

УДК 616.714+616.831]-001:616.831-073.7

Школьник В.М., Фесенко Г.Д.

ОСОБЛИВОСТІ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ЗМІН ГОЛОВНОГО МОЗКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТУПЕНЮ ТЯЖКОСТІ ПЕРЕНЕСЕНОЇ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ

Державний заклад «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро

Різноманітні типи перебігу травматичної хвороби головного мозку та широкий діапазон віддалених наслідків черепно-мозкової травми (ЧМТ) зумовлює необхідність удосконалення підходів до їх діагностики та лікування. Уточнити особливості нейродинамічних змін головного мозку у пацієнтів в віддаленому періоді ЧМТ в залежності від тяжкості перенесеної травми. Досліджено 100 хворих з віддаленими наслідками ЧМТ, розподілених на три групи в залежності від ступеню тяжкості перенесеної травми. Всім хворим було проведено дослідження спонтанної біоелектричної активності головного мозку з кількісним аналізом основних ритмів та класифікацією типу електроенцефалограми (ЕЕГ) за Жирмунською. Додатково групі з 30 хворих проведено дослідження зорових довголатентних викликаних потенціалів. З підвищенням тяжкості перенесеної травми спостерігаються статистично достовірні зміни розподілу типів ЕЕГ у пацієнтів з віддаленими наслідками ЧМТ. Значно зменшується кількість пацієнтів з організованим α -ритмом та збільшується переважно частка пацієнтів з десинхронним, дезорганізованим та грубо дезорганізованим типами ЕЕГ (III, IV та V типи ЕЕГ за Жирмунською). За амплітудними та частотними показниками основних ритмів ЕЕГ групи пацієнтів з різним ступенем тяжкості ЧМТ в анамнезі достовірно не відрізнялись. При підвищенні тяжкості перенесеної ЧМТ виявлено статистично достовірне збільшення питомої ваги β -ритму та повільно-хвильової активності δ - і θ -діапазонів, зменшення частки α -ритму та збільшення коефіцієнту асиметрії α -ритму. Для пацієнтів в віддаленому періоді ЧМТ характерно подовження латентних періодів проміжних та пізніх компонентів зорових викликаних потенціалів. Для пацієнтів в віддаленому періоді ЧМТ характерні значні зміни спонтанної та викликанної біоелектричної активності головного мозку, частина з яких погіршуються з підвищенням тяжкості перенесеної травми.

Ключові слова: черепно-мозкова травма, електроенцефалографія, зорові викликані потенціали.

Робота є фрагментом науково-дослідної теми кафедри медико-соціальної експертизи і реабілітації ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» «Розробка критеріїв медико-соціальної експертизи і реабілітаційного потенціалу хворих та інвалідів з наслідками пошкоджень опорно-рухового апарату у поєднанні з соматичною патологією», № державної реєстрації 0112U000541, реєстраційний шифр ІН.01.12.

Вступ

Наслідки черепно-мозкової травми (ЧМТ) представляють собою складну медико-соціальну проблему. Це зумовлено високою розповсюдженістю ЧМТ, щорічним зростанням захворюваності на цю патологію, травмуванням переважно працездатної частини населення та вкрай високою різноманітністю можливих віддалених наслідків [1,5].

Перебіг травматичної хвороби головного мозку може бути досить різним: від повного одужання з регресією всіх проявів, до прогресування з появою нових симптомів. Навіть клінічне покращення в стані пацієнтів, які перенесли ЧМТ, не завжди означає завершення в перебігу патологічних процесів, які були запущені в гострому періоді [3]. Це зумовлює необхідність удосконалення підходів до діагностики та лікування наслідків ЧМТ.

Дослідження електроенцефалограми та викликаних потенціалів має значення для оцінки функціонального стану мозку хворого, оскільки дозволяє виявити як можливу епілептоїдну активність так і загальнономозкові зміни. Динаміка ЕЕГ та зміни викликаних потенціалів у віддаленому посттравматичному періоді привертає увагу дослідників у зв'язку з питаннями відновлення функцій та реабілітації. Адже відомо, що патологічні зміни при аналізі результатів даних дослі-

джень зберігаються довше за клінічні прояви патології, а іноді передують клініці погіршення стану хворого (наприклад епілептичним нападам). Дослідження ЕЕГ та викликаних потенціалів дозволяє виявити динаміку змін стану мозку в різні терміни після травми, показати зміни в зоні вогнищового ураження.

Мета дослідження

Уточнити особливості нейродинамічних змін головного мозку у пацієнтів в віддаленому періоді ЧМТ в залежності від тяжкості перенесеної травми.

Матеріали та методи дослідження

Досліджено 100 пацієнтів, які проходили лікування в неврологічних відділеннях Дніпропетровської обласної клінічної лікарні та «Науково-дослідницького інституту медико-соціальних проблем інвалідності МОЗУ». Хворі були розподілені на три групи: I група – з легкою ЧМТ в анамнезі, II група – з середньої тяжкості ЧМТ, III група – з тяжкою ЧМТ.

В I групу були включені 32 пацієнти (середній вік $39,78 \pm 8,76$) з них жінок – 4 (12,5%), чоловіків – 28 (87,5%). В II групу були включені 35 пацієнтів (середній вік $39,09 \pm 7,03$), з них жінок – 2 (5,72%), чоловіків – 33 (94,29%). В III групу були включені 33 пацієнти (середній вік $40,15 \pm 10,94$), всі чолові-

ки. Такий гендерний розподіл пов'язаний з більш частим травмуванням чоловіків.

Для аналізу спонтанної біоелектричної активності головного мозку всім хворим було проведено дослідження електроенцефалограми за стандартною методикою (фоновий запис, реакція активації, проби з фотостимуляцією та гіпервентиляцією) та довголатентних зорових викликаних потенціалів (ЗВП) на 20 каналному електроенцефалографі виробництва Medic-XAI (Харків). Для ритмів альфа (α), бета (β), дельта (δ) та тета (θ) діапазонів розраховувались наступні показники: середня амплітуда (мкВ), середня частота ритму (Гц), індекс ритму та коефіцієнт асиметрії. При аналізі використовувалась класифікація типів ЕЕГ за Жирмунською.

Для оцінки характеру реагування нервової системи на зовнішні подразники 30 хворим було проведено дослідження довголатентних ЗВП. Були проаналізовані латентні періоди та амплітудні характеристики основних компонентів ЗВП.

Статистичний аналіз виконано за допомогою програм Statistica 10 та Excel 2007. Кількісні показники, розподіл яких відрізнявся від нормального, представлені у вигляді значень медіани (Me), верхнього (75%) та нижнього (25%) квантилів. Показники, розподіл яких був нормальним, представлені в вигляді середньої (M) та стандартного відхилення (SD).

Результати дослідження та їх обговорення

При визначенні типів ЕЕГ за класифікацією

Е.А. Жирмунської їх розподіл між групами пацієнтів відрізнявся із статистичною достовірністю відмінностей ($p=0,022$).

Кількість пацієнтів з організованим α -типом ЕЕГ (I тип за Жирмунською), що вважається найбільш відповідаючим нормі, значно зменшується з підвищенням тяжкості перенесеної ЧМТ. Він зустрічався в 59,4% випадків серед пацієнтів I групи, в 28,6% в II та в 12,1% випадків в III групі.

В групах пацієнтів з середньої тяжкості та тяжкою ЧМТ в анамнезі збільшувалась частка пацієнтів з десинхронним, дезорганізованим та грубо дезорганізованим типами ЕЕГ (III, IV та V типи ЕЕГ за Жирмунською), в меншій мірі з гіперсинхронним типом (II тип ЕЕГ). Частка хворих в I, II та III групах з десинхронним типом ЕЕГ (III тип ЕЕГ) склала 12,5%, 22,9% та 27,3%, з дезорганізованим типом 12,5%, 25,7% та 30,3%, з грубо дезорганізованим 6,3%, 8,6% та 15,2% відповідно. Частка пацієнтів з гіперсинхронним типом ЕЕГ в досліджуваних групах склала для I групи – 9,4%, для II групи – 14,3% та 15,2% для III групи. Подібні відмінності між групами є свідченням того, що з підвищенням тяжкості перенесеної ЧМТ відзначаються поглиблення порушень спонтанної біоелектричної активності головного мозку в вигляді переважання патологічних типів ЕЕГ (десинхронного, дезорганізованого та грубо дезорганізованого) (рис.).

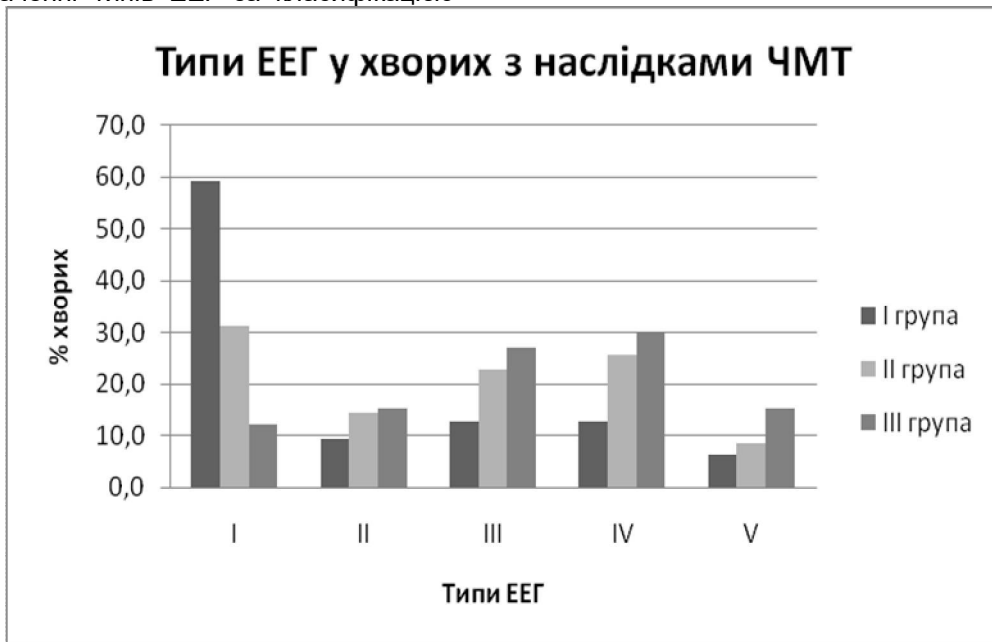


Рис 1. Розподіл типів ЕЕГ у пацієнтів з наслідками ЧМТ різного ступеню тяжкості.

За амплітудними та частотними показниками основних ритмів ЕЕГ достовірних відмінностей між групами визначено не було.

Інші результати були отримані при аналізі індексів основних ритмів ЕЕГ в досліджуваних групах. З підвищенням ступеню тяжкості перенесеної ЧМТ збільшувались показники індексів β -

δ - та θ - ритмів, показник індексу α -ритму навпаки збільшувався. Статистично достовірні відмінності були визначені для показників індексів α -, β -, δ - та θ -ритмів між I та III групами, та для θ -ритму між I та II групами. Медіани індексів основних ритмів ЕЕГ представлені на рисунку 2.

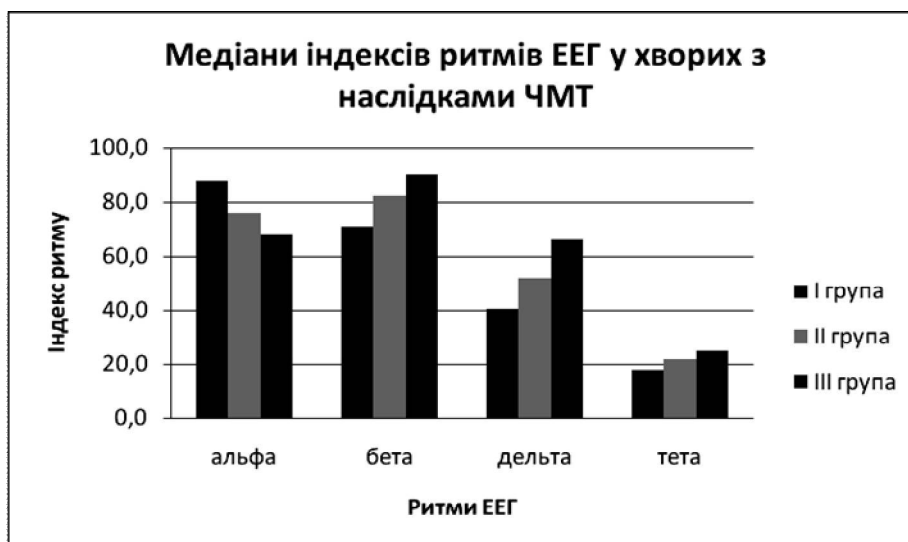


Рис. 2. Показники індексів ритмів ЕЕГ в групах пацієнтів з наслідками ЧМТ різного ступеню тяжкості.

Таким чином питома вага повільно-хвильової активності δ та θ діапазонів збільшується від I до III групи хворих, що свідчить про наявність більш складних нейродинамічних порушень в групах з тяжкою ЧМТ в анамнезі.

При аналізі коефіцієнтів асиметрії виявлено статистично достовірне збільшення даного показника для α -ритму з підвищенням тяжкості ЧМТ ($p < 0,001$). Медіани коефіцієнту асиметрії α -ритму склали 9,0 (25% – 5,5, 75% – 14,0), 11,0 (25% – 8,0, 75% – 19,0) та 18,0 (25% – 11,0, 75% – 27,0) для I, II та III груп відповідно. Відмічалось також збільшення коефіцієнтів асиметрії δ - та θ -ритмів з підвищенням тяжкості ЧМТ, але без достовірності відмінностей між групами. Показники коефіцієнту β -ритму між досліджуваними групами майже не відрізнялись.

Подібні відмінності між досліджуваними групами свідчать про наявність більшого ступеню порушень міжпівкулевих зв'язків в групах з тяжкою ЧМТ в анамнезі.

У переважної більшості хворих відмічались ознаки порушень функціонального стану головного мозку в вигляді слабкої модульованості та нерегулярності α -ритму, порушених зональних відмінностей, зниженого вольтажу, підвищеної кількості повільно-хвильової активності, зниженої реакції активації та вибіркового засвоєння низьких частот при ритмічній фотостимуляції.

При дослідженні взаємозалежностей кількісних показників ЕЕГ та когнітивної дисфункції виявлено, що найбільша кількість статистично достовірних кореляційних зв'язків стосується повільно-хвильової активності та результатів тестування уваги та короткочасної пам'яті. В усіх групах відмічається достовірне погіршення показників за тестом Шульце при збільшенні індексів δ - та θ -ритмів, а також зниження об'єму безпосереднього відтворення за тестом Лурія при збільшенні амплітуди θ -ритму. Зростання проявів повільно-хвильової активності ймовірно є проявом тих самих складних посттравматичних

нейрональних порушень, які лежать і в основі формування когнітивної дисфункції.

При дослідженні викликаного біоелектричної активності головного мозку методом довголатентних зорових викликаних потенціалів встановлені наступні дані. Середні показники латентних періодів ранніх компонентів ($P1$, $N1$), які є відображенням первинної відповіді зорової кори на аферентний потік по швидких волокнах зорового шляху, знаходяться в межах нормативних значень [4].

Відмічається подовження латентних періодів проміжних компонентів зорових викликаних потенціалів ($P2$, $N2$), що свідчить про порушення відповіді кори на аферентний потік від неспецифічних та асоціативних ядер таламуса, ядер стріарного комплексу і порушення обробки інформації в асоціативних зонах зорової кори та на межі скроневої та тім'яної долей [4,2].

Також встановлено подовження латентних періодів пізніх компонентів зорових викликаних потенціалів ($P3$, $N3$), які відображають первинну когнітивну відповідь кори на аферентний потік від неспецифічних систем лімбіко-ретикулярного комплексу [4,2] (табл.).

Отримані дані свідчать про збереження у пацієнтів в віддаленому періоді ЧМТ рецептивної функції зорової кори та порушення синтетичної та когнітивної фаз обробки мозком інформації [2]. Це найбільш ймовірно є наслідком ушкодження кірково-підкіркових нейрональних зв'язків травматичного ґенезу.

Середні значення амплітудних показників всіх компонентів зорових викликаних потенціалів знаходяться в межах нормативних.

Аналіз взаємозалежностей значень латентних періодів та амплітуд з показниками когнітивних функцій виявив наявність статистично достовірного зниження результатів тестування за шкалою лобної дисфункції при подовженні латентності компоненту $P3$.

Таблиця
Амплітудні характеристики (мкВ) та латентні періоди (мс)
компонентів зорових викликаних потенціалів у хворих з наслідками ЧМТ

Амплітудні показники	M±SD	Показники латентностей	M±SD
П1 латентний період зліва	10,03±3,9	П1Н1 амплітуда зліва	4,07±51,9
Н1 латентний період зліва	36,53±13,8	Н1П2 амплітуда зліва	4,90±2,8
П2 латентний період зліва	110,53±21,8	П2Н2 амплітуда зліва	6,63±2,6
Н2 латентний період зліва	148,53±23,2	Н2П3 амплітуда зліва	12,13±3,9
П3 латентний період зліва	246,13±48,6	П3Н2 амплітуда зліва	6,03±5,9
Н3 латентний період зліва	290,93±47,5	П1Н1 амплітуда справа	4,31±3,3
П1 латентний період справа	22,40±17,3	Н1П2 амплітуда справа	5,60±3,4
Н1 латентний період справа	67,60±24,0	П2Н2 амплітуда справа	7,08±3,2
П2 латентний період справа	105,87±19,2	Н2П3 амплітуда справа	12,60±4,3
Н2 латентний період справа	147,33±25,0	П3Н2 амплітуда справа	6,84±6,5
П3 латентний період справа	242,93±49,3		
Н3 латентний період справа	292,93±51,9		

Висновки

Для пацієнтів в віддаленому періоді ЧМТ характерні значні зміни спонтанної та викликаного біоелектричної активності головного мозку.

Порушення спонтанної біоелектричної активності проявляється переважанням патологічних типів ЕЕГ (десинхронного, дезорганізованого та грубо дезорганізованого), частка яких достовірно збільшується з підвищенням тяжкості перенесеної ЧМТ.

Тяжкість ЧМТ не впливає на частотно-амплітудні характеристики основних ритмів ЕЕГ, але при підвищенні тяжкості перенесеної ЧМТ достовірно збільшуються індекси повільно-хвильової, β-активності та коефіцієнт асиметрії α-активності, зменшується індекс α-активності. Аналогічно збільшуються і коефіцієнти асиметрії δ- та θ-ритмів, але без достовірності відмінностей. Це свідчить про наявність більшого ступеню нейродинамічних порушень, в т.ч. і міжпівкулевих зв'язків, в групах з тяжкою ЧМТ в анамнезі.

Зміни викликаного біоелектричної активності у хворих в віддаленому періоді ЧМТ характеризується подовженням латентних періодів проміжних та пізніх компонентів викликаних потенціалів, що свідчить про порушення кіркових

підкіркових нейрональних зв'язків внаслідок перенесеної травми.

Перспективи подальших досліджень

Враховуючи той факт, що виявлені при аналізі ЕЕГ та ЗВП патологічні зміни можуть корелювати з певними клінічними проявами наслідків ЧМТ, такими як, наприклад, показники когнітивних функцій, та дозволяють виявити динаміку змін стану мозку, видається перспективним дослідження значення подібних змін для реабілітаційного прогнозу у цієї категорії пацієнтів.

Література

1. Живолупов С.А. Патогенетические механизмы травматической болезни головного мозга и основные направления их коррекции / С.А. Живолупов, И.Н. Самарцев, С.В. Коломенцев // Журнал неврологии и психиатрии. – 2009. – № 10. – С. 42-46.
2. Школьник В.М. Параклинические методы исследования в неврологии / В.М. Школьник, А.Н. Бараненко, А.В. Погорелов - Днепропетровск : ДГМА, 2005. – 149 с.
3. Потапов О. О. Травматична хвороба головного мозку: діагностика, перебіг та прогнозування / О. О. Потапов, О. П. Кмита // Вісник СумДУ. Серія «Медицина». – 2012. – № 2. – С. 59-67.
4. Зенков Л.Р. Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин. – 5-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2013. – 488 с.: ил.
5. Хобзей Н.К. Эпидемиология инвалидности вследствие черепно-мозговых травм в Украине / Н.К. Хобзей, Е.Г. Педаченко, В.А. Голик [и др.] // Україна. Здоров'я нації. – 2011. – № 3 (19). – С. 30-34.

Реферат

ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ПЕРЕНЕСЕННОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

Школьник В.М., Фесенко Г.Д.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, электроэнцефалография, зрительные вызванные потенциалы.

Разнообразные типы течения травматической болезни головного мозга и широкий диапазон отдаленных последствий черепно-мозговой травмы (ЧМТ) обуславливают необходимость совершенствования подходов к их диагностике и лечению. Цель - уточнить особенности нейродинамических изменений головного мозга у пациентов в отдаленном периоде ЧМТ в зависимости от тяжести перенесенной травмы. Исследовано 100 больных с отдаленными последствиями ЧМТ, распределенных на три группы в зависимости от степени тяжести перенесенной травмы. Всем больным было проведено исследование спонтанной биоэлектрической активности головного мозга с количественным анализом основных ритмов и классификацией типа электроэнцефалограммы (ЭЭГ) по Жирмунской. Дополнительно группе из 30 больных проведено исследование зрительных длиннотентных вызванных потенциалов. С повышением тяжести перенесенной травмы наблюдаются статистически достоверные изменения распределения типов ЭЭГ у пациентов с отдаленными последствиями ЧМТ. Значительно уменьшается количество пациентов с организованным α-ритмом и увеличивается доля пациентов с десинхронным, дезорганизованным и грубо дезорганизованным типами ЭЭГ (III, IV и V типы ЭЭГ по Жирмунской). По амплитудным и частотным показателям основных ритмов ЭЭГ группы пациентов с различной степенью тяжести ЧМТ в анамнезе достоверно не отличались. При повышении тяжести

перенесенной ЧМТ выявлено статистически достоверное увеличение удельного веса β -ритма и медленно-волновой активности δ - и θ -диапазонов, уменьшение доли α -ритма и увеличение коэффициента асимметрии α -ритма. Для пациентов в отдаленном периоде ЧМТ характерно удлинение латентных периодов промежуточных и поздних компонентов зрительных вызванных потенциалов. Для пациентов в отдаленном периоде ЧМТ характерны значительные изменения спонтанной и вызванной биоэлектрической активности головного мозга, часть из которых ухудшаются с повышением тяжести перенесенной травмы.

Summary

CHARACTERISTICS OF NEURODYNAMIC CHANGES IN BRAIN DEPENDING ON SEVERITY OF TRAUMATIC CRANIOCEREBRAL INJURY
Shkolnyk V. M., Fesenko H. D.

Key words: craniocerebral injury, electroencephalography, visually evoked potentials.

Various types of the courses of traumatic disease of the brain, and a wide range of long-term effects of craniocerebral injury (CCI) determine the necessity to improve approaches to their diagnosis and treatment. *Aim.* To specify neural changes in the brain in patients in long-term period of CCI depending on the severity of the trauma. *Materials and methods.* We examined 100 patients with long-term consequences of CCI and divided them into three groups depending on the severity of trauma. Electroencephalography (EEG) analysis with classification of EEG type according to Zhyrmunsky was performed for all the subjects under the study. In addition, the evaluation of long latency components of the visually evoked potentials was performed in the group of 30 patients. *Results.* Statistically significant changes occur in the distribution of EEG types in the patients with long-term consequences of CCI with an increase in the severity of trauma. The number of patients with the organized α -rhythm was significantly reduced due to the proportional increase in patients with desynchronism, disorganized and severely disorganized types of EEG pattern (III, IV and V types of EEG according to Zhyrmunsky). Amplitude and frequency parameters of the main EEG rhythms between the groups of patients with different severity of CCI in the past history did not differ significantly. We established a statistically significant increase in the proportion of individuals with β -rhythm and slow-wave activity of δ - and θ -ranges, along with a decrease in the proportion of α -rhythm and increased asymmetry of α -rhythm with increasing severity of TBI. EEG is characterized by the elongation of the latency periods of intermediate and late components of visual evoked potentials in patients in the long-term period of CCI. *Conclusion.* Significant changes in spontaneous and evoked bioelectric activity of the brain are specific for patients in the long-term period of CCI, some of which worsen with increasing severity of trauma.

UDC 616.12-073.97:[616.127-02:616.441-008.61:616.12-008.331.1

Shuper V.A., Shuper S.V.

HOLTER ECG MONITORING AND ASSESSMENT OF THE HEART RATE VARIABILITY IN THE DIAGNOSTICS OF THE THYROTOXIC CARDIOMYOPATHY WITH SECONDARY ARTERIAL HYPERTENSION

Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine

The paper presents the results of study of the diagnostic capabilities of Holter ECG monitoring and assessment of heart rate variability in patients with thyrotoxic cardiomyopathy and secondary arterial hypertension. This study demonstrates the high efficiency of the use of these instrumental methods in diagnosis of structural, metabolic and regulatory disorders of the cardiovascular system in patients with thyrotoxic cardiomyopathy and secondary arterial hypertension. This technique enables to carry out dynamic monitoring of the effectiveness of the therapy and to plan post-hospital rehabilitation.

Key words: thyrotoxic cardiomyopathy, secondary arterial hypertension, Holter ECG monitoring, assessment of heart rate variability

This work is a fragment of the complex research project "characteristics of comorbidity courses of internal diseases, risk factors and mechanisms of mutual aggravation, pharmacotherapy», state registration number 0114U002475.

Introduction

Thyrotoxic cardiomyopathy (thyrotoxic heart - TH) is a very common chronic condition in the group of metabolic and endocrine cardiomyopathies and is considered the one of the challenges of cardiology [nowadays [3, 6, 9]. TH is becoming the leading syndrome of the thyroid hyperfunctional diseases accompanied by the development of arrhythmias, secondary arterial hypertension, heart failure, etc. [4, 5, 12, 16]. It has been established that the TH develops mainly in young working-age

population with thyrotoxicosis, and often does not acquire the full reverse development even in hyperthyroidism compensation. It is usually characterized by chronic, progressive course [11, 13, 15, 17].

Application of non-invasive instrumental methods of diagnoses of cardiac diseases (Holter monitoring (HM) of ECG and assessment of heart rate variability (HRV)) allows us to objectify and specify metabolic, hemodynamic and autonomic disturbances in TH to optimize the treatment of these patients [1, 7, 8]. In addition, the use of these methods in complex diagnoses of the TH and during treat-