

# Визначення ефективності магнітолазерної терапії у хворих з легкою черепно-мозковою травмою в гострий період за допомогою об'єктивної вестибулометрії

О.В. Зубкова

Державна установа «Інститут нейрохірургії ім. А.П. Ромоданова НАМН України», Київ

Наведено результати дослідження ефективності магнітолазерної терапії у пацієнтів зі струсом головного мозку в гострий період. За допомогою об'єктивної вестибулометрії встановлено позитивний вплив зазначеного методу на стан хворих.

**Ключові слова:** легка черепно-мозкова травма, струс головного мозку, об'єктивна вестибулометрія, вестибулярні викликані потенціали мозку, магнітолазерна терапія.

## Вступ

Згідно з даними ВООЗ, черепно-мозковий травматизм (ЧМТ) становить 25–30% у структурі сучасного травматизму, має тенденцію до збільшення на 2% щорічно та виходить на 1-ше місце серед причин смертності в осіб віком <45 років. Серед усіх потерпілих від ЧМТ пацієнти з легкою ЧМТ становлять 70–80%, тому така травма має велике медико-соціальне значення (Поліщук М.Є. та співавт., 2002; Педаченко Є.Г., 2006).

Основними вимогами щодо стандартів лікувально-діагностичного процесу є рання достовірна діагностика та адекватна, висококваліфікована, економічно обґрунтована медична допомога (Педаченко Г.А. і соавт., 1998; Лихтерман Л.Б., 2004; Педаченко Є.Г., 2006).

У зв'язку з цим особливого значення в комплексі ранньої відновної терапії набуває застосування магнітолазерної терапії (МЛТ), яка дозволяє нормалізувати функціональну активність, енергетичний і нейромедіаторний метаболізм мозку, зменшити тривалість лікування при мінімальному медикаментозному навантаженні (Кардаш А.М., Дроботько В.Ф., 2000; Мироненко Т.В., Коротнев В.М., 2000).

З огляду на важливість методів контролю адекватності та ефективності МЛТ у комплексному лікуванні хворих із легкою ЧМТ (ЛЧМТ), доцільним є проведення експериментальної частини роботи з метою поповнення знань про механізми біологічної дії магнітолазерного впливу на мозкову тканину.

За даними літератури, МЛТ активізує регенерацію нервових клітин, а саме — прискорює швидкість формування нових аксонів та реіннервації, а також сприяє виживанню нейронів після аксотомії (Rochkind S. et al., 2002; Snyder S.K. et al., 2002).

У попередніх роботах (Зубкова Е.В. і соавт., 2007а; б) нами було експериментально, *in vitro* (на моделі органотипових експлантаційних культур, отриманих з нервової тканини стріатума новонароджених щурів), встановлено, що МЛТ сприяє активації регенеративних процесів у ацетилхолінергічних нейронах стріатума.

Одним із найбільш вивчених трансмітерів, який відіграє роль передавача збудження в центральній та парасимпатичній нервових системах, а також у нейромио-язових синапсах, є ацетилхолін (АХ). Ацетилхолінестераза (АХЕ) є одним із ключових ферментів у метаболізмі ацетилхоліна; підвищення її активності свідчить про ріст вмісту цього нейромедіатора. У дослідних зразках встановлено, що при МЛТ активність АХЕ вірогідно підвищується у 1,3 раза порівняно з контролем.

Також нами вивчався в експерименті вплив МЛТ на ультраструктуру синаптичного апарату нейронів у корі тім'яної ділянки великих півкуль головного мозку та в зоні *substantia nigra* середнього мозку кролів за допомогою електронно-мікроскопічного дослідження (Зубкова О.В. та співавт., 2011). Зміни у тканинах мозку кролів, виявлені на 14-ту добу після курсу МЛТ, мали функціонально-компенсаторний характер із забезпеченням відновлення структури та функції синаптичного апарату.

У клінічній практиці для оцінки адекватності й ефективності МЛТ у комплексному лікуванні хворих із ЛЧМТ у гострий період доцільне проведення дослідження в динаміці функціонального стану вестибулярної функції як показника, найбільш чутливого до зовнішніх факторів.

Мета дослідження — визначити ефективність МЛТ у хворих зі струсом головного мозку (СГМ) на основі проведення об'єктивної вестибулометрії методом реєстрації вестибулярних викликаних потенціалів мозку (ВВП).

## Об'єкт і методи дослідження

МЛТ була проведена паралельно зі стандартною медикаментозною терапією у 36 хворих (15 чоловіків і 21 жінка) зі СГМ в гострий період. Вік пацієнтів становив 18–68 років (середній вік — 31,9±3,1 року), переважно 18–40 років (28 осіб). Контрольну групу становили 25 здорових осіб віком 18–40 років (середній вік — 30±3,0 року) і 7 осіб віком >40 років (середній вік — 58±3,0 року). Причинами травми були побутові обставини чи дорожньо-транспортні події. Хворі з ЛЧМТ, які мали асоційовані захворювання ЛОР-органів запального або іншого (онкологічного) генезу, що приводять до порушення кохлеовестибулярної функції, до дослідження не включалися.

Усім пацієнтам, які перебували у відділенні нейроотологології ДУ «Інститут нейрохірургії ім. А.П. Ромоданова НАМН України», в гострий період (1–14-та доба) проводили комплексне дослідження за послідовним стандартним алгоритмом (Зубкова О.В., 2008). Стандартне отоневрологічне обстеження включало: огляд ЛОР-органів, вивчення стану спонтанних вестибулярних реакцій, аудіометричне та вестибулометричне дослідження.

Вестибулометричне дослідження проводили до та після МЛТ на основі вивчення вестибулярних реакцій шляхом реєстрації спонтанних вестибулярних реакцій і даних експериментальної проби (об'єктивна вестибулометрія (ОВ)) — ВВП, що виконувалося на аналізаторі вестибулярної чутливості із застосуванням методів автоматизованого пошуку чутливості (за зовнішнім стандартом). До уваги приймалися загальноприйнятні показники: пік P1 відображає час появи збудження периферичної частини рецептора і стовбура мозку, N1 — збудження підкоркових центрів, P2 — розповсюдження збудження у корковій зоні

аналізатора. Розраховувалися значення латентних піків (ЛП) ВВП, що дозволяє виявити анатомо-топографічні деталі патологічного процесу, який розвинувся внаслідок ЛЧМТ (Зенков Л.Р., Ронки М.А., 2004; Зубкова О.В., 2008).

Дослідження та проведення МЛТ проводили одразу після госпіталізації за методом О.В. Зубкової та І.З. Самосюка (патент на корисну модель № 297314). Метод включав вплив на зони біологічно активних точок (БАТ) Т20, Т16, Т14 інфрачервоним випроміненням ( $\lambda$  0,89 мкм, Р імпульсу 7–8 Вт, частота 500 Гц, магнітна індукція 100 мТл, енергетична доза на одну зону 1,04 Дж/см<sup>2</sup>). Зони впливу визначено з урахуванням їхньої анатомо-функціональної специфічності. Курс лікування складався з 3–8 сеансів, залежно від терміну регресу клінічних проявів і патологічних змін з боку функціонального стану вестибулярного аналізатора.

Після МЛТ хворим проводили аудіометрію та ВВП у динаміці. Отримані дані статистично опрацьовані за допомогою стандартного пакета статистичних розрахунків Excel. Середні значення для визначення суттєвої різниці між двома варіаційними рядами обчислювали також методом прямих відмінностей за В.А. Кокуніним та за допомогою парного t-критерію Вілксона.

## Результати та їх обговорення

Аналіз результатів дослідження проведено у групах хворих зі СГМ залежно від кількості сеансів МЛТ, тобто короткочасне (3 сеанси) або тривале (5–8 сеансів) лікування МЛТ, та віку хворих (<40 років та >40 років).

Хворі з СГМ частіше за все скаржилися на головний біль (98%), періодичне запаморочення (65%), порушення рівноваги (84%). Незважаючи на те що спонтанний ністагм виявлено у 70% хворих, чіткої залежності між вираженістю скарг і його наявністю не встановлено. Більш стійким симптомокомплексом, що практично завжди спостерігався у обстежених, був вегетативний.

Аналіз даних тональної аудіометрії показав у половини хворих перевагу горизонтально-спадного типу аудіометричних кривих за типом звукосприйняття, що відповідає змінам при нейросенсорній приглухovatості.

У хворих зі СГМ, які одержали 3 сеанси терапії, за даними ВВП, у початковий пері-

**Таблиця 1** Динаміка показників ЛП ВВП після МЛТ (3 сеанси) у хворих віком <40 років зі СГМ (M±m, mc)

Показники ЛП ВВП	Контрольна група (n=25)	Хворі зі СГМ (n=13)	
		до лікування	після лікування
P1S	22,50±0,65	21,69±0,54	21,23±0,48
P1D	22,33±0,65	22,30±0,81	22,30±0,49
N1S	73,33±1,47	74,50±1,20	73,02±0,73
N1D	73,75±1,24	73,50±1,86	74,30±0,78
P2S	123,50±2,44	127,83±1,02*	124,64±0,99**
P2D	126,58±3,26	124,50±0,99	124,46±0,99

\*p<0,05 – вірогідність різниці між показниками контрольної групи та групою обстежених до лікування;

\*\*p<0,05 – вірогідність різниці між групами до та після лікування.

**Таблиця 2** Динаміка показників ЛП ВВП після МЛТ (3 сеанси) у хворих віком >40 років зі СГМ (M±m, mc)

Показники ЛП ВВП	Контрольна група (n=7)	Хворі зі СГМ (n=6)	
		до лікування	після лікування
P1S	23,14±0,60	20,76±0,26	21,50±0,53
P1D	23,43±0,60	22,27±0,79	22,75±0,53
N1S	74,00±0,91	74,50±0,64	73,75±0,80
N1D	75,14±0,92	74,25±0,83	74,75±0,71
P2S	123,50±0,60	127,79±1,06*	124,72±0,53**
P2D	126,85±1,51	122,64±1,31	124,75±0,49

\*p<0,05 – вірогідність різниці між показниками контрольної групи та групою обстежених до лікування;

\*\*p<0,05 – вірогідність різниці між групами до та після лікування.

од до лікування в цілому по групі спостерігали наявність змін величини ЛП P2 ліворуч, яка подовжувалася порівняно з аналогічними показниками контрольної групи. Це вказувало на порушення збудження у корковому центрі вестибулярного аналізатора (табл. 1, 2) незалежно від віку хворих зі СГМ. Праворуч показники не змінювалися порівняно з контрольними величинами, однак величина ЛП P2 відрізнялася від показника ліворуч (p<0,05). Аналізуючи результати лікування після 3 сеансів МЛТ, ми встановили зменшення асиметрії та різноспрямованості змін показників ЛП ВВП між правим і лівим боками за величиною показника ЛП P2 та зменшення відхилення показника ЛП P2 ліворуч порівняно з величинами до лікування незалежно від віку обстежених.

При аналізі індивідуальних величин показників ЛП ВВП у хворих цієї групи до лікування (див. табл. 2) виявили наявність різних типів реакції змін показників ЛП P1, P2 та N1 після травми порівняно з величинами контрольної групи: подовження чи скорочення часу появи піків ВП (табл. 3). Частота зазначених варіантів змін показників до лікування була майже однаковою, після МЛТ (3 сеанси) частота асиметрії та скорочення часу появи піків ВВП зменшилися.

Порівнюючи величини показників ЛП ВВП у хворих зі СГМ, які одержали 5–8 сеансів МЛТ у вихідному стані, з аналогічними контрольної групи, виявили достовірне подовження величин ЛП N1 ліворуч, що

свідчило про гальмування проведення імпульсів у підкоркових центрах (табл. 4). За аналізом індивідуальних величин показників у більшості хворих цієї групи виявлено наявність асиметрії величин ЛП P1, N1, P2 та превалювання частоти подовження виникнення ЛП P2, що вказувало на частіші зміни у корковій зоні аналізатора за типом гальмування розповсюдження збудження. Частота варіантів змін ЛП P1 і N1 була майже однаковою.

Після проведення 5–8 сеансів МЛТ виявлено зменшення встановлених змін ліворуч за величиною показника ЛП N1, яка зменшувалася порівняно з величиною до лікування, що свідчило про покращання процесу збудження у корковій зоні вестибулярного аналізатора. При індивідуальному аналізі досліджених показників констатовано зниження частоти варіанта скорочення показників і вираженості коливань різниці змінених показників.

Таким чином, після МЛТ (3–8 сеансів) спостерігали позитивний клінічний ефект, який включав покращання загального стану хворих, відсутність скарг на головний біль та запаморочення, нудоту і блювання, зникнення неврологічної симптоматики, що є показанням для завершення МЛТ. Нормалізація клінічного стану супроводжувалася нормалізацією чи покращанням показників неінвазивної функціональної ОВ (за змінами тривалості ЛП ВВП: N1S, P2S), що вказувало на поліпшення проведення збудження у підкорковій чи корковій зонах вестибулярного аналізатора.

**Таблиця 3**

Варіанти змін показників ЛП ВВП до та після МЛТ у хворих зі СГМ залежно від терміну лікування

Варіанти змін	P1		N1		P2	
	До МЛТ	Після МЛТ	До МЛТ	Після МЛТ	До МЛТ	Після МЛТ
	3 сеанси					
Частота асиметрії показників між правим та лівим боком	12	9	16	14	16	16
Частота подовження часу появи піків ВВП	9	8	8	7	9	7
Частота скорочення часу появи піків ВВП	5	1	8	6	7	9
Максимальна різниця	6	6	12	6	22	8
5–8 сеансів						
Частота асиметрії показників між правим та лівим боком	13	6	18	12	16	11
Частота подовження часу появи піків ВВП	4	4	8	10	11	11
Частота скорочення часу появи піків ВВП	3	2	10	-	6	1
Максимальна різниця	6	4	10	6	8	6



**Таблиця 4** Динаміка показників ЛП ВВП після МЛТ (5–8 сеансів) у хворих зі СГМ (M±m, mc)

Показники ЛП ВВП	Контрольна група (n=25)	Хворі зі СГМ (n=17)	
		до лікування	після лікування
P1S	22,50±0,65	21,76±0,59	21,17±0,29
P1D	22,33±0,65	21,07±0,42	22,35±0,57
N1S	73,33±1,47	75,99±0,64*	73,04±0,80**
N1D	73,75±1,24	74,70±0,83	74,47±0,71
P2S	123,50±2,44	125,29±1,09	125,64±0,49
P2D	126,58±3,26	125,64±1,31	125,64±0,49

\*p<0,05 – вірогідність різниці між показниками контрольної групи та групою обстежених до лікування;

\*\*p<0,05 – вірогідність різниці між групами до та після лікування.

Динаміка змін показників об'єктивної вестибулометрії у хворих на СГМ після МЛТ, використаного під час комплексної ранньої відновної терапії за розробленою нами методикою лікування, свідчить про можливість корекції різних порушень проведення нервового імпульсу провідним вестибулярним шляхом. Раннє застосування МЛТ може сприяти зменшенню тривалості лікування і медикаментозного навантаження, покращанню якості життя хворих.

### Висновки

Аналіз показників ОВ, проведений у хворих зі СГМ у гострий період у динаміці після впливу МЛТ на тлі медикаментозного лікування, показав нормалізацію проведення нервового імпульсу провідним вестибулярним шляхом (зміна величин ЛП ВВП (N1 чи P2) ліворуч, зникнення асиметрії показників, зниження частоти змін ЛП ВВП), що супроводжувалося зникненням клінічних проявів СГМ.

Встановлені позитивні зміни показників ОВ за величинами ЛП ВВП спостерігались як при короткотривалій (3 сеанси), так і при довготривалій (5–8 сеансів) МЛТ, яка проводилася під контролем динаміки клінічних ознак. Ефективність лікування не залежала від віку хворих.

### Список використаної літератури

**Зенков Л.Р., Ронки М.А.** (2004) Функціональна діагностика нервних болезней: руководство для врачей. МЕДпресс-информ, Москва, с. 140–260.

**Зубкова Е.В., Васильева И.Г., Олексенко Н.П., Зубкова С.Т.** (2007а) Особенности магнитолазерного воздействия на катехоламинергические нейроны среднего мозга. *Эндокринология*, 2(12): 299–304.

**Зубкова Е.В., Васильева И.Г., Олексенко Н.П. и др.** (2007б) Влияние магнитолазерного

излучения на ацетилхолинергические нейроны в культуре. *Лік. справа. Врачеб. дело*, 5–6: 108–110.

**Зубкова О.В.** (2008) Дослідження довголатентних вестибулярних викликаних потенціалів мозку при легкій черепно-мозковій травмі. *Укр. мед. часопис*, 2(64): 112–115.

**Зубкова О.В., Носов А.Т., Семенова В.М., Васлович В.В.** (2011) Оцінка ефективності магнітно-лазерного впливу на коркові та мезенцефальні відділи головного мозку кролів за змінами у синаптичному апараті нейронів. *Укр. журн. екстремальної медицини ім. Г.О. Можаява*, 2(12): 86–92.

**Кардаш А.М., Дроботько В.Ф.** (2000) Использование слабых магнитных полей для интенсивной терапии отека и набухания головного мозга в острый период тяжелой черепно-мозговой травмы. *Укр. нейрохірург. журн.*, 2: 85–91.

**Лихтерман Л.Б.** (2004) Сотрясение головного мозга. *Клиническая неврология под ред. Никифорова А.С., Коновалова А.Н., Гусева Е.И.*, т. 3. Медицина, Москва, с. 539–543.

**Мироненко Т.В., Коротнев В.М.** (2000) Применение рефлексотерапии в комплексном лечении последствий легкой черепно-мозговой травмы (клинико-нейрофизиологические сопоставления). *Вестн. физиотерапии и курортологии*, 1: 12–14.

**Педаченко Г.А., Педаченко Е.Г., Мороз А.Н. и др.** (1998) Проблемы качества, эффективности и стандартизации в нейротравматологии как составной части современной модели здравоохранения. *Бюл. Української асоціації нейрохірургів*, 7: 5–11.

**Педаченко Є.Г.** (2006) Науково-технічний прогрес і перспективи сучасної нейротравматології. *Укр. нейрохірург. журн.*, 1: 4–8.

**Поліщук М.Є., Марков О.В., Гайдаєв Ю.О. та ін.** (2002) Порівняльна оцінка частоти виявлення черепно-мозкової травми у великих містах України. *Укр. нейрохірург. журн.*, 4: 44–47.

**Rochkind S., Shahar A., Amon M., Nevo Z.** (2002) Transplantation of embryonal spinal cord nerve cells cultured on biodegradable microcarriers followed by low power laser irradiation for the treatment of traumatic paraplegia in rats. *Neurol. Res.*, 24(4): 355–360.

**Snyder S.K., Byrnes K.R., Borke R.C. et al.** (2002) Quantitation of calcitonin gene-related peptide

mRNA and neuronal cell death in facial motor nuclei following axotomy and 633 nm low power laser treatment. *Lasers Surg. Med.*, 31(3): 216–222.

## Определение эффективности магнитолазерной терапии у больных с легкой черепно-мозговой травмой в острый период с помощью объективной вестибулометрии

**Е.В. Зубкова**

**Резюме.** Приведены результаты исследования эффективности магнитолазерной терапии у пациентов с сотрясением головного мозга в острый период. С помощью объективной вестибулометрии установлено положительное влияние указанного метода на состояние больных.

**Ключевые слова:** легкая черепно-мозговая травма, сотрясение головного мозга, объективная вестибулометрия, вестибулярные вызванные потенциалы мозга, магнитолазерная терапия.

## Determination of magnetic laser therapy effectiveness in patients with light craniocerebral trauma in acute period by objective vestibulometry

**O.V. Zubkova**

**Resume.** Results of magnetic laser therapy effectiveness research in patients with brain concussion in the acute phase are presented. Positive effects of this method are founded by objective vestibulometry.

**Key words:** light traumatic brain injury, concussion, objective vestibulometry, vestibular evoked potentials, magnetic laser therapy.

### Адреса для листування:

Зубкова Олена Вікторівна  
04050, Київ, вул. Платона Майбороди, 32  
Державна установа  
«Інститут нейрохірургії  
ім. А.П. Ромоданова НАМН України»