



Л. Л. ЧЕБОТАРЬОВА, О. С. СОЛОНОВИЧ

ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А. П. Ромоданова
НАМН України», Київ

Чи допомагає електроенцефалографічне дослідження диференціювати органічні та функціональні зміни в пацієнтів з наслідками черепно-мозкової травми?

Мета — за результатами власних клініко-неврологічних, нейропсихологічних та нейрофізіологічних досліджень і даними літератури визначити можливість диференціювати за допомогою електрофізіологічних методів функціональні та органічні зміни головного мозку в проміжний і віддалений період легкої черепно-мозкової травми (ЧМТ).

Матеріали і методи. Обстежено 70 пацієнтів віком від 18 до 45 років, які перенесли струс головного мозку або забій мозку легкого ступеня тяжкості, а також 40 практично здорових осіб такого самого віку (група порівняння). Використано клініко-неврологічний метод, нейропсихологічне тестування за шкалами, кількісну електроенцефалографію (КЕЕГ), реєстрацію когнітивних викликаних потенціалів.

Результати. Визначено клініко-неврологічну та нейропсихологічну характеристику пацієнтів з легкою ЧМТ у проміжний і віддалений період, а саме ознаки порушення уваги, пам'яті, відстроченого відтворення, тривожності та депресії. Встановлено нейрофізіологічні особливості біоелектричної активності кори головного мозку за даними КЕЕГ та когнітивних викликаних потенціалів: статистично значуще збільшення латентності піка P300 у 42,86 % пацієнтів, зниження амплітуди когнітивних викликаних потенціалів — у 45,71 %, тенденцію до дезорганізації основних кіркових ритмів, просторової інверсії α -ритму, зміни його частоти та амплітуди. Використання методу бінарної логістичної регресії дало змогу визначити предиктори когнітивних порушень у пацієнтів з легкою ЧМТ за результатами нейропсихологічно-нейрофізіологічного дослідження.

Висновки. Комплексне обстеження пацієнтів з легкою ЧМТ у проміжний і віддалений період доцільно проводити з використанням КЕЕГ та когнітивних викликаних потенціалів, які можуть бути основою скринінгової діагностики. Як предиктори когнітивних порушень запропоновано сукупність статистично значущих відхилень від нормативних значень нейрофізіологічних показників: збільшення латентності та зниження амплітуди когнітивних викликаних потенціалів, зміни на електроенцефалограмі. Оцінка специфічності електрофізіологічних методів щодо диференціації посттравматичних функціональних та органічних змін головного мозку потребує подальших клініко-інструментальних досліджень.

Ключові слова: легка черепно-мозкова травма, когнітивні порушення, діагностика, когнітивні викликані потенціали.

Черепно-мозкова травма (ЧМТ) — одна з актуальних проблем сучасної медицини. За даними ВООЗ, щорічно ЧМТ отримують 10 млн осіб, з них 250—300 тис. помирають. Частка травматичних пошкоджень черепа та головного мозку становить 30—40 % від усіх травм. Ці пошкодження посідають перше місце за

показниками летальності та інвалідизації серед осіб працездатного віку (18—65 років). Щорічно кількість постраждалих зростає внаслідок збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод, війн, спортивних і побутових пошкоджень. Проблема ЧМТ та її наслідків — не лише медична, а і соціально-економічна, оскільки потребує значних витрат як на лікування, так і на соціальну реабілітацію постраждалих [9, 13].

© Л. Л. Чеботарьова, О. С. Солонович, 2017

Найчастіший вид ЧМТ — ЧМТ легкого ступеня тяжкості, до яких належать струс головного мозку (70—80% постраждалих) та забій мозку легкого ступеня (10—15%). Це переважно зворотні клінічні форми, які за відсутності ускладнень закінчуються одужанням постраждалих з повним відновленням працездатності. В основі гострого періоду ЧМТ (2—10 тиж) лежить взаємодія механізмів пошкодження та компенсаторних захисних реакцій мозку. У проміжний (підгострий) період ЧМТ (2—6 міс) відбувається відновний процес і адаптація. У віддалений період ЧМТ (до 2 років) за умови клінічного одужання в головному мозку завершуються деструктивні та репаративні процеси, можливі клінічні вияви рубцевих, атрофічних та аутоімунних процесів, відбувається відновлення або формуються стійкі залишкові явища [11, 12, 19].

На практиці терміни відновлення можуть істотно відрізнятися, замість повного відновлення неврологічних функцій спостерігаються різноманітні наслідки травми, найчастіше — ознаки вегетативної дисфункції та астеничних розладів або так званого суб'єктивного посттравматичного синдрому. Такі порушення неспецифічні, можуть мати як органічну, так і функціональну природу, часто супроводжуються цефалгічним синдромом, порушеннями сну, погіршенням пам'яті, уваги, зниженням працездатності та переносності інформаційних, емоційних і фізичних навантажень [1].

Протягом десятиліть домінувала думка про відсутність гістоструктурних змін головного мозку за легкої ЧМТ, підтверджена даними щодо візуальної інтактності білої речовини всього головного мозку в таких пацієнтів. Проте останніми роками завдяки використанню методу дифузно-тензорної томографії виявлено відхилення значень середньої дифузії та фракційної анізотропії у тих відділах головного мозку, для яких характерна схильність до виникнення дифузного аксонального пошкодження [18]. Автори розглядають ці зміни як ранню ознаку і потенційний предиктор стійкого пошкодження головного мозку в пацієнтів, котрі перенесли легку ЧМТ. Можливо, це дасть змогу патофізіологічно пояснити численні клінічні випадки розвитку функціонального та психічного дефіциту в пацієнтів, які перенесли нетяжку за всіма ознаками ЧМТ. Таке патофізіологічне обґрунтування видавалося нам можливим і доцільним при аналізі матеріалу дослідження, яке містить приклади нейрофізіологічних показників, які заслуговують на увагу як критерії об'єктивізації когнітивного дефіциту в пацієнтів, які перенесли легку ЧМТ.

Проблема диференціації органічних та функціональних змін у неврології — актуальна і складна. Навіть сучасна кількісна електроенцефалографія (КЕЕГ) не допомогла в розв'язанні зазначеної проблеми. На органічний характер змін вказують грубі зміни на електроенцефалограмі, подібні до таких у пацієнтів з ішемічним анамнезом. Помірні дифузні

зміни можуть траплятися як наслідок ЧМТ чи іншого «органічного субстрату» або як вияв когнітивної дисфункції.

Мета роботи — за результатами власних клініко-неврологічних, нейропсихологічних та нейрофізіологічних досліджень і даними літератури визначити можливість диференціювати за допомогою електрофізіологічних методів функціональні та органічні зміни головного мозку в проміжний і віддалений період легкої черепно-мозкової травми.

Матеріали і методи

У ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А. П. Роданова НАМН України» в рамках виконання фрагмента планової теми НДР 2014—2016 рр. «Розробити комплекс критеріїв об'єктивізації ЧМТ легкого та середнього ступеня в гострий, проміжний та віддалений період (клініко-лабораторні та інструментальні дослідження)» проведено клініко-інструментальне обстеження 70 пацієнтів (13 жінок і 57 чоловіків, середній вік — $(25,4 \pm 2,8)$ року) з легкою ЧМТ у проміжний та віддалений період (основна група) і 40 практично здорових добровольців (15 жінок і 25 чоловіків, середній вік — $(23,0 \pm 2,6)$ року) без перенесеної ЧМТ в анамнезі, ознак ураження нервової системи, когнітивних та поведінкових порушень, депресії, тривожності, алкогольної або наркотичної залежності (група порівняння). Групи були порівнянними за віком і співвідношенням статей.

Критерії залучення пацієнта в дослідження: наявність в анамнезі документально підтвердженої ЧМТ легкого ступеня, отриманої пацієнтом не пізніше року тому, молодий вік (від 18 до 42 років), відсутність соматичної патології. Усі пацієнти та добровольці дали письмову згоду на участь у дослідженні.

Критерії вилучення з дослідження: вік понад 45 і менше ніж 18 років, термін понад 2 роки після перенесеної ЧМТ, органічне ураження нервової системи (судинне, інфекційно-запальне, онкологічне тощо), психічні порушення, зловживання алкоголем.

Механізм отримання травми у пацієнтів основної групи: внаслідок удару по голові — 31 (44,3%) випадок, падіння з висоти зросту — 16 (22,9%), падіння з більшої висоти — 10 (14,3%), дорожньо-транспортної пригоди — 13 (18,6%). Характер порушення свідомості у пацієнтів з легкою ЧМТ відразу після травми оцінили як: помірне оглушення — у 48 (68,5%), глибоке оглушення — у 22 (31,5%). Згідно з Міжнародною класифікацією тяжкості непроникної ЧМТ оцінка за шкалою коми Глазго становила 13—15 балів. Струс головного мозку діагностовано у 44 (62,9%) пацієнтів, забій мозку легкого ступеня — у 26 (37,1%). Розподіл пацієнтів за тривалістю періоду після ЧМТ: 2 тиж — 2 міс — 6 (8,6%), 2—6 міс — 41 (58,6%), понад 6 міс — 23 (32,8%).

Комплексне обстеження пацієнтів проводили за єдиною схемою: клініко-неврологічне дослі-

дження з ретельним збором скарг та анамнестичних даних щодо перенесеної ЧМТ (строк і характер травми, тривалість втрати свідомості, наявність та особливості порушень пам'яті на момент травми, наявність на момент травми алкогольного сп'яніння, наявність неврологічної патології до травми (фонова, преморбідна), наявність супутньої патології). Всім пацієнтам проводили нейропсихологічне тестування (НПТ) з використанням Монреальської шкали оцінки когнітивних функцій (MoCA) для оцінки уваги і концентрації, виконавчих функцій, пам'яті, мовлення, зорово-конструктивних навичок, абстрактного мислення, рахування, орієнтації; Госпітальної шкали HADS — для виявлення тривожності та депресії; тест-опитування за Шкалою астеничного стану. КЕЕГ проводили на 24-канальному електроенцефалографі Braintest («DX системи», Україна) зі стандартними параметрами (чутливість — 70 мкВ/см, часова константа — 0,1 с, фільтр — 40 Гц). Електроди розміщували за стандартною схемою «10—20%», відведення монополярне, з референтними вушними електродами A1+A2. Комп'ютерний аналіз електроенцефалограми проводили з використанням спектрального аналізу, картуванням потужності. За можливості за даними КЕЕГ визначали наявність ознак ураження головного мозку, характер та локалізацію патологічних змін [7]. Реєстрацію когнітивних викликаних потенціалів (КВП) P300 проводили за стандартною методикою [3, 10].

Усі кількісні показники було проаналізовано на відповідність закону нормального розподілу даних за допомогою тесту Колмогорова — Смірнова. Рівність дисперсій між групами оцінювали за допомогою тесту Левене. Однофакторний дисперсійний аналіз із подальшим застосуванням апостеріорних тестів (Бонферроні) використовували для виявлення різниці середніх між групами за клінічними показниками. Для виявлення статистично значущих чинників, асоційованих із ризиком розвитку когнітивних порушень застосовували метод бінарної логістичної регресії. Мультиваріантну модель прогнозування створювали за методом бінарної логістичної регресії з покроковим введенням/вилученням предикторів. У модель вводили предиктори, рівень статистичної значущості яких за статистикою Вальда був менше ніж 0,05. Статистичний аналіз анамнестичних даних, результатів клініко-неврологічного, нейропсихологічного та нейрофізіологічного досліджень (усього 66 ознак) проведено з використанням статистичного пакета SPSS (ver. 24), а також статистичного середовища R (ver. 3.2). Усі результати вважали статистично значущими при значенні $p < 0,05$ [14].

Результати

Для аналізу анамнестичних даних пацієнтів скарги та неврологічні ознаки, виявлені на момент обстеження, було згруповано за принципом класи-

фікації наслідків ЧМТ Інституту нейрохірургії імені Н. Н. Бурденка: тканинні (мозкові та черепні), лікворні та судинні наслідки [2, 9, 12]. Скарги умовно розподілено на три групи: притаманні вегетативно-дистонічному синдрому, астеничні розлади, когнітивні порушення (КП).

Найчастішими були скарги на головний біль — 41 (58,6%), запаморочення — 39 (55,7%), підвищену втомлюваність — 34 (48,6%), зниження слуху (відчуття приглушеності) — 18 (25,7%), погіршення якості життя — 42,9%. Скарги, притаманні вегетативно-дистонічному синдрому (минуче підвищення або зниження артеріального тиску, тахікардія, тремтіння кінцівок, підвищена пітливість, порушення терморегуляції (минучий субфебрилітет, термоасиметрія), обмінно-ендокринні порушення (дистиреоз, гіпоаменорея, імпотенція, зміни вуглеводного, водно-сольового та жирового обміну)) виявлено у 52,9% пацієнтів, скарги на астеничні розлади (швидка виснажуваність, надзвичайна втомлюваність, невитривалість будь-якого навантаження, емоційна лабільність, іпохондричність, поліморфні вияви вегетативної дисфункції, порушення сну (різного типу)) — у 85,7%, скарги на КП (зниження пам'яті загальне та на поточні події, підвищена втомлюваність, послаблення або втрата здатності до тривалого розумового напруження, труднощі з концентрацією уваги, труднощі з інтелектуальними завданнями) — 71,4%.

Брали до уваги оцінку пацієнтом ролі несприятливих чинників у віддалений період ЧМТ, тобто вплив зовнішніх чинників на розвиток стану декомпенсації: перевтоми при виконанні професійної діяльності, надмірних розумових і фізичних навантажень, зміни кліматичних умов, інтеркурентних захворювань, емоційного напруження та стресових ситуацій, алкоголізації, повторних ЧМТ.

Серед проаналізованих анамнестичних даних (порушення свідомості на момент травми та всіх скарг на момент обстеження) скарги на головний біль і втомлюваність пацієнти з легкою ЧМТ пред'являли у 7 разів частіше, ніж особи групи порівняння ($p < 0,05$), що дало підставу віднести їх до чинників ризику виникнення КП у пацієнтів з легкою ЧМТ у проміжний та віддалений період (табл. 1).

Т а б л и ц я 1
Оцінка скарг як чинника ризику виникнення когнітивних порушень у осіб з легкою черепно-мозковою травмою у проміжний та віддалений період (n = 70)

Чинник	Коефіцієнт регресії	Рівень значущості
Головний біль	2,52	<0,05
Втомлюваність	2,63	<0,05
Константа	-4,66	<0,05

Серед проаналізованих неврологічних ознак та синдромів (атаксія в позі Ромберга, пірамідна недостатність однобічна, рівномірне пожвавлення сухожилкових рефлексів, асиметрія обличчя, тремор кінцівок, гіпергідроз шкіри, психоорганічний синдром, цефалгічний синдром, вестибуло-мозочковий синдром, паркінсонічний синдром, псевдобульбарний синдром, вегетативний синдром) у дослідженого контингенту хворих найбільш значущими виявилися рівномірне пожвавлення сухожилкових рефлексів і цефалгічний синдром ($p < 0,05$) (табл. 2).

Результати НПТ з використанням шкал МоСА і HADS наведено в табл. 3.

Під час виконання пацієнтами завдань НПТ спостерігали певні труднощі з концентрацією уваги. Істотно нижчі показники тестів порівняно з даними групи порівняння зафіксовано для доменів: увага і рахування, пам'ять, відтерміноване відтворення, абстрактне мислення, конструктивний праксис (див. табл. 3). Не виявлено відхилень від вікових нормативних показників НПТ у блоках: орієнтація у часі та просторі, сприйняття, сумарна оцінка (загальний бал) як інтегративний показник МоСА-тесту

в пацієнтів після ЧМТ була статистично значуще нижчою, ніж у осіб групи порівняння ($p \leq 0,05$). Виявлені КП були нейродинамічного типу.

Пацієнти з легкою ЧМТ мали статистично значущо вищий рівень виразності тривожності ($p = 0,034$) і рівень депресії ($p = 0,0091$).

Для оцінки статистичної значущості окремих КП з усього масиву результатів НПТ було створено мультिवаріантну регресійну модель для оцінки ризику виникнення КП (табл. 4).

Високо інформативною виявилася госпітальна шкала тривожності і депресії HADS. У частині випадків НПТ не фіксувало КП, проте пацієнт їх помічав (за умови збереженої критики), що ми розцінювали як ранні вияви когнітивної недостатності. В інших випадках скарги на КП (зниження пам'яті та розумової працездатності) не підтверджувалися результатами НПТ (негативний результат за шкалою МоСА), але дослідження емоційного стану пацієнта виявляло астенічні і тривожно-депресивні розлади. Виявлено зв'язок між виразністю емоційно-вольових розладів і наявністю КП, їх стійкістю.

Легкі КП, що виявлялися зменшенням толерантності до інтелектуальних навантажень або так

Таблиця 2

Оцінка неврологічних ознак як чинника ризику виникнення когнітивних порушень у осіб з легкою черепно-мозковою травмою у проміжний та віддалений період (n = 70)

Чинник	Коефіцієнт регресії	Стандартна похибка	Тест Вальда	Рівень значущості
Пожвавлення сухожилкових рефлексів	2,6	1,089	5,695	0,017
Цефалгічний синдром	2,73	1,084	6,335	0,012
Константа	-1,716	1,34	13,561	0

Таблиця 3

Оцінка когнітивних порушень (бали) за результатами нейропсихологічного тестування з використанням шкал МоСА та HADS у пацієнтів з легкою черепно-мозковою травмою

Когнітивні функції	Група порівняння (n = 40)	Основна група (n = 70)	Максимальна оцінка, бали
Орієнтація у часі та просторі	5,750 ± 0,093	5,610 ± 0,085	6
Пам'ять (запам'ятовування), відтерміноване відтворення	4,450 ± 0,154	3,810 ± 0,148*	5
Увага і рахування, повтор 5 цифр, повтор цифр назад, реакція на кожну букву «А», серійне віднімання	5,530 ± 0,075	4,740 ± 0,103*	6
Сприйняття, називання предметів	3	3	3
Мовлення, повторення фрази, побіжність мовлення	2,650 ± 0,084	1,960 ± 0,086*	3
Абстрактне мислення	1,830 ± 0,071	1,190 ± 0,089*	2
Конструктивний праксис, тест з'єднання цифр і букв, тест малювання годинника, тест копіювання куба	4,490 ± 0,133	3,930 ± 0,13*	5
Загальний бал за шкалою МоСА	27,700 ± 0,386	24,240 ± 0,372*	30
Тривожність (HADS: 8—10)	4,900 ± 0,565	6,500 ± 0,556*	
Депресія (HADS: 8—10)	2,800 ± 0,365	4,060 ± 0,298*	

* Різниця щодо групи порівняння статистично значуща ($p \leq 0,05$).

Т а б л и ц я 4

Результати мультиваріантної регресійної моделі для оцінки ризику виникнення когнітивних порушень у пацієнтів з легкою черепно-мозковою травмою у проміжний та віддалений період (n = 70)

Чинник	Коефіцієнт регресії	Стандартна похибка	Тест Вальда	Рівень значущості
Тривожність (HADS)	1,80	-1,8	4,695	0,004
Пам'ять	1,84	2,02	4,200	0,003
Відтерміноване відтворення	2,12	3,01		0,002
Константа	-6,976	2,44	11,761	0

Т а б л и ц я 5

Порівняльна характеристика показників амплітуди та латентності когнітивних викликаних потенціалів Р300

Показник	Група порівняння (n = 40)	Основна група (n = 70)	Рівень значущості	
Латентність Р300, мс	Справа	296,22 ± 3,62	317,48 ± 2,61*	0,0476
	Зліва	290,97 ± 7,18	317,95 ± 2,87*	0,0349
Амплітуда Р300, мкВ	Справа	9,37 ± 0,55	6,72 ± 0,43*	0,0380
	Зліва	10,10 ± 0,98	6,81 ± 0,44*	0,0306

* Різниця щодо групи порівняння статистично значуща ($p \leq 0,05$).

званими суб'єктивними КП, які не виявлялися при НПТ, діагностовано у 33 (47,1 %) пацієнтів, помірні КП у вигляді вже сформованого, клінічно окресленого синдрому, але без обмеження самостійності пацієнта — у 16 (22,85 %). Ці пацієнти (часто також їх родичі) скаржилися на порушення когнітивних функцій. НПТ підтверджувало наявність КП. Пацієнти зберігали професійні та соціально-побутові компетенції, але повсякденна діяльність потребувала від них значного психофізіологічного напруження, особливо в незвичних для них видах діяльності. Пацієнтів з КП тяжкого ступеня (з елементами деменції) в нашому дослідженні не було.

Об'єктивізувати КП у дослідженого контингенту дали змогу результати реєстрації КВП Р300 (табл. 5), оскільки збільшення латентності КВП Р300 порівняно з віковою нормою трактують як ознаку порушення процесів розпізнання та диференціювання сиг-

налу, зниження амплітуди Р300 — як відображення зниження обсягу оперативної пам'яті [3, 10].

При зіставленні результатів НПТ з показниками КВП Р300 виявлено обернено пропорційний зв'язок між загальним балом за шкалою МоСА та латентністю Р300 ($r = -0,32$, $p < 0,05$). Класифікаційна спроможність мультиваріантної регресійної моделі для показників КВП — 89 %.

За даними КЕЕГ виявлено відмінності між групами (табл. 6).

Таким чином, результати клініко-неврологічних, нейропсихологічних та нейрофізіологічних досліджень дали змогу запропонувати комплекс об'єктивних електрофізіологічних критеріїв дисфункції головного мозку в пацієнтів з легкою ЧМТ у проміжний та віддалений період.

Інші автори [4, 6, 20] також зазначали роль дослідження КВП Р300 та НПТ в об'єктивізації КП

Т а б л и ц я 6

Результати мультиваріантної регресійної моделі для оцінки змін показників КЕЕГ, асоційованих з ризиком виникнення когнітивних порушень у пацієнтів з легкою черепно-мозковою травмою у проміжний та віддалений період (n = 70)

Предиктори когнітивних порушень	Коефіцієнт регресії	Стандартна похибка	Тест Вальда	Рівень значущості
Зміни частоти α -ритму	1,17	2,45	6,71	0,02
Зменшення амплітуди α -ритму	3,12	3,77	5,13	0,01
Константа	-2,12	1,34	12,11	0,12
Дисфункція неспецифічних серединних структур	5,82	3,12	2,22	0,0001
Ознаки подразнення кори головного мозку	-7,11	2,45	3,19	0,023
Константа	3,06	1,05	12,22	0,002

у осіб, котрі перенесли легку ЧМТ. Доведено ефективність такого поєднання методів для діагностики при недементних стадіях КП на тлі хронічної ішемії мозку, тобто при гіпоксичних ураженнях.

У багатьох працях [5, 8, 17] міститься обґрунтування пошуку маркерів органічних змін на електроенцефалограмі. Вивчали їх можливе значення для формулювання остаточного висновку КЕЕГ у пацієнтів з різними психоневрологічними діагнозами з урахуванням розподілу на функціональні (регуляторні) та органічні зміни нервової системи. У клінічній практиці, незважаючи на певну умовність такого розподілу, він допомагає розуміти патофізіологічні механізми розвитку патології і призначати адекватне лікування. На думку авторів, поділ змін на електроенцефалограмі на органічні та функціональні не є бездоганим, проте дає підставу використати результати КЕЕГ в уніфікованому локальному протоколі лікування [8].

Усвідомлюючи, що неможливо найближчим часом вирішити питання щодо диференціації органіч-

них та функціональних змін у пацієнтів з наслідками легкої ЧМТ, ми вважаємо, що дослідження в цьому напрямі є науково і практично обґрунтованими.

Висновки

Комплексне обстеження пацієнтів з легкою черепно-мозковою травмою в проміжний та віддалений період доцільно проводити з використанням кількісної електроенцефалографії та когнітивних викликаних потенціалів, які можуть бути основою скринінгової діагностики. Як предиктори когнітивних порушень запропоновано сукупність статистично значущих відхилень від нормативних значень нейрофізіологічних показників: збільшення латентності та зниження амплітуди когнітивних викликаних потенціалів, зміни на електроенцефалограмі. Оцінка специфічності електрофізіологічних методів щодо диференціації посттравматичних функціональних та органічних змін головного мозку потребує проведення подальших клініко-інструментальних досліджень.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і дизайн дослідження, написання тексту — Л. Ч., О. С.;

збір та обробка матеріалу, статистичне опрацювання даних — О. С.; редактування — Л. Ч.

Література

1. Алексеев Ю. В. Последствия легких черепно-мозговых повреждений: клиническая интерпретация, лечение и профилактика // Неврол. и нейрохир. Восточная Европа. — 2017. — Т. 7, № 1. — С. 65—66.
2. Визило Т. Л., Власова И. В., Харьковская Е. Н. и др. Травматическая энцефалопатия: клиника и лечение // Лечащий врач. — 2016. — № 5. URL <http://www.lvrach.ru/2016/05/>.
3. Гнездицкий В. В., Корепина О. С. Атлас по вызванным потенциалам мозга. — Иваново: ПресСто, 2011. — 532 с.
4. Григорова І. А., Куфтеріна Н. С. Динаміка когнітивних змін у хворих із наслідками закритої черепно-мозкової травми // Междунар. неврол. журн. — 2012. — № 3 (49). — С. 145—149.
5. Доукина Т. В., Мисюк Н. Н., Королевич П. П. Диагностика патогенетической значимости диффузных органических изменений в головном мозге по данным картирования ЭЭГ // Вестн. клин. нейрофизиол. Спец. вып. — 2016. — С. 14.
6. Дроздова Е. А. Когнитивные нарушения в остром и подостром периоде черепно-мозговой травмы легкой и средней степени тяжести: Автореф. дис. ...канд. мед. наук: спец. 14.01.11 «Нервные болезни». — М., 2014. — 24 с.
7. Зенков Л. Р., Ронкин М. А. Функциональная диагностика нервных болезней: Рук-во для врачей. — М.: МЕДпресс-информ, 2004. — С. 64—201.
8. Кипятков Н. Ю., Лытаев С. А., Дутов В. Б., Головина А. В. Дифференциальная диагностика органических и регуляторных изменений на электроэнцефалограмме в психоневрологической практике // Вестн. клин. нейрофизиол. Спец. вып. — 2016. — С. 35.
9. Клинические рекомендации. Неврология и нейрохирургия / Под ред. И. Гусева, А. Н. Коновалова, А. Б. Гехт. — М.: Гэотар-Медиа, 2008. — 368 с.
10. Кропотов Ю. Д. Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия: Пер. с англ. В. Н. Гринь-Яценко, Н. В. Шемякиной, Ж. В. Нагорновой, М. В. Киреева. — Донецк: Издатель Заславский А. Ю., 2010. — 512 с.
11. Лебедев В. В., Крылов В. В. Неотложная нейрохирургия: Рук-во для врачей. — М.: Медицина, 2000. — 568 с.
12. Лихтерман Л. Б. Учение о последствиях черепно-мозговой травмы // Нейрохирургия. — 2015. — № 1. — С. 9—22.
13. Педаченко Є. Г. Сучасні принципи та стан надання невідкладної допомоги при черепно-мозковій травмі в Україні // Укр. нейрохір. журнал. — 2005. — № 3: Матер. Симпозіуму нейрохірургів України «Актуальні питання невідкладної нейрохірургії», 21—23 вересня 2005 р., м. Тернопіль. — Тернопіль, 2005. — С. 4—6.
14. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. — М.: МедиаСфера, 2002. — 312 с.
15. Солонюк О. С., Чеботарьова Л. Л., Каджая М. В., Третьякова А. І. Клініко-нейрофізіологічні зіставлення в оцінці когнітивних функцій у пацієнтів, які перенесли легку черепно-мозкову травму // Журн. клін. та експерим. досліджень. — 2016. — Т. 4, № 3. — С. 352—360.
16. Чеботарьова Л. Л., Каджая Н. В., Муравський А. В. та ін. Інтегративний показник для об'єктивізації когнітивних порушень у пацієнтів з легкою черепно-мозковою травмою // Матеріали конференції нейрохірургів України (Кам'янець-Подільський, 15—16 вересня 2016 р.). — С. 89.
17. Шамаева Т. Ф., Пронина М. В., Полякова Г. Ю. и др. Особенности спектров мощности ЭЭГ у пациентов с тревожно-депрессивным синдромом разного возрастного диапазона // Вестн. клин. нейрофизиол. Спец. вып. — 2016. — С. 30.
18. Inglese M., Makani S., Johnson G. et al. Диффузное аксональное повреждение при легкой черепно-мозговой травме: исследование с применением диффузно-тензорной томографии // Укр. нейрохір. журн. — 2016. — Спецвип. — С. 14—19.
19. Otis J. D., McGlinchey R., Vasterling J. J., Kerns RD. Complicating factors associated with mild traumatic brain injury: impact on pain and posttraumatic stress disorder treatment // J. Clin. Psychol. — Med Settings. — 201. — Vol. 18. — P. 145—154.
20. Rapp P. E., Keyser D. O., Albano A. et al. Traumatic brain injury detection using electrophysiological methods // Frontiers in Human Neuroscience. — 2015. — Vol. 9, Article 11. — P. 1—32.

Л. Л. ЧЕБОТАРЁВА, А. С. СОЛОНОВИЧ

ГУ «Институт нейрохирургии имени акад. А. П. Ромоданова НАМН Украины», Киев

Помогает ли электроэнцефалографическое исследование дифференцировать органические и функциональные изменения у пациентов с последствиями черепно-мозговой травмы?

Цель — по результатам собственных клинико-неврологических, нейропсихологических и нейрофизиологических исследований и данным литературы определить возможность дифференцировать с помощью электрофизиологических методов функциональные и органические изменения головного мозга в промежуточный и отдаленный период легкой черепно-мозговой травмы (ЧМТ).

Материалы и методы. Обследованы 70 пациентов в возрасте от 18 до 45 лет, которые перенесли сотрясение головного мозга или ушиб легкой степени тяжести, а также 40 практически здоровых лиц такого же возраста (группа сравнения). Использовали клинико-неврологический метод, нейропсихологическое тестирование по шкалам, количественную электроэнцефалографию (КЭЭГ), регистрацию когнитивных вызванных потенциалов.

Результаты. Определена клинико-неврологическая и нейропсихологическая характеристика пациентов с легкой ЧМТ в промежуточный и отдаленный период, а именно признаки нарушения внимания, памяти, отсроченного воссоздания, тревожности и депрессии. Установлены нейрофизиологические особенности биоэлектрической активности коры головного мозга по данным КЭЭГ и когнитивных вызванных потенциалов: статистически значимое увеличение латентности пика P300 у 42,86 % пациентов, снижение амплитуды когнитивных вызванных потенциалов — у 45,71 %, тенденция к дезорганизации основных корковых ритмов, пространственной инверсии α -ритма, изменения его частоты и амплитуды. Использование метода бинарной логистической регрессии позволило определить предикторы когнитивных нарушений у пациентов с легкой ЧМТ по результатам нейропсихологического и нейрофизиологического исследования.

Выводы. Комплексное обследование пациентов с легкой ЧМТ в промежуточный и отдаленный период целесообразно проводить с использованием КЭЭГ и когнитивных вызванных потенциалов, которые могут быть основой скрининговой диагностики. Как предикторы когнитивных нарушений предложена совокупность статистически значимых отклонений от нормативных значений нейрофизиологических показателей: увеличение латентности и снижение амплитуды когнитивных вызванных потенциалов, изменения на электроэнцефалограмме. Оценка специфичности электрофизиологических методов относительно дифференциации посттравматических функциональных и органических изменений головного мозга требует проведения дальнейших клинико-инструментальных исследований.

Ключевые слова: легкая черепно-мозговая травма, когнитивные нарушения, диагностика, когнитивные вызванные потенциалы.

L. L. CHEBOTARIOVA, O. S. SOLONOVICH

SI «Institute of Neurosurgery named after acad. A. P. Romodanov of NAMS of Ukraine», Kyiv

Does electroencephalographic study help to differentiate organic and functional changes in patients with the effects of traumatic brain injury?

Objective — to investigate the possibility of differential diagnostics between functional and organic changes in patients in the interim and remote periods of mild traumatic brain injury using clinical, neuropsychological and electrophysiological methods.

Methods and subjects. The study was conducted on 70 patients with mild concussion or contusion aged 18 to 45 years. The comparison group included 40 healthy people of the same age. Clinical, neurological, neuropsychological testing scales, digital electroencephalography, the cognitive evoked potentials were applied.

Results. Patients with mild traumatic brain injury in the intermediate and late period had dysfunction in following cognitive domains: attention, memory, delayed recall, symptoms of anxiety and depression. Neurophysiological features of bioelectrical activity of the cerebral cortex included increasing in peak P300 latency in 42.86 % patients; reducing the amplitude of cognitive evoked potentials — 45.71 %; tendency to disruption of major cortical rhythms, spatial inversion alpha rhythm, its frequency and amplitude. Method of binary logistic regression allowed to determine predictors of cognitive impairment in patients with mild traumatic brain injury, based on the results of neuropsychological, neurophysiological research.

Conclusions. Digital EEG and cognitive evoked potentials methods should be performed using as the diagnostic screening in patients with mild traumatic brain injury in the intermediate and late periods. As predictors of cognitive impairment, a set of statistically significant deviations from the normative values of neurophysiological parameters was proposed: increased latency and decreased amplitude of cognitive evoked potentials, changes in the electroencephalogram. It is well known that digital EEG and the cognitive evoked potentials methods have the great sensitivity and accuracy, but their specificity in diagnostic of traumatic disorders requires further research.

Key words: mild traumatic brain injury, cognitive impairment, diagnostics, cognitive evoked potentials.