

## АНАЛІЗ ДЕФЕКТІВ ДІАГНОСТИКИ ТА СУДОВО-МЕДИЧНОЇ ОЦІНКИ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК ЧЕРЕПА

Ольховський В. О.<sup>1</sup>, Михайличенко Б. В.<sup>2</sup>, Гуров О. М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

<sup>2</sup>Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

<sup>3</sup>Харківське обласне бюро судово-медичної експертизи, м. Харків, Україна

**Резюме.** Встановлення давності переломів кісток черепа (особливо плоских) є складним завданням для судово-медичної експертизи, оскільки ці переломи не завжди зростаються через погане зіставлення їхніх країв.

**Мета роботи.** Дослідження дефектів діагностики та судово-медичних експертних дефектів, що ускладнювали оцінку переломів кісток черепа, шляхом аналізу архівної бази ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» за 2012-2021 рр.

**Матеріали та методи.** Матеріалом були 928 судово-медичних комісійних експертиз із черепно-мозкових травм, проведених у ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» за 2017-2021 рр.

Були застосовані наступні статистичні показники: середньоарифметичні величини, середньоквадратичне відхилення ( $M \pm \sigma$ ), частота випадків (N), довірчий інтервал ( $P \pm 95 \% CI$ ), критерій Стьюдента для відносних величин (t) для оцінки статистичної достовірності різниць між частками ( $p < 0,05$ ).

**Результати.** Дефектами діагностики переломів черепа лікарями були: недостатня деталізація опису перелому в медичній документації, недостовірність опису ушкоджень м'яких тканин, недостатнє використання методів нейровізуалізації, неправильний запис у медичних документах даних про обставини травми, не повністю описана неврологічна симптоматика. Основними експертними дефектами були: в потерпілих осіб – відсутність зіставлення переломів кісток черепа з внутрішньочерепними ушкодженнями й ушкодженнями м'яких тканин голови, в трупів – некоректний опис морфології переломів кісток черепа.

**Висновок.** Використання додаткових методів нейровізуалізації та комплексний підхід із зіставленням усіх ушкоджень голови можуть покращити судово-медичну оцінку переломів кісток черепа.

**Ключові слова:** судово-медична експертиза, черепно-мозкова травма, перелом кісток черепа, дефект, діагностика.

**Вступ.** Встановлення давності переломів кісток черепа в певних випадках є складною задачею в судово-медичній практиці, оскільки точне визначення давності перелому вимагає детального дослідження та врахування різноманітних факторів [1, 2]. Відповідність розміру та типу перелому швидкості загоєння кісткової тканини може варіюватися, що робить процес встановлення давності перелому ще складнішим [1-4]. Окрім того, визначення давності перелому ускладнюється багатьма факторами, як-от вік потерпілого, наявність супутніх захворювань та індивідуальні особливості будови кісткової тканини [2, 3]. Було проведене дослідження, в якому вивчалися зв'язки між травмами голови пішоходів і фізичними параметрами на основі дослідження даних про транспортні пригоди та математичних моделей [5]. Воно має значення для розуміння механізмів і наслідків травм голови, включаючи переломи кісток черепа, а також їхню давність. Інші дослідники розглядали методи діагностики старих переломів кісток черепа в судово-медичній експертизі. Вони вивчали методи, що використовуються для визначення

давності перелому плоских кісток черепа, та розглядали вплив різних факторів на процес загоєння. Ці автори зазначають, що зміни в кістковій тканині під час загоєння перелому залежать від багатьох чинників, які необхідно враховувати при встановленні давності перелому. В інших дослідженнях детально розглядалися зміни, що відбуваються в кістковій тканині під час загоєння перелому кісток черепа [6]. Вони виявили, що швидкість загоєння може відрізнитися залежно від розміру та типу перелому. Наприклад, плоскі кістки не завжди зростаються через погане зіставлення їхніх країв. Також існують дослідження, що займаються прогнозуванням деформацій мозку та ризику травматичного ушкодження головного мозку внаслідок удару по голові [6, 7].

Втім наявні судово-медичні публікації не зосереджуються безпосередньо на проблемі встановлення давності перелому кісток черепа, зокрема плоских.

Вказане підкреслює складність визначення давності переломів плоских кісток черепа в судово-медичній практиці та необхідність подальшого вдосконалення методів для досягнення більш надійних і точних результатів.

**Мета роботи.** Дослідження дефектів діагностики та судово-медичних експертних дефектів, що ускладнювали оцінку переломів кісток черепа, шляхом аналізу архівної бази ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» за 2012-2021 рр.

**Матеріали та методи.** Матеріалом були 928 судово-медичних комісійних експертиз із черепно-мозкових травм (ЧМТ), проведених у ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» за 2017-2021 рр.

Для оцінки результатів дослідження були застосовані статистичні показники, зокрема середньоарифметичні величини з указанням середньоквадратичного відхилення ( $M \pm \sigma$ ), частота випадків (N) та визначення довірчого інтервалу з рівнем значущості 95 % ( $P \pm 95 \% CI$ ). Для оцінки статистичної достовірності різниць між частками використовувався критерій Стьюдента для відносних величин (t) з прийняттям рівня значущості  $p < 0,05$ .

**Результати дослідження.** Під час дослідження було встановлено, що з 928 комісійних судово-медичних експертиз з наявністю ЧМТ 380 випадків були відносно трупів та 548 – потерпілих осіб.

У 323 ((69,8 $\pm$ 0,9)%) трупів і 140 ((30,2 $\pm$ 1,9)%) живих осіб (потерпілих) із ЧМТ були виявлені переломи черепа. Відмінність часток у групах не досягла статистично значущого рівня (табл. 1).

Таблиця 1

**Кількість комісійних судово-медичних експертиз трупів і живих осіб з черепно-мозковими травмами з наявністю переломів кісток черепа, проведених ДСУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України» за 2017-2021 рр.**

Роки	Усього ЧМТ (N)	З них з наявністю переломів кісток черепа								
		усього (N)	трупів				живих			
			N	P% ( $\sigma=0,9$ )	mp	CI,%	N	P% ( $\sigma=1,9$ )	mp	CI,%
2017	202	95	67	20,7	2,3	4,4	28	20,0	3,4	6,6
2018	176	92	60	18,6	2,2	4,2	32	22,9	3,5	7,0
2019	187	92	63	19,5	2,2	4,3	29	20,7	3,4	6,7
2020	175	95	68	21,1	2,3	4,4	27	19,3	3,3	6,5
2021	188	89	65	20,1	2,2	4,4	24	17,1	3,2	6,2
Усього	928	463	323	69,8			140		30,2	

Примітка. Відмінність часток у групах не досягла статистично значущого рівня.

Проте під час подальшого аналізу було виявлено, що в деяких випадках описи цих переломів були відсутніми або не відповідали дійсності. Нами було встановлено, що відсоток змінених «Висновків експерта» за наявності переломів кісток черепа склав (32,2 $\pm$ 8,3)%. Наприклад, у (36,4 $\pm$ 10,3)% випадків визначений діагноз не підтвердився навіть рентгенологічно. Крім того,

встановлення часу утворення перелому плоских кісток черепа є складною задачею для судово-медичних експертів і вимагає детального вивчення медичної документації, обставин справи й анамнезу постраждалого, щоб виключити наявність раніше перенесених переломів черепа.

Нами було досліджено, які саме дефекти діагностики на етапах надання медичної допомоги клініцистами та проведення судово-медичної експертизи впливали на ускладнення судово-медичної оцінки переломів кісток черепа (загалом у трупів і потерпілих осіб).

Відсутність комп'ютерної томографії (КТ): за результатами дослідження було виявлено, що випадки, коли не проводили КТ-дослідження для більш точної візуалізації переломів, становили приблизно  $(5,6 \pm 1,9)\%$  від загальної кількості досліджених випадків, хоча були всі показання для виконання КТ.

Недостатня нейровізуалізація: було встановлено, що в  $(16,4 \pm 2,3)\%$  випадків недостатньо використовувалися методи нейровізуалізації для оцінки внутрішньочерепних структур і зіставлення їх з переломами черепа. Це свідчить про необхідність ширшого застосування сучасних образуючих методів, як-от магнітно-резонансна томографія (МРТ) та спектральна томографія, для детальнішого вивчення внутрішніх структур головного мозку, що може дати уявлення про давність і механізм травми.

Додаткове дослідження розкрило низку дефектів у медичній документації, що суттєво ускладнювали встановлення давності переломів саме в потерпілих осіб при проведенні судово-медичних експертиз. Нижче наведені основні дефекти, що були виявлені в дослідженні потерпілих.

Недостатня деталізація опису в медичній документації: в  $(32,1 \pm 3,6)\%$  випадків експерти не мали достатньо детальної інформації щодо морфологічних ознак перелому черепа в медичній документації. Відсутність точних розмірів, форми та напрямку перелому обмежувала можливості судово-медичного експерта в його оцінці.

Недостовірність опису ушкоджень м'яких тканин: у  $(21,5 \pm 2,8)\%$  випадків був виявлений недостатньо детальний опис ушкоджень м'яких тканин навколо перелому черепа. Це включало пошкодження шкіри тощо. Відсутність точної інформації про ушкодження м'яких тканин ускладнювала правильне визначення не тільки давності перелому, а і механізму спричинення травми.

Недостатнє використання методів нейровізуалізації: в  $(17,9 \pm 2,4)\%$  випадків лікарі не залучали методи нейровізуалізації, як-от КТ або МРТ, для оцінки внутрішньочерепних структур і їх зіставлення з переломами. Відсутність даних про можливі ушкодження мозку, кровоносних судин та інших важливих структур ускладнювала точне визначення давності та механізму перелому.

Неправильний запис у медичних документах даних про обставини травми спостерігався в  $(19,8 \pm 2,5)\%$ . Зокрема, в медичній документації не уточнювалося, як саме (при дорожньо-транспортній пригоді, падіннях тощо) була отримана травма голови.

Не повністю описана неврологічна симптоматика спостерігалася в  $(13,3 \pm 2,8)\%$  випадків. Це не тільки не давало можливості судити про перелом черепа, а й про комплексну оцінку ЧМТ (у сукупності з ушкодженнями інших структур голови).

При аналізі експертних дефектів у діагностиці переломів у потерпілих осіб основною проблемою була відсутність зіставлення переломів кісток черепа з внутрішньочерепними ушкодженнями й ушкодженнями м'яких тканин голови. Це призводило до неточностей у визначенні давності та механізму перелому.

За результатами нашого дослідження було виявлено, що приблизно в  $(62,1 \pm 4,5)\%$  випадків при оцінці давності переломів черепа не враховувалися ушкодження м'яких тканин голови. Це вказує на недостатню увагу до комплексної оцінки ушкоджень, що є важливою при встановленні точної давності.

У  $(45,3 \pm 3,8)\%$  випадків експерти не зіставляли переломи черепа з внутрішньочерепними ушкодженнями. Це означає, що не було належної уваги до оцінки наявності крововиливів або інших ознак ушкодження внутрішнього вмісту черепа. Такі помилки можуть призводити до неточностей у визначенні давності перелому черепа.

За результатами нашої вибірки помилково встановлену давність зрощення переломів було виявлено у  $(8,6 \pm 1,7)\%$  випадків, а взагалі не встановлену давність –  $(4,9 \pm 1,2)\%$ . Всі вони стосувалися виключно переломів плоских кісток черепа. Ці дефекти репрезентують потенційні ризики недостовірного визначення давності зрощення переломів у судово-медичних експертизах.

Найпоширенішим експертним дефектом в описах ушкоджень у трупів осіб, які померли в результаті ЧМТ, був некоректний опис морфології переломів кісток черепа ( $(14,7 \pm 6,9)\%$ ). Ці випадки ускладнювали можливість судово-медичної оцінки механізму, визначення давності ЧМТ й інших аспектів.

Проблемою також стала відсутність запитів про надання необхідної медичної документації з боку судово-медичних експертів при проведенні ними експертиз.

Наведені дефекти значно ускладнювали судово-медичне встановлення давності та механізму переломів і надавали недостовірні дані, що мали потенційний вплив на судові рішення. Отже, необхідні подальші зусилля з покращення якості медичної документації, використання методів нейровізуалізації та підвищення професійної кваліфікації лікарів-клініцистів і лікарів судово-медичних експертів, які займаються ЧМТ.

Попри те, що поточні методи визначення переломів кісток черепа використовуються в судово-медичній практиці, вони мають свої обмеження, що можуть призвести до помилок у встановленні давності переломів. Декілька з найважливіших обмежень наведені нижче:

1. нестійкість ознак: ознаки, що застосовуються для визначення давності перелому черепа, можуть бути нестійкими та змінюватися з часом. Наприклад, розмивання країв перелому або зміни в кістковій структурі можуть виникнути внаслідок регенерації тканин або інших факторів. Це може спричинити неточну оцінку давності перелому;
2. недостатня чутливість: деякі методи, як-от рентгено- та краніографія, можуть мати обмежену чутливість до виявлення дрібних ознак давності перелому. Мікроскопічні зміни або початкові стадії зрощення можуть бути не видимими на зображеннях, що призводить до неправильної оцінки давності;
3. вплив зовнішніх факторів: зовнішні фактори, як-от неправильна зберігання медичних записів або погіршення якості зображень, також можуть вплинути на точність визначення давності перелому. Наприклад, недостатнє освітлення або артефакти на рентгенограмі можуть ускладнити аналіз;
4. недостатня стандартизація: відсутність стандартизованих протоколів і критеріїв для визначення давності перелому може призвести до розбіжностей між експертами. Різними експертами можуть використовуватися різні методи та критерії оцінки, що може впливати на достовірність результатів.

Отже, необхідно розробляти та вдосконалювати методи, що застосовуються для визначення давності переломів черепа, з метою зменшення помилок і підвищення точності діагностики.

#### **Висновки.**

1. Встановлення давності переломів кісток черепа (особливо плоских) є складним завданням для судово-медичної експертизи та залежить від багатьох факторів.
2. Поточні методи визначення давності переломів мають свої обмеження, як-от нестійкість ознак і недостатня чутливість.
3. Подальші дослідження та розробки більш точних і стабільних методів оцінки переломів кісток черепа (особливо плоских) необхідні для покращення судово-медичної експертизи.
4. Підвищення кваліфікації судово-медичних експертів і використання новітніх методів дослідження можуть допомогти покращити точність встановлення давності переломів кісток черепа.
5. Використання додаткових методів нейровізуалізації, як-от комп'ютерна та магнітно-резонансна томографії, може бути корисним для отримання додаткової інформації про ушкодження голови, зокрема при переломах кісток черепа.

6. При визначенні давності переломів кісток черепа слід застосовувати комплексний підхід із зіставленням усіх ушкоджень голови (як зовнішніх, так і внутрішніх).

### Література

1. Цимбалюк ВІ, Гудак ПС, Петрів ТІ. Нейрохірургія. Тернопіль: Укрмедкнига; 2017. 256 с.
2. Шевчук ВА. Судово-медична нейротравматологія. Київ: МП Леся; 2003. 79 с.
3. Ahmad S, Afzal A, Rehman L, Javed F. Impact of depressed skull fracture surgery on outcome of head injury patients. Pak J Med Sci. 2018;34(1):130-4. doi: 10.12669/pjms.341.13184
4. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GWJ, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. Neurosurgery. [Internet]. 2017 Jan [cited 2023 Feb 1];80(1):6-15. Available from: [https://journals.lww.com/neurosurgery/Fulltext/2017/01000/Guidelines\\_for\\_the\\_Management\\_of\\_Severe\\_Traumatic.3.aspx](https://journals.lww.com/neurosurgery/Fulltext/2017/01000/Guidelines_for_the_Management_of_Severe_Traumatic.3.aspx) doi: 10.1227/NEU.0000000000001432
5. Huang J, Peng Y, Yang J, Otte D, Wang B. A study on correlation of pedestrian head injuries with physical parameters using in-depth traffic accident data and mathematical models. Accid Anal Prev. 2018;119:91-103. doi: 10.1016/j.aap.2018.07.012
6. Shang S, Otte D, Li G, Simms C. Detailed assessment of pedestrian ground contact injuries observed from in-depth accident data. Accid Anal Prev. 2018;110:9-17. doi: 10.1016/j.aap.2017.10.011
7. Wang F, Han Y, Wang B, Peng Q, Huang X, Miller K, et al. Prediction of brain deformations and risk of traumatic brain injury due to closed-head impact: quantitative analysis of the effects of boundary conditions and brain tissue constitutive model. Biomech Model Mechanobiol. 2018;17(4):1165-85. doi: 10.1007/s10237-018-1021-z

### References

1. Tsymbaliuk VI, Hudak PS, Petriv TI. Neurokhirurhiia [Neurosurgery]. Ternopil': Ukrmedknyha; 2017. 256 s. (in Ukrainian)
2. Shevchuk VA. Sudovo-medychna neurotravmatolohiia [Forensic neurotraumatology]. Kyiv: MP Lesia; 2003. 79 s. (in Ukrainian)
3. Ahmad S, Afzal A, Rehman L, Javed F. Impact of depressed skull fracture surgery on outcome of head injury patients. Pak J Med Sci. 2018;34(1):130-4. doi: 10.12669/pjms.341.13184
4. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GWJ, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. Neurosurgery. [Internet]. 2017 Jan [cited 2023 Feb 1];80(1):6-15. Available from: [https://journals.lww.com/neurosurgery/Fulltext/2017/01000/Guidelines\\_for\\_the\\_Management\\_of\\_Severe\\_Traumatic.3.aspx](https://journals.lww.com/neurosurgery/Fulltext/2017/01000/Guidelines_for_the_Management_of_Severe_Traumatic.3.aspx) doi: 10.1227/NEU.0000000000001432
5. Huang J, Peng Y, Yang J, Otte D, Wang B. A study on correlation of pedestrian head injuries with physical parameters using in-depth traffic accident data and mathematical models. Accid Anal Prev. 2018;119:91-103. doi: 10.1016/j.aap.2018.07.012
6. Shang S, Otte D, Li G, Simms C. Detailed assessment of pedestrian ground contact injuries observed from in-depth accident data. Accid Anal Prev. 2018;110:9-17. doi: 10.1016/j.aap.2017.10.011
7. Wang F, Han Y, Wang B, Peng Q, Huang X, Miller K, et al. Prediction of brain deformations and risk of traumatic brain injury due to closed-head impact: quantitative analysis of the effects of boundary conditions and brain tissue constitutive model. Biomech Model Mechanobiol. 2018;17(4):1165-85. doi: 10.1007/s10237-018-1021-z

## ANALYSIS OF DEFECTS IN DIAGNOSIS AND FORENSIC MEDICAL ASSESSMENT OF SKULL BONE FRACTURES

Olkhovsky V. O.<sup>1</sup>, Mykhailychenko B. V.<sup>2</sup>, Gurov O. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup>Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup>Kharkiv Regional Bureau of Forensic Medical Examination, Kharkiv, Ukraine

**Summary.** Determining the age of skull bone fractures, especially flat fractures, is a challenging task for forensic medical expertise, as these fractures don't always heal properly due to poor alignment of their edges.

**Aim of the work.** To investigate diagnostic defects and forensic medical expert defects that complicate the assessment of skull bone fractures by analyzing the archive database of the Main Bureau of Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of Ukraine for the years 2017-2021.

**Materials and methods.** The material consisted of 928 forensic medical commission examinations of traumatic brain injuries conducted at the Main Bureau of Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of Ukraine from 2017 to 2021.

Statistical indicators were used: mean values, standard deviation ( $M \pm \sigma$ ), frequency of cases (N), confidence interval ( $P \pm 95\% CI$ ), Student's criterion for relative values (t) to assess the statistical significance of differences between fractions ( $p < 0.05$ ).

**Results.** Diagnostic defects of skull fractures by physicians included: insufficient detailing of fracture description in medical documentation, unreliability of soft tissue injury description, inadequate use of neurovisualization methods, incorrect recording of trauma circumstances in medical records, and incomplete description of neurological symptoms. The main expert errors in affected individuals were the absence of correlation between skull bone fractures and intracranial injuries and soft tissue head injuries, while in corpses, there was incorrect description of skull fracture morphology.

**Conclusion.** The use of additional neurovisualization methods and a comprehensive approach correlating all head injuries can improve forensic medical assessment of skull bone fractures.

**Keywords:** forensic medical examination; traumatic brain injury, skull bone fracture, defect; diagnosis.

### Відомості про авторів:

Ольховський В. О. – доктор медичних наук, професор, професор закладу вищої освіти кафедри судової медицини, медичного правознавства ім. засл. проф. М. С. Бокаріуса Харківського національного медичного університету, м. Харків, Україна, e-mail: [prof\\_olkhovsky@ukr.net](mailto:prof_olkhovsky@ukr.net), ORCID ID: 0000-0003-2843-2692

Михайличенко Б. В. – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри судової медицини та медичного права Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна, e-mail: [mbv111958@gmail.com](mailto:mbv111958@gmail.com), ORCID ID: 0000-0002-3546-4193

Гуров О. М. – доктор медичних наук, професор, заступник начальника з організаційно-методичної роботи КЗОЗ «Харківське обласне бюро судово-медичної експертизи», м. Харків, Україна, e-mail: [gam1987@ukr.net](mailto:gam1987@ukr.net)

### Information about authors:

Olkhovsky V. O. – Doctor of Medical Science, Professor, Professor of the Department of Forensic Medicine, Medical Law, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: [prof\\_olkhovsky@ukr.net](mailto:prof_olkhovsky@ukr.net), ORCID ID: 0000-0003-2843-2692

Mykhailychenko B. V. – Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Department of Forensic Medicine and Medical Law, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine, e-mail: [mbv111958@gmail.com](mailto:mbv111958@gmail.com), ORCID ID: 0000-0002-3546-4193

Gurov O. M. – Doctor of Medical Science, Professor, Deputy chief for organizational and methodological work of the CIHC «Kharkiv Regional Bureau of Forensic Medical Examination», Kharkiv, Ukraine, e-mail: [gam1987@ukr.net](mailto:gam1987@ukr.net)