

## ШЛЯХИ ОБ'ЄКТИВІЗАЦІЇ ЛЕГКОЇ ЧЕРЕПНО—МОЗКОВОЇ ТРАВМИ В ГОСТРОМУ ПЕРІОДІ

О. А. Андрєєв, О. Є. Скобська, Н. В. Каджая

Чернігівська обласна лікарня,  
Інститут нейрохірургії імені А. П. Ромоданова НАМН України, м. Київ

## THE WAYS OF OBJECTIVIZATION OF LIGHT CRANIO—CEREBRAL TRAUMA IN ACUTE PERIOD

O. A. Andreyev, O. E. Skobska, N. V. Kadzhaya

Створення єдиного підходу до оцінки клінічних ознак легкої ЧМТ на основі аналізу об'єктивних узагальнюючих даних є актуальним. Ці питання можуть бути зведені до єдиної проблеми: уніфікації і стандартизації понять, критеріїв оцінки, методів обстеження [1]. Отоневрологічне обстеження відіграє провідну роль у діагностиці легкої ЧМТ, оскільки вестибулярні симптоми є невід'ємною складовою клінічних проявів ЧМТ у гострому періоді [2]. Вестибулярні ядра мають широкі анатомічні й функціональні зв'язки з різними структурами головного мозку, справляють рефлекторний вплив на сенсорні, соматичні та вегетативні функції. Складні процеси, опосередковані функцією цих нейрональних мереж, включають сприйняття положення тіла у просторі, руху і навігації. Кількісні тести для оцінки статокінетичних розладів, що застосовують за легкої ЧМТ, включають варіанти тесту Ромберга, Balance Error Scoring System (BESS), Berg Balance Scale [3]. Особливістю зазначених тестів є ретельно прописані умови виконання проб та критерії похибок. Комп'ютеризовані тестові модулі для статичної стабілометрії та динамічна постурографія (наприклад, тест "сенсорної організації" - Sensory Organization Test, NeuroCom International, Inc.) є високотехнологічними системами, що надають кількісну, просторову та часову характеристику порушень статокінетичної системи [4]. Незважаючи на широке застосування їх у світовій медичній практиці, в Україні є лише поодинокі публікації.

### Реферат

В аналіз включений 41 потерпілий віком у середньому ( $37,3 \pm 0,5$ ) року з легкою черепно—мозковою травмою (ЧМТ). Хворі обстежені відповідно до діючих рекомендацій МОЗ України з використанням тональної порогової аудіометрії, комп'ютерної стабілографії (КС). За даними комп'ютерної томографії (КТ), струс головного мозку (СГМ) виявлений у 32 хворих, забій головного мозку легкого ступеня (ЗГМСЛ) — у 9. З застосуванням методу факторного аналізу встановлені фактори, що визначали 55,1% сумарної дисперсії значень варіант. Зміни базових показників статокінезіограми (СКГ) — збільшення амплітуди коливань загального центру тиску (ЗТЦ) у сагітальній площині і площу СКГ в модифікованому функціональному тесті Ромберга з закритими очима — можна використовувати як об'єктивні критерії діагностики СГМ.

**Ключові слова:** струс головного мозку; забій головного мозку легкого ступеня; факторний аналіз; вестибулярні порушення; комп'ютерна стабілографія.

### Abstract

In the analysis 41 injured persons were included, ageing ( $37.3 \pm 0.5$ ) yrs old at average with light cranio—cerebral trauma. The patients were examined in accordance to actual recommendations of Ukrainian Ministry of Health, using a tonal the threshold audiometry, computeric stabilography (CS). In accordance to data of computeric tomography, concussion of brain (CB) revealed in 32 patients, contusion of brain of light degree — in 9. Using the method of the factor analysis the factors were established, which have determined 55.1% of integral dispersion of the variants values. The changes of basal principles of statokinesiograms (SKG) — enhancement of the oscillations amplitude of common centre of pressure in sagital square and a square of SKG in a modified functional Romberg test with closed eyes — may be applied as objective criteria of a CB diagnosis.

**Key words:** concussion of brain; contusion of brain of light degree; the factor analysis; vestibular disorders; computer stabilography.

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Обстежений 41 потерпілий (26 чоловіків і 15 жінок) віком від 24 до 47 років, у середньому ( $37,3 \pm 0,5$ ) року, яких з приводу легкої ЧМТ лікували у відділенні нейроtraumi Інституту нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова НАМН України у 2012 — 2014 рр. (основна група). До групи порівняння включені 20 клінічно здорових осіб (10 чоловіків і 10 жінок) віком у середньому ( $33,7 \pm 2,8$ ) року.

Хворі обстежені відповідно до рекомендацій МОЗ України [5] від-

разу після госпіталізації та в динаміці гострого періоду травми (протягом 7 — 10 діб). Оцінювали скарги хворих: характер та інтенсивність головного болю, запаморочення, порушення рівноваги, нудоту і блювання, пов'язані з запамороченням, шум у вухах, в голові, зниження слуху. Визначали наявність і характер спонтанного ністагму. Тональну порогову аудіометрію проводили з використанням серійного аудіометра МА—51 ("Pracitronic", Німеччина). Для об'єктивної оцінки порушень статокінетичної функції використовували комп'ютерний стабілоа-

налізатор з біологічним зворотнім зв'язком "Стабілоаналізатор—01—03" ("Ритм", РФ). Пацієнти ставали на платформу в шкарпетках у "європейській" позиції. Кожен стабілометричний тест включав підготовчий етап (центрування, масштабування) і власне проведення тесту. Проводили модифіковану функціональну пробу Ромберга з відкритими (ВО) і закритими (ЗО) очима, динамічний стабілографічний тест "Мішень" для виявлення ступеня порушення статокінегічної функції в режимі біологічного зворотного зв'язку. Тривалість функціональних проб 20 с з попередньою затримкою 10 с, інтервал між дослідженнями 40 с. Аналізували комплекс стандартних показників СКГ: девіацію ЗЦТ у фронтальній (X) та сагітальній (U) площині; площу (S) СКГ; швидкість відхилення ЗЦТ (VEL), якість функції рівноваги (ЯФР) [4].

Отримані результати оброблені за допомогою програми Statistica (data analysis software system), version 10 (StatSoft, Inc. 2011, www.statsoft.com). Нормальність розподілу даних перевіряли за методами Колмогорова—Смирнова з поправкою Лілієфорса. Як метод системного аналізу даних використаний дискримінантний та факторний аналіз. В усіх процедурах критичний рівень значущості приймали  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Тривалість лікування хворих у стаціонарі становила у середньому  $(11,3 \pm 1,7)$  дня. Хворим проводили дегідратаційну терапію, призначали седативні, ноотропні, судинні препарати, виписані з рекомендаціями спостереження у невролога за місцем проживання.

Стан хворих при оцінці за шкалою ком Глазго після госпіталізації становив у середньому  $(14,42 \pm 0,8)$  бала.

Короткочасну (до 5 хв) посттравматичну втрату свідомості відзначали 19 (46,3%) пацієнтів, 30 хв — 17 (41,4%), 5 (12,3%) пацієнтів втрату свідомості заперечували.

При госпіталізації хворі скаржилися на дифузний головний біль

(90,2%), загальну слабкість (82,9%), відчуття дзвону і шуму у вухах (56,0%), світлобоязнь (39,0%), двоїння в очах (24,3%), порушення сну (17,0%), пригнічення, швидку втомлюваність (97,5%). У 48,7% постраждалих запаморочення проявлялося ілюзією руху власного тіла або навколишніх предметів з відчуттям обертання, падіння; часто супроводжувалося вегетативними симптомами (нудотою, підвищенням потовиділенням), відчуттям страху.

Спонтанний ністагм — позиційний, дрібний, клонічний, I ступеня — виявлений у 25 (60,9%) хворих, спонтанний середньо розмашистий клонічний ністагм I — II ступеня — у 7 (17,0%). Найбільш виражений спонтанний ністагм спостерігали протягом 5 діб після травми; у 48,7% хворих спонтанний ністагм зник до 10—ї доби.

У 18 (43,9%) хворих виявлено нестійкість в позі Ромберга, у 34,1% — дисгармонійну розбіжність верхніх кінцівок під час проби Баре — Фішера, у 41,4% — промахування під час пальценосової проби. У 7 (17,0%) хворих виявлені вегетативні розлади у вигляді змін частоти пульсу та артеріального тиску, підвищення пітливості. За даними неврологічних досліджень, у (43,9%) постраждалих виявляли лабільну асиметрію сухожильних і шкірних рефлексів. Під час проведення тональної аудіометрії у 12 (29,2%) хворих виявлене помірне (на 20 — 40 дБ) зниження слуху за нейросенсорним типом на високі (8000 Гц) тони.

За результатами КТ головного мозку (ГМ), у 23 (56,1%) постраждалих зміни речовини ГМ та кісток черепа не виявлені, у 9 (21,9%) — відзначали помірне розширення бічних шлуночків та субарахноїдальних просторів, ймовірно, внаслідок вазомоторних та ліквородинамічних розладів. У 6 (14,6%) пацієнтів виявлені обмежені зони зниженої щільності речовини ГМ в лобових частках, середні значення якої близькі до томоденситометричних показників набряку ГМ (від 18 до 25 Н). У 3 потерпілих виявлені вогнища контузії ГМ у вигляді помірного гомогенного підвищення щільності

його речовини до 60 Н, у 4 — лінійний перелом кісток склепіння черепа.

З огляду на провідну роль КТ в диференціації СГМ і ЗГМ<sub>ЛС</sub> [5], хворі основної групи розподілені на дві підгрупи: у 32 виявлений СГМ<sub>ЛС</sub> без вогнищевих змін; у 9 — ЗГМ з вогнищевими змінами. У хворих при ЗГМ<sub>ЛС</sub>, як правило, виявляли на 3 — 4 симптоми більше, ніж за СГМ, проте, будь-якої залежності щодо конкретних симптомів не було. В усіх постраждалих протягом періоду лікування відзначали регрес симптомів. Такі вегетативні ознаки, як пітливість, лабільність пульсу, артеріальна гіпер- і гіпотензія виявилися недостатньо інформативними. Очевидно, вони легко провокуються емоційним стресом чи зумовлені іншими причинами. Навіть в осіб, які вважали себе здоровими і заперечували ЧМТ і неврологічні захворювання в минулому (група порівняння), виявляли не лише вегетативні, а й інші неврологічні симптоми, зокрема, зниження черевних рефлексів, статичну й динамічну атаксію, тремор пальців верхніх кінцівок. У більшості спостережень причини виникнення неврологічних знаків не встановлені.

Проводили факторний аналіз 28 клінічних ознак, виражених в ранговій шкалі (в балах) та базових стабілографічних показників. Попередньо слід було з'ясувати, чи існують відмінності базових стабілографічних показників у обстежених груп порівняння та хворих. Для цього порівнювали групи одна з одною методом дискримінантного аналізу з використанням масиву даних показників КС в трьох пробах:  $(41+20) \times 3=183$ . Для успішного розподілу 95,1% спостережень знадобилося дві дискримінантні функції. Значення коефіцієнту R канонічної кореляції ( $R=+0,88$ ) свідчило про задовільну кореляцію, значення показника лямбди Вілкса ( $\lambda_B=0,08$ ) — про значущість відмінностей в обох групах середніх значень дискримінантної функції; в нашому прикладі  $p < 0,001$  свідчило про достовірні відмінності та вдало підібрані дискримінантні функції.

Критерії адекватності виборки Kaiser—Meyer—Olkin і сферичності Bartlett (Approx. Chi—square) під час проведення факторного аналізу становили відповідно 0,340 і 3326,1 ( $p=0,000$ ). Метод обертання (Varimax) застосовували до факторів, значення яких перевищували 1 (нормалізація Кайзера). Зважаючи на велику кількість чинників з малою кількістю "навантажувальних" їх змінних, для полегшення інтерпретації даних додатково використували діаграму "кам'янистого розсипу" (scree plot), це дозволило виявити три основних чинника, що пояснюють 55,1% сумарної дисперсії значень варіант. Перший фактор (див. таблицю) включав "тривалість післятравматичної втрати свідомості" (0,85), "локалізацію та характер головного болю" (0,80), "порушення акомодатії та конвергенції" (0,79). Ці симптоми відповідали "першому рангу" індикаторів легкої ЧМТ, наведених в огляді "Concussion Guidelines Step 1: Systematic Review of Prevalent Indicators". Другий і третій фактори включали "запаморочення та його еквіваленти" (0,72), "нестійкість постраждалого в позі Ромберга з 3О" (0,74), "збільшення площі СКГ" (0,86), "збільшення амплітуди коливань ЗЦТ в сагітальній площині" (0,71).

Посттравматичний головний біль виникає у 43 — 86% постраждалих за легкої ЧМТ і є одним з типових симптомів [6]. Біль може бути стискаючим, нагадувати кластерний чи мігреноподібний біль, що триває протягом 3 міс після травми; є незалежним прогностичним показником, що визначає гірші результати тестування нейрокогнітивних функцій та рівноваги [7]. У хворих, які скаржилися на головний біль після травми, загальна кількість скарг більша, встановлений взаемо-

#### Перетворена матриця факторних навантажень у постраждалих за легкої ЧМТ

Ознака	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Тривалість втрати свідомості	0,85	-	-
Головний біль, локалізація	0,80	-	-
Запаморочення та його еквіваленти	-	0,72	-
Порушення акомодатії та конвергенції	0,79	-	-
Хиткість в позі Ромберга з 3О	-	0,74	-
Утах в пробі Ромберга з 3О	-	-	0,71
S в пробі Ромберга з 3О	-	-	0,86
VEL в пробі Ромберга з 3О	-	-	0,90
Загальна дисперсія	5,901	5,175	9,155
Частка загальної дисперсії	0,107	0,094	0,166

зв'язок між загальною сумою балів за даними нейрокогнітивного тестування та тяжкістю головного болю після легкої ЧМТ [8].

Від 23 до 80% потерпілих після легкої ЧМТ скаржаться на запаморочення в перші дні після травми [3], що зберігається протягом 3 міс у 16 — 18% з них, протягом 6 міс — в 1,2% [9].

Порушення статокінетичної функції пов'язане з розладами інтеграції вестибулярної інформації. За результатами тесту сенсорної організації у постраждалих за легкої ЧМТ виявлене збільшення амплітуди і швидкості коливання тіла переважно в сагітальній площині, що збільшувалося під час виконання подвійних завдань чи в умовах деривації зору [10]. Крім того, припускають, що відчуття порушення рівноваги, як правило, зникало в перші дні після травми, і пацієнти, фактично за наявності статокінетичних порушень, не повідомляють про це [3].

Таким чином, при СГМ відзначають симптоми подразнення вестибулярного аналізатора на рівні стовбура ГМ як в задній черепній ямці, так і на діенцефально—гіпоталамічному рівні. При ЗГМСЛ виникають не лише симптоми подразнення ве-

стибулярного аналізатора, а й випадіння його функцій (дизритмія ністагму, випадіння функцій інших аналізаторів, зокрема, нейросенсорні порушення слуху).

#### ВИСНОВКИ

1. Встановлення діагнозу легкої ЧМТ є складним науковим і практичним завданням нейрохірургії, що зумовлене поліморфізмом клінічних проявів.

2. За результатами факторного аналізу встановлені клінічні та інструментальні ознаки, наявність яких дозволяє встановити діагноз легкої ЧМТ: післятравматична втрата свідомості, наявність головного болю, порушення акомодатії та конвергенції, запаморочення та його еквіваленти, збільшення площі СКГ та амплітуди коливань ЗЦТ в сагітальній площині за даними КС.

3. Метод КС забезпечує якісно новий рівень експрес—діагностики СГМ та ЗГМСЛ у гострому періоді легкої ЧМТ.

4. Простота застосування, легкість в експлуатації, висока точність робить реальним використання методу КС в повсякденній клінічній практиці.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Concussions among United States high school and collegiate athletes / L. M. Gessel, S. K. Fields, C. L. Collins [et al.] // J. Athl. Train. — 2007. — Vol. 42. — P. 495 — 503.
2. Благовещенская Н. С. Отоневрологические симптомы и синдромы / Н. С. Благовещенская. — М.: Медицина, 1990. — 432 с.
3. Early predictors of postconcussive syndrome in a population of trauma patients with mild traumatic brain injury / P. C. Dischinger, G. E. Ryb, J. A. Kufera, K. M. Auman // J. Trauma. — 2009. — Vol. 66. — P. 289 — 296.
4. Кубряк О.В. Практическая стабилметрия. Статические двигательные—когнитивные тесты с биологической обратной связью по опорной реакции / О. В. Кубряк, С. С. Гроховский. — М.: Маска, 2012. — 88 с.
5. Протоколи надання медичної допомоги хворим із черепно—мозковою травмою / Є. Г. Педаченко, А. М. Морозов, В. В. Могіла [та ін.]. — К., 2006. — 33 с.
6. Faux S. A prospective controlled study in the prevalence of post-traumatic headache following mild traumatic brain injury / S. Faux, J. Sheedy // Pain Med. — 2008. — Vol. 9. — P. 1001 — 1011.

