 2018).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Анімалотерапія може покращити концентрацію уваги та зосередженість у людей з АВІ.

Методи стимуляції мозку

Транскраніальна стимуляція постійним струмом

Транскраніальна стимуляція постійним струмом (tDCS) - це метод, який безболісно доставляє електричні струми до певних ділянок мозку. Ці електричні струми модулюють активність нейронів за допомогою електродів, розміщених над головою в різних ділянках. Три нещодавні дослідження вивчали вплив транскраніальної магнітно-резонансної стимуляції на увагу після АВІ.

ТАБЛИЦЯ 15 | Вплив транскраніальної стимуляції постійним струмом на увагу після АВІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
Rushby et al. (2021) Австралія RCT База даних PEDro = 6 N = 30	<p>Вибірка: ТБІ; тяжкість: Важка; Середній вік = 50,0 років; Стать: Чоловіки=21, жінки=9; середній час після травми=13.90 років.</p> <p>Втручання: Учасники були рандомно розподілені для отримання одного сеансу анодної транскраніальної стимуляції постійним струмом (tDCS, 2 мА протягом 20 хвилин) або фіктивної tDCS (2 мА протягом 30 секунд). Через п'ять хвилин після tDCS учасники починали виконувати завдання на запам'ятовування N назад, де учасники натискали клавішу, коли пред'явлений стимул був ідентичний стимулу N назад у послідовності.</p> <p>Результати: Лікарняна шкала тривоги та депресії (HADS), профіль стану настрою (POMS), завдання на запам'ятовування N-back, самооцінка бадьорості та втоми.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не було виявлено статистичних відмінностей за шкалою HADS між активними та фіктивними сеансами tDCS. 2. Для шкали POMS-депресії спостерігався значний часовий ефект, який зменшився після завершення сеансу в обох групах (p=0,029). 3. Учасники активної групи tDCS були повільнішими (p=0,044) і мали більш варіабельний час реакції (p=0,026), ніж учасники фіктивної групи. 4. Збудження під час виконання завдань з N-поверненням було вищим у фіктивній групі, ніж в активній групі, як для 1-го (p=0,011), так і для 2-го завдання (p=0,013).

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
		5. Було виявлено значущі кореляції між активованим збудженням під час виконання завдання та часом реакції для завдання 1 назад під час активного сеансу tDCS. Ці взаємозв'язки виявилися незначними в умовах фіктивного стану.
<p>Sacco et al. (2016) Італія RCT База даних PEDro = 4 N = 32</p>	<p>Вибірка: ТВІ. Середній час після травми = 8,73 років; тяжкість: Важка=32, середня=0, легка=0. <i>Група лікування (TG, n=16):</i> Середній вік = 37,7 років; Стать: Чоловіки=12, жінки=4. <i>Контрольна група (CG, n=16):</i> Середній вік = 35,2 років; Стать: Чоловіки=14, жінки=2. Втручання: Учасники були рандомно розподілені для отримання транскраніальної стимуляції постійним струмом (tDCS, TG) або фіктивної tDCS (CG) з комп'ютерними тренувальними вправами (2/д, 5/д). Результати оцінювали на початковому етапі (T0), до лікування (T1), після лікування (T2) та через 1 місяць спостереження (T3). Результати: Тест для дослідження уваги, субтест розподіленої уваги (DA); повторювана батарея для оцінки неврологічного статусу (RBANS).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. У тесті DA група TG показала значно кращі результати на етапі T2 порівняно з етапами T0 і T1, з більш швидким часом реакції (p=0,004) і меншою кількістю пропусків (p<0,0001). 2. Для DA група CG не показала кращих результатів на T2 порівняно з T0 і T1. 3. Для DA спостерігалася значуща взаємодія між часом (T0/T1 vs T2) і групою (ОГ vs КГ) як для часу реакції (p=0,05), так і для помилок пропусків (p=0,03). 4. За тестом RBANS, група показала незначне покращення у виконанні завдань на увагу (p=0,057), але не покращення у візуально-просторових здібностях, семантичній вільності, робочій пам'яті та довготривалій пам'яті.
<p>Boissonnault et al. (2021) Канада Дослідження «до та після» N = 6</p>	<p>Вибірка: ТВІ; легка=1, середня=2, важка=3; середній вік=58,3 років; стать: Чоловіки=5, жінки=1; середній час після травми=11,7 тижнів. Втручання: Учасники отримували транскраніальну стимуляцію постійним струмом (tDCS) інтенсивністю 2 мА. tDCS проводили протягом 20 хвилин тричі на тиждень протягом трьох тижнів. Оцінку результатів проводили до і після втручання. Результати: Тест повсякденної уваги (TEA), тест безперервної працездатності Коннерса 3-го видання (CPT-3), система виконавчих функцій Деліса-Каплана (D-KEFS), опитувальник задоволеності та толерантності.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не було учасників, які б пройшли всі дев'ять сесій tDCS. Двоє учасників пройшли вісім сесій, двоє - дві сесії, один - п'ять сесій і один не пройшов жодної сесії. 2. Троє учасників заповнили анкету задоволеності. Усі учасники були загалом дещо або дуже задоволені своєю участю в проєкті і, можливо, або точно порекомендували б проєкт комусь іншому.

Обговорення

Два дослідження RCT і одне пре-після дослідження вивчали використання tDCS для покращення уваги після АВІ. Sacco et al. (2016) вивчали вплив tDCS на увагу. Пацієнти експериментальної групи краще виконували комп'ютерне завдання на розподіл уваги після лікування, і поліпшення зберігалися при повторному обстеженні через 1 місяць. Автори виявили, що додавання tDCS до комп'ютерних тренувань було кращим за фіктивну стимуляцію для покращення розподіленої уваги (Sacco et al., 2016). Однак для повного вивчення потенційних переваг додавання tDCS до традиційних методів терапії уваги необхідні додаткові дослідження високого рівня. Rushby et al. (2021) зазначають, що ефекти tDCS є тонкими і ненадійними, і що існує мало доказів того, що tDCS підвищує швидкість обробки або точність робочої пам'яті. Слід зазначити, що ефекти tDCS можуть відрізнитися залежно від вроджених здібностей

кожного учасника. Незважаючи на ці виклики, tDCS може бути здійсненним і безпечним для осіб з ABI (Boissonnault et al., 2021).

Висновки

Існують докази рівня 1b, що учасники, які отримували активну tDCS, демонстрували повільніший і більш варіабельний час реакції, ніж учасники фіктивної групи. Ефекти tDCS є тонкими та ненадійними з точки зору підвищення швидкості обробки та точності робочої пам'яті в осіб із ABI (Rushby et al., 2021)

Існують докази 2-го рівня, що транскраніальна стимуляція постійним струмом у поєднанні з комп'ютерним навчанням (порівняно з фіктивною стимуляцією) може покращити розподілену увагу в осіб після ABI (Sacco et al., 2016).

Існують докази 4-го рівня, що tDCS може бути доцільною та безпечною для осіб з TBI (Boissonnault et al., 2021).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Транскраніальна стимуляція постійним струмом (tDCS) може бути ефективною для усунення дефіциту уваги в поєднанні з комп'ютерним навчанням у людей з ABI.

Транскраніальна магнітна стимуляція

Транскраніальна магнітна стимуляція, одноімпульсна (TMS) та повторювана транскраніальна магнітна стимуляція (rTMS), використовується як діагностичний інструмент для дослідження змін збудливості кори головного мозку. rTMS має відповідне терапевтичне застосування для осіб із TBI і потенційно може покращити деякі когнітивні симптоми в цій популяції (Castel-Lacanal et al., 2014), які можуть включати увагу.

ТАБЛИЦЯ 16 | Вплив транскраніальної магнітної стимуляції на увагу після ABI

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Neville et al. (2019) Бразилія RCT База даних PEDro = 9 N_{Початковий}=36, N_{Фінальний}=30</p>	<p>Вибірка: TBI (дифузна аксональна травма). Експериментальна група (n=17): Стать: Чоловіки=15, жінки=2; середній вік=32.62±12.8 років; середній GCS=5.0±3.0. Контрольна група (n=13): Стать: Чоловіки=12, жінки=1; середній вік=29,0±10,4 років; середній показник GCS=4,4±2,5.</p> <p>Втручання: Учасники були рандомно розподілені для отримання 10 сеансів повторюваної транскраніальної магнітної стимуляції (транскраніальної магнітної стимуляції) або фіктивної стимуляції. Нейропсихологічні оцінки проводилися на початковому етапі, після лікування та через 90 днів після лікування.</p> <p>Вимірювання результатів: Тест на прокладання маршруту (TMT) А і В, тест на контрольовану усну асоціацію слів, тест Струпа,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не було виявлено значущих взаємодій між групами, часом або групами за часом для виконавчої функції, уваги, пам'яті або рухової функції, за винятком значущого ефекту, пов'язаного з часом для виконавчої функції (p<0,001) 2. Міжгрупові порівняння результатів за тестом TMT Part B на початковому етапі та після 10-го сеансу транскраніальної магнітної стимуляції не відрізнялися між групами (p=0,680, p=0,341, відповідно).

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
	П'ятибальний тест, тест на розрядність цифр (вперед і назад), тест на розрізнення символів, тест на вербальне навчання Гопкінса, тест на коротку візуально-просторову пам'ять, тест з рифленою дошкою.	<ol style="list-style-type: none"> 3. Внутрішньогрупові порівняння показали достовірну різницю лише в фіктивній групі за тестом ТМТ-В, що свідчить про покращення показників ($p=0,023$). 4. У жодному з нейропсихологічних тестів значущих відмінностей не спостерігалось. 5. Про серйозні небажані явища не повідомлялося. У групі, яка отримувала транскраніальну магнітну стимуляцію, частота легких побічних ефектів була вищою, ніж у групі, яка отримувала фіктивну стимуляцію, але вона не була значущою.
<p>Lee & Kim (2018) Південна Корея RCT База даних PEDro = 7 N = 13</p>	<p>Вибірка: Експериментальна група (N=7): Середній вік = 42,42 років; Стать: Чоловіки=5, жінки=2; середній час після травми=3,85 місяця; середній бал за шкалою GCS=13,71. Контрольна група (N=6): Середній вік = 41,33 років; Стать: Чоловіки=4, жінки=2; середній час після травми=3,88 місяця; середній бал за шкалою GCS=13,66.</p> <p>Втручання: Пацієнти отримували або транскраніальну магнітну стимуляцію, або фіктивну транскраніальну магнітну стимуляцію протягом 30 хвилин 5 разів на тиждень протягом 2 тижнів. Результати: Шкала оцінки депресії Монтгомері-Асберга (MADRS), тест на прокладання маршруту (ТМТ), тест кольорових слів Струпа (SCWT).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В експериментальній групі спостерігалися достовірні внутрішньогрупові відмінності за MADRS ($p<0,05$), ТМТ ($p<0,05$) і SCWT ($p<0,05$). 2. У контрольній групі не було виявлено значущих внутрішньогрупових відмінностей. 3. Після втручання експериментальна група мала достовірно нижчі показники за шкалами MADRS ($p<0,05$), ТМТ ($p<0,05$) та SCWT ($p<0,05$). *Нижчі бали вказують на покращення показників за шкалами ТМТ та SCWT.

Обговорення

Два дослідження RCT вивчали вплив транскраніальної магнітної стимуляції на увагу, але отримали суперечливі результати. У той час як Lee & Kim (2018) виявили значний позитивний вплив на увагу та депресію порівняно з фіктивним контролем, Neville et al. (2019) виявили, що транскраніальна магнітна стимуляція не має значного позитивного впливу на увагу. Необхідні подальші дослідження для визначення ефективності транскраніальної магнітної стимуляції для відновлення уваги після АВІ.

Висновки

Існують суперечливі докази рівня 1b щодо того, чи може транскраніальна магнітна стимуляція порівняно з фіктивною стимуляцією покращити увагу після АВІ (Lee & Kim, 2018; Neville et al., 2019).

КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Повторна транскраніальна магнітна стимуляція (rTMS) потребує подальшого вивчення; поточні дослідження повідомляють про суперечливі результати щодо її ефективності в усуненні дефіциту уваги після АВІ.

Транскраніальна фотобіомодуляційна терапія

Фотобіомодуляційна терапія (PBMT) відноситься до низькорівневої лазерної терапії, яка передбачає використання лазера інфрачервоного спектру світла в якості терапевтичного засобу для сприяння біостимуляції тканин, регенерації тканин, а також для полегшення болю і запалення. У нейрореабілітації використання PBMT може сприяти лікуванню АБІ, травм спинного мозку та регенерації периферичних нервів (Rosso et al., 2018).

ТАБЛИЦЯ 17 | Вплив транскраніальної фотобіомодуляційної терапії на увагу після АБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Carneiro et al. (2019) Бразилія Дослідження «до та після» N_{Початковий}=10, N_{Фінальний}=10</p>	<p>Вибірка: TBI=10; середній вік=37,8±10,2 років; стать: Чоловіки=9, жінки=1; Діапазон часу після травми=4 місяці-4 роки; Тяжкість: Легка=0, середня=0, важка=10. Втручання: Учасники отримували транскраніальну фотобіомодуляційну терапію (PBMT) по 30 хв 3 рази на тиждень протягом 6 тижнів, загалом 18 сеансів та 540 хв опромінення. Показники результатів оцінювали на початковому етапі, через 1 тиждень після PBMTі через 3 місяці після PBMT. Результати: Церебральний кровотік (CBF), опитувальник депресії Бека II (BDI-II), опитувальник тривожності Бека (BAI), тест Струпа - версія Вікторія, тест на прокладання маршруту - форми А і В (TMT A і TMTB), тест на символ-цифру, тест фігур Рея, тест слухового вербального навчання Рея (RAVLT), вільне володіння вербальною мовою.</p>	<p>1. Значущих відмінностей не виявлено у всіх нейропсихологічних результатах і часових точках при застосуванні PBMT. Однак CBF збільшився зі значним покращенням пікової систолічної швидкості лівого шлуночка (p=0,007).</p>

Обговорення

В одному пре-пост дослідженні Carneiro et al. (2019) вивчали вплив транскраніальної фотобіомодуляційної терапії (PBMT) на увагу після ТБІ. Автори спостерігали покращення мозкового кровотоку, проте не було виявлено значного покращення будь-яких нейропсихологічних показників, зокрема уваги. Оскільки лише в одному дослідженні пре-пост оцінювався вплив ЧМТ на увагу, необхідні подальші дослідження для визначення ефективності цього втручання (Carneiro et al., 2019).

Висновки

Існують докази рівня 4, що транскраніальна фотобіомодуляційна терапія може не покращувати увагу після АБІ (Carneiro et al., 2019).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Транскраніальна фотобіомодуляційна терапія може бути неефективною для покращення уваги в осіб з АБІ.

Фармакологічні втручання

Донепезил

Донепезил - це інгібітор ацетилхолінестерази центральної дії, показаний для лікування деменції (Traeger et al., 2020), і спочатку він був розроблений для поліпшення когнітивних функцій і пам'яті у людей з хворобою Альцгеймера (AD) (Cacabelos, 2007). Донепезил також виявився корисним для людей, які живуть з афазією після інсульту, і може сприяти значному поліпшенню швидкості обробки інформації, уваги, пам'яті, обізнаності та функціональних здібностей серед людей, які живуть з TBI (Swenson et al., 2021). Оскільки дані свідчать про те, що холінергічна дисфункція може сприяти стійкому когнітивному дефіциту у людей після TBI, при зниженні холінергічної функції очікується поліпшення уваги, пам'яті та інших аспектів пізнання, пов'язаних з ацетилхоліновою системою (Arciniegas, 2003).

ТАБЛИЦЯ 18 | Вплив донепезилу на увагу та когнітивні функції після АВІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Zhang et al. (2004) США RCT База даних PEDro = 7 N = 18</p>	<p>Вибірка: TBI; група А (n=9): Середній вік = 33 роки; Стать: Чоловіки=6, жінки=3; середній бал за шкалою GCS=9,3; середній час після травми=4,6 місяця; Група В (n=9): Середній вік=31 рік; Стать: Чоловіки=7, жінки=2; середній GCS=8,9; середній час після травми=3,9.</p> <p>Втручання: У рандомізованому перехресному дослідженні група А отримувала донепезил перорально протягом перших 10 тижнів, після чого був період виведення препарату протягом 4 тижнів, а потім 10 тижнів плацебо. Група В отримувала лікування в протилежному порядку. Донепезил приймали по 5 мг/добу протягом перших 2 тижнів і по 10 мг/добу протягом решти 8 тижнів.</p> <p>Результати: Слухові (All) та зорові (VII) субтести шкали пам'яті Векслера-III (WMS-III), а також тест слухового послідовного додавання (PASAT).</p>	<ol style="list-style-type: none"> На 10-му тижні група А досягла значно кращих показників за шкалами All (95,4±4,5 проти 73,6±4,5; p=0,002), VII (93,5±3,0 проти 64,9±3,0; p<0,001) та PASAT (p<0,001) порівняно з групою В. Таке підвищення балів у групі А зберігалось після вимивання та лікування плацебо (24-й тиждень), що призвело до відсутності достовірних відмінностей за показниками All (105,9±4,5 проти 102,4±4,5; p=0,588), VII (91,3±3,0 проти 94,9±3,0; p=0,397) та PASAT (p>0,1) порівняно з групою В наприкінці дослідження. Внутрішньогрупові порівняння показали, що у пацієнтів як групи А, так і групи В після прийому донепезилу значно покращилися показники за шкалами All і VII (p<0,05), а також за шкалою PASAT (p<0,001).
<p>Campbell et al. (2018) США RCT N=129</p>	<p>Вибірка: Група донепезилу (N=55): Середній вік=34,4 років; Стать: Чоловіки=80%, жінки=20%; Середній час після травми=28,6 днів; Тяжкість травми=середньо-важка. Контрольна група (N=74): Середній вік=40,8 років; Стать: Чоловіки=71,6%, жінки=28,4%; середній час після травми=25,2 доби; тяжкість травми=середня-важка.</p> <p>Втручання: Пацієнтам було призначено лікування донепезилом або плацебо протягом в середньому 67,5 днів. Пацієнти, які отримували донепезил, починали з дози 5 мг/добу, збільшуючи її до 10 мг/добу протягом 7-10 днів. Подальші оцінки проводилися приблизно через 61,4 дня після початку лікування.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Для обох частин тесту прокладання маршруту (частина А і В) спостерігався значний вплив часу (p<0,001, p<0,001) відповідно. Це свідчить про те, що обидві групи значно покращили результати з плином часу. Жодних інших значущих ефектів не було виявлено в тесті прокладання маршруту. Аналогічно, в DS спостерігався лише значущий вплив часу (p<0,001). Як для компонентів навчання, так і для компонентів пам'яті CVLT-II було виявлено лише

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
	<p>Результати: Тест на прокладання маршруту (частина A і B), індекс розрядності цифр (DS), Каліфорнійський тест вербального навчання-II (CVLT-II), Логічна пам'ять II (LMII), Вимірювання функціональної незалежності (FIM), Шкала оцінки інвалідності (DRS).</p>	<p>Спостерігається значний вплив часу ($p < 0,001$, $p < 0,001$).</p> <p>4. LMII показав подібні результати, але лише з достовірним впливом часу спостереження ($p = 0,005$).</p> <p>5. Щодо показників інвалідності, DRS і FIM також показали лише значущий вплив часу для обох груп відповідно ($p < 0,001$, $p < 0,001$).</p> <p>6. Загалом, не було виявлено жодних значущих ефектів лікування, які б виходили за рамки звичайного лікування в осіб з середньою та важкою ТБІ, проте обидві групи продемонстрували значне спонтанне одужання.</p>
<p>Khateb et al. (2005) Швейцарія Дослідження «до та після» $N_{\text{Початковий}}=15$, $N_{\text{Фінальний}}=10$</p>	<p>Вибірка: ТБІ; Середній вік=43 роки; Стать: Чоловіки=8, жінки=7; Середній час після травми=42 місяці. Втручання: Учасники приймали донепезил 5 мг/добу протягом 1 місяця, потім 10 мг/добу протягом 2 місяців. Результати: Тест Струпа, тест на прокладання маршруту (TMT), тест слухової вербальної пам'яті Рея (RAVMT) та тест на продуктивність уваги (TAP).</p>	<p>1. 4 з 15 учасників припинили участь через побічні ефекти протягом першого тижня (наприклад, нудота, розлади сну, тривога, запаморочення тощо).</p> <p>2. Зміни в нейропсихологічній оцінці свідчать про помірне покращення, порівняння глобального балу за всіма опитувальниками до і після терапії було незначним ($p = 0,058$).</p> <p>3. Достовірне покращення виконавчих функцій було виявлено лише для тесту на визначення кольору Струпа (87,3+22,9 до 79,5+19,1, $p = 0,03$); для навчання та пам'яті - RAVMT-навчання (47,7+6,9 до 53,5+5,0, $p = 0,05$); та для уваги, підрозділу помилок розподіленої уваги (5,8+3,3 до 2,9+2,7, $p = 0,03$).</p>

Обговорення

Дослідження RCT, проведене Zhang et al. (2004) продемонстрували, що донепезил асоціюється зі значно більшим покращенням у завданнях на стійку увагу порівняно з плацебо. Ці покращення зберігалися навіть після періоду вимивання. Після завершення лікування донепезилом в обох групах не було суттєвих відмінностей між групами за будь-якими показниками уваги. Khateb et al. (2005) виявили, що після лікування донепезилом люди значно краще виконували тести на розподілену увагу; однак 4 з 15 учасників припинили лікування через негативні побічні ефекти. На противагу позитивним ефектам, виявленим у цих дослідженнях, одне проспективне контрольоване дослідження не виявило значного впливу донепезилу на будь-які показники когнітивних функцій, включаючи увагу (Campbell et al., 2018). В обох дослідженнях Campbell et al. (2018) та Zhang et al. (2004), люди приймали донепезил протягом приблизно однакової тривалості. Донепезил може бути ефективним у покращенні когнітивних функцій у людей з ТБІ, однак довгострокові результати його застосування досі невідомі (Florentino et al., 2022).

Висновки

Існують суперечливі докази рівня 1b (позитивні) та рівня 2 (негативні), що донепезил може покращувати увагу порівняно з плацебо після TBI (Campbell et al., 2018; Khateb et al., 2005; Zhang et al., 2004).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Незрозуміло, чи може донепезил покращити увагу в осіб з середньою та важкою TBI

Метилфенідат

Метилфенідат - це стимулятор центральної нервової системи, який пригнічує зворотне захоплення дофаміну та норадреналіну, що призводить до підвищення дофамінергічної активності. Метилфенідат широко використовується для лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності (ADHD) у дітей та дорослих (Cândido et al., 2021). Цей препарат також використовується для лікування розумової втоми та покращення когнітивних функцій у людей, які живуть з TBI (Levin et al., 2019). Що стосується безпеки препарату, то в клінічних дослідженнях не було виявлено жодних серйозних побічних ефектів (Godfrey, 2009). Однак є невелика кількість повідомлень про побічні ефекти в осіб, які приймають метилфенідат, тому вкрай важливим є відповідне дозування (Barnett & Reid, 2020).

ТАБЛИЦЯ 19 | Вплив метилфенідату на увагу, концентрацію та швидкість обробки інформації після ABI

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Jenkins et al., (2019) ВБ Перехресне дослідження RCT База даних PEDro = 9 N_{Початковий}=46, N_{Фінальний}=40</p>	<p>Вибірка: TBI=40; група лікування (перше втручання; n=20): Середній вік= 40±12 років; Стать: Чоловіки=18, жінки=2; Середній час після травми=67±85 місяців; Тяжкість: Середній показник за шкалою GCS=8,3±5,2. Контрольна група (перша група плацебо; n=20): Середній вік=39±12 років; Стать: Чоловіки=16, жінки=4; Середній час після травми=67±85 місяців; Тяжкість: Середній показник за шкалою GCS=8,3±5,4. Втручання: Учасники були рандомно розподілені для отримання 0,3 мг/кг метилфенідату (основна група) двічі на день протягом 2 тижнів з подальшим переходом на плацебо (контрольна група) двічі на день протягом 2 тижнів і навпаки. Показники результату оцінювали на початковому етапі, через 2 та 4 тижні. Результати: Завдання "Час реакції вибору" (CRT), однофотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ), тест на прокладання маршруту (TMT), тест Струпа, тест "Люди", скорочена шкала інтелекту Векслера (WASI), Лілльська шкала оцінки апатії (LARS), візуальна аналогова шкала втоми (VAS-F), результат за шкалою Глазго (Glasgow Outcome)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не було виявлено значущих відмінностей (p>0,05) між групами за кількома показниками: TMT, Stroop, People Test, WASI, FrSBe, GOSE, HADS, Опитувальник когнітивних порушень або Рейтингова шкала поведінки уваги. 2. За допомогою SPECT зображення учасники були розділені на групи з низьким і нормальним рівнем транспортера дофаміну для аналізу. 3. Учасники з низьким рівнем транспортера дофаміну, які отримували метилфенідат, значно покращили результати за кількома показниками порівняно з контрольною групою: CRT (p=0,02), LARS за самооцінкою (p=0,03) та за оцінкою опікуна (p=0,02), VAS-F (p=0,007). 4. Учасники з нормальним рівнем транспортера дофаміну, які отримували метилфенідат, повідомили про значно меншу

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
	Розширена шкала (GOSE), Госпітальна шкала тривоги та депресії (HADS), Шкала поведінки лобних систем (FrSBe), Опитувальник когнітивних порушень, Рейтингова шкала поведінки уваги.	втомлюваність у порівнянні з контрольною групою (VAS-F, p=0,03).
<p>Dymowski et al. (2017) Австралія RCT База даних PEDro = 9 N_{початковий}=11, N_{фінальний}=10</p>	<p>Вибірка: TBI. <i>Група метилфенідату (n=6):</i> Середній вік=35 років; Стать: Чоловіки=4, жінки=2; середній час після травми=366 днів; середній найгірший показник за шкалою GCS=4,83. <i>Група плацебо (n=4):</i> Середній вік=32,5 років; Стать: Чоловіки=2, жінки=2; середній час після травми=183,5 днів; середній найгірший показник за шкалою GCS=4,50.</p> <p>Втручання: Учасники були рандомно розподілені на прийом метилфенідату (0,6 мг/кг/добу з округленням до найближчих 5 мг з максимальною добовою дозою 60 мг) або плацебо (лактоза). Результати, пов'язані зі швидкістю обробки інформації, складним функціонуванням уваги та повсякденною уважною поведінкою, оцінювали на початковому етапі, через 7 тижнів (на препараті), 8 тижнів (без препарату) та через 9 місяців спостереження.</p> <p>Результати: Тест модальностей символів і цифр (SDMT), тест на прокладання маршруту (TMT) A і B; тест Хейлінга (A, B, помилка), розрядність цифр (DS - вперед, назад, послідовність, загальна кількість), тест на вибірку увагу Раффа 2 і 7, автоматичний швидкісний тест (2 і 7 ASRS), тест на вибірку увагу Раффа 2 і 7, контрольований швидкісний тест (2 і 7 CSRS), Час реакції на просте завдання з вибірковою увагою (SSAT RT), Час реакції на складне завдання з вибірковою увагою (CSAT RT), N-back 0-back RT, N-back 1-back RT, N-back 2-back RT, Рейтингова шкала поведінки значущих інших (RSAB SO).</p>	<ol style="list-style-type: none"> Після застосування поправок Бонферроні не було виявлено значущих відмінностей між групами від вихідного рівня до 7 тижнів, від вихідного рівня до 8 тижнів або від вихідного рівня до 9 місяців для SDMT, TMT A, TMT B, Hayling A, Hayling B, помилки Hayling, DS Forward, DS Backward, DS Sequencing, DS Total, 2&7 ASRS, 2&7 CSRS, SSAT RT, CSAT RT, N-back 0-back RT, N-back 1-back RT, N-back 2-back RT або RSAB SO. Метилфенідат не був пов'язаний з покращенням повсякденної уваги або швидкості обробки інформації після травми головного.
<p>Zhang & Wang (2017) Китай RCT База даних PEDro = 10 N_{початковий}=36, N_{фінальний}=33</p>	<p>Вибірка: TBI; ступінь тяжкості: від легкого до середнього. <i>Група метилфенідату (n=18):</i> Середній вік: 36,3 років; стать: Чоловіки=13, жінки=5. <i>Група плацебо (n=18):</i> Середній вік = 34,9 років; стать: Чоловіки=14, жінки=4.</p> <p>Втручання: Учасники були рандомно розподілені для отримання метилфенідату (гнучко титрованого з 5 мг/добу на початку, потім поступово збільшували на 2,5 мг/добу до досягнення 20 мг/добу) або плацебо протягом 30 тижнів.</p> <p>Результати: Шкала розумової втоми (MFS), час реакції вибору (CRT), компенсаторне завдання на відстеження (СТТ), тест ментальної арифметики (MAT), тест на підстановку цифрових символів (DSST), міні-опитування психічного стану (MMSE), шкала депресії Бека (BDI), шкала оцінки депресії Гамільтона (HAMD).</p>	<ol style="list-style-type: none"> На початковому етапі дослідження не було виявлено суттєвих відмінностей між групами за демографічними показниками, MFS, CRT, СТТ, MAT, DSST, MMSE, BDI та HAMD. Після втручання експериментальна група мала значно нижчі показники порівняно з контрольною групою за шкалами MFS (p=0,005), CRT (p<0,001), СТТ (p<0,001), BDI (p=0,040) та HAMD (p=0,005). Після втручання експериментальна група мала достовірно вищі показники порівняно з контрольною групою за шкалами MAT (p=0,020), DSST (p<0,001), MMSE (p<0,001).
<p>Willmott et al. (2013) Австралія RCT База даних PEDro = 10 N = 32</p>	<p>Вибірка: TBI; Стать: Чоловіки=21, жінки=11; Середній час після травми=68 днів; <i>TBI Вал/Вал група (n=11):</i> Середній вік = 22,64 років; середній бал за шкалою GCS = 4,67; <i>група TBI Вал/Met (n=14):</i> Середній вік - 28,57 років; середній показник за шкалою GCS - 5,38; <i>група TBI Met/Met (n=7):</i> Середній вік - 30,57 років; середній показник за шкалою GCS - 6,83.</p>	<ol style="list-style-type: none"> На початковому етапі не було виявлено значущих відмінностей між різними генотипами щодо продуктивності уваги. Учасники з TBI та алелями Met/Met мали значно гірші показники за тестами SDMT (p<0,0005), 2 та 7 ASRS (p=0,001), 2 та 7 CSRS (p<0,0005), DC RT (p=0,005) та SI RT

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
	<p>Втручання: Учасники з ТБІ у перехресному дизайні отримували 0,3 мг/кг метилфенідату (2 × на день) протягом 6 сеансів загалом (протягом 2 тижнів), чергуючи лікування та плацебо на кожному другому сеансі. Результати порівнювали з результатами здорових осіб (n=40). Групи були стратифіковані за наявністю гена Val158Met.</p> <p>Результати: Тест вибіркової уваги Раффа 2 і 7 - автоматичний (2 і 7 ASRS) і контрольований (2 і 7 CSRS), завдання на вибірку увагу, завдання на час реакції на чотири варіанти (4CRT) - несхожі сумісні (DC) і схожі несумісні (SI), тест модальностей символів і цифр (SDMT), завдання на встановлення послідовності букв і цифр, тест Векслера на читання для дорослих.</p>	<p>(p=0,002), порівняно з контрольною групою. Аналіз учасників з ТБІ та алелями Val/Val показав ще гірші результати, продемонструвавши гірші показники за 7/8 показниками.</p> <p>3. Після лікування метилфенідатом було виявлено значну взаємодію між препаратом і генотипом між носіями Met/Met і показниками на SDMT (F=4,257; p=0,024), що свідчить про те, що носії Met/Met були більш чутливими до метилфенідату, ніж будь-які інші.</p>
<p>Kim et al. (2012) США RCT База даних PEDro = 7 N = 23</p>	<p>Вибірка: Середній/важкий ступінь ТБІ; середній вік = 34,2 роки; стать: Чоловік=18, жінка=5; Середній час після травми=51.1 міс.</p> <p>Втручання: У перехресному дизайні учасники були рандомно розподілені для отримання 0,3 мг/кг метилфенідату з подальшим плацебо або навпаки, і оцінювалися після кожного з них.</p> <p>Результати: Завдання на візуальну стійку увагу (VSAT), завдання з двома спинами.</p>	<p>1. Порівняно з плацебо, як точність (1,62±1,03 проти 2,23±1,07; p<0,005), так і середній час реакції (827,47±291,17с проти 752,03±356,87с; p<0,050) у VSAT були значно покращені на MPH.</p> <p>2. Порівняно з плацебо, середній час реакції (929,31±192,92с проти 835,02±136,12с; p<0,050), але не точність, у завданні з двома спинами значно покращився при прийомі MPH.</p>
<p>Willmott & Ponsford (2009) RCT База даних PEDro = 10 N = 40</p>	<p>Вибірка: ТБІ; середній вік = 26,93 років; стать: Чоловіки=28, жінки=12; Час з моменту травми=68.38 д.</p> <p>Втручання: Учасники отримували або метилфенідат (0,3 мг/кг 2 рази на добу, округлено до найближчих 2,5 мг), або плацебо. Учасників спостерігали протягом 6 сеансів протягом 2-тижневого періоду, а потім перехресно.</p> <p>Результати: Тест вибіркової уваги Раффа 2 і 7, завдання на вибірку увагу, завдання на час реакції на чотири варіанти, завдання на стійку увагу до відповіді, тест модальностей символу та цифри, завдання на встановлення послідовності літер, тест Векслера на читання дорослих.</p>	<p>1. Метилфенідат достовірно підвищував швидкість обробки інформації в тесті на визначення модальностей символів (p=0,020); тесті автоматичного стану Раффа 2 і 7 (p=0,003); простій вибірковій тесті на увагу (p=0,001); тесті на сумісність несхожих предметів (p=0,003) і сумісність схожих предметів (p=0,002).</p>
<p>Kim et al. (2006) Корея RCT База даних PEDro = 6 N = 18</p>	<p>Вибірка: ТБІ; група метилфенідату (n=9): Середній вік = 30,1 років; Стать: Чоловіки=9, жінки=0; середній час після травми=1,6 років; група плацебо (n=9): Середній вік = 38,3 років; стать: Чоловіки=7, жінки=2; середній час після травми=3,6 років.</p> <p>Втручання: Пацієнти були рандомно розподілені для отримання або 20 мг метилфенідату, або плацебо. Оцінки проводилися на початковому етапі (T1), через 2 години після лікування (T2) та через 2 дні (T3).</p> <p>Результати: Завдання на візуальну стійку увагу (VSAT), завдання з двома спинами.</p>	<p>1. На T1 не було суттєвих відмінностей у середньому часі реакції або в точності між двома групами.</p> <p>2. У групі лікування середній час реакції на завдання з двома спинками значно покращився порівняно з групою плацебо від T1 до T2 (13,74±13,22% порівняно з 4,02±9,48%; p<0,05).</p> <p>3. Не виявлено суттєвої різниці у покращенні точності виконання завдання з двома спинами (p=0,07), а також у виконанні VSAT.</p>
<p>WhYTE et al. (2004)</p>	<p>Вибірка: ТБІ; середній вік=37 років; стать: Чоловіки=29, жінки=5; GCS<12; середній час після травми=3,2 років.</p>	<p>1. Метилфенідат показав значне покращення в обробці інформації</p>

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>США RCT База даних PEDro = 8 N = 34</p>	<p>Втручання: Учасники отримували 0,3 мг/кг/дозу метилфенідаду протягом 3 тижнів, 2 рази на день, і плацебо протягом 3 тижнів, загалом 6 тижнів, з чергуванням станів щотижня. Вимивання тривало один день, після чого групи переходили один до одного. Результати: Завдання на стійке збудження та увагу, завдання на пошук компромісу між швидкістю та точністю, завдання на відволікання, завдання на час реакції на вибір, подвійне завдання, завдання на стійку увагу та реакцію, завдання на повсякденну увагу, завдання на неухважну поведінку, опитувальник когнітивних збоїв.</p>	<p>до та після лікування спостерігалось покращення показників швидкості реакції ($p < 0,001$), уважності під час виконання робочих завдань ($p = 0,010$) та оцінки уваги опікунів ($p = 0,010$), до та після лікування.</p> <ol style="list-style-type: none"> Не спостерігалось пов'язаних з лікуванням покращень щодо схильності до відволікання, розподілу або стійкості уваги. Доза 0,3 мг/кг метилфенідаду двічі на день може мати стійкий позитивний вплив на швидкість обробки інформації та оцінку уважності доглядальників.
<p>Plenger et al. (1996) США RCT База даних PEDro = 5 N = 23</p>	<p>Вибірка: ТБІ; Стать: Чоловіки=17, жінки=6; <i>група плацебо</i> ($n=13$): Середній вік - 26,6 років; середній бал за шкалою GCS - 8,1; <i>група метилфенідаду</i> ($n=10$): Середній вік - 31,4 років; середній показник GCS - 9,3. Втручання: Учасники були рандомно розподілені для отримання метилфенідаду або плацебо. Метилфенідад вводили у дозі 0,30 мг/кг, 2 рази на добу, протягом 30 днів. Результати: Шкала оцінки інвалідності (DRS), тест безперервної працездатності (CPT), тест 2 і 7 (2 і 7), тест послідовного слухового додавання (PASAT), розрядність цифр та увага/концентрація за шкалою пам'яті Векслера (Attn/Conc за WMS-R).</p>	<ol style="list-style-type: none"> Через 30 днів спостереження ($n=15$) були отримані значні відмінності за DRS, що свідчить про кращі результати для групи метилфенідаду. Однак цієї різниці не було виявлено через 90 днів спостереження ($n=11$). Значні відмінності були виявлені у сфері концентрації уваги під час 30-денного спостереження, про що свідчать показники CPT, PASAT, 2 і 7, а також Attn/Conc за тестом WMS-R ($p < 0,030$). Група лікування показала кращі результати за цими показниками порівняно з групою плацебо.
<p>Speech et al. (1993) США RCT База даних PEDro = 7 N = 12</p>	<p>Вибірка: ТБІ; середній вік = 27,6 років; стать: Чоловіки=5, жінки=7; середній час після травми=48,5 міс. Втручання: У перехресному дизайні учасники були рандомно розподілені для отримання 0,3 мг/кг метилфенідаду 2 рази на добу протягом 1 тижня, а потім 1 тижня плацебо, або отримувати лікування у зворотному порядку. Результати: Діагностична система Гордона, субтести "Символ цифри" та "Розрядність цифр" переглянутої шкали інтелекту Векслера для дорослих, тест на інтерференційні перешкоди Струпа, тест на швидкісне сканування Стернберга, тест на вибіркове нагадування, тест на послідовність цифр, шкала коректур Катца.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Не було виявлено суттєвих відмінностей між прийомом метилфенідаду та плацебо за будь-яким з досліджуваних показників результату.
<p>Gualtieri & Evans (1988) США Перехресне дослідження RCT База даних PEDro = 7 N = 15</p>	<p>Вибірка: ТБІ, середній вік = 24,1 років; стать: Чоловіки=10, жінки=5; середній час після травми=46,8 міс. Втручання: Учасникам було призначено три умови в рандомізованому порядку. 1) плацебо; 2) метилфенідад (0,15 мг/кг) двічі на день; 3) метилфенідад (0,30 мг/кг) двічі на день. Кожна умова тривала 12 днів, з перервою між умовами у 2 дні. Результати: Шкала активності для дорослих, що заповнюється самостійно (AAS-S), Шкала активності для дорослих (адміністратор) (AAS-O), Шкала оцінки експерта (EXRS), Шкала самооцінки (SRS), Тест вербальної вільності (VFT), Тест невербальної вільності (NVFT).</p>	<ol style="list-style-type: none"> Спостерігалось достовірне покращення результатів за шкалами AAS-S та AAS-O між плацебо та високими дозами ($p < 0,05$). Спостерігалась достовірна різниця в показниках SRS між групою плацебо та групою високих доз ($p < 0,05$). За шкалою EXRS спостерігалась достовірна різниця між вихідним рівнем та низькою дозою ($p = 0,012$), плацебо та низькою дозою ($p = 0,025$), вихідним рівнем та високою дозою ($p = 0,012$), причому вищі дози метилфенідаду мали кращі ефекти.

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
		<ol style="list-style-type: none"> 4. Спостерігалася достовірне покращення показників за шкалою VFT між групою базової дози та групою високої дози ($p=0,017$). 5. Спостерігалася значна різниця в показниках NVFT між групою вихідного рівня та плацебо ($p=0,008$), групою вихідного рівня та низької дози ($p=0,008$), групою вихідного рівня та високої дози ($p=0,008$), а також групою плацебо та високої дози ($p=0,018$), причому метилфенідат покращив показники.
<p>Whyte et al. (1997) США Перехресне дослідження RCT База даних PEDro = 7 N = 19</p>	<p>Вибірка: TBI; середній вік = 30,7 років; стать: Чоловіки=15, жінки=4; середній бал за шкалою GCS=5,83. Втручання: Люди були рандомно розподілені на прийом спочатку метилфенідату, потім плацебо, а потім у зворотному порядку. Метилфенідат давали двічі на день у дозі 0,25 мг/кг. Результати: Завдання на стійке збудження, завдання на фазове збудження, завдання на відволікання, завдання на час реакції вибору, поведінкова неухважність.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Спостерігалася значна взаємодія між препаратом та показниками ($p<0,001$), де препарат по-різному впливав на показники в кожному тесті. 2. Стратифікація груп показала, що метилфенідат був більш ефективним для покращення показників уваги у молодших учасників, ніж у старших ($p<0,05$). 3. Інших значущих ефектів не виявлено.
<p>Pavlovskaysa et al. (2007) Дослідження «до та після» Ізраїль N=6</p>	<p>Вибірка: TBI; Віковий діапазон=18-47 років; Стать: Чоловіки=4, жінки=2; GCS \geq8. Втручання: Учасники отримували від 5 до 10 мг метилфенідату (МНП) протягом 2-тижневого періоду. Учасників оцінювали до, під час та після прийому метилфенідату. Результати: Виконання завдання на зорово-просторову увагу, що аналізує зміщення уваги вправо і вліво.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. До лікування у пацієнтів були виявлені значні труднощі з переключенням уваги між півкулями. 2. При лікуванні МНП спостерігалася значне покращення асиметрії ($p<0,001$). 3. Права сторона в середньому була значно кращою, ніж ліва (0,77 проти 0,59; $p<0,050$). 4. Ефективність була значно кращою для іпсилатеральних валідних підказок ($p<0,010$), ніж для невалідних перехресних випробувань ($p<0,001$). 5. Різниця між іпси- та перехресним підказуванням для лівобічної мішені є значущою для кожного з етапів ($p<0,001$).

Обговорення

Різноманітні дослідження з різними режимами дозування та тривалістю виявили позитивні ефекти метилфенідату в осіб з TBI (Gualtieri & Evans, 1988; Whyte et al., 1997; Zhang & Wang, 2017). Дослідження RCT, проведене Whyte et al. (2004) показали, що швидкість обробки інформації, уважність під час виконання окремих робочих завдань та оцінка уваги доглядальниками значно покращилися після лікування метилфенідатом. Не було виявлено пов'язаного з лікуванням покращення розподіленої чи стійкої уваги, а також схильності до відволікання. Також було виявлено, що метилфенідат значно покращує увагу та концентрацію, зорово-просторову увагу та час реакції (Kim et al., 2012; Павловська et al., 2007; Пленгер et al., 1996). Ці висновки узгоджуються з даними Willmott і Ponsford (2009), які виявили, що

прийом метилфенідату групою осіб під час стаціонарної реабілітації значно покращив швидкість обробки інформації.

Інші дослідження, які вивчали вплив метилфенідату, не виявили суттєвих відмінностей порівняно з плацебо у показниках уваги, швидкості обробки інформації або навчання (Dymowski et al., 2017; Kim et al., 2006; Speech et al., 1993). Потенційне пояснення цих суперечливих результатів пропонують Willmott et al. (2013), які припускають, що реакція людей на метилфенідат залежить від їхнього генотипу. Зокрема, особи, які мають алель метіоніну (Met) в гені катехол-О-метилтрансферази (COMT), мають більшу реакцію на метилфенідат порівняно з особами, які мають алель валіну (Val). Хоча носії як Met/Met, так і Val/Val гірше виконували різні завдання на увагу порівняно зі здоровими людьми, носії Met/Met демонстрували більші покращення у стратегічному контролі уваги, ніж носії Val/Val. Jenkins et al. (2019) пропонують ще одне можливе пояснення цих суперечливих результатів, припускаючи, що варіабельність ефекту лікування може бути пов'язана з варіабельністю дофамінергічних пошкоджень у різних людей. Автори виявили, що лише особи з низьким рівнем транспортера дофаміну продемонстрували покращення уваги при застосуванні метилфенідату.

Мета-аналіз дослідження (Huang et al., 2016) показав статистично значущі докази того, що метилфенідат може сприяти покращенню уваги в осіб (як дорослих, так і дітей), які живуть з ТБІ, особливо стійкої уваги. Відповідно до цього висновку, нещодавній систематичний огляд (Barnett & Reid, 2020) показав, що застосування метилфенідату в осіб, які живуть з АБІ, здебільшого покращує когнітивні здібності, такі як робоча пам'ять, швидкість обробки інформації та увага. Метилфенідат позитивно впливав на когнітивні результати після травми; однак для вивчення можливості граничних ефектів потрібні додаткові лонгітюдні дослідження. Незважаючи на відсутність доказів щодо тривалого застосування цього препарату особами з ТБІ, метилфенідат продемонстрував позитивний вплив на швидкість обробки інформації в цій популяції (Ponsford et al., 2014).

Висновки

Існують суперечливі докази рівня 1a щодо ефективності метилфенідату після травми головного мозку для покращення уваги в осіб після ТБІ (Dymowski et al., 2017; Gualtieri & Evans, 1988; Kim et al., 2012; Kim et al., 2006; Павловська et al., 2007; Plenger et al., 1996; Speech et al., 1993; Whyte et al., 2004; Whyte et al., 1997; Willmott & Ponsford, 2009; Willmott et al., 2013; Zhang & Wang, 2017).

Існують докази рівня 1b, що особи, які мають алель Met, можуть бути більш чутливими до метилфенідату, ніж особи без алеля Met, коли йдеться про популяцію ТБІ (P. Jenkins et al., 2019).

КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Дослідження впливу метилфенідау на увагу та обробку інформації показують суперечливі результати.
- Реакція на метилфенідат може залежати від наявності генотипу Met та/або

Бромокриптин

Бромокриптин є дофамінергічним агоністом, який здійснює свої ефекти переважно через зв'язування D2-рецепторів (Whyte et al., 2008). Припускають, що дофамін є важливим нейромедіатором для префронтальної функції (McDowell et al., 1998). Агоністи дофаміну, такі як бромокриптин, використовувалися для лікування осіб з ТБІ, які перебувають у мінімально притомному стані (Passler & Riggs, 2001), а також для покращення когнітивних функцій у осіб з ТБІ (Frenette et al., 2012). У двох дослідженнях вивчалось використання бромокриптину для полегшення когнітивного відновлення у людей з ТБІ.

ТАБЛИЦЯ 20 | Вплив бромокриптину на увагу після ТБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
Whyte et al. (2008) США Перехресне дослідження RCT База даних PEDro = 7 N = 12	Вибірка: Середня/важка ТБІ; середній вік = 35,75 років; стать: Чоловіки=8, жінки=4; середній час після травми=3,3 років. Втручання: У перехресному дизайні учасники були рандомно розподілені на прийом бромокриптину (1,25 мг 2 рази на день з титруванням до 5 мг 2 рази на день протягом 1 тижня), а потім плацебо або у зворотному порядку. Кожне дослідження тривало 4 тижні з періодом виведення 1 тиждень. Результати: Завдання на увагу.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хоча деякі покращення спостерігалися в певних субтестах завдань на увагу (наприклад, зниження швидкості, зниження швидкості реакції, тест повсякденної уваги), вони не були значущими. 2. Загальні результати свідчать про те, що бромокриптин мав незначний вплив на увагу.
McDowell et al. (1998) США RCT База даних PEDro = 4 N = 24	Вибірка: ТБІ; середній вік = 32,5 років; стать: чоловіки=20, жінки=4; діапазон GCS=3-8; діапазон часу після травми=27 днів-300 місяців. Втручання: У перехресному дизайні учасники були рандомно розподілені для отримання 2,5 мг бромокриптину з подальшим прийомом плацебо або у зворотному порядку. Результати: Парадигма подвійного завдання (підрахунок і розрядність цифр), тест Струпа, просторове завдання з відстроеною відповіддю, Вісконсинський тест на сортування карток (WCST), тест на розрізнення, тест на прокладання маршруту (TMT), тест на контрольовану усну асоціацію слів (COWAT), контрольні завдання.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Після лікування бромокриптином спостерігалось значне покращення показників у тестах на розрядність цифр з двома завданнями (p=0,028), розкид цифр у двох завданнях (p=0,016), TMT (p=0,013), тест Струпа (p=0,05), COWAT (p=0,02) та WCST (p=0,041). 2. Бромокриптин не мав значного впливу на робочу пам'ять (наприклад, завдання на просторову затримку відповіді та тест на швидкість читання; p=0,978) або на контрольні завдання (p=0,095).

Обговорення

Вплив бромокриптину на когнітивні функції в осіб з ТВІ вивчався у двох дослідженнях RCT (McDowell et al., 1998; Whyte et al., 2008). У дослідженні McDowell (1998) низькі дози бромокриптину (2,5 мг на день) покращували функціонування при виконанні тестів виконавчого контролю, включаючи подвійне завдання, тест на прокладання маршруту, тест Струпа, Вісконсинський тест на сортування карток і контрольовану усну асоціацію слів. Однак пізніше дослідження Whyte et al. (2008) виявило, що бромокриптин мало впливає на увагу, і було відзначено, що кілька учасників відчули помірні або сильні ефекти препарату і відмовилися від участі в дослідженні або були виведені з нього.

Хоча McDowell et al. (1998) продемонстрували певні переваги після введення бромокриптину, це було лише одноразове введення бромокриптину, а доза була значно нижчою, ніж у дослідженні Whyte et al. (2008). Спонтанне відновлення могло бути фактором, що призвів до покращення здібностей в осіб, які отримували одноразову дозу (2,5 мг на день) препарату; однак результати дослідження не дали відповіді на це питання. Результати дослідження Whyte et al. (2008) зазначають, що група плацебо продемонструвала кращі, хоча й не значні, тенденції до покращення у виконанні різних завдань.

Висновки

Існують суперечливі докази (рівень 1b і 2) щодо того, чи покращує бромокриптин виконання завдань на увагу порівняно з плацебо в осіб після ТВІ (McDowell et al., 1998; Whyte et al., 2008).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Ефективність бромокриптину на увагу в осіб з АВІ наразі невідома, необхідні подальші дослідження.

Церебролізін

Церебролізін продемонстрував нейропротективну та нейротрофічну дію та покращив когнітивну діяльність у людей похилого віку. Церебролізін продемонстрував захист від нейродегенеративних порушень або захворювань, а також позитивний вплив на нейропластичність (Fiani та співавт., 2021). Відповідно до Alvarez та співавт. (2003), "Церебролізін (EBEWE Pharma, Унтерах, Австрія) - це пептидний препарат, отриманий шляхом стандартизованого ферментативного розщеплення очищених білків мозку, і складається з 25% низькомолекулярних пептидів і вільних амінокислот" (стор. 272).

ТАБЛИЦЯ 21 | Вплив церебролізіну на увагу після набутої травми головного мозку (АВІ)

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Poop та співавт. (2020) Італія RCT База даних PEDro = 9 N = 40</p>	<p>Вибірка: Травма головного мозку (ТВІ); середній вік = 38,1 років; стать: чоловіки = 32, жінки = 8; середній час після травми < 6 год; середній бал за шкалою ком Глазго = 9,9. Втручання: Учасників рандомізували у групу церебралізіну (50 мл) або плацебо протягом 10 днів з подальшими двома додатковими циклами лікування (10 мл/добу протягом 10 днів). Результати оцінювали на початку дослідження, на день 10, 30 та 90 дослідження. Результати: Тест на кольорове сприймання (СТТ), госпітальна шкала тривоги і депресії (HADS).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Найбільші ефекти за усіх шкал результатів Глазго були пов'язані з СТТ 1 та 2 ($p = 0,0223/0,0170$). Згідно з СТТ 1 середній час завершення у групі церебралізіну (58 с) становив менше половини часу, необхідного у групі плацебо (164 с). Згідно з СТТ 2 середній час завершення становив 117 с у групі церебралізіну та 240 с у групі плацебо. 2. Аналіз чутливості первинного комплексного діапазону результатів продемонстрував статистично значущу перевагу церебралізіну. 3. За HADS була виявлена статистично значуща перевага церебралізіну з великим розміром ефекту ($p = 0,0378$).
<p>Alvarez та співавт. (2003) Іспанія Дослідження «до та після» N = 20</p>	<p>Вибірка: ТВІ; середній вік = 30,1 років; стать: чоловіки = 15, жінки = 5; середній бал за шкалою ком Глазго = 6,1; часовий інтервал після травми = 23-1107 днів. Втручання: Учасники з ТВІ отримували 20 внутрішньовенних інфузій розчину церебралізіну (30 мл/інфузію) протягом 4 тижнів. Оцінку здійснювали на вихідному рівня, під час лікування та після 4-тижневого періоду лікування. Результати: Когнітивний тест мозку (тест SKT), електроенцефалограма (EEG)/результати картування головного мозку, шкала результатів Глазго (GOS).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Порівняно з вихідним рівнем, у учасників з ТВІ спостерігалось значне зниження частоти повільної біоелектричної активності (дельта: $p < 0,010$; тета: $p < 0,050$) та значне підвищення швидких частот (бета: $p < 0,010$) після застосування церебралізіну, що вказує на покращення біоелектричної активності мозку. 2. Були відзначені значні покращення показників SKT від до лікування до після лікування ($15,9 \pm 2,4$ та $12,0 \pm 2,1$; $p < 0,010$). 3. Бали за GOS значно покращилися порівняно з вихідним рівнем ($3,7 \pm 0,3$ та $3,95 \pm 0,3$; $p < 0,050$).

Обговорення

У відкритому дослідженні за участю 20 учасників з ТВІ Alvarez et al. (2003) виявили, що церебралізин покращив біоелектричну активність мозку, на що вказує значне підвищення швидких бета-частот. Оцінка загального нейропсихологічного стану (Syndrome Kurztest), що включає 9 субтестів, була проведена для оцінки пам'яті та уваги у учасників, які отримували церебралізин. Спостерігалось значне покращення загального стану після лікування, що вказує на когнітивні переваги церебралізіну. Також спостерігалось покращення балів за шкалою результатів Глазго (Alvarez та співавт., 2003). Нещодавно рандомізоване плацебо-контрольоване дослідження у декількох дослідницьких центрах за участю осіб з ТВІ також продемонструвало переваги церебралізіну порівняно з плацебо (Poop et al., 2020). Результати цього дослідження показали актуальність комбінованого лікування для осіб з ТВІ завдяки плейотропним нейропротективним ефектам та посиленню нейрогенеративної регенерації. Нещодавній мета-аналіз (Vester et al., 2021) також

підтвердив, що Церебролізін є безпечним та ефективним засобом лікування для осіб з середньою та важкою ТБІ. Разом ці дані свідчать про те, що церебролізін може бути ефективною нейропротекторною терапією з відчутними когнітивними перевагами для осіб, які живуть з АВІ. Однак для подальшого вивчення ефективності цього препарату необхідні додаткові контрольовані дослідження.

Висновки

Існують докази рівня 1b, що Церебролізін є ефективною терапією, яка може покращити функцію уваги в осіб з середньою та важкою ТБІ (Alvarez et al., 2003; Poon et al., 2020).

КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Церебролізін може бути корисним для покращення функцій уваги після травми головного мозку, однак для подальшої оцінки його ефективності необхідні контрольовані дослідження.

Ривастигмін

Ривастигмін діє як інгібітор ацетилхолінестерази (Lierpert, 2016), який перешкоджає ферменту ацетилхолінестеразі розщеплювати ацетилхолін. Це збільшує концентрацію ацетилхоліну в синапсах. Ацетилхолін найтісніше пов'язаний з гіпокампом і дефіцитом пам'яті, а також бере участь в обробці уваги. Подібно до донепезилу, ривастигмін застосовували для лікування деменції при хворобі Альцгеймера та для полегшення когнітивного відновлення в осіб з ТБІ (Kakehi & Tompkins, 2021).

ТАБЛИЦЯ 22 | Вплив ривастигміну на увагу та швидкість обробки інформації після ТБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
Tenovuo et al. (2009) Фінляндія RCT База даних PEDro = 10 N = 102	Вибірка: ТБІ; Середній вік=45,5 років; Стать: Чоловіки=61, жінки=39; середній час після травми=8 років; середній бал за шкалою GCS=11. Втручання: Пацієнти були рандомно розподілені для отримання однієї з двох схем прийому ривастигміну (плацебо, потім ривастигмін або ривастигмін, потім плацебо). Лікування тривало 8 тижнів після досягнення максимальної дози 12 мг на добу. Результати: Комп'ютерний час реакції (КЧР), тест на віднімання, тест на пильність (0-5 хв, 5-10 хв, 10-15 хв, правильні відповіді), опитувальник симптомів-90 (SC), шкала задоволеності життям Дінер, фінський опитувальник травматичного ушкодження мозку (FITBIQ).	<ol style="list-style-type: none"> Відсоток правильних відповідей у тестах на віднімання достовірно відрізнявся між групами ($p < 0,05$), а в третьому періоді тесту на пильність (OR 0,08; 95% ДІ 0,001-0,17; $p = 0,048$) був достовірно вищим під час лікування ривастигміном, ніж плацебо (процедура MIXED). Показники пильності були достовірно вищими під час лікування ривастигміном порівняно з плацебо ($p < 0,05$). Інших значущих відмінностей між групами за будь-якими іншими показниками не було.
Silver et al. (2009)	Вибірка: ТБІ. <i>Ривастигмін</i> (n=65): Середній вік=36,9 років; Стать: Чоловіки=43, жінки=22; Час після прийому	<ol style="list-style-type: none"> Середня кінцева доза ривастигміну становила 7,9 мг/добу.

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
США RCT База даних PEDro = 9 N = 127	Тривалість спостереження=73,5 міс. <i>Плацебо</i> (n=62): Середній вік=38р; Стать: Чоловіки=42, жінки=20; Час після травми=100.1 міс. Втручання: Учасники були рандомно розподілені для отримання ін'єкції ривастигміну (1,5 мг 2 рази на добу до максимальної дози 12 мг/добу) або плацебо. Результати: Маршрути А і В, тест Гопкінса на вербальне навчання (HVLТ), Кембриджський нейропсихологічний тест автоматизованої швидкої візуальної обробки інформації (CANTAB RVIP А).	2. 40% пацієнтів відповіли на тест CANTAB RVIP А' або HVLТ на 38-му тижні. 3. Наприкінці періоду дослідження всі (n=98) покращили показники CANTAB RVIP А (p<0,001), HVLТ (p<0,001) та Маршрути А і В (p<0,001). 4. Подальший субаналіз, який контролював ефекти порядку, не виявив значущих відмінностей між групами.
Silver et al. (2006) США RCT База даних PEDro = 9 N = 123	Вибірка: ТВІ. <i>Ривастигмін</i> (n=80): Середній вік=37 років; Стать: Чоловіки=53, жінки=27. <i>Плацебо</i> (n=77): Середній вік = 37,1 років; стать: Чоловіки=53, жінки=24. Втручання: Учасники були рандомно розподілені для отримання ривастигміну (3-6 мг/добу) або плацебо. Наприкінці перших 4 тижнів дозу ривастигміну збільшували до 3,0 мг 2 рази на добу. За необхідності дозу зменшували до 1,5 мг або 4,5 мг 2 рази на добу. Результати: Маршрути А і В, тест вербального навчання Гопкінса (HVLТ), Кембриджський нейропсихологічний тест автоматизованої швидкої візуальної обробки інформації (CANTAB RVIP А).	1. Результати CANTAB RVIP А та HVLТ не виявили суттєвих відмінностей між групою плацебо та групою лікування. 2. Ривастигмін виявився добре переносимим і безпечним.

Обговорення

Три дослідження RCT дійшли висновку, що ривастигмін не покращує увагу після ТВІ (Silver et al., 2006; Silver et al., 2009; Tenovuo et al., 2009). Ривастигмін був безпечним і добре переносився пацієнтами з ТВІ, проте не було виявлено суттєвих відмінностей між ривастигміном і плацебо з точки зору уваги або вербальної пам'яті (Silver et al., 2006). У відкритому когортному дослідженні Silver (2009), яке було доповнено оригінальним дослідженням RCT, учасники (n=98) продемонстрували значне покращення результатів Кембриджського нейропсихологічного тесту швидкої візуальної обробки інформації (CANTAB RVIP А), Гопкінського тесту вербального навчання (HVLТ) та шкал А і В маршрутів наприкінці 38-тижневого періоду дослідження; однак після подальшого субаналізу, який контролював ефекти порядку, значущих відмінностей між групами виявлено не було. Дослідження Tenovuo et al. (2009) показало, що ривастигмін значно покращував пильність після прийому 12 мг/добу протягом восьми тижнів. У дослідженні Tenovuo et al. (2009) в середньому застосовували вищі дози і довшу тривалість прийому ривастигміну порівняно з обома дослідженнями Сільвера et al. (Silver et al., 2006; Silver et al., 2009); однак незрозуміло, чи це призвело до суперечливих результатів. Спосіб застосування ривастигміну (ін'єкції чи пероральний прийом), як видається, не впливає на його ефективність.

Висновки

Існують докази рівня 1а, що ривастигмін порівняно з плацебо не є ефективним для покращення концентрації уваги або швидкості обробки інформації після ТБІ, але може підвищувати пильність (Silver et al., 2006; Silver et al., 2009; Tenovuo et al., 2009).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Ривастигмін може бути неефективним для покращення концентрації уваги або швидкості обробки інформації після ТБІ

Амантадин

Амантадин є агоністом дофамінергічної системи та антагоністом N-метил-D-аспартатних рецепторів (Lierert, 2016). Амантадин часто застосовують для лікування дискінезії при хворобі Паркінсона, як профілактику грипу та для покращення когнітивного відновлення у людей з ТБІ (Loggini et al., 2020). В одному дослідженні вивчали вплив амантадину на увагу в осіб з ТБІ.

ТАБЛИЦЯ 23 | Амантадин для лікування розладів уваги після ТБІ.

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
Hammond et al. (2018) США RCT PEDro= 9 N=119	<p>Вибірка: ТБІ; середній вік = 38,6 років; середній час після травми = 6,2 років; тяжкість травми: GCS<13.</p> <p>Втручання: Пацієнти були розподілені для отримання плацебо або 100 мг амантадину 2 рази на день протягом 60 днів. Оцінки були завершені на початковому етапі, на 28-й день та на 60-й день.</p> <p>Результати: Розкид цифр за шкалою пам'яті Векслера-III (DS), тест на прокладання маршруту (TMT), тест на контрольовану усну асоціацію слів (COWAT), індекс навчання/пам'яті (LMI), індекс уваги/швидкості обробки (APSI), загальний комбінований показник (GCI).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не було виявлено достовірних відмінностей за показниками DS, TMT, COWAT або APSI між групами в будь-який часовий проміжок. 2. В основній групі були значно нижчі показники LMI на 28-й день порівняно з контрольною групою (p=0,001), цей ефект не спостерігався при 60-денному спостереженні. 3. На 28-й день пацієнти основної групи мали достовірно нижчі показники GCI порівняно з контрольною групою (p=0,002), цей ефект не спостерігався на 60-й день спостереження.

Обговорення

На сьогодні лише одне дослідження вивчало вплив амантадину на увагу та швидкість обробки інформації і не виявило значущих ефектів після лікування. Будь-які результати, які виявилися значущими для інших когнітивних показників, не зберігалися протягом 60-денного спостереження (Hammond et al., 2018). У нещодавньому огляді щодо застосування амантадину та мемантину для лікування осіб з АБІ (включаючи інсульт) Ма та Zafonte (2020) виявили, що більшість існуючих досліджень вказують на те, що амантадин може потенційно сприяти відновленню когнітивних функцій у осіб з АБІ; однак значення цього висновку обмежене з огляду на те, що

невеликі популяції, про які повідомляють дослідження. Дослідження щодо неврологічного відновлення в вибірках з AIP все ще є попередніми, а докази щодо ризиків, пов'язаних з довготривалим застосуванням цього препарату, обмежені, тому необхідні подальші дослідження.

Висновки

Існують докази рівня 1b, що амантадин не є ефективним для покращення уваги порівняно з плацебо після ABI (Hammond et al., 2018).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Амантадин може бути неефективним у лікуванні дефіциту уваги після ABI

Гіпербарична киснева терапія

Гіпербарична киснева терапія передбачає вдихання чистого кисню під тиском, що дозволяє легеням поглинати більше кисню за один вдих. Наразі гіпербарична киснева терапія використовується для лікування декомпресійної хвороби, серйозних інфекцій та уповільненого загоєння ран внаслідок супутнього захворювання, такого як діабет (Клініка Майо, 2019). Гіпербарична оксигенотерапія також використовується для лікування когнітивних розладів, пов'язаних з TBI та інсультом, таких як дефіцит мови та розуміння, а також втрата пам'яті (Gonzalez-Portillo et al., 2019).

ТАБЛИЦЯ 24 | Вплив гіпербаричного кисню на увагу та швидкість обробки після ABI.

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
Hadanny et al. (2018) Ізраїль Дослідження серії випадків N=154	<p>Вибірка: Середній вік = 42,7 років; стать: Чоловіки = 58,4%, жінки = 43,6%; Середній час після травми = 4,6 років; Тяжкість травми: легка = 44,8%, середня = 15,6%, важка = 39,6%.</p> <p>Втручання: Всі пацієнти отримували гіпербаричну оксигенотерапію (НВОТ). Сеанси склалися з 60-90 хвилин 100% кисню при експозиції 1,5/2 ATA 5 днів на тиждень.</p> <p>Результати: Підгрупи програмного забезпечення NeuroTraх: загальні, пам'ять, виконавчі функції, увага, швидкість обробки інформації, зорово-просторова обробка, моторика.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. За показниками загального когнітивного функціонування спостерігалось достовірне збільшення балів після лікування методами НВОТ ($p < 0,0001$). 2. Показники пам'яті достовірно покращилися після лікування методами НВОТ ($p < 0,0001$). 3. Показники виконавчої функції достовірно покращилися після лікування НВОТ ($p < 0,0001$). 4. Показники уваги значно покращилися після лікування ($p < 0,0001$). 5. Швидкість інформаційних процесів достовірно збільшилась після лікування ($p < 0,0001$).

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
		6. Візуальна просторова обробка достовірно покращилася після лікування (p=0,005). 7. Моторні навички значно покращилися після лікування НВОТ (p<0,0001).

Обговорення

З цієї єдиної серії випадків гіпербарична киснева терапія значно покращила як увагу, так і швидкість обробки інформації після лікування п'ять днів на тиждень (Hadanny et al., 2018). Також повідомлялося про загальне покращення когнітивного функціонування та візуальної обробки (Hadanny et al., 2018). Це втручання слід вивчити більш ретельно, перш ніж робити остаточні висновки про його ефективність. Нещодавній систематичний огляд показав, що існує позитивний потенціал для використання гіпербаричної оксигенотерапії як методу лікування осіб із ТБІ у гострому періоді після травми; однак перед початком лікування необхідно враховувати стан легень пацієнта (наприклад, наявність набутої вентилятор-асоційованої пневмонії) (Daly et al., 2018).

Висновки

Існують докази 4-го рівня доказовості, що гіпербарична оксигенотерапія може покращити як увагу, так і швидкість обробки інформації після АБІ (Hadanny et al., 2018).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Гіпербарична киснева терапія може покращити увагу та швидкість обробки інформації після АБІ; однак потрібні додаткові дослідження

Декстроамфетамін

Декстроамфетамін - ще один стимулятор центральної нервової системи, який, як і метилфенідат, зазвичай використовується для лікування нарколепсії та синдрому дефіциту уваги та гіперактивності (Cutler et al., 2022). Декстроамфетамін - це некатехоламін і симпатоміметичний амін, який діє як стимулятор.

ТАБЛИЦЯ 25 | Вплив декстроамфетаміну на увагу та зацікавленість після АБІ

Автор, рік Країна Дизайн дослідження Розмір вибірки	Методи	Результат
<p>Hart et al. (2018) США RCT База даних PEDro = 10 N = 32</p>	<p>Вибірка: ТБІ; <i>група DEX (N=17)</i>: Середній вік=39,6 років; Стать: Чоловіки=11, жінки=6; середній бал за GCS=8,2; середній час після травми=53,6д. <i>Контрольна група (N=15)</i>: Середній вік=38,7 років; Стать: Чоловіки=15, жінки=0; середній бал за шкалою GCS=7,5; середній час після травми=60,2 днів. Втручання: Учасники отримували плацебо або 10 мг декстроамфетаміну (DEX). Кожне лікування проводилося один раз на день протягом 3 тижнів. Результати: Шкала оцінки уваги Мосса, шкала оцінки залучення до реабілітації Гопкінса, опитувальник когнітивних порушень, шкала оцінки уваги, тест пальцевого тейпування, тест модальностей символів і цифр, шкала оцінки інвалідності, шкала збудженої поведінки (ABS), профіль станів настрою.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Була виявлена достовірна різниця між групами за шкалою ABS (p=0,04), причому група DEX демонструвала більшу збудженість з плином часу. 2. Інших значущих міжгрупових відмінностей виявлено не було.

Обговорення

На основі одного дослідження не можна стверджувати, що декстроамфетамін має якийсь позитивний вплив на увагу або швидкість обробки інформації після АБІ. Однак прийом декстроамфетаміну з часом значно посилював збудження.

Висновки

Існують докази рівня 1b, що декстроамфетамін не покращує увагу після АБІ (Hart et al., 2018).



КЛЮЧОВІ МОМЕНТИ

- Декстроамфетамін може не бути ефективним засобом лікування дефіциту уваги після АБІ і може посилювати збудження.

ДЖЕРЕЛА

- Alashram, A. R., Annino, G., Padua, E., Romagnoli, C., & Mercuri, N. B. (2019, August). Cognitive rehabilitation post traumatic brain injury: A systematic review for emerging use of virtual reality technology. *Journal of Clinical Neuroscience*, 66, 209-219. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=emexb&AN=2001943605>
- https://ocul-uwo.primo.exlibrisgroup.com/openurl/01OCUL_UWO/01OCUL_UWO:UWO_DEFAULT?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft_id=info:sid/Ovid:emexb&rft.genre=article&rft_id=info:doi/10.1016%2Fj.jocn.2019.04.026&rft_id=info:pmid/31085075&rft.issn=0967-5868&rft.volume=66&rft.issue=&rft.spage=209&rft.pages=209-219&rft.date=2019&rft.jtitle=Journal-of-Clinical-Neuroscience&rft.atitle=Cognitive+rehabilitation+post+traumatic+brain+injury%3A+A+systematic+review+for+emerging+use+of+virtual+reality+technology&rft.aulast=Alashram
- Alvarez, X. A., Sampedro, C., Perez, P., Laredo, M., Couceiro, V., Hernandez, A., Figueroa, J., Varela, M., Arias, D., Corzo, L., Zas, R., Lombardi, V., Fernandez-Novoa, L., Pichel, V., Cacabelos, R., Windisch, M., Aleixandre, M., & Moessler, H. (2003, Sep). Positive effects of cerebrolysin on electroencephalogram slowing, cognition and clinical outcome in patients with postacute traumatic brain injury: an exploratory study. *Int Clin Psychopharmacol*, 18(5), 271-278. <https://doi.org/10.1097/01.yic.0000085765.24936.9a>
- Amos, A. (2002, May). Remediating deficits of switching attention in patients with acquired brain injury. *Brain Inj*, 16(5), 407-413. <https://doi.org/10.1080/02699050110104435>
- Arciniegas, D. B. (2003, Oct). The cholinergic hypothesis of cognitive impairment caused by traumatic brain injury. *Curr Psychiatry Rep*, 5(5), 391-399. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13678561>
- Azouvi, P., Couillet, J., Leclercq, M., Martin, Y., Asloun, S., & Rousseaux, M. (2004). Divided attention and mental effort after severe traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, 42(9), 1260-1268. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.01.001>
- Barnett, M., & Reid, L. (2020). The effectiveness of methylphenidate in improving cognition after brain injury in adults: a systematic review. *Brain Inj*, 34(1), 1-10. <https://doi.org/10.1080/02699052.2019.1667538>
- Beetz, A., Uvnäs-Moberg, K., Julius, H., & Kotrschal, K. (2012). Psychosocial and psychophysiological effects of human-animal interactions: the possible role of oxytocin. *Frontiers in Psychology*, 3(234), 1-15.

- Boissonnault, E., Higgins, J., LaGarde, G., Barthelemi, D., Lamarre, C., & Dagher, J. H. (2021). Brain stimulation in attention deficits after traumatic brain injury: a literature review and feasibility study. *Pilot and Feasibility Studies*, 7(1), 1-9. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1186/s40814-021-00859-3>
- Boman, I. L., Lindstedt, M., Hemmingsson, H., & Bartfai, A. (2004, Oct). Cognitive training in home environment. *Brain Inj*, 18(10), 985-995. <https://doi.org/10.1080/02699050410001672396>
- Bosco, F. M., Parola, A., Angeleri, R., Galetto, V., Zettin, M., & Gabbatore, I. (2018, Nov 2018 2019-01-15). Improvement of communication skills after traumatic brain injury: The efficacy of the cognitive pragmatic treatment program using the communicative activities of daily living. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 33(7), 875-888. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acy041>
- Cacabelos, R. (2007). Donepezil in Alzheimer's disease: From conventional trials to pharmacogenetics. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 3(3), 303-333. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2654795/>
- Campbell, K. A., Kennedy, R. E., Brunner, R. C., Hollis, R. D., Lumsden, R. A., & Novack, T. A. (2018). The effect of donepezil on the cognitive ability early in the course of recovery from traumatic brain injury. *Brain Injury*, 32(8), 972-979.
- Campbell, M. (2000). *Rehabilitation for traumatic brain injury: physical therapy practice in context* (2 ed.). Churchill Livingstone
- Cândido, R. C. F., Menezes de Padua, C. A., Golder, S., & Junqueira, D. R. (2021). Immediate-release methylphenidate for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in adults (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*(1).
- Cantor, J., Ashman, T., Dams-O'Connor, K., Dijkers, M. P., Gordon, W., Spielman, L., Tsaousides, T., Allen, H., Nguyen, M., & Oswald, J. (2014, Jan). Evaluation of the short-term executive plus intervention for executive dysfunction after traumatic brain injury: a randomized controlled trial with minimization. *Arch Phys Med Rehabil*, 95(1), 1-9.e3. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.005>
- Carneiro, A. M. C., Poiani, G. C., Zaninoto, A. L., Lazo Osorio, R., Oliveira, M. D. L., Paiva, W. S., & Zângaro, R. A. (2019). Transcranial Photobiomodulation Therapy in the Cognitive Rehabilitation of Patients with Cranioencephalic Trauma [Article]. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 37(10), 657-666. <https://doi.org/10.1089/photob.2019.4683>
- Carswell, A., McColl, M. A., Baptiste, S., Law, M., Polatajko, H., & Pollock, N. (2004). The Canadian Occupational Performance Measure: A research and clinical literature review. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 71(4), 210-222.

- Castel-Lacanal, E., Tarri, M., Loubinoux, I., Gasq, D., de Boissezon, X., Marque, P., & Simonetta-Moreau, M. (2014). Transcranial magnetic stimulation in brain injury. *Annales Francaises d'Anesthesie et de Reanimation*, 33, 83-87.
- Chen, A. J., Novakovic-Agopian, T., Nycum, T. J., Song, S., Turner, G. R., Hills, N. K., Rome, S., Abrams, G. M., & D'Esposito, M. (2011, May). Training of goal-directed attention regulation enhances control over neural processing for individuals with brain injury. *Brain*, 134(Pt 5), 1541-1554. <https://doi.org/10.1093/brain/awr067>
- Chen, S. H., Thomas, J. D., Glueckauf, R. L., & Bracy, O. L. (1997, Mar). The effectiveness of computer-assisted cognitive rehabilitation for persons with traumatic brain injury. *Brain Inj*, 11(3), 197-209. <http://www.ingentaconnect.com/content/apl/tbin/1997/00000011/00000003/art00004?token=005219c73f7f0c5a8405847447b496e2f5f73446f554779663e33757e6f4f2858592f3f3b57d640982>
- Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Malec, J. F., Langenbahn, D. M., Felicetti, T., Kneipp, S., Ellmo, W., Kalmar, K., Giacino, J. T., Harley, J. P., Laatsch, L., Morse, P. A., & Catanese, J. (2005, Aug). Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 1998 through 2002. *Arch Phys Med Rehabil*, 86(8), 1681-1692. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.03.024>
- Couillet, J., Soury, S., Lebornec, G., Asloun, S., Joseph, P. A., Mazaux, J. M., & Azouvi, P. (2010, Jun). Rehabilitation of divided attention after severe traumatic brain injury: a randomised trial. *Neuropsychol Rehabil*, 20(3), 321-339. <https://doi.org/10.1080/09602010903467746>
- Cutler, A. J., Suzuki, K., Starling, B., Balakrishnan, K., Komaroff, M., Castelli, M., Meeves, S., & Childress, A. C. (2022). Efficacy and Safety of Dextroamphetamine Transdermal System for the Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents: Results from a Pivotal Phase 2 Study. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, 1-9.
- Dahdah, M. N., Bennett, M., Prajapati, P., Parsons, T. D., Sullivan, E., & Driver, S. (2017). Application of virtual environments in a multi-disciplinary day neurorehabilitation program to improve executive functioning using the Stroop task. *NeuroRehabilitation*, 41(4), 721-734. <https://doi.org/10.3233/nre-172183>
- Dahlin, E., Nyberg, L., Bäckman, L., & Neely, A. S. (2008). Plasticity of executive functioning in young and older adults: Immediate training gains, transfer, and long-term maintenance. *Psychology and Aging*, 23(4), 720-730.
- Daly, S., Thorpe, M., Rockswold, S., Hubbard, M., Bergman, T., Samadani, U., & Rockswold, G. (2018). Hyperbaric Oxygen Therapy in the Treatment of Acute Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review. *Journal of Neurotrauma*, 35, 623–629.

- Dirette, D. K., Hinojosa, J., & Carnevale, G. J. (1999, Dec). Comparison of remedial and compensatory interventions for adults with acquired brain injuries. *J Head Trauma Rehabil*, 14(6), 595-601. <http://graphics.tx.ovid.com/ovftpdfs/FPDDNCJCLGJLHC00/fs046/ovft/live/gv023/00001199/00001199-199912000-00008.pdf>
- Dockree, P. M., Bellgrove, M. A., O'Keeffe, F. M., Moloney, P., Aimola, L., Carton, S., & Robertson, I. H. (2006, Jan). Sustained attention in traumatic brain injury (TBI) and healthy controls: enhanced sensitivity with dual-task load. *Exp Brain Res*, 168(1-2), 218-229. <https://doi.org/10.1007/s00221-005-0079-x>
- Dundon, N. M., Dockree, S. P., Buckley, V., Merriman, N., Carton, M., Clarke, S., Roche, R. A., Lalor, E. C., Robertson, I. H., & Dockree, P. M. (2015, Aug). Impaired auditory selective attention ameliorated by cognitive training with graded exposure to noise in patients with traumatic brain injury. *Neuropsychologia*, 75, 74-87. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.05.012>
- Dvorkin, A. Y., Ramaiya, M., Larson, E. B., Zollman, F. S., Hsu, N., Pacini, S., Shah, A., & Patton, J. L. (2013, Aug 09). A "virtually minimal" visuo-haptic training of attention in severe traumatic brain injury. *J Neuroeng Rehabil*, 10, 92. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-92>
- Dymowski, A. R., Owens, J. A., Ponsford, J. L., & Willmott, C. (2015). Speed of processing and strategic control of attention after traumatic brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol*, 37(10), 1024-1035. <https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1074663>
- Dymowski, A. R., Ponsford, J. L., Owens, J. A., Olver, J. H., Ponsford, M., & Willmott, C. (2017). The efficacy and safety of extended-release methylphenidate following traumatic brain injury: a randomised controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 31(6), 733-741.
- Fasotti, L., Kovacs, F., Eling, P. A. T. M., & Brouwer, W. H. (2000, 2000/01/01). Time Pressure Management as a Compensatory Strategy Training after Closed Head Injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 10(1), 47-65. <https://doi.org/10.1080/096020100389291>
- Fiani, B., Covarrubias, C., Wong, A., T., D., Reardon, T., Nikolaidis, D., & Sarno, E. (2021). Cerebrolysin for stroke, neurodegeneration, and traumatic brain injury: review of the literature and outcomes. *Neurological Sciences*, 42, 1345-1353.
- Florentino, S. A., Mohammad, H. B., & Ma, H. M. (2022). Acetylcholinesterase inhibitors to enhance recovery from traumatic brain injury: a comprehensive review and case series. *Brain Injury*.
- Foley, J. A., Cantagallo, A., Della Sala, S., & Logie, R. H. (2010). Dual task performance and post traumatic brain injury. *Brain Inj*, 24(6), 851-858. <https://doi.org/10.3109/02699051003789278>

[Record #4181 is using a reference type undefined in this output style.]

Frenette, A. J., Kanji, S., Rees, L., Williamson, D. R., Perreault, M. M., Turgeon, A. F., Bernard, F., & Fergusson, D. A. (2012). Efficacy and Safety of Dopamine Agonists in Traumatic Brain Injury: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of Neurotrauma*, 29, 1-18.

Gabbatore, S., K., Angeleri, R., Zettin, M., Bara, B. G., & Bosco, F. M. (2015). Cognitive Pragmatic Treatment: A Rehabilitative Program for Traumatic Brain Injury Individuals. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 30(5), E14-E28.

Gerber, L. H., Narber, C. G., Vishnoi, N., Johnson, S. L., Chan, L., & Duric, Z. (2014, Aug 08). The feasibility of using haptic devices to engage people with chronic traumatic brain injury in virtual 3D functional tasks. *J Neuroeng Rehabil*, 11, 117. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-117>

Gocheva, V., Hund-Georgiadis, M., & Hediger, K. (2018, Jan 2018

2018-02-15). Effects of animal-assisted therapy on concentration and attention span in patients with acquired brain injury: A randomized controlled trial. *Neuropsychology*, 32(1), 54-64. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/neu0000398>

Godfrey, J. (2009, Mar). Safety of therapeutic methylphenidate in adults: a systematic review of the evidence. *J Psychopharmacol*, 23(2), 194-205. <https://doi.org/10.1177/0269881108089809>

Gonzalez-Portillo, B., Lippert, T., Nguyen, H., Lee, J. Y., & Borlongan, C. V. (2019). Hyperbaric oxygen therapy: A new look on treating stroke and traumatic brain injury. *Brain Circulation* 5(3).

Gray, J. M., Robertson, I., Pentland, B., & Anderson, S. (1992). Microcomputer-based attentional retraining after brain damage: A randomised group controlled trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2(2), 97-115. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0002832362&partnerID=40&md5=12f6d5d007fecb4caf367652889e165c>

Grealy, M. A., Johnson, D. A., & Rushton, S. K. (1999, Jun). Improving cognitive function after brain injury: the use of exercise and virtual reality. *Arch Phys Med Rehabil*, 80(6), 661-667. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999399901697>

Gualtieri, C. T., & Evans, R. W. (1988, Oct-Dec). Stimulant treatment for the neurobehavioural sequelae of traumatic brain injury. *Brain Inj*, 2(4), 273-290.

Hadanny, A., Abbott, S., Suzin, G., Bechor, Y., & Efrati, S. (2018, 28 Sep). Effect of hyperbaric oxygen therapy on chronic neurocognitive deficits of post-traumatic brain injury patients: retrospective analysis. *BMJ Open*, 8(9), e023387.
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=emexa&AN=624242033>

http://vr2pk9sx9w.search.serialssolutions.com/?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft_id=info:sid/Ovid:emexa&rft.genre=article&rft_id=info:doi/10.1136%2Fbmjopen-2018-023387&rft_id=info:pmid/30269074&rft.issn=2044-6055&rft.volume=8&rft.issue=9&rft.spage=e023387&rft.pages=e023387&rft.date=2018&rft.jtitle=BMJ+open&rft.atitle=Effect+of+hyperbaric+oxygen+therapy+on+chronic+neurocognitive+deficits+of+post-traumatic+brain+injury+patients%3A+retrospective+analysis&rft.aulast=Hadanny

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6169752/pdf/bmjopen-2018-023387.pdf>

Hammond, F. M., Sherer, M., Malec, J. F., Zafonte, R. D., Dikmen, S., Bogner, J., Bell, K. R., Barber, J., & Temkin, N. (2018, 2018 Oct 01

2018-10-18). Amantadine did not positively impact cognition in chronic traumatic brain injury: A multi-site, randomized, controlled trial. *Journal of Neurotrauma*, 35(19), 2298-2305.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1089/neu.2018.5767>

Hanh, B., Wolkenberg, F. A., Ross, T. J., Myers, C. S., Heishman, S. J., Stein, D. J., Kurup, P. K., & Stein, E. A. (2008). Divided versus selective attention: evidence for common processing mechanisms. *Brain Res*, 18(1215), 137-146.

Hart, T., Whyte, J., Watanabe, T., & Chervoneva, I. (2018). Effects of dextroamphetamine in subacute traumatic brain injury: A randomized, placebo-controlled pilot study. *Journal of Neuroscience Research*, 96(4), 702–710.

Hasegawa, J., & Hoshiyama, M. (2009, Apr). Attention deficits of patients with chronic-stage traumatic brain injury: a behavioral study involving a dual visuo-spatial task. *J Clin Exp Neuropsychol*, 31(3), 292-301.
<https://doi.org/10.1080/13803390802082054>

Hediger, K., Thommen, S., Wagner, C., Gaab, J., & Hund-Georgiadis, M. (2019, Apr 9). Effects of animal-assisted therapy on social behaviour in patients with acquired brain injury: a randomised controlled trial. *Sci Rep*, 9(1), 5831. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42280-0>

Hellgren, L., Samuelsson, K., Lundqvist, A., & Borsbo, B. (2015). Computerized Training of Working Memory for Patients with Acquired Brain Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(10), e48-e49.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.08.161>

- Huang, C.-H., Huang, C.-C., Sun, C.-K., Lin, G.-H., & Hou, W.-H. (2016). Methylphenidate on Cognitive Improvement in Patients with Traumatic Brain Injury: A Meta-Analysis. *Current Neuropharmacology*, 14.
- Jenkins, P., De Simoni, S., Bourke, N. J., Fleminger, J., Scott, G., Towey, D. J., Svensson, W., Khan, S., Patel, M. C., Greenwood, R., Friedland, D., Hampshire, A., Cole, J. H., & Sharp, D. J. (2019, Aug 1). Stratifying drug treatment of cognitive impairments after traumatic brain injury using neuroimaging. *Brain*, 142(8), 2367-2379. <https://doi.org/10.1093/brain/awz149>
- Jenkins, P. O., De Simoni, S., Bourke, N. J., Fleminger, J., Scott, G., Towey, D. J., Svensson, W., Khan, S., Patel, M. C., Greenwood, R., Friedland, D., Hampshire, A., Cole, J. H., & Sharp, D. J. (2019, Aug 2019 2020-01-30). Stratifying drug treatment of cognitive impairments after traumatic brain injury using neuroimaging. *Brain: A Journal of Neurology*, 142(8), 2367-2379. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1093/brain/awz149>
- Takehi, S., & Tompkins, D. M. (2021). A Review of Pharmacologic Neurostimulant Use During Rehabilitation and Recovery After Brain Injury. *Annals of Pharmacotherapy*, 55(1254-1266).
- Kang, Y., Gruber, J., & Gray, J. R. (2013). Mindfulness and De-Automatization. *Emotion Review*, 5(2), 192-201.
- Khateb, A., Ammann, J., Annoni, J. M., & Diserens, K. (2005). Cognition-enhancing effects of donepezil in traumatic brain injury. *Eur Neurol*, 54(1), 39-45. <https://doi.org/10.1159/000087718>
- Kim, J., Whyte, J., Patel, S., Europa, E., Wang, J., Coslett, H. B., & Detre, J. A. (2012, Jul). Methylphenidate modulates sustained attention and cortical activation in survivors of traumatic brain injury: a perfusion fMRI study. *Psychopharmacology (Berl)*, 222(1), 47-57. <https://doi.org/10.1007/s00213-011-2622-8>
- Kim, Y. H., Ko, M. H., Na, S. Y., Park, S. H., & Kim, K. W. (2006, Jan). Effects of single-dose methylphenidate on cognitive performance in patients with traumatic brain injury: a double-blind placebo-controlled study. *Clin Rehabil*, 20(1), 24-30. <http://cre.sagepub.com/content/20/1/24.full.pdf>
- Knudsen, E. I. (2007). Fundamental Components of Attention. *Annual Review of Neuroscience* 30(1), 57-78.
- Kullberg-Turtiainen, M., Vuorela, K., Huttula, L., Petri, T., & Sanna, K. (2019). Individualized goal directed dance rehabilitation in chronic state of severe traumatic brain injury: A case study. *Heliyon*, 5(2).
- Lee, S. A., & Kim, M. K. (2018, Dec 4). Effect of Low Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Depression and Cognition of Patients with Traumatic Brain Injury: A Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit*, 24, 8789-8794. <https://doi.org/10.12659/msm.911385>

- Lesniak, M. M., Iwanski, S., Szutkowska-Hoser, J., & Seniow, J. (2020, Mar 18). Comprehensive cognitive training improves attention and memory in patients with severe or moderate traumatic brain injury. *Appl Neuropsychol Adult*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/23279095.2019.1576691>
- Levin, H., Troyanskaya, M., Petrie, J., Wilde, E. A., Hunter, J. V., Abildskov, T. J., & Scheibel, R. S. (2019, 12 Sep). Methylphenidate Treatment of Cognitive Dysfunction in Adults After Mild to Moderate Traumatic Brain Injury: Rationale, Efficacy, and Neural Mechanisms. *Frontiers in Neurology*, 10 (no pagination), Article 925. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=emexb&AN=629501919>
- https://ocul-uwu.primo.exlibrisgroup.com/openurl/01OCUL_UWO/01OCUL_UWO:UWO_DEFAULT?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft_id=info:sid/Ovid:emexb&rft.genre=article&rft_id=info:doi/10.3389%2Fneur.2019.00925&rft_id=info:pmid/&rft.issn=1664-2295&rft.volume=10&rft.issue=&rft.spage=925&rft.pages=&rft.date=2019&rft.jtitle=Frontiers+in+Neurology&rft.atitle=Methylphenidate+Treatment+of+Cognitive+Dysfunction+in+Adults+After+Mild+to+Moderate+Traumatic+Brain+Injury%3A+Rationale%2C+Efficacy%2C+and+Neural+Mechanisms&rft.aulast=Levin
- Levine, B., Robertson, I. H., Clare, L., Carter, G., Hong, J., Wilson, B. A., Duncan, J., & Stuss, D. T. (2000, Mar). Rehabilitation of executive functioning: an experimental-clinical validation of goal management training. *J Int Neuropsychol Soc*, 6(3), 299-312.
- Li, K., Alonso, J., Chadha, N., & Pulido, J. (2015). Does Generalization Occur Following Computer-Based Cognitive Retraining?-An Exploratory Study. *Occup Ther Health Care*, 29(3), 283-296. <https://doi.org/10.3109/07380577.2015.1010246>
- Li, K., Robertson, J., Ramos, J., & Gella, S. (2013, Oct). Computer-based cognitive retraining for adults with chronic acquired brain injury: a pilot study. *Occup Ther Health Care*, 27(4), 333-344. <https://doi.org/10.3109/07380577.2013.844877>
- Liepert, J. (2016). Update on pharmacotherapy for stroke and traumatic brain injury recovery during rehabilitation. *Current Opinion in Neurology*, 29(6).
- Lindelov, J. K., Dall, J. O., Kristensen, C. D., Aagesen, M. H., Olsen, S. A., Snuggerud, T. R., & Sikorska, A. (2016, Oct). Training and transfer effects of N-back training for brain-injured and healthy subjects. *Neuropsychol Rehabil*, 26(5-6), 895-909. <https://doi.org/10.1080/09602011.2016.1141692>
- Loggini, A., Tangonan, R., El Ammar, F., Mansour, A., Goldenberg, F. D., Kramer, C. L., & Lazaridis, C. (2020, July). The role of amantadine in cognitive recovery early after traumatic brain injury: A systematic review.

Clinical Neurology and Neurosurgery, 194 (no pagination), Article 105815.

<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=emedx&AN=2005429478>

<https://ocul>

[uwo.primo.exlibrisgroup.com/openurl/01OCUL_UWO/01OCUL_UWO:UWO_DEFAULT?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft_id=info:sid/Ovid:emedx&rft.genre=article&rft_id=info:doi/10.1016%2Fj.clineuro.2020.105815&rft_id=info:pmid/&rft.issn=0303-8467&rft.volume=194&rft.issue=&rft.spage=105815&rft.pages=&rft.date=2020&rft.jtitle=Clinical+Neurology+and+Neurosurgery&rft.atitle=The+role+of+amantadine+in+cognitive+recovery+early+after+traumatic+brain+injury%3A+A+systematic+review&rft.aulast=Loggini](https://www.uwo.primo.exlibrisgroup.com/openurl/01OCUL_UWO/01OCUL_UWO:UWO_DEFAULT?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft_id=info:sid/Ovid:emedx&rft.genre=article&rft_id=info:doi/10.1016%2Fj.clineuro.2020.105815&rft_id=info:pmid/&rft.issn=0303-8467&rft.volume=194&rft.issue=&rft.spage=105815&rft.pages=&rft.date=2020&rft.jtitle=Clinical+Neurology+and+Neurosurgery&rft.atitle=The+role+of+amantadine+in+cognitive+recovery+early+after+traumatic+brain+injury%3A+A+systematic+review&rft.aulast=Loggini)

Ma, H. M., & Zafonte, R. D. (2020, Feb 23). Amantadine and memantine: a comprehensive review for acquired brain injury. *Brain Inj*, 34(3), 299-315. <https://doi.org/10.1080/02699052.2020.1723697>

Magee, W. L., Clark, I., Tamplin, J., & Bradt, J. (2017). Music Interventions for acquired brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(1).

Malec, J., Jones, R. W., Rao, N., & Stubbs, K. (1984). Video game practice effects on sustained attention in patients with craniocerebral trauma. *Cognitive Rehabilitation* 2(4), 18-23.

Manivannan, S., Al-Amri, M., Postans, M., Westacott, L. J., Gray, W., & Zaben, M. (2019, Mar/Apr). The Effectiveness of Virtual Reality Interventions for Improvement of Neurocognitive Performance After Traumatic Brain Injury: A Systematic Review. *J Head Trauma Rehabil*, 34(2), E52-e65. <https://doi.org/10.1097/htr.0000000000000412>

Martinez-Molina, N., Sinponkoski, S., Kuusela, L., Laitinen, S., Holma, M., Ahlfors, M., Jordan-Kilkki, P., Alakauhaluoma, K., Melkas, S., Pekkola, J., Rodriguez-Fornells, A., Laine, M., Ylinen, A., Rantanen, P., Koskinen, S., Cowley, B. U., & Sarkamo, T. (2021). Resting-State Network Plasticity Induced by Music Therapy after Traumatic Brain Injury. *Neural Plasticity*, 8(6682471), 1-18.

McDowell, S., Whyte, J., & D'Esposito, M. (1998, Jun). Differential effect of a dopaminergic agonist on prefrontal function in traumatic brain injury patients. *Brain*, 121 (Pt 6), 1155-1164.

McHugh, L., & Wood, R. (2013). Stimulus over-selectivity in temporal brain injury: mindfulness as a potential intervention. *Brain Inj*, 27(13-14), 1595-1599. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.834379>

McMillan, T., Robertson, I. H., Brock, D., & Chorlton, L. (2002). Brief mindfulness training for attentional problems after traumatic brain injury: A randomised control treatment trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, 12(2), 117-125. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0036246478&partnerID=40&md5=38b009e331e35bd385dc5be05dcca2d0>

- Moraes, T. M., Zaninotto, A. L., Neville, I. S., Hayashi, C. Y., & Paiva, W. S. (2021). Immersive virtual reality in patients with moderate and severe traumatic brain injury: a feasibility study. *Health and Technology, 11*(5), 1035-1044.
- Moseley, A. M., Herbert, R. D., Sherrington, C., & Maher, C. G. (2002). Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Australian Journal of Physiotherapy, 48*, 43-49.
- Neville, I. S., Zaninotto, A. L., Hayashi, C. Y., Rodrigues, P. A., Galhardoni, R., Ciampi de Andrade, D., Brunoni, A. R., Amorim, R. L. O., Teixeira, M. J., & Paiva, W. S. (2019, Jul 9). Repetitive TMS does not improve cognition in patients with TBI: A randomized double-blind trial. *Neurology, 93*(2), e190-e199. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000007748>
- Niemann, H., Ruff, R. M., & Baser, C. A. (1990, Dec). Computer-assisted attention retraining in head-injured individuals: a controlled efficacy study of an outpatient program. *J Consult Clin Psychol, 58*(6), 811-817. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.58.6.811>
- Novack, T. A., Caldwell, S. G., Duke, L. W., Bergquist, T. F., & Gage, R. J. (1996). Focused versus Unstructured Intervention for Attention Deficits after Traumatic Brain Injury. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation, 11*(3), 52-60. http://journals.lww.com/headtraumarehab/Fulltext/1996/06000/Focused_versus_Unstructured_Intervention_for.8.aspx
- Novakovic-Agopian, T., Chen, A. J., Rome, S., Abrams, G., Castelli, H., Rossi, A., McKim, R., Hills, N., & D'Esposito, M. (2011, Sep-Oct). Rehabilitation of executive functioning with training in attention regulation applied to individually defined goals: a pilot study bridging theory, assessment, and treatment. *J Head Trauma Rehabil, 26*(5), 325-338. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3181f1ead2>
- O'Neil-Pirozzi, T. M., & Hsu, H. (2016). Feasibility and benefits of computerized cognitive exercise to adults with chronic moderate-to-severe cognitive impairments following an acquired brain injury: A pilot study. *Brain Inj, 30*(13-14), 1617-1625. <https://doi.org/10.1080/02699052.2016.1199906>
- Park, N. W. (1999, 1999/04/01). Evaluation of the Attention Process Training Programme. *Neuropsychological Rehabilitation, 9*(2), 135-154. <https://doi.org/10.1080/713755595>
- Passler, M. A., & Riggs, R. V. (2001). Positive Outcomes in Traumatic Brain Injury–Vegetative State: Patients Treated With Bromocriptine. *Archives of physical medicine and rehabilitation., 82*(3), 311-315.

- Pavlovskaya, M., Hochstein, S., Keren, O., Mordvinov, E., & Groswasser, Z. (2007, May). Methylphenidate effect on hemispheric attentional imbalance in patients with traumatic brain injury: a psychophysical study. *Brain Inj*, 21(5), 489-497. <https://doi.org/10.1080/02699050701311117>
- Plenger, P. M., Dixon, C. E., Castillo, R. M., Frankowski, R. F., Yablon, S. A., & Levin, H. S. (1996, Jun). Subacute methylphenidate treatment for moderate to moderately severe traumatic brain injury: a preliminary double-blind placebo-controlled study. *Arch Phys Med Rehabil*, 77(6), 536-540. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999396902919>
- Ponsford, J., Bayley, M., Wiseman-Hakes, C., Togher, L., Velikonja, D., McIntyre, A., Janzen, S., & Tate, R. (2014). INCOG Recommendations for Management of Cognition Following Traumatic Brain Injury, Part II: Attention and Information Processing Speed. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 29(4), 321-337.
- Poon, W., Matula, C., Vos, P. E., Muresanu, D. F., von Steinbuchel, N., von Wild, K., Homberg, V., Wang, E., Lee, T. M. C., Strilciuc, S., & Vester, J. C. (2020, Feb). Safety and efficacy of Cerebrolysin in acute brain injury and neurorecovery: CAPTAIN I-a randomized, placebo-controlled, double-blind, Asian-Pacific trial. *Neurol Sci*, 41(2), 281-293. <https://doi.org/10.1007/s10072-019-04053-5>
- Roitsch, J., Redman, R., Michalek, A. M. P., Johnson, R. K., & Raymer, A. M. (2019, Jul/Aug). Quality Appraisal of Systematic Reviews for Behavioral Treatments of Attention Disorders in Traumatic Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil*, 34(4), E42-e50. <https://doi.org/10.1097/htr.0000000000000444>
- Rosso, M., Buchaim, D. V., Kawano, N., Furlanette, G., Pomini, K. T., & Buchaim, R. L. (2018). Photobiomodulation Therapy (PBMT) in Peripheral Nerve Regeneration: A Systematic Review. *Bioengineering* 5(2), 44.
- Ruff, R., Mahaffey, R., Engel, J., Farrow, C., Cox, D., & Karzmark, P. (1994). Efficacy study of THINKable in the attention and memory retraining of traumatically head-injured patients. *Brain Injury*, 8(1), 3-14. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0028078757&partnerID=40&md5=a6df4d1e06453dcf60ffddcff0fce50>
- Rushby, J. A., De Blasio, F. M., Logan, J. A., Wearne, T., Kornfeld, E., Wilson, E. J., Loo, C., Martin, D., & McDonald, S. (2021, Mar 2). tDCS effects on task-related activation and working memory performance in traumatic brain injury: A within group randomized controlled trial. *Neuropsychol Rehabil*, 31(5), 1-23. <https://doi.org/10.1080/09602011.2020.1733620>
- Sacco, K., Galetto, V., Dimitri, D., Geda, E., Perotti, F., Zettin, M., & Geminiani, G. C. (2016). Concomitant Use of Transcranial Direct Current Stimulation and Computer-Assisted Training for the Rehabilitation of Attention in Traumatic Brain Injured Patients: Behavioral and Neuroimaging Results. *Front Behav Neurosci*, 10, 57. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2016.00057>

- Sackett DL, S. S., Richardson WS, Rosenberg W, Hayes RB. (2000). *Evidence-based medicine: how to practice and teach EBM* (2nd ed. ed.).
- Sarkamo, T., Huttula, L., Hokkanen, L., Koskinen, S., Leppelmeier, J., Saynevirta, K., Molander, K., Forsbom, M.-B., Kullberg-Turtiainen, M., Turtiainen, P., Sarajuuri, J., & Rantanen, P. (2021). DARE to move: feasibility study of a novel dance-based rehabilitation method in severe traumatic brain injury. *Brain Injury*, 35(3), 335-344. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/02699052.2021.1873420>
- Serino, A., Ciaramelli, E., Santantonio, A. D., Malagu, S., Servadei, F., & Ladavas, E. (2007, Jan). A pilot study for rehabilitation of central executive deficits after traumatic brain injury. *Brain Inj*, 21(1), 11-19. <https://doi.org/10.1080/02699050601151811>
- Sigmundsdottir, L., Longley, W. A., & Tate, R. L. (2016). Computerised cognitive training in acquired brain injury: A systematic review of outcomes using the International Classification of Functioning (ICF). *Neuropsychological Rehabilitation*, 26(5-6), 673-741.
- Silver, J. M., Koumaras, B., Chen, M., Mirski, D., Potkin, S. G., Reyes, P., Warden, D., Harvey, P. D., Arciniegas, D., Katz, D. I., & Gunay, I. (2006). Effects of rivastigmine on cognitive function in patients with traumatic brain injury. *Neurology*, 67(5), 748-755. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000234062.98062.e9>
- Silver, J. M., Koumaras, B., Meng, X., Potkin, S. G., Reyes, P. F., Harvey, P. D., Katz, D. I., Gunay, I., & Arciniegas, D. B. (2009, Feb). Long-term effects of rivastigmine capsules in patients with traumatic brain injury. *Brain Inj*, 23(2), 123-132. <https://doi.org/10.1080/02699050802649696>
- Smart, C. M., Ali, J. I., Viczko, J., & Silveira, K. (2022). Systematic Review of the Efficacy of Mindfulness-Based Interventions as a Form of Neuropsychological Rehabilitation. *Mindfulness*, 13(2), 301–317.
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (2001). Improving attention and managing attentional problems. Adapting rehabilitation techniques to adults with ADD. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 931, 359-375.
- Sohlberg, M. M., McLaughlin, K. A., Pavese, A., Heidrich, A., & Posner, M. I. (2000, Oct). Evaluation of attention process training and brain injury education in persons with acquired brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol*, 22(5), 656-676. [https://doi.org/10.1076/1380-3395\(200010\)22:5;1-9;ft656](https://doi.org/10.1076/1380-3395(200010)22:5;1-9;ft656)
- Speech, T. J., Rao, S. M., Osmon, D. C., & Sperry, L. T. (1993, Jul-Aug). A double-blind controlled study of methylphenidate treatment in closed head injury. *Brain Inj*, 7(4), 333-338.

Stablum, F., Umilta, C., Mogentale, C., Carlan, M., & Guerrini, C. (2000). Rehabilitation of executive deficits in closed head injury and anterior communicating artery aneurysm patients. *Psychol Res*, 63(3-4), 265-278.

Stuss, D. T., Stethem, L. L., Hugenholtz, H., Picton, T., Pivik, J., & Richard, M. T. (1989, Jun). Reaction time after head injury: fatigue, divided and focused attention, and consistency of performance. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 52(6), 742-748.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1032026/pdf/jnnpsyc00528-0050.pdf>

Swenson, T. L., Roehmer, C., Tran, R., & Plummer, C. (2021). Donepezil for Aphasia After Severe Traumatic Brain Injury: A Clinical Vignett. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*.

Tenovuo, O., Alin, J., & Helenius, H. (2009). A randomized controlled trial of rivastigmine for chronic sequels of traumatic brain injury-What it showed and taught? *Brain Injury*, 23(6), 548-558.
<https://doi.org/10.1080/02699050902926275>

The Mayo Clinic. (2019). *Hyperbaric Oxygen Therapy*. The Mayo Clinic Retrieved August 8 from
<https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/hyperbaric-oxygen-therapy/about/pac-20394380>

Traeger, J., Hoffman, B., Misencik, J., Hoffer, A., & Makii, J. (2020, 01 Apr). Pharmacologic Treatment of Neurobehavioral Sequelae Following Traumatic Brain Injury. *Critical care nursing quarterly*, 43(2), 172-190.
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=emexb&AN=631037070>

https://ocul-uwo.primo.exlibrisgroup.com/openurl/01OCUL_UWO/01OCUL_UWO:UWO_DEFAULT?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft_id=info:sid/Ovid:emexb&rft.genre=article&rft_id=info:doi/10.1097%2F0000000000000301&rft_id=info:pmid/32084061&rft.issn=1550-5111&rft.volume=43&rft.issue=2&rft.spage=172&rft.pages=172-190&rft.date=2020&rft.jtitle=Critical+care+nursing+quarterly&rft.atitle=Pharmacologic+Treatment+of+Neurobehavioral+Sequelae+Following+Traumatic+Brain+Injury&rft.aulast=Traeger

Vester, J. C., Buzoianu, A. D., Florian, S. I., Hömberg, V., Kim, S. H., Lee, T. M. C., C., M., Poon, W. S., Sandesc, D., von Steinbüchel, N., Strilciuc, S., Vos, P. E., von Wild, K., & D., M. (2021). Cerebrolysin after moderate to severe traumatic brain injury: prospective meta-analysis of the CAPTAIN trial series. *Neurological Sciences*, 42, 4531-4541.

Walz, J. A., Mani, R., Alnawmasi, M. M., & Khuu, S. K. (2021). Visuospatial Attention Allocation as an Indicator of Cognitive Deficit in Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 675376–675376.

Whyte, J., Hart, T., Vaccaro, M., Grieb-Neff, P., Risser, A., Polansky, M., & Coslett, H. B. (2004, Jun). Effects of methylphenidate on attention deficits after traumatic brain injury: a multidimensional, randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*, 83(6), 401-420.
<http://graphics.tx.ovid.com/ovftpdfs/FPDDNCFBGGDPPC00/fs041/ovft/live/gv012/00002060/00002060-200406000-00001.pdf>

Whyte, J., Vaccaro, M., Grieb-Neff, P., Hart, T., Polansky, M., & Coslett, H. B. (2008, Feb). The effects of bromocriptine on attention deficits after traumatic brain injury: a placebo-controlled pilot study. *Am J Phys Med Rehabil*, 87(2), 85-99. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3181619609>

Whyte, J. M. D. P., Hart, T. P., Schuster, K. B. S., Fleming, M. P., Polansky, M. S., & Coslett, H. B. M. D. (1997). EFFECTS OF METHYLPHENIDATE ON ATTENTIONAL FUNCTION AFTER TRAUMATIC BRAIN INJURY: A Randomized, Placebo-Controlled Trial1. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* November/December, 76(6), 440-450.
<https://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=ovftc&AN=00002060-199711000-00002>

http://vr2pk9sx9w.search.serialssolutions.com/?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft_id=info:sid/Ovid:ovftc&rft.genre=article&rft_id=info:doi/&rft_id=info:pmid/&rft.issn=0894-9115&rft.volume=76&rft.issue=6&rft.spage=440&rft.pages=440-450&rft.date=1997&rft.jtitle=American+Journal+of+Physical+Medicine+%26+Rehabilitation&rft.atitle=EFFECTS+OF+METHYLPHENIDATE+ON+ATTENTIONAL+FUNCTION+AFTER+TRAUMATIC+BRAIN+INJURY%3A+A+Randomized%2C+Placebo-Controlled+Trial1.&rft.aulast=Whyte

Willmott, C., & Ponsford, J. (2009, May). Efficacy of methylphenidate in the rehabilitation of attention following traumatic brain injury: a randomised, crossover, double blind, placebo controlled inpatient trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 80(5), 552-557. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2008.159632>

Willmott, C., Ponsford, J., McAllister, T. W., & Burke, R. (2013). Effect of COMT Val158Met genotype on attention and response to methylphenidate following traumatic brain injury. *Brain Injury*, 27(11), 1281–1286.

Winters Fisher, A. F. (2019, February). Dance/movement therapy & warrior wellness: A pilot case study. *Arts in Psychotherapy*, 62, 52-60.
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=emexa&AN=2001636363>

https://ocul-uwu.primo.exlibrisgroup.com/openurl/01OCUL_UWO/01OCUL_UWO:UWO_DEFAULT?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft_id=info:sid/Ovid:emexa&rft.genre=article&rft_id=info:doi/10.1016%2Fj.aip.2018.11.010&rft_id=info:pmid/&rft.issn=0197-4556&rft.volume=62&rft.issue=&rft.spage=52&rft.pages=52-60&rft.date=2019&rft.jtitle=Arts+in+Psychotherapy&rft.atitle=Dance%2Fmovement+therapy+%26+warrior+wellness%3A+A+pilot+case+study&rft.aulast=Winters+Fisher

- Zhang, L., Plotkin, R. C., Wang, G., Sandel, M. E., & Lee, S. (2004, Jul). Cholinergic augmentation with donepezil enhances recovery in short-term memory and sustained attention after traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 85(7), 1050-1055.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999304000115>
- Zhang, W. T., & Wang, Y. F. (2017). Efficacy of methylphenidate for the treatment of mental sequelae after traumatic brain injury. *Medicine (Spain)*, 96(25), e6960.
- Zhavoronkova, L. A., Shevtsova, T. P., Pozdneev, A. V., Kuptsova, S. V., & Maksakova, O. A. (2016). Dual-task (postural and cognitive) processing in healthy persons and traumatic brain injury patients. *International Journal of Psychophysiology*, 106, 26-27.
- Zickefoose, S., Hux, K., Brown, J., & Wulf, K. (2013, Jun). Let the games begin: a preliminary study using attention process training-3 and Lumosity brain games to remediate attention deficits following traumatic brain injury. *Brain Inj*, 27(6), 707-716. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.775484>