УДК 612.12-001.45:340.624

ВСТАНОВЛЕННЯ ФОРМИ ВОГНЕПАЛЬНОГО СНАРЯДУ ЗА МОРФОЛОГІЄЮ ПЕРЕЛОМІВ ПЛАСКИХ КІСТОК

© Михайленко О. В.

Київське міське клінічне бюро судово-медичної експертизи

ВСТУП Встановлення характеру та морфології ушкоджень, що заподіяні пострілами з вогнепальної зброї, а також початкові етапи групової ідентифікації вогнепального снаряду виконувались судовими медиками ще у XIX столітті. Зокрема, 1894 році І. П. Ільін виконав дисертаційне дослідження, яке було присвячене дослідженню механізму утворення експериментальних ушкоджень черепа кулями з трьохлінійної гвинтівки [6].

У XX столітті розробка різноманітних зразків, як вогнепальної зброї, так і набоїв до неї, набула значного поширення, як за кордоном так і серед вітчизняних виробників, що зумовило поширення меж дослідження вогнепальної травми [4, 7, 8, 11]. Велика увага дослідженню об'єму вогнепальних ушкоджень та впливу швидкості польоту вогнепального снаряду на формування об'єму поранення приділялася в дослідженнях Гальцева Ю.В. [1, 2, 3].

В наукових роботах О. Б. Шадимова встановлені особливості формування вогнепального вхідного кульового ушкодження кісток склепіння черепу при пострілах з деяких видів нарізної вогнепальної зброї [12, 13]. Автор робить висновки про те, що виникає потреба в диференційній діагностиці ушкоджень, які мають схожу морфологію. Для встановлення характеру ранового каналу важливо встановити характерні ознаки вхідного та вихідного кульових ушкоджень черепу, а при подальшому аналізі вхідного ушкодження можливо вирішити питання про напрямок ранового каналу за ознаками кута взаємодії кулі та кісток.

В своєму дисертаційному дослідженні І. А. Дубровін [5] вивчав морфологічні особливості вогнепальних переломів кісток черепа від дії вогнепальних снарядів патронів 9 мм (ПМ), 7,62 мм (ТТ), 7,62 мм (АК), 5,45 мм (ПСМ). У дослідженні автора встановлено, що морфологічні особливості вогнепальних кульових переломів залежать від енергії, яку куля передає кісткам, що в свою чергу залежить від відстані пострілу, а також автор вказує на вплив форми вогнепального снаряду на морфологію вогнепального перелому. У сумісній роботі з І. А. Дубровіним був обговорений та встановлений механізм утворення вогнепального перелому [9].

Однак вказані наукові дослідження не дають відповіді на питання, які саме існують відмінності в характері та морфологічних особливостях вхідних вогнепальних переломах, що утворені вогнепальними снарядами різної форми та як формується руйнування кісткової тканини від дії вогнепальних снарядів різної форми.

Метою роботи було вивчення морфологічних особливостей руйнування кісткової тканини, за якими можливо встановити форму вогнепального снаряду.

Матеріали та методи дослідження. В роботі були застосовані візуальний, аналітичний та порівняльний методи дослідження. Об'єктами дослідження були вхідні вогнепальні кульові переломи, які утворилися від куль одно- та дворадіусної форми з архівного матеріалу відділення судово-медичної криміналістки Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи та експериментально отримані вогнепальні кульові переломи пласких кісток. Для оцінки механіки руйнування пласких кісток нами використовувалися данні теоретичної механіки. Обґрунтування руйнування пласкої кістки від дії куль однорадіусної форми ми розглядали на прикладі задачі Буссінеска, а руйнування пласких кісток від дії куль дворадіусної форми на прикладі задачі Герца та моделі Хілла-Джонсона [10]. Отримані результати оброблялись методами варіаційної статистики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При вивченні літератури нами відмічені відмінності у назвах форми вогнепального снаряду в судовій медицина та в літературних примірниках, які створені з більшим технічним (інженерним) напрямком. В технічній літературі («Ранова балістика» М. С. Шерешевський, 1985) форма куль є оживальною, але по відношенню до автоматного патрону називається однорадіусною оживальною, а до пістолетного патрону – двохрадіусною оживальною (рис. 1, 2).

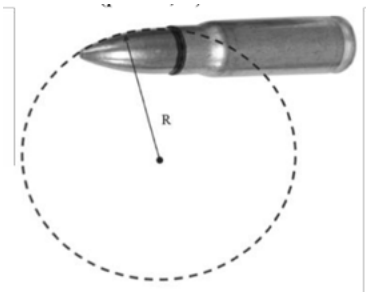

Рис.1. Однорадіусна форма кулі.

Рис.2. Двохрадіусна форма кулі

З точки зору теоретичної механіки вогнепальний снаряд, який діє на тіло людини, слід розглядати, як індентор, тобто вказані форми вогнепальних снарядів (куль) будуть інденторами, але різної геометричної форми. Однорадіусну кулю слід розглядати, як індентор у вигляді конусу, а дворадіусну кулю слід розглядати, як індентор сферичної форми (рис. 3, 4).

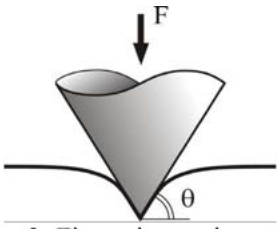

Рис. 3. Дія конічного індентора на поверхню напівпростору

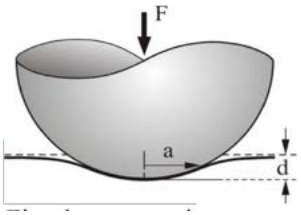

Рис. 4. Дія сферичного індентора на поверхню на півпростору

Морфологічні особливості вогнепальних кульових переломів, які досліджувалися на практичному кістковому матеріалі та наші оригінальні спостереження показують, що загальноприйняті положення щодо характеристики вогнепальних кульових переломів, які спричинені кулями до патронів 9х18мм ПМ та 7,62х39мм (АК), відрізняються, так як на поперечних розпилах дірчастих вогнепальних переломів дефекти кісткової тканини мають відповідно параболічну форму та форму у вигляді оберненого раструбу (грибовидну форму).

Детальне вивчення причин руйнування матеріалу при зануреннях гострого та тупого інеденторів в суцільний матеріал надають можливість розуміння особливостей руйнування кісткової тканини при утворенні вогнепальних кульових дірчастих переломів. Отримані в експерименті та з архіву відділення вхідні вогнепальні кульові переломи показують, що кулі патронів 5,34х39 мм та 7,62х39 мм в кістках черепа формують вогнепальні кульові переломи, профіль яких має параболічну форму з пікоподібним вигином в нижній третині стінки та має форму подвійного однопорожнистого гіперболоїду.

Відповідно до умов задачі Буссінеска, при контакті гострого індентора з пружним напівпростором перед індентором формується каплеподібної форми зона гідростатичного стискання матеріалу, вздовж якої через наявність текучості матеріал, що руйнується, буде переміщуватися в бік, що протилежний напрямку руху індентора. Тобто в напружено-деформованому стані матеріалу, в місці контакту (гострий індентор - матеріал) тканина, яка ушкоджується, проявляє пластичний тип деформації, іншими словами - після знімання навантаження залишається надлишкова деформація матеріалу. На прикладі задачі Буссінеска ми отримуємо пояснення причин утворення кільцеподібних тріщин та зколів на поверхні матеріалу при зануренні кулі однорадіусної форми (рис. 5, 7). Описана в задачі зона пластичної та крихкої деформації пояснює причину збільшення діаметру кульового каналу у напрямку дії вогнепального снаряду та відповідно своєрідність профілю стінок такого каналу.

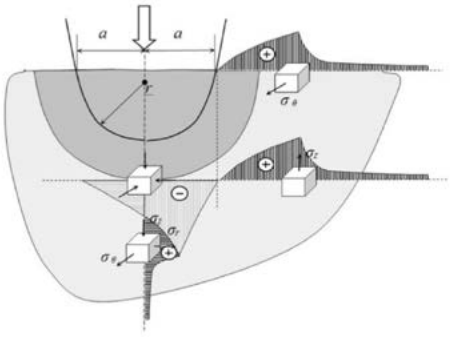

Рис. 5. Розподіл напруги при крапковому контакті тупого контакт гострого індентора з поверхнею кістки на прикладі задачі Буссінеска

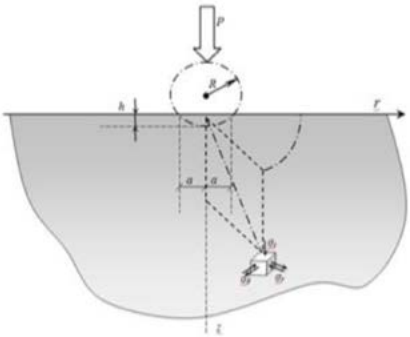

Рис. 6. Розподіл напруги при крапковому контакті тупого контакт тупого індентора з поверхнею кістки на прикладі задачі Герця

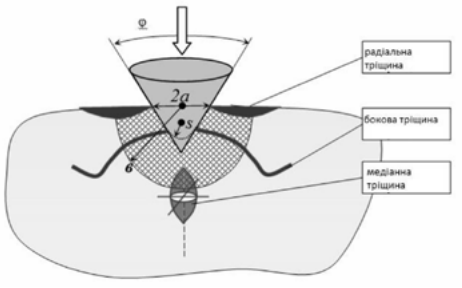

Рис.7. Руйнування, які проходять в пружно- пластичному напівпросторі при зануренні гострого індентора.

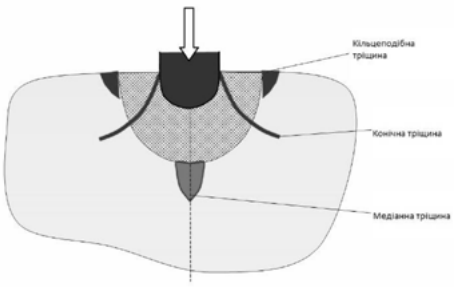

Рис.8. Руйнування, які проходять в пружно- пластичному напівпросторі при зануренні тупого індентора.

Математичне обґрунтування процесу руйнації кісткової тканини під впливом тупого індентора ми розглянемо на прикладі двох задач - задачі Герця «контакт тупого індентору з пружнім напівпростором» та моделі Хілла-Джонсона «занурення тупого індентору в пружній напівпростір». Розглянута задача Герця пояснює наявність кільцеподібних тріщин на поверхні матеріалу при вдавлюванні тупого індентору (рис. 6). Описана в задачі зона гідростатичного стиснення матеріалу пояснює причину збільшення діаметру ранового каналу в товщі кістки у напрямку руху вогнепального снаряду. При контакті кулі з кістковою тканиною формується вдавлення зовнішньої кісткової пластинки. В товщі кістки, безпосередньо перед кулею формується ділянка, яка внаслідок гідродинамічного стиснення діє на розташований попереду та з боків матеріал та руйнує його.

Процес утворення тріщин нами вивчався з використанням моделі Хілла-Джонсона «занурення тупого індентору в пружній напівпростір» (рис. 8). Розглянута модель дає можливість пояснити механізм утворення руйнування матеріалу мішені. Разом з тим, характер обернених параболічних тріщин (конічних тріщин), які утворюють стінки дефекту повністю відповідають рішенню задачі, яка розглядалася на прикладі моделі Хілла-Джонсона.

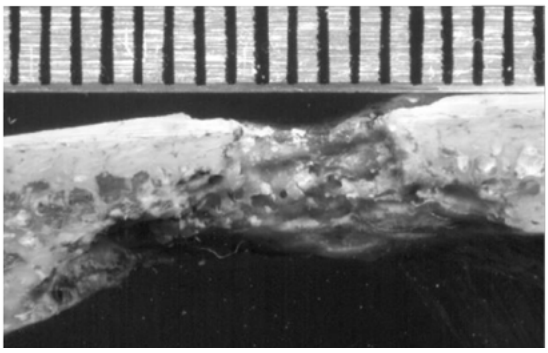

Рис. 9. Перелом, який утворився від дії кулі однорадіусної форми.

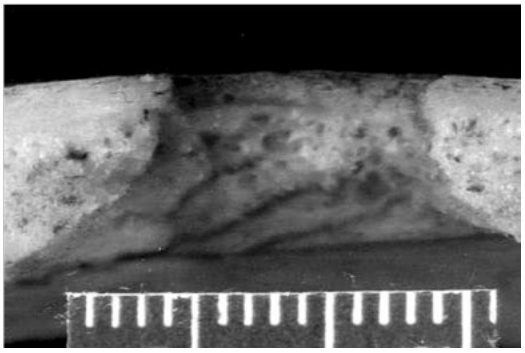

Рис. 10. Перелом, який утворився від дії кулі двохрадіусної форми.

На рис. 9 та 10 показано зовнішній вигляд стінок дефектів кісткової тканини на вогнепальних дірчастих кульових переломах кісток черепа, які утворилися від вогнепальних снарядів одно- та дворадіусних форми. Контури профілю стінок вказаних переломів є своєрідними та відповідають формі та поширенню бокових та конічних тріщин, що зображенні на рис. 7 та 8.

ВИСНОВОК

Розглянуті нами задачі теоретичної механіки дозволили пояснити механізм формування дірчастого перелому пласких кісток від дії вогнепальних снарядів одно- та дворадіусних форми. Запропоновані механізми дозволяють пояснити відмінність в умовах руйнування кісткової тканини при дії вогнепальних снарядів одно- та дворадіусних форми, а як наслідок проводити групову ідентифікацію форми вогнепального снаряду за морфологічними ознаками вогнепальних кульових переломів пласких кісток.

Література

1. **Гальцев Ю.В**. Характер и особенности огнестрельных переломов диафизов бедренных костей человека в зависимости от скорости полета пули / Ю.В. Гальцев // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. Л., 1986. - С. 52-54.
2. **Гальцев Ю.В**. Судебно-медицинское определение скорости пули по объему причиненного ею повреждения (экспериментальное исследование): Дис. .канд. мед. наук,- Л., 1986. 173 с.
3. **Гальцев Ю.В**. К вопросу о величине начальной скорости пуль, выстрелянных из одного и того же ствола патронами заводского производства / Ю.В. Гальцев // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. Л., 1982.- С. 70-71.
4. **Гамбург А.М**. О возможности идентификации огнестрельного оружия по снарядам и по некоторым особенностям раневих отверстий А. М. Гамбург // Рефераты докладов 2 расширенной конференции Киевского отделения УНОСМ и К. Киев, 1956. С. 61.
5. **Дубровин И.А**. Судебно-медицинская оценка огнестрельных переломов плоских костей: Автореф. дис. … докт. мед. наук. - Тверь, 2006.
6. **Ильин И.П**. К вопросу о механизме повреждений черепов пулями из трехлинейной русской винтовки (опыты на трупах): Дис. .докт. мед. наук.- СПб, 1894- 110 с.

7. **Корнеевский М.Е**. К вопросу о механизме образования конусообразного раневого канала в плоских костях при огнестрельных повреждениях / М. Е. Корнеевский // Сборник научных работ по судебной медицине и пограничным областям № 2. М., 1955. - С. 106-109.
8. **Кривко Ф.П**. Установление калибров пуль, вида оружия и некоторыхконструктивных признаков канала ствола по входным пулевым повреждениям / Ф. П. Кривко // Первый Всесоюзный съезд судебных медиков. Киев, 1976.-С. 164-165.
9. **Леонов С.В**. Механизм формирования огнестрельного перелома / Леонов С.В., Дубровин И.А., Михайленко А.В., Дубровин А.И. // Медицинская экспертиза и право. – 2013. - № 5.- С. 3
10. **Морозов Е.М**., Зернин М.В.. Контактные задачи механики разрушения.- М.: Машиностроение, 1999г. 544 с
11. **Попов В.Л**., Шигеев В.Б., Кузнецов Л.Е. Судебно-медицинская баллистика. СПб., 2002. – 655 с.
12. **Шадымов А.Б.** Особенности формирования огнестрельного входного пулевого повреждения костей свода черепа при выстрелах из некоторых видов нарезного оружия: Автореф. дис. …канд. мед. наук. - М., 1988.
13. **Янковский В.Э**. Особенности входного огнестрельного повреждения на плоских костях черепа безоболочечной пулей при выстрелеподуглом 90° из малокалиберной винтовки ТОЗ-8 калибра 5,6 мм / Янковский В.Э., Шадымов А.Б. // Суд. мед. эксперт.-1987,- № 3.- С. 7-10.

THE ESTABLISHMENT OF THE FORM OF BULLET MORPHOLOGY OF FRACTURES OF THE FLAT BONES

A. Mikhaylenko

Summary. In the work were studied morphological features of bone tissue destruction, which may set the shape of the bullet. We considered problems of theoretical mechanics helped to explain the mechanism of formation of a perforated fractures of the flat bones from the effect of gunshot shells one - and doradca form. The proposed mechanisms allow to explain the difference in terms of destruction of bone tissue when exposed to fire shells one - and doradca forms, and as a consequence conduct a group identification form a firearm projectile according to the morphological characteristics of gunshot gunshot fractures of the flat bones.

The objects of the study there was an entrance gunshot gunshot fractures, which were formed from bullets one and Dorado form of the archival material Department of forensic crimaldi Kiev city clinical Bureau of forensic medical examination and obtained experimentally gunshot gunshot fractures of the flat bones. To assess the fracture mechanics of the flat bones, we used the data of theoretical mechanics. Justification of destruction of flat bones from the bullets odnorodno forms we considered for the problem Businesa, and destruction of flat bones from the bullets doradca forms on the example of the Hertz problem and model of hill-Johnson. The results obtained were processed by methods of variation statistics.

Keywords. Mechanism of formation of gunshot fractures of flat bones.

УСТАНОВЛЕНИЕ ФОРМЫ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО СНАРЯДА ПО МОРФОЛОГИИ ПЕРЕЛОМОВ ПЛОСКИХ КОСТЕЙ

А. В. Михайленко

Резюме. В работе были исследованы морфологические особенности разрушения костной ткани, по которым можно установить форму огнестрельного снаряда. Предложенные механизмы позволяют объяснить различие в условиях разрушения костной ткани при воздействии огнестрельных снарядов одно и дворадиусних формы, а как следствие проводить групповую идентификацию формы огнестрельного снаряда по морфологическим признакам огнестрельных пулевых переломов плоских костей. Объектами исследования были входные огнестрельные пулевые переломы, которые образовались от пуль одно и дворадиуснои формы из архивного материала отделения судебно-медицинской криминалистки Киевского городского клинического бюро судебно-медицинской экспертизы и экспериментально полученные огнестрельные переломы плоских костей. Для оценки механики разрушения плоских костей нами использовались данные теоретической механики. Обоснование разрушения плоской кости от действия пуль однорадиуснои формы мы рассматривали на примере задачи Буссинека, а разрушение плоских костей от действия пуль дворадиусной формы на примере задачи Герца и модели Хилла-Джонсона. Полученные результаты обрабатывались методами вариационной статистики.

Ключевые слова. Механизм образования огнестрельных переломов плоских костей.