

*Т.А. ШИДЛОВСЬКА, Т.В. ШИДЛОВСЬКА, М.С. КОЗАК,
К.В. ОВСЯНИК, Л.Г. ПЕТРУК*

ПОКАЗНИКИ РЕОЕНЦЕФАЛОГРАФІЇ ПРИ ПОВТОРНИХ АКУТРАВМАТИЧНИХ УРАЖЕННЯХ В РЕАЛЬНИХ БОЙОВИХ УМОВАХ

*Державна установа “Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка
Національної академії медичних наук України”
(дир. – акад. НАМН України, проф. Д.І. Заболотний)*

Останнім часом спостерігається тенденція до збільшення випадків повторної бойової акутравми, а отже, і зростає актуальність даної проблеми [1-5]. У пацієнтів з повторною бойовою акутравмою прогностично несприятливими факторами є кількість отриманих акутравматичних уражень слухового аналізатора, при цьому має значення відсутність або лише часткове отримання спеціалізованої допомоги, пізні звернення, наявність комплексу супутніх ушкоджень [10-12].

При акутравмі в реальних бойових умовах відбуваються порушення не тільки в слуховій системі, але і в інших органах і системах. Це насамперед стосується стану серцево-судинної та центральної нервової систем [6-12].

Слуховий аналізатор надзвичайно чутливий до судинних порушень. Тому оцінка церебральної гемодинаміки у пацієнтів з сенсоневральними порушеннями слухової функції є необхідною умовою для ефективності подальших лікувально-профілактичних заходів [6, 7, 9-12].

Серед військовослужбовців з акутравмою, отриманою в реальних бойових умовах, виявлена досить значна частина хворих, що мають знижений або нестійкий тонус мозкових судин, різке зниження пульсового кровонаповнення, причому не тільки в вертебрально-базиллярній системі [6, 9-12]. Ці ознаки суттєво відрізняють таких пацієн-

тів від хворих на сенсоневральну приглухуватість (СНП) іншого генезу, в тому числі і у випадку тривалого впливу виробничого шуму. Отже, у пацієнтів з повторною бойовою акутравмою доцільно діагностувати не тільки порушення в різних структурах слухової системи, але і церебральної гемодинаміки для своєчасного цілеспрямованого надання медичної допомоги.

Однією з найбільш доступних і інформативних методик оцінки мозкового кровообігу є реоенцефалографія (РЕГ), яка дозволяє діагностувати характер та локалізацію судинних порушень методом реєстрації змін електричного опору головного мозку та м'яких тканин черепа під час проходження через них слабкого перемінного струму високої частоти. Цей метод надає інформацію про величину пульсового кровонаповнення в окремих судинних басейнах, стан судинної стінки (тонус, еластичність), відносну швидкість кровообігу, а також про взаємовідношення артеріального та венозного рівнів кровообігу [13]. Методика є об'єктивною, неінвазивною і доступною.

Мета роботи – оцінити кількісні та якісні показники реоенцефалографії у військовослужбовців, які отримали повторну акутравму в реальних бойових умовах.

Матеріали і методи

Було проаналізовано показники реоенцефалографії у 52 хворих з повторною

акутравмою. Контролем слугували 15 здорових нормальночуючих осіб. Всього нами було проаналізовано 67 реоенцефалограм.

Всім пацієнтам було проведено комплексне інструментальне обстеження. У обстежених мала місце сенсоневральна приглухуватість з низхідним, часто обривчастим типом аудіометричної кривої.

За даними тональної порогової суб'єктивної аудіометрії у обстежених нами бійців з повторною акутравмою найбільш виражене достовірне підвищення порогів слухової чутливості спостерігається у області 4; 6 та 8 кГц конвенціонального діапазону (акутравматичний зубець).

Для дослідження мозкового кровообігу застосовували реоенцефалографію у фронтотомоїдальному і окципітотомоїдальному відведеннях, які відображають стан мозкового кровообігу каротидній та вертебрально-базиллярній системах, відповідно. Обстеження проводились за допомогою комп'ютерного реографа фірми "ДХ-системи" (Україна). Фонові реоенцефалограми обстежуваних записували у положенні сидячи. Шкіра обстежуваних в місцях прикріплення електродів оброблялась 96-градусним спиртом.

Аналізуючи реоенцефалографічні криві якісно, ми брали до уваги вираженість та кількість додаткових зубців, їх розташування щодо вершини, виразність інцизури або ж її відсутність, наявність венозної хвилі в пресистоли та форму катакоти, наявність ознак ангіоспазму та ін.

Статистична обробка отриманих результатів здійснювалась за загально прийнятими методами математичної статистики із застосуванням персонального комп'ютера. Вірогідність змін і відмінностей між порівнювальними величинами оцінювалась за критерієм достовірності різниці (t) за таблицею Стьюдента.

При кількісній характеристиці оцінювались такі показники:

- α – час від початку реографічної хвилі до її верхівки (в секундах);
- дикротичний індекс (ДКІ) – відношення амплітуди на рівні інцизури до максимальної амплітуди (у відсотках);
- діастолічний індекс (ДСІ) – відношення амплітуди на рівні верхівки дикроти-

чного зубця до максимальної амплітуди (у відсотках);

- реографічний індекс (Рі) – відношення амплітуди реографічної хвилі до величини стандартного калібрувального сигналу (у відносних одиницях).

Результати та їх обговорення

Проведені дослідження методом РЕГ у осіб, які отримали повторну акутравму в зоні проведення бойових дій, дозволили виявити таке. При якісній оцінці реограм обстежених хворих були виявлені ознаки порушення кровообігу головного мозку як в каротидній (FM), так і в вертебрально-базиллярній (OM) системах. Нормальні показники стану мозкового кровообігу за даними РЕГ не реєструвались у жодного хворого з акутравмою.

Лише у 28,3 % обстежених бійців ми спостерігали підвищення тону мозкових судин з явищами ангіоспазму. Утруднення венозного відтоку мало місце в 72,1 % випадків в каротидній системі і в 87,6 % – у вертебрально-базиллярній. Серед досліджуваних хворих ми також часто реєстрували зниження тону мозкових судин (25,7 %) та випадки атонічної кривої (24,1 %). Значною була частка пацієнтів з нестійким судинним тонусом зі схильністю до його підвищення (47,4 %) або до зниження (27,7 %) у обох системах мозкового кровообігу. Що стосується пульсового кровонаповнення, то у хворих на акутравму було зафіксовано (58,2 %) випадків його зниження в каротидній системі і (89,7 %) в вертебрально-базиллярному басейні. У вертебрально-базиллярній системі у обстежених бійців також відмічалась асиметрія РЕГ-кривих (12,1 %) (рис. 1).

Наявність виражених змін у мозковому кровообігу обстежених була підтверджена при аналізі кількісних показників РЕГ.

Аналіз кількісних показників РЕГ в каротидній та вертебрально-базиллярній системах у досліджуваних осіб порівняно з контрольною групою (К) виявив таке (табл. 1, 2).

У зв'язку з тим, що нами реєструвались показники РЕГ, які були характерні як для підвищеного, так і для зниженого тону-

су мозкових судин, обстежені бійці були розподілені на 2 групи. Хворі групи А мали

підвищений тонус мозкових судин, Б – знижений.

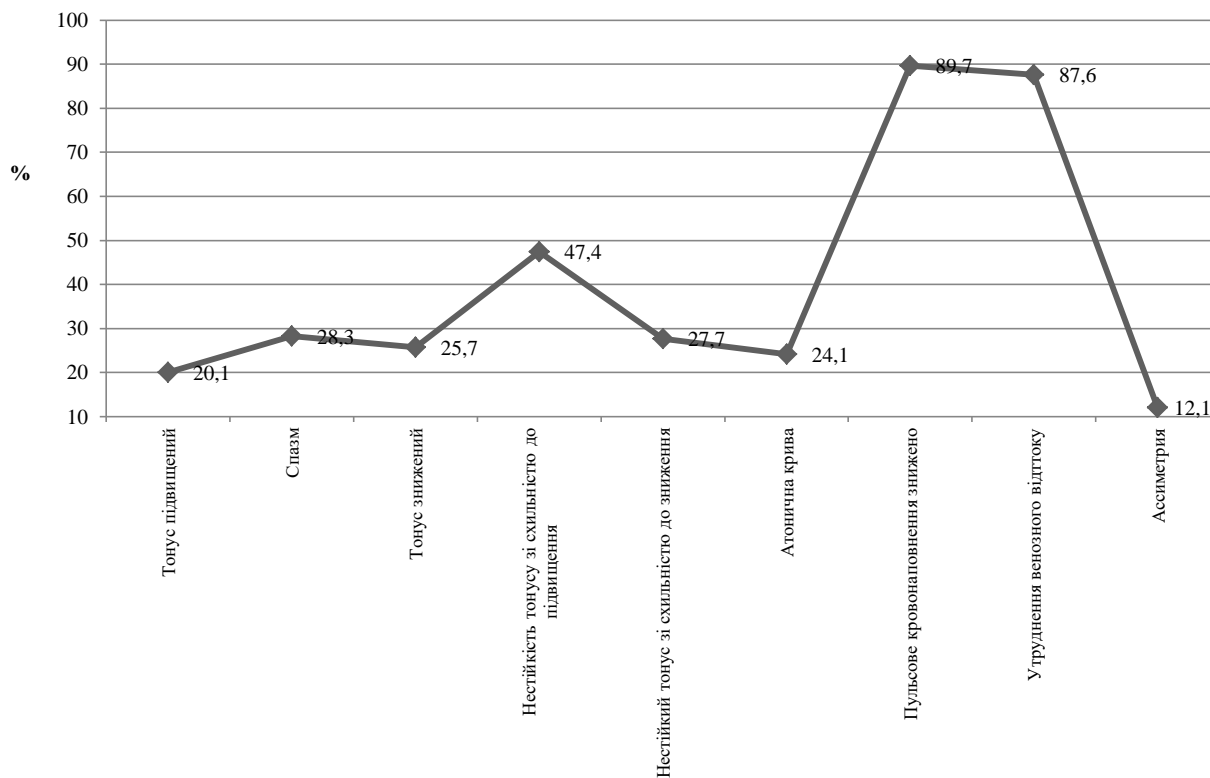


Рис. 1. Якісні показники реоенцефалограм досліджуваних хворих з повторною бойовою акутравмою у вертебрально-базиллярному басейні.

Таблиця 1

Кількісні показники реоенцефалографії в каротидній системі у хворих обстежуваних груп та контрольної (К) групи, (M±m)

Групи хворих	Каротидна система				
	Показники РЕГ				
	α	β	ДКІ	ДСІ	РІ
А n=14	0,118±0,001	0,536±0,002	56,78±0,96	58,80±1,12	0,75±0,03
Б n=38	0,1006±0,0004	0,521±0,002	48,24±0,38	49,74±0,67	0,84±0,02
К n=15	0,102±0,002	0,46±0,02	51,4±1,3	59,3±1,8	1,21±0,03
А-К t/p	6,07 P<0,01	3,62 P<0,01	2,73 P<0,05	0,52 P>0,05	8,86 P<0,01
Б-К t/p	0,58 P>0,05	3,42 P<0,01	2,35 P<0,05	5,72 P<0,01	9,77 P<0,01
А-Б t/p	16,15 P<0,01	5,30 P<0,01	8,27 P<0,01	6,94 P<0,01	2,49 P<0,01

Примітки: p<0,05; p<0,01 – величини достовірно відрізняються від таких у контрольній групі.

Таблиця 2

Кількісні показники реоенцефалографії в вертебрально-базиллярній системі у хворих обстежуваних груп та контрольної (К) групи, (M±m)

Групи хворих	Вертебрально-базиллярна система				
	Показники РЕГ				
	α	β	ДКІ	ДСІ	Рі
1А n=14	0,114±0,002	0,548±0,003	59,63±1,18	62,64±1,57	0,57±0,04
1Б n=38	0,1012±0,0003	0,531±0,002	49,84±0,48	51,19±0,38	0,67±0,03
К n=15	0,105±0,005	0,48±0,04	51,2±1,4	61,20±2,08	1,19±0,03
1А-К t/p	1,74 P>0,05	1,12 P>0,05	2,68 P<0,05	0,17 P>0,05	8,59 P<0,01
1Б-К t/p	0,73 P>0,05	1,03 P>0,05	0,97 P>0,05	3,92 P<0,01	8,25 P<0,01
А-Б t/p	6,32 P<0,01	4,71 P<0,01	7,68 P<0,01	7,08 P<0,01	2,00 P<0,01

Примітки: p<0,05; p<0,01 – величини достовірно відрізняються від таких у контрольній групі.

Як уже було зазначено, у обстежених хворих мали місце зміни тонузу мозкових судин та утруднення венозного відтоку, а також зниження пульсового кровонаповнення, як у каротидній, так і у вертебрально-базиллярній системах, що визначило своє відображення у кількісних показниках РЕГ. Про це свідчили достовірні зміни показників α , дикротичного (ДКІ), діастолічного (ДСІ) і реографічного (Рі) індексів РЕГ-кривої у обох системах мозкового кровопостачання.

Так, в каротидній системі в групі А, тобто у хворих з підвищеним тонузом мозкових судин, α дорівнював 0,118±0,001 с (t=6,07, P<0,01), ДКІ – 56,78±0,9 % (t=2,73, P<0,05), ДСІ – 58,80±1,12 (t=0,52, P>0,05), і Рі – 0,75±0,03 (t=8,86, P<0,01) при нормі – 0,102±0,002 с; 51,4±1,3 %; 59,3±1,8 % та 1,21±0,03, відповідно.

В групі Б, у хворих зі зниженим тонузом, ці показники становили: α – 0,1006±0,0004 с (t=0,58, P>0,05), ДКІ – 48,24±0,38 % (t=2,35, P<0,05), ДСІ – 49,74±0,67 % (t=5,72, P<0,01) і Рі – 0,84±0,02 (t=9,77, P<0,01), відповідно (див. табл. 1).

У вертебрально-базиллярній системі зміни середньостатистичних показників РЕГ були ще більш виражені, ніж в кароти-

дній. Так, в групі А ДКІ становив 59,63±1,18 % (t=2,68, P<0,05) при нормі – 51,2±1,4 %; Рі складав 0,57±0,04 (t=8,59, P<0,01) при нормі – (1,19±0,03). В групі Б ці показники становили 49,84±0,48 % (t=0,97, P>0,05) і 0,67±0,03 (t=8,25, P<0,01), відповідно (див. табл. 2).

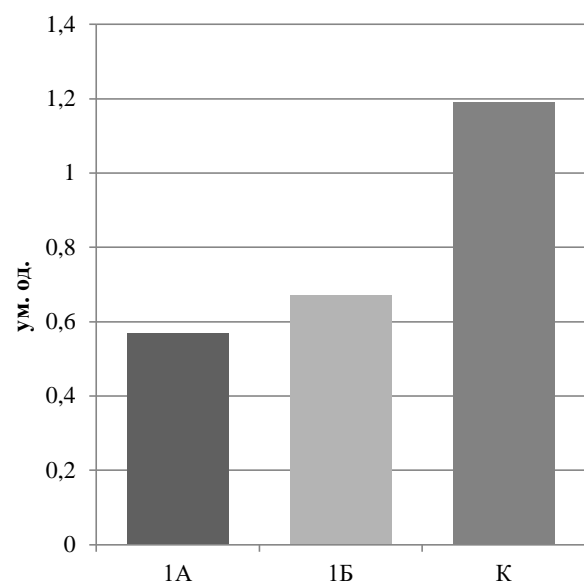


Рис. 2. Кількісні показники Рі в вертебрально-базиллярній системі у хворих з підвищеним (А) і зниженим (Б) тонузом мозкових судин та у осіб контрольної (К) групи

Значення P_i в обох групах свідчить про знижене кровонаповнення судин головного мозку у обстежених бійців з повторною акутравмою, отриманою в зоні ООС, особливо у вертебрально-базиллярній системі (рис. 3).

Отже, у хворих з повторною акутравмою мають місце виражені порушення у стані мозкового кровообігу, особливо у вертебра-

льно-базиллярному басейні (див. табл. 1, 2). При повторній акутравмі у осіб, які постраждали в зоні проведення бойових дій, спостерігаються виражені системні зміни, які підтверджено даними об'єктивних методів обстеження. Це можна пояснити, в тому числі, можливим «накладанням» ефекту від кожної наступної акутравми, що обумовлює значну вираженість екстраауральних проявів.

Висновки

1. У бійців, які отримали повторну акутравму у зоні проведення бойових дій за даними реоенцефалографії спостерігаються виражені порушення мозкового кровообігу, при цьому переважають утруднення венозного відтоку, зниження пульсового кровонаповнення, тенденція до зниження та нестійкий тонус мозкових судин.

2. У обстежених бійців з повторною акутравмою мають місце достовірні

($p < 0,05$) відхилення від норми у показниках ДКІ, ДСІ та P_i , особливо в вертебрально-базиллярному басейні. Це свідчить про виражені порушення мозкового кровообігу, венозного відтоку та зниження пульсового кровонаповнення при повторній акутравмі, отриманій в бойових умовах.

3. При повторній бойовій акутравмі мають місце виражені екстраауральні порушення з боку мозкового кровообігу, що потребує врахування під час надання медичної допомоги таким пацієнтам.

Література

1. Berezniuk VV, Zaitsev AV, Lischenko DV. [Peculiarities of rendering assistance in case of damage to the hearing organ due to baroacoustic trauma]. Zhurnal ushnyh, nosovyh i gorlovyh boleznej. 2015;(5-с):8-9. [Article in Russian].
2. Honeth L, Strom P, Ploner A, Bagger-Sjöbäck D, Rosenhall U, Nyrén O. Shooting history and presence of high-frequency hearing impairment in Swedish hunters: A cross-sectional internet – based observational study. Noise Health. 2015; 17(78):273-81. doi: 10.4103/1463-1741.165043.
3. Jain S, Dwarkanath VM. Effect of tinnitus location on the psychoacoustic measures of hearing. Hear Bal Commun. 2016;14(1):8-19. <https://doi.org/10.3109/21695717.2016.1099885>.
4. Komarov MV, Khozin RSh. [Features of tactics for mine and explosive trauma of the middle and inner ear in a multidisciplinary hospital]. Modern medicine. 2017;7(3):41-3. [Article in Russian].
5. Kuznetsov MS, Logatkin SM, Ryzhikov MA. [Acoustic trauma in military personnel after training firing and its treatment]. Tavrichesky medical and biological bulletin, 2017;20(3):111-6. [Article in Russian].
6. Petruk LG. [Sensorineural and hemodynamic disorders in acoustic trauma] [dissertation]. Kiev; 2014: 20 p. [In Ukrainian].
7. Shidlovska TA, Kozak MS, Ovsyanik KV, Petruk LG. [State of cerebral circulation in persons who received acoustic trauma in the zone of antiterroristic operation]. Environment & Health. 2017; (1):34-7. [Article in Ukrainian].
8. Shydlowska TA, Petruk LG. Data of subjective audiometry in persons who were in the area of anti-terrorist operation. Zhurnal ushnyh, nosovyh i gorlovyh boleznej. 2015;(3):56-63. [Article in Ukrainian].
9. Shydlowska TA, Petruk LG. Acoustic trauma in zone of combat actions. Medical care for sensorineural hearing impairment: diagnostic, treatment, phasing, prevention. Kyiv: Logos; 2020; 80 p. [In Ukrainian].

10. Shydlovska TA, Shydlovska TV, Petruk LG. Correlation between the main parameters SLAEP and rheoencephalography in patients with acoustic trauma. *Otorhinolaryngology*. 2019;2(2-3):4-13. doi 10.37219/2528-8253-2019-2-04. [Article in Ukrainian].
11. Shydlovska TA, Shydlovska TV, Petruk LG. Acoustic trauma in the combat zone. Providing medical care for sensorineural hearing disorders: diagnosis, treatment, stages, prevention. *Guidelines*. Kyiv: News. 64 p. [In Ukrainian].
12. Shydlovska TA, Shydlovska TV, Kozak MS, Kurenova KYu, Ovsyanik KV, Shevtsova TV, Poimanova OS, Kuzmuk IO, Petruk LG, Moroz OV. Providing medical care to servicemen with sensorineural hearing impairments due to acutrauma in the combat zone: diagnosis, treatment, stages, prevention. Kyiv:2017;60 p. [In Ukrainian].
13. Zenkov LR, Ronkin MA. [Functional diagnosis of nervous diseases]. Moscow;2004:488 p. [In Russian].

Надійшла до редакції 21.04.2022

© Т.А. Шидловська, Т.В. Шидловська, М.С. Козак, К.В. Овсяник, Л.Г. Петрук, 2022

ПОКАЗНИКИ РЕОЕНЦЕФАЛОГРАФІЇ ПРИ ПОВТОРНИХ АКУТРАВМАТИЧНИХ УРАЖЕННЯХ В РЕАЛЬНИХ БОЙОВИХ УМОВАХ

Шидловська ТА, Шидловська ТВ, Козак МС, Овсяник КВ, Петрук ЛГ
Державна установа "Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка
Національної академії медичних наук України"
Email: lorprof3@ukr.net

А н о т а ц і я

Актуальність: У пацієнтів, які отримали акутравму в зоні бойових дій, часто спостерігається повторна акутравма. У таких пацієнтів доцільно діагностувати порушення церебральної гемодинаміки для своєчасного цілеспрямованого надання медичної допомоги.

Мета роботи: оцінити кількісні та якісні показники реоенцефалографії у військовослужбовців, які отримали повторну акутравму в реальних бойових умовах.

Матеріали і методи: Нами було проаналізовано показники реоенцефалографії 52 хворих з повторною акутравмою та 15 здорових нормально чуючих осіб.

Результати: При якісній оцінці реограм обстежених хворих нами були виявлені ознаки порушення кровообігу головного мозку як в каротидній (FM), так і в вертебрально-базиллярній (OM) системах.

У 28,3 % обстежених військовослужбовців ми спостерігали підвищення тону мозкових судин з явищами ангіоспазму. Утруднення венозного відтоку мало місце в 72,1 % випадків в каротидній системі і в 87,6 % – у вертебрально-базиллярній. Серед досліджуваних хворих ми також часто реєстрували зниження тону мозкових судин (25,7 %) та випадки атонічної кривої (24,1 %). Значною була частка пацієнтів з нестійким судинним тонусом зі схильністю до його підвищення (47,4 %) або до зниження (27,7 %) у обох системах мозкового кровообігу. Що стосується пульсового кровонаповнення, то у хворих на акутравму було зафіксовано (58,2 %) випадків його зниження в каротидній системі і (89,7 %) в вертебрально-базиллярному басейні. У вертебрально-базиллярній системі у обстежених військовослужбовців також відмічалась асиметрія РЕГ-кривих (12,1 %).

Аналіз кількісних показників РЕГ в каротидній та вертебрально-базиллярній системах у досліджуваних осіб порівняно з контрольною групою (К) виявив таке. У обстежених хворих мали місце зміни тону мозкових судин та утруднення венозного відтоку, а також зниження пульсового кровонаповнення, про що свідчили достовірні зміни показників α , дикротичного (ДКІ), діастолічного (ДСІ) і реографічного (Рі) індексів РЕГ-кривої. Так, у вертебрально-базиллярній системі показник Рі, що характеризує пульсове кровонаповнення, був $0,57 \pm 0,04$ ($P < 0,01$) (при нормі $1,19 \pm 0,03$), а ДКІ дорівнював $59,63 \pm 1,18$ % ($P < 0,01$) (при нормі $51,2 \pm 1,4$ %).

Отже, у хворих з повторною акутравмою мають місце виражені порушення у стані мозкового кровообігу, особливо у вертебрально-базиллярному басейні.

Висновки: У бійців, які отримали повторну акутравму у зоні бойових дій за даними реоенцефалографії спостерігаються виражені порушення мозкового кровообігу, при цьому переважають утруднення

венозного відтоку, зниження пульсового кровонаповнення, тенденція до зниження та нестійкий тонус мозкових судин.

У обстежених бійців з повторною акутравмою мають місце достовірні ($P < 0,05$) відхилення від норми у показниках ДКІ, ДСІ та P_i , особливо в вертебрально-базиллярному басейні. Це свідчить про виражені порушення мозкового кровообігу, венозного відтоку та зниження пульсового кровонаповнення при повторній бойовій акутравмі.

При повторній бойовій акутравмі мають місце виражені екстрауральні порушення з боку мозкового кровообігу, що потребує врахування під час надання медичної допомоги таким пацієнтам.

Ключові слова: слуховий аналізатор, сенсоневральна приглухуватість, акутравма, церебральна гемодинаміка.

INDICATORS OF RHEOENCEPHALOGRAPHY IN RECURRENT ACUTRAUMATIC LESIONS IN REAL COMBAT CONDITIONS

*Shydlovska TA, Shydlovska TV, Kozak N, Ovsyanik K, Petruk L
State Institution «O. S. Kolomiychenko Institute of otolaryngology
of National academy of medical sciences of Ukraine»
Email: lorprof3@ukr.net*

Abstract

Topicality: Recurrent acute trauma is common in patients who have received acutrauma in the combat zone. In such patients it is advisable to diagnose cerebral hemodynamic disorders for timely targeted medical care.

Objectives of the study: The purpose of the work is to assess the quantitative and qualitative indicators of rheoencephalography in servicemen who received repeated acute trauma in real combat conditions.

Materials and methods: We analysed the rheoencephalography of 52 patients with recurrent acute trauma and 15 healthy normal hearing subjects.

Results: In the qualitative assessment of the rheograms of the examined patients, we found signs of cerebral circulatory disorders in both carotid (FM) and vertebrobasilar (OM) systems.

In 28,3 % of the surveyed OOS fighters, we observed an increase in the tone of cerebral vessels with symptoms of angiospasm. Difficulty with venous outflow occurred in 72,1 % of cases in the carotid system and in 87,6 % - in the vertebrobasilar. Among the studied patients, we also often recorded a decrease in cerebral vascular tone (25,7 %) and cases of atonic curve (24,1 %). There was a significant proportion of patients with unstable vascular tone with a tendency to increase it 47,4 % or decrease 27,7 % in both cerebral circulatory systems. With regard to pulse blood supply, in patients with acutrauma were recorded (58,2 %) cases of its reduction in the carotid system and (89,7 %) in the vertebrobasilar basin. In the vertebrobasilar system, the asymmetry of REG curves (12,1 %) was also observed in real combat conditions.

Analysis of quantitative indicators of REG in the carotid and vertebrobasilar systems in the subjects compared with the control group (K) revealed the following.

In the examined patients there were changes in cerebral vascular tone and difficulty in venous outflow, as well as a decrease in pulse blood supply, as evidenced by significant changes in α , dichroic (DKI), diastolic (DSI) and rheographic (RI) indices of the REG curve. Thus, in the vertebrobasilar system, the value of P_i , which characterizes the pulse blood supply, was $0,57 \pm 0,04$ ($P < 0,01$) (at a rate of $1,19 \pm 0,03$), and DKI was $59,63 \pm 1,18$ % ($P < 0,01$) (at a rate of $51,2 \pm 1,4$ %).

Thus, in patients with recurrent acute trauma there are severe disorders of cerebral circulation, especially in the vertebrobasilar basin.

Conclusions: 1. According to rheoencephalography, fighters who received repeated acute trauma in the area of environmental protection have severe cerebrovascular disorders, with venous outflow difficulties, decreased pulse blood flow, tendency to decrease and unstable tone of cerebral vessels predominate.

2. Significant ($P < 0,05$) deviations from the norm in the indicators of DKI, DSI and R_i , especially in the vertebrobasilar basin, take place in the examined fighters with repeated acute trauma. This indicates a pronounced violation of cerebral circulation, venous outflow and decreased pulse blood supply during repeated combat acutrauma.

3. In case of repeated combat acutrauma, there are pronounced extraural disorders of the cerebral circulation, which need to be taken into account when providing medical care to such patients.

Key words: auditory analyzer, sensorineural hearing loss, acutrauma, cerebral hemodynamics.