

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СУДОВО-МЕДИЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ТЯЖКОСТІ ТІЛЕСНИХ УШКОДЖЕНЬ ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА ТА ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНИХ СТРУКТУР

Харківський національний медичний університет МОЗ України (м. Харків)

Дослідження виконано відповідно до плану комплексної науково-дослідної роботи кафедри судової медицини та основ права імені Заслуженого професора УРСР М. С. Бокаріуса Харківського національного медичного університету «Обґрунтування судово-медичних діагностичних критеріїв, які використовують при експертизі живих осіб та при встановленні причини смерті», № державної реєстрації 0112U002384.

Вступ. Для обґрунтованого судово-медичного визначення ступеня тяжкості тілесних ушкоджень постраждалих із неускладненими травмами шийного відділу хребта (ШВХ) необхідним є комплексне дослідження травматичних ушкоджень структур шийних сегментів (міжхребцевих дисків, капсул суглобів, зв'язкового апарату) та паравертебральних тканин з використанням клінічних, рентгенологічних та інструментальних методів обстеження та урахування порушень окремих функцій і стану здоров'я особи у цілому [1, 4, 6, 11].

Порушення церебральної гемодинаміки займають одне з провідних місць у формуванні загального стану пацієнта при тілесних ушкодженнях шийного відділу хребта, оскільки спільний патогенетичний фактор – травма, з її біомеханічними особливостями та близькістю цереброваскулярних структур можуть визначати реактивність судинної стінки та стан еластико-тонічних властивостей судин. Саме тому, патогенетичний аналіз загальних цереброваскулярних реакцій у пацієнтів при тілесних ушкодженнях шийного відділу хребта є невід'ємною складовою судово-медичної оцінки ступеня тяжкості тілесних ушкоджень [7, 9].

Вірогідним критерієм судово-медичної експертизи судинних розладів у вертебробазиллярному басейні як при прямому ушкодженні, так і внаслідок рефлекторних реакцій є дані ультразвукової доплерографії судин шиї, і зокрема, хребтових артерій. В останній час є практично обов'язковим проведення сонографічного дослідження всім постраждалим з неускладненою травмою шийного відділу хребта [2, 3, 5]. Наявність або відсутність екстравазальної дії на хребтові артерії, що при цьому реєструється, є важливим диференціально-діагностичним критерієм в оцінці механізму травми та ступеня тяжкості тілесних ушкоджень [2, 5].

Важливе значення мають можливі порушення регуляції судинного тонуусу центрального генезу. В більшості випадків мова йде про динамічні (у часі) та поширені первинні або вторинні реакції церебральної гемодинаміки та нейрорегуляторні реакції [8].

Мета дослідження полягала у визначенні порівняльної інформативності функціональних методів дослідження для підвищення точності судово-медичної оцінки ступеня тяжкості тілесних ушкоджень (ТУ) шийного відділу хребта (ШВХ).

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проведено із залученням 107 осіб, включаючи $n_1=64$ з тяжким ступенем тілесних ушкоджень (ТС ТУ) та $n_2=43$ – особи з легким ступенем тілесних ушкоджень (ЛС ТУ). Дослідження виконані на етапах судово-медичного клінічного моніторингу (СМКМ): у термін до 14 діб після отримання тілесних ушкоджень (I етап), через 14-28 діб (II етап) та в термін понад 28 діб (III етап). Проведено ультразвукове дослідження загальної сонної артерії (ЗСА), внутрішньої сонної артерії (ВСА), середніх мозкових артерій (СМА), передніх мозкових артерій (ПМА), задніх мозкових артерій (ЗМА), хребцевих артерій (ХА) та основної артерії (ОА). Дослідження особливостей мозкового кровоплину виконано із застосуванням екстра- та інтракраніальної доплерографії на апараті «Sonodor» фірми «Sonotekhnik» (Німеччина) [9]. Оцінку функціонального стану судин ГМ за даними РЕГ (комплекс цифрової біоімпульсної реоплетизмографії «Regina» НПП «ДХ-Системи») виконано при порівнянні двох груп пацієнтів за наступними основними показниками: реографічний індекс (I_R) – показник, що характеризує інтенсивність кровонаповнення ГМ; тривалість анакротичної фази РЭГ (α, c) – час впродовж якого відбувається розтягнення стінки судин кров'ю у артеріальному руслі безпосередньо після скорочення серця та відображає стан судинного тонуусу артеріального русла; модуль пружності (U_m) – співвідношення анакротичної фази до тривалості серцевого циклу (α/T); дикротичний індекс (DI) – відображає стан тонуусу дрібних артерій та артеріол та характеризує периферійний судинний опір; діастолічний індекс (I_D) – характеризує стан відтоку крові від ГМ, а також тонуус вен та венул. Комплекс стабілографічних методик виконано на приладі – статографі, до складу якого входять комп'ютер з

відповідним програмним забезпеченням та спеціальна біомеханічна платформа. У відповідності до методики, впродовж 30-40 с реєструвалось положення проекції загального центру мас (ЗЦМ), її зміщення відносно прямокутної системи координат (фронтальній та сагітальній площинах) при вільному стоянні на двох ногах, а також навантаження нижніх кінцівок на передні та задні їх відділи, коефіцієнти стійкості та коефіцієнти коливання тіла. В процесі дослідження було вивчено стан функції підтримання вертикального положення методом комп'ютерної стабілографії у 82 осіб з ТУ ШВХ та біляхребцевих структур.

При виконанні дослідження застосовано клініко-статистичні методи: варіаційна статистика, імовірнісний розподіл клінічних ознак з оцінкою достовірності результатів; використовувалися ліцензовані програмні продукти («STATISTICA», «EXCEL» з додатковим набором програм) на ПЕОМ [10].

Результати досліджень та їх обговорення. Узагальнений аналіз патернів судинно-рефлекторних реакцій та їх ультрасонографічних індикаторів на етапах моніторингу свідчить про порушення регуляторних механізмів центрального генезу у осіб з ТСТУ. Зокрема, на I етапі КМ у пацієнтів з ТСТУ, на відміну від пацієнтів з ЛСТУ, виявлено зростання ($p \leq 0,05$) циркуляторного опору у басейні кровопостачання СМА \uparrow , ЗМА \uparrow , ХА \uparrow , ОА \uparrow при одночасному зменшенні ($p \leq 0,05$) максимальної швидкості кровоплину у ЗСА \downarrow , ВСА \downarrow та її зростання ($p \leq 0,05$) в ХА \uparrow та ОА \uparrow , що по-перше, демонструє дисоціативний характер кровозабезпечення, а по-друге – призводить до порушення кровонаповнення мозку. При цьому зростання мінімальної швидкості кровоплину у ВСА \uparrow та ХА \uparrow (при її зменшенні у ЗСА \downarrow) впливає на зростання систоло-діастолічного коефіцієнту в ЗМА \uparrow та ХА \uparrow , що носить компенсаторний характер. Отже, на I етапі КМ у осіб з ТСТУ, на відміну від осіб з ЛСТУ, має місце функціональна неузгодженість судинних реакцій, що можна трактувати як порушення центральних механізмів регуляції судинного тону. На II етапі КМ у осіб з ТСТУ виявлено зменшення циркуляторного опору у басейні СМА \downarrow та ПМА \downarrow , тоді як у басейнах ЗМА \uparrow , ХА \uparrow та ОА \uparrow він залишався високим або і надалі зростав ($p \leq 0,05$). Це відбувалося за рахунок зменшення швидкості кровоплину у басейні СМА \downarrow при збереженні максимальних показників кровоплину у басейні ХА \uparrow та ОА \uparrow . І, не дивлячись на це, індекс пульсації у ПМА \downarrow , ЗМА \downarrow та ОА \downarrow достовірно знижувався ($p \leq 0,05$). Слід зазначити, що зниження у пацієнтів з ЛСТУ ($p \leq 0,05$) систоло-діастолічного коефіцієнту та зростання циркуляторного опору у басейні СМА \uparrow , а також швидкостей кровоплину у басейні ЗСА \downarrow лише підтверджує загальні прояви порушень механізму регуляції судинного тону.

Інтенсивність кровонаповнення ГМ при ТСТУ, як можна дійти висновку з динамічних змін реографічного індексу (I_R , Ом), характеризувалася максимальною динамікою (зі зміною I_R на 18,0-20,0%) на II етапі КМ, тоді як при ЛСТУ – ці зміни були достовірно ($p \leq 0,001$) менш виразні. Зважаючи на найбільш

виразні зміни реографічного опору у пацієнтів з ТСТУ саме у окципіто-мастоїдальному відведенні, можна дійти висновку щодо координатної топографії достовірно більш інтенсивного кровонаповнення. Аналіз стану судинного тону артеріального русла за показником тривалості анакротичної фази (α , с) виявив, що на I етапі КМ пацієнти порівнюваних клінічних груп вже на момент ТУ мали достовірно меншу ($p \leq 0,001$) податливість судинної стінки до розтягування під впливом кров'яного тиску (при ТСТУ від $(0,120 \pm 0,004)$ с до $(0,131 \pm 0,004)$ с; при ЛСТУ від $(0,100 \pm 0,003)$ с до $(0,110 \pm 0,003)$ с).

На II етапі КМ судинний тонус у пацієнтів з ТСТУ характеризувався зменшенням, тоді як при ЛСТУ – стабільністю; а на III етапі КМ – у пацієнтів з ТСТУ характеризувалися селективним (у окципіто-мастоїдальному відведенні) відновленням судинного тону. Наведене свідчить на користь значної патогенетичної ролі судинно-рефлекторних реакцій ГМ у формування ТСТУ. Реографічний модуль пружності (еластичності) судин (U_m – співвідношення тривалості анакротичної фази до тривалості серцевого циклу, α/T) при ТСТУ характеризувався достовірно ($p \leq 0,05$) більш високими значеннями на усіх етапах КМ. Так на I етапі він становив при ЛСТУ – $(14,3 \pm 0,5)\%$, при ТСТУ – $(17,3 \pm 0,4)\%$, $p \leq 0,001$; на II етапі КМ – відповідно $(14,0 \pm 0,3)\%$ та $(16,7 \pm 0,3)\%$, $p \leq 0,010$; у віддаленому – $(14,8 \pm 0,3)\%$ та $(18,2 \pm 0,3)\%$, $p \leq 0,001$. Аналіз реографічного показника – діастолічного індексу (I_D , %) на етапах КМ пацієнтів з тілесними ушкодженнями шийного відділу хребта, яким характеризується стан відтоку крові та відображається тонус вен і венул, виявив що у пацієнтів з ТСТУ діастолічний індекс достовірно був вищим ($p \leq 0,001$). Так, на I етапі КМ цей індекс становив: при ТСТУ – $(69,3 \pm 1,9)\%$, при ЛСТУ – $(56,4 \pm 1,6)\%$; на II етапі відповідно $(66,0 \pm 1,5)\%$ та $(54,0 \pm 1,4)\%$; на третьому – $(71,9 \pm 1,8)\%$ та $(59,4 \pm 1,8)\%$. Отже, можна дійти висновку, що при ЛСТУ відток крові через вени і венули не змінювався, тоді як при ТСТУ – мав місце первинно більш високий тонус вен та венул та на етапах КМ виявлено його достовірно ($p \leq 0,001$) зростання (насамперед у окципіто-мастоїдальних відведеннях РЕГ).

Динаміка реографічного коефіцієнту асиметрії свідчить, що у пацієнтів з ТСТУ на усіх етапах клінічного моніторингу мала місце достовірно ($p \leq 0,001$) більш виразна асиметрія кровонаповнення. Це можна пояснити лише наявністю більш виразного струсу ГМ. Саме цей реоенцефалографічний критерій може свідчити про більш несприятливий вплив біомеханіки пошкодження на нейро-судинні структури і функціях церебральної гемодинаміки. При цьому зазначаємо, що у пацієнтів порівнюваних груп клінічно та інструментально були виключені випадки черепно-мозкової травми, як такої, що відповідає сучасним клінічним протоколам. Тобто, мова є йде про доклінічні (з позицій традиційної неврології та нейрохірургії) прояви, які слід трактувати як прояви струсу ГМ.

Згідно отриманих даних, значимими для оцінки тяжкості тілесних ушкоджень шийного відділу та бівертебральних структур хребта показниками стабілографії є коефіцієнт коливання ЗЦМ та показники перерозподілу загального навантаження маси тіла на стопи. Так, при ТСТУ коефіцієнт коливання ЗЦМ становив $(19,3 \pm 1,2)$ мм, що достовірно більше, ніж при ЛСТУ – $(16,0 \pm 1,1)$ мм та практично втричі більше, ніж в групі контролю – $(5,0 \pm 2,5)$ мм. Слід зазначити, що виявлена нами закономірність перерозподілу навантаження на стопи є диференційно-діагностичною ознакою при оцінці СТТУ, оскільки лише при ТСТУ мало місце достовірна ($p \leq 0,05$) асиметрія навантаження на стопи і, якщо при ЛСТУ вона була відсутня, то при ТСТУ навантаження на ліву стопу становило $(41,4 \pm 2,3)\%$, на праву $(58,6 \pm 2,3)\%$ маси тіла.

Вивчення функціональної опороздатності нижнього локомоторного сегменту залежно від СТТУ шийного відділу та відповідних біляхребцевих структур хребта виявило, що у осіб з тілесними ушкодженнями мало місце зміщення ЗЦМ, як при стоянні на двох ногах (вісь X – $(5,3 \pm 0,6)$ мм, вісь Y – $(23,9 \pm 2,4)$ мм), так і при опорі на ліву та праву стопи. Судово-медичне значення цих показників полягає в тому, що у разі ушкоджень ШВХ – має місце зміщення центру мас, як загальний прояв функціональних порушень нижнього локомоторного сегменту. У цих пацієнтів, також виявлено достовірне зменшення коефіцієнтів стійкості, як на двох ногах $(0,69 \pm 0,03)$, в нормі – $(0,91 \pm 0,03)$, так і окремо на кожній з них. Відповідно, змінюються і коефіцієнти навантаження, що може бути проявом больових синдромів чи синдрому міофасціальної дисфункції.

Одним із завдань нашого дослідження була рання діагностика порушень підтримання вертикального положення у осіб з тілесними ушкодженнями ШВХ та паравертебральних структур для виявлення відхилень нейрорегуляторних процесів, що забезпечують підтримання сталого вертикального положення тіла.

Відомо, що збереження вертикального положення є узгодженою взаємодією кількох аналізаторних систем, при цьому ступінь їх участі – різниться та залежить від впливу внутрішніх та зовнішніх факторів, одним із них є наявність тілесних ушкоджень з відповідною реакцією ЦНС. Однак, як виявлено у нашому дослідженні, такої мобілізації у осіб з тілесними ушкодженнями ШВХ та відповідних біляхребцевих структур не спостерігаються.

Згідно з нашими даними, показники проекції ЗЦМ на площі опори знаходяться у нелінійних співвідносинах з градаціями ступеня тяжкості тілесних ушкоджень. Саме тому, розташування проекції ЗЦМ на площу опори було неоднорідним. Цей феномен демонструє нелінійну залежність між активізацією ЦНС та показниками стато-локаторної функціональної симетрії. Отже, різні рівні активізації ЦНС під впливом тілесних ушкоджень ШВХ та відповідних біляхребцевих структур можуть супроводжуватися різноманітними паттернами розподілу ЗЦМ на площі опори, що може бути використано у якості

судово-медичних критеріїв оцінки ступеня тяжкості тілесних ушкоджень.

За асиметричністю показників стабілографії можна діагностувати приховані порушення регуляції пози та наявність коливань переміщення ЗЦМ на площі опори у фронтальному та сагітальному напрямках. Це є непересічно значимим для судово-медичної оцінки СТТУ ШВХ, особливо у разі динамічного контролю цих показників на етапах судово-медичного дослідження. Одним із методів, що дозволяє виявити ступінь прихованих порушень при ушкодженнях ШВХ є вивчення перехідного процесу від стояння до ходіння.

Висновки.

1. При різних за СТТУ шийного відділу хребта та відповідної паравертебральної ділянки виявлені відмінні сонографічні показники, серед яких найбільш інформативними є функціональні зміни ЗМА та ХА.

2. Аналіз функціональних розладів кровоплину виявив, що судинно-рефлекторні реакції при ушкодженнях ШВХ мають диференційно-діагностичне та прогностично-експертне значення; з'ясовано, що найбільш інформативними для оцінки СТТУ є гемодинамічний стан ЗСА, ВСА та ХА.

3. При ТСТТУ ШВХ та відповідних біляхребцевих структур виявлена значна ($p \leq 0,001$) асиметрія положення проекції ЗЦМ до початку руху (проявлялась зміщенням ЗЦМ у фронтальній площині на $(14,0 \pm 2,1)$ мм, в сагітальній – $(33,2 \pm 4,3)$ мм) та менш виразна асиметрія при переході від статичного вертикального положення до динаміки (ходіння); співвідношення висоти підйому траєкторії складало в середньому $(0,74 \pm 0,07)$ од.

4. При ССТТУ ШВХ та відповідних біляхребцевих структур виявлено асиметрією стато-локаторного процесу при первинно (до початку руху) більш симетричному розташуванні ЗЦМ. Водночас, коефіцієнт відношення висоти траєкторії зростання показника переміщення ЗЦМ (h_1) при переході від статичного (стояння) до динаміки (ходіння) складає $0,88 \pm 0,11$ од. та не відрізняється ($p \geq 0,05$) від тяжкості ТУ ШВХ (відповідні коефіцієнти становлять $0,78 \pm 0,09$ та $0,90 \pm 0,06$). Коефіцієнт стато-локаторної просторової адаптації демонструє тенденцію до асиметрії та, в цілому він дещо менш виразний, ніж при ТСТУ (тяжкий ступінь – $0,74 \pm 0,07$, легкий – $0,86 \pm 0,08$, $p \geq 0,05$).

5. При ЛСТТУ ШВХ та відповідних біляхребцевих структур виявлено дещо більше зміщення ЗЦМ у сагітальній, ніж у фронтальній площині (відповідно $17,7 \pm 5,4$ мм та $(10,2 \pm 2,3)$ мм, $p \geq 0,05$); при цьому зміщення ЗЦМ у сагітальній площині було достовірно ($p \leq 0,05$) меншим, ніж при ТСТУ. Коефіцієнт стато-локаторної просторової адаптації для різних сторін – симетричний та на стороні ушкодження достовірно відрізнявся від аналогічного показника групи осіб з ТСТУ ШВХ.

6. У термін до 14 діб після тілесних ушкоджень має місце зростання інтенсивності та формуванням асиметрії кровонаповнення ГМ за рахунок зменшення еластичності дрібних судин та зростанням тонусу

артерій і артеріол (тонус вен та венул не змінюється) при одночасному зниженні податливості судинної стінки до дилатації. Виходячи із системності цих проявів, можна дійти висновку, що аналогічні зміни відбуваються і у кровопостачанні паравертебральних тканин у відповідних ділянках хребта.

7. У термін 14-28 днів після тілесних ушкоджень має місце збереження асиметрії кровонаповнення судинної мережі, подальше зростання тонусу артерій та артеріол, первинного реагування вен та венул (зростання їх тонусу) при формуванні ще меншої податливості судинної стінки до дилатації. Зважаючи на те, що при ТСТУ, на цьому етапі зростає еластичність дрібних судин та тонус дрібних артерій

та артеріол, можна дійти висновку, що визначальними несприятливими гемодинамічними факторами на цьому етапі судово-медичної оцінки ступеня тяжкості тілесних ушкоджень є тонус вен та венул.

8. У термін понад 28 днів після тілесних ушкоджень має місце асиметрія кровонаповнення судинної мережі, зростання тонусу дрібних артеріол та артерій зі зменшенням їх гемодинамічно-еластичних властивостей та, у підсумку, формування венозної недостатності.

Перспективи подальших досліджень пов'язані у обґрунтуванні узагальненого алгоритму використання перелічених методик на етапах судово-медичної оцінки СТТУ, як доповнення до існуючої технології експертизи.

Література

1. Авдеев М. И. Судебно-медицинская экспертиза живых лиц / М. И. Авдеев. – М.: Медицина, 1968. – 376 с.
2. Ардашев И. П. Повреждение позвоночника при падении с высоты / И. П. Ардашев // Хирургия. – 1990. – № 9. – С. 41-44
3. Белова А. Н. Нейрореабилитация: руководство для врачей / А. Н. Белова. – М.: Антидор, 2000. – 568 с
4. Болгов М. А. Клинико-электрофизиологические характеристики болевых вертеброгенных синдромов пояснично-крестцовой локализации : дисс. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 14. 00. 13 «Нервные болезни». / М. А. Болгов. – Москва, 1999. – 135 с.
5. Григоров С. Н. Повреждения лицевого черепа: сосудисто-рефлекторные реакции и механизмы осложнённого течения / С. Н. Григоров // Вісник проблем біології і медицини. – 2010. – Вип. 3. – С. 23-28.
6. Лучихин Л. А. Состояние функции равновесия у людей различного возраста по данным стабилографии / Л. А. Лучихин, А. Ф. Патрин // Вестник оториноларингологии. – 1983. – № 5. – С. 29-34.
7. Пешенко О. М. Информативність змін центральної геодинаміки при тілесних ушкодженнях шийного відділу хребта та паравертебральної ділянки: судово-медичний контекст / О. М. Пешенко // Український медичний альманах. – 2013. – Т. 16, № 1. – С. 60-64.
8. Пешенко О. М. Судово-медична оцінка тілесних ушкоджень шийного відділу хребта та паравертебральних тканин: діагностика стато-локомоторних порушень / О. М. Пешенко // Український морфологічний альманах. – 2013. – Т. 11, № 1. – С. 20-23.
9. Пешенко О. М. Судово-медична оцінка тілесних ушкоджень шийного відділу хребта та паравертебральної ділянки хребта з визначенням судинно-рефлекторних реакцій за даними реоенцефалографії / О. М. Пешенко // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології : Збірник наукових праць, Київ-Луганськ, 2012. – Вип. 6(114). – С. 602-610.
10. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я. Підручник / Заг. ред. В. М. Москаленко, Ю. В. Вороненко. - Тернопіль, 2002. – С. 50-75.
11. Шаргородский А. Г. Диагностика и лечение одновременных повреждений лица и головного мозга. Методические рекомендации / А. Г. Шаргородский, Я. Б. Юдельсон, Н. Т. Родионов. – Смоленск, 1999. – 23 с.

УДК 340. 6:616. 833. 18-002-001-079. 6

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СУДОВО-МЕДИЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ТЯЖКОСТІ ТІЛЕСНИХ УШКОДЖЕНЬ ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА ТА ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНИХ СТРУКТУР

Пешенко О. М.

Резюме. Мета дослідження полягала у визначенні порівняльної інформативності функціональних методів дослідження для підвищення точності судово-медичної оцінки ступеня тяжкості тілесних ушкоджень шийного відділу хребта.

За результатами клінічних судово-медичних досліджень з використанням транс краніальної доплерометрії, реоенцефалографії та стабілографії визначені інформативні показники для удосконалення визначення ступеня тяжкості тілесних ушкоджень шийного відділу хребта та паравертебральних структур.

Ключові слова: судово-медична експертиза, тілесні ушкодження, шийний відділ хребта.

УДК 340. 6:616. 833. 18-002-001-079. 6

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ТЕЛЕСНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА И ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНЫХ СТРУКТУР

Пешенко А. М.

Резюме. Цель исследования заключалась в определении сравнительной информативности функциональных методов исследования для повышения точности судебно-медицинской оценки степени тяжести телесных повреждений шейного отдела позвоночника.

По результатам клинических судебно-медицинских исследований с использованием транскраниальной доплерометрии, реоэнцефалографии и стабилографии определены информативные показатели для совершенствования процесса определения степени тяжести телесных повреждений шейного отдела позвоночника и паравертебральных структур.

Ключевые слова: судебно-медицинская экспертиза, телесные повреждения, шейный отдел позвоночника.

UDC 340. 6:616. 833. 18-002-001-079. 6

Ways of Improvement of Forensic Identification of the Severity of Bodily Harms of Cervical Spine and Paravertebral Structures

Решенко О. М.

Abstract. *The purpose of the research* was to define the comparative information value of functional methods of research to increase the accuracy of forensic identification of the severity of bodily harms (BH) of cervical spine (CS).

Materials of the research. 107 individuals, including $n_1=64$ individuals with severe degree of bodily harms (SD BH) and $n_2=43$ individuals with slight degree of bodily harms (SLD BH) were involved into research. The researches have been carried out at the stages of legal medical clinical monitoring (LMCM): within the period to 14 days after being bodily harmed (I stage), in 14-28 days (II stage) and within the period of over 28 days (III stage).

Results of the research and their discussion. Generalized analysis of patterns of vascular-reflex phenomena and their ultrasonographic indicators at the stages of monitoring demonstrates the dysfunction of regulatory mechanisms of central genesis of individuals with SD BH. Particularly, at the I stage, a functional incoordination of vascular response was observed in individuals with SD BH, as opposed to individuals with SLD BH, which may be considered as dysfunction of central mechanisms of vascular tone. At the II stage of clinical monitoring a decrease of circulatory resistance in the basins of medial cerebral arteries (MCA) and anterior cerebral arteries (ACA) was detected in individuals with SD BH, whereas in the basins of posterior cerebral arteries (PCA), vertebral arteries (VA) and basilar artery (BA) it remained high or was increasing ($p \leq 0,05$). It occurred due to decrease of blood circulation in the basin of MCA, while the maximal indices of blood flow in the basins of VA and BA were preserved.

At the II stage of clinical monitoring the intensity of brain blood filling in SD BH was characterized by the maximum dynamics, whereas in SLD BH these changes were clearly ($p \leq 0,001$) less evident. At the II stage of clinical monitoring the vascular tone in the patients with SD BH was decreased, whereas in SLD BH it was sustained; at the III stage of clinical monitoring a selective restoration (in occipitomastoidal lead) of vascular tone was observed in patients with SD BH. The abovementioned data give evidence in favor of significant pathogenetic role of vascular-reflex responses of brain during SD BH. Rheographic module of flexibility (elasticity) of vessels in SD BH was characterized by the clear ($p \leq 0,05$) higher indices at all stages of clinical monitoring.

The dynamics of rheographic asymmetry parameter indicates that more evident asymmetry of blood filling was clearly ($p \leq 0,001$) observed in patients with SD BH at all stages of clinical monitoring. It can only be explained by the occurrence of more evident brain concussion. It is the rheoencephalographic criterion that can indicate about more unfavorable effect of biomechanics of injury on neurovascular structures and functions of cerebral hemodynamic. At the same time it was reported that cases of craniocerebral trauma, as such that meets the state-of-the-art clinical protocols, were clinically and instrumentally excluded in patients from comparison groups. That is, what is at issue is the pre-clinical (from a position of traditional neurology and neurosurgery) presentations, which should be treated as signs of brain concussion.

According to received data, significant for estimation of the severity of bodily harms of cervical spine and paravertebral structures of spine, the coefficient of oscillation of general center of mass (GCM) and indices of redirection of general body weight load onto the feet are the indices of stabilography. It has been proved that according to asymmetry of stabilography indices it can be diagnosed hidden disorders of postural regulation and occurrence of oscillation of shifting of GCM onto the bearing surface in the anterior and sagittal directions. This is crucial for forensic identification of bodily harms severity (BHS) of CS, especially in case of dynamic control of these indices at the stages of forensic medical investigation. One of the methods, which allow detecting a degree of hidden dysfunction in CS injuries, is the study of transitional process from standing to walking.

Conclusions. In various BHS of cervical spine and corresponding paravertebral aspect the distinct sonographic indices were detected, among which the most informative were functional changes of PCA and VA.

The analysis of functional disorders of blood flow showed that vascular-reflex responses in CS injuries are of differential-diagnostic and prognostic-expert significance; it is asserted that the most informative indices for identification of BHS is the hemodynamic condition of common carotid artery (CCA), internal carotid artery (ICA) and vertebral arteries (VA).

In SD BH of CS and corresponding paravertebral structures a significant ($p \leq 0,001$) asymmetry in position of GCM projection before starting movement (became apparent in GCM shifting in the anterior plane on $(14,0 \pm 2,1)$ mm, in the sagittal plane on $(33,2 \pm 4,3)$ mm) and less evident asymmetry during the transition from static vertical position to dynamics (walking) was detected; the average path rise height ratio was $(0,74 \pm 0,07)$ units.

In medium degree of bodily harms (MD BH) of CS and corresponding paravertebral structures the asymmetry in statolocomotor process in primary (before starting movement) more symmetric position of GCM was detected. The statolocomotor spatial adaptation coefficient demonstrates the tendency to asymmetry, and, in general, it is somewhat less evident than in SD BH (severe degree – $0,74 \pm 0,07$, slight degree – $0,86 \pm 0,08$, $p \geq 0,05$).

In SLD BH of CS and corresponding paravertebral structures a little more shifting of GCM in sagittal plane than in anterior plane ($17,7 \pm 5,4$ mm $10,2 \pm 2,3$ mm, respectively; $p \geq 0,05$) was detected; at the same time shifting of GCM in sagittal plane was clearly ($p \leq 0,05$) less than in SD BH. The statolocomotor spatial adaptation coefficient for different planes is symmetric and on the injured aspect clearly differed from the similar index of group of individuals with SD BH of CS.

Within the period to 14 days after being bodily harmed there should be the increase of intensity and formation of asymmetry of brain blood filling due to decrease of elasticity of minute vessels and increase of tone of arteries and arteriole (tone of veins and venules is sustained) under simultaneous decrease of vascular wall flexibility to dilatation. To summarize the systemacy of these presentations, the similar changes also occur during the blood supply of paravertebral tissues in the corresponding aspects of spine. Within the period of 14-28 days the retention of asymmetry in blood filling of vasculature is observed, as well as further increase of tone of arteries and arteriole, primary reaction of veins and venules (increase of their tone) during the formation of more less vascular wall flexibility to dilatation. Within the period of over 28 days the asymmetry in blood filling of vasculature is observed, as well as the increase of tone of minute arteries and arterioles along with decrease of their haemodynamics, i. e., elastic features, resulted in venous insufficiency.

The essence of perspectives of further researches is to give proof of generic algorithm of usage of techniques, mentioned above, at the stages of forensic identification of bodily harms severity as the addition to conventional expert technology.

Key words: forensic medical examination, bodily harms, cervical spine.

Рецензент – проф. Гасюк А. П.

Стаття надійшла 22. 11. 2013 р.