

© Мішалов В.Д., Хохолева Т.В., Попов В.А., Михайленко О.В., Богданова О.С.

УДК:

Мішалов В.Д.¹, Хохолева Т.В.¹, Попов В.А.¹, Михайленко О.В.², Богданова О.С.²

¹Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика (вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, 04112),

²Київське міське клінічне бюро судово-медичної експертизи (вул. Докучаєвська, 4, м. Київ, Україна, 03141)

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ СУДОВО-МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК СКЕЛЕТУ ПО РЕНТГЕНІВСЬКИМ ЗНІМКАМ ШЛЯХОМ ЇХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ОБРОБКИ

Резюме. Комп'ютерна обробка рентгенівських знімків виявила нові можливості при експертній оцінці переломів кісток скелету по рентгенівським знімкам, підвищення точності діагностики морфологічних особливостей і механізму утворення переломів кісток скелета по рентгенівським знімкам, простоту встановлення головних і дотичних сил напруги на кістки; а також перспективи використання векторних графічних редакторів (Adobe Illustrator, Corel Draw та ін.) і графічного планшета в проведенні судово-медичних експертних досліджень.

Ключові слова: механізм утворення переломів, рентгенівські знімки, фактограми, контурна схема, комп'ютерна обробка.

Вступ

У судово-медичній травматології існує достатня кількість наукових праць, які присвячені дослідженню переломів кісток. Питаннями визначення механізму утворення переломів займалися В.М. Крюков [2], О.О. Солохін [1], А.Б. Шадымов [4], С.А. Федоров [3], В.Э. Янковский [5] та інші. Звичайно для більш точного визначення механізму перелому - напрямку удару, місця контакту, склалися фрактограми, на яких відзначалися вектори сил стиску й розтягання, однак ці методи найбільш ефективні при наявності самого кісткового препарату - матеріалу від трупа. Але, при проведенні експертиз живих осіб, можливості вилучити кістковий фрагмент із ділянкою перелому й досліджувати його немає. Об'єктом дослідження в таких випадках є медичні документи й рентгенівські знімки. У більшості випадків медичні карти стаціонарного хворого самі по собі не містять достатнього обсягу інформації, по якій можна визначити морфологічні особливості й механізм утворення перелому. Найбільш об'єктивним матеріалом для дослідження залишаються рентгенівські знімки, зроблені при надходженні потерпілого до медичного закладу, по яких і слід робити висновок про механізм утворення даного ушкодження. Усі наступні знімки робляться після медичного втручання і не дають інформації, по якій можна судити про механізм травми. У випадках уламкових переломів, коли відзначається виражений зсув відламків, буває важко визначити їхнє первинне місце розташування, у тому числі й лінії перелому, а також морфологічні особливості й висоту розташування [6, 7].

З метою підвищення точності діагностики морфологічних особливостей і механізму утворення переломів кісток скелету по рентгенівських знімках, нами запропонований метод дослідження рентгенівських знімків шляхом комп'ютерної обробки.

Результати. Обговорення

При рентгенологічному дослідженні отримується площинне зображення об'ємного процесу (деформа-

ція й руйнування кістки). При цьому є лінії перелому, які розташовані на поверхні кістки, зверненої до рентгенівської трубки, у товщині кістки й на поверхні, зверненої до рентгенівської плівки. Залежно від розташування, ці лінії на знімку мають різний вигляд.

Таким чином, лінії, які ближче до трубки, на знімку мають розмитий, але більш інтенсивний вид. Тобто, краї елементів (уламків, ліній переломів) будуть мати розмитий вигляд через свою віддаленість від поверхні плівки, а елементи, розташовані нижче, будуть розташовуватися ближче до поверхні плівки і їх контури будуть пророблені більш чітко в порівнянні з вищевказаними. При проходженні через кілька шарів кісткової тканини (різні рівні розташування кісткових уламків або фрагментів) інтенсивність тіней буде більше, що обумовлене посиленням тіней вище розташованої кісткової тканини. Виходячи з вищевикладеного, маємо можливість на рентгенівському знімку відзначити лінії переломів, тріщин, контурів кістки та ін. залежно від їх розташування в просторі (на передній або задній поверхнях) і одержувати в такий спосіб псевдооб'ємну схему.

На рентген знімку визначаються, розташовані на одному рівні, косий перелом правих малої гомілкової та багатоуламковий перелом правої великої гомілкової кісток. Для зручності роботи зі знімком спочатку була зроблена цифрова масштабна фотозйомка рентгенограми правої гомілки на просвіт за допомогою цифрової фотокамери "OLYMPUS C7070" (матриця 7.1 мегапікселів) на фотоустановці "Уларус" (рис. 1). Надалі, на отриманому цифровому зображенні, за допомогою графічного редактора Adobe Illustrator CS2 з використанням графічного планшета WACOM, у вигляді окремого шару, складалася контурна схема зони переломів (рис. 2).

При цьому встановлено, що зазначені переломи розташовувалися на межі верхньої й середньої третини правої гомілки та мали зсув уламків, за якого верхній уламок був зміщений донизу, а нижній уламок зміщений усередину й нагору. Зона багатоулам-

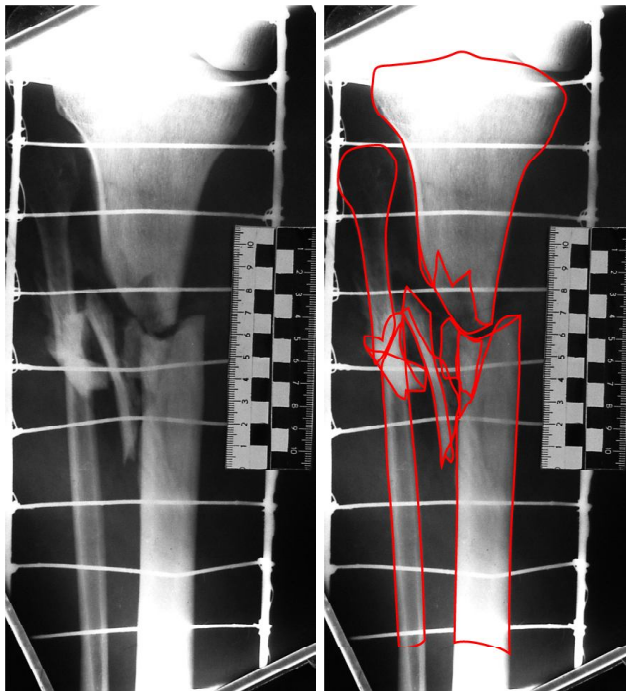


Рис. 1. Рентгенограма ділянки перелому кісток правої гомілки.

Рис. 2. Контурна схема зони переломів, складена поверх рентгенівського зображення.

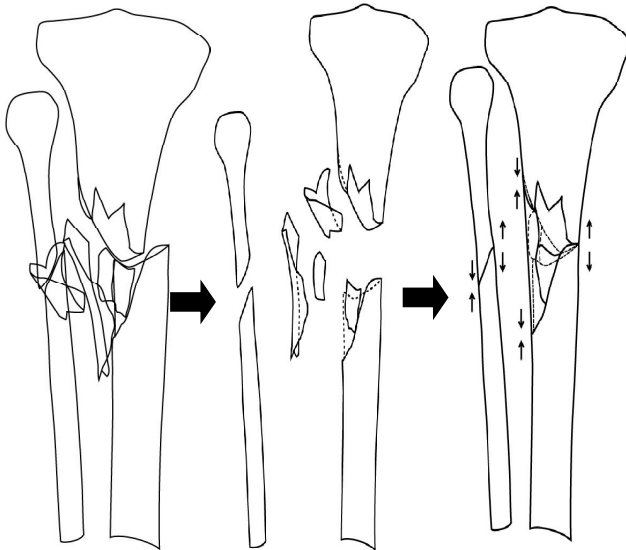


Рис. 3. Етапи роботи з контурною схемою та реконструкція кістки з визначенням розташування основних ліній перелому.

кового перелому правої великої гомілкової кістки мала вигляд трикутника, основу якого звернено до зовнішньої поверхні кістки. Довжина основи дорівнювала близько 9,5 см. Чотири кісткові уламки в даній зоні були утворені по передній, задній і зовнішній поверхнях великої гомілкової кістки, мали неправильно прямокутну форму, та один уламок, розташований по передньозовнішній поверхні кістки (основа трикутної зони), що мав форму подовженого прямокутника, роз-

ташованого відповідно осі кістки. Відносно рівні краї перелому розташовувалися по задньовнутрішній поверхні кістки, займаючи при цьому приблизно 1/3 її окружності. Лінія перелому з відносно рівними краями на передній і задній поверхнях великої гомілкової кістки роздвоювалася й ішла круто нагору й вниз, досягаючи передньозовнішньої поверхні кістки. Краї перелому по передньозовнішній поверхні мали вигляд великих крутих зубців.

Складання фрактограми зони перелому правих гомілкових кісток проводилося на контурній схемі даної зони, після розділення та співставлення обкреслених кісткових уламків, з урахуванням морфології перелому (рис. 3). Також проводилося визначення головних та дотичних напружень на кістках, оскільки при досягненні ними критичних величин виникло їх руйнування (рис. 4).

Виходячи із цього встановлено, що руйнування великогомілкової кістки формувалося спочатку у вигляді тріщини (розриву кісткової речовини), розташованої на задньовнутрішній поверхні правої великої гомілкової кістки з місцем первісного розриву в точці, де розтягувальні напруження перевищували межу міцності кістки, і розташовувався перпендикулярно до розтягуючих зусиль. Далі вона переходила на передню та задню поверхні кістки, де, внаслідок розпочатої деформації (вигин кістки усередину), головні розтягувальні напруження змінилися (дана зона виділена червоним кольором на фрактограмі, рис. 4). Тріщини, поширюючись перпендикулярно до розтягуючих напружень, відхилилися від початкової траєкторії (ідуть догори й донизу) і наблизилися до передньо-зовнішньої поверхні великогомілкової кістки, де кістка попередньо зазнавала стискання (поверхня, з боку якої діяла травмуюча сила). Стискаючі напруження з максимальними значеннями локалізувалися на передньозовнішній поверхні великої гомілкової кістки (рис. 4).

Маючи такий вид перелому та умови масштабності, ми можемо сказати, що напрямок удару був зовні усередину (справа наліво щодо тіла людини) та, найбільше ймовірно, дещо

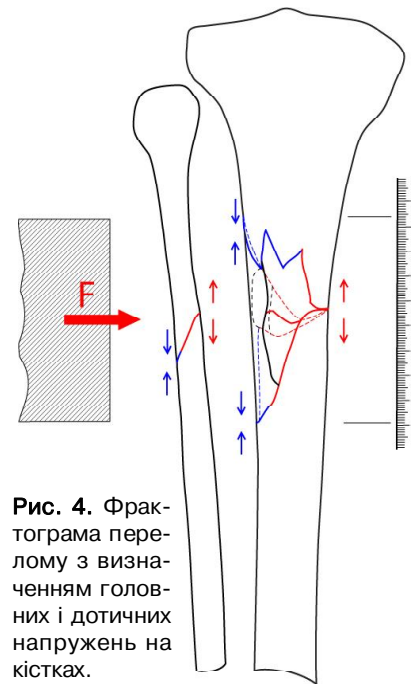


Рис. 4. Фрактограма перелому з визначенням головних і дотичних напружень на кістках.

спереду назад, а висота контактної поверхні травмуючого предмета, становила близько 9,5 см, (поперечний удар).

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Порівняльний аналіз рентгенограм переломів кісток скелету й фрактограм, отриманих за допомогою комп'ютерної обробки, виявив нові можливості експертної оцінки переломів кісток скелету по рентгенівських знімках за допомогою комп'ютерної обробки.

2. Підвищення точності діагностики морфологічних змін і механізму утворення переломів кісток скелету можливе по рентгенівським знімкам шляхом проведення їх комп'ютерної обробки.

3. Визначена простота встановлення головних і дочірних сил напруження на ушкоджених кістках.

Перспективним у проведенні судово-медичних експертних досліджень є використання векторних графічних редакторів (Adobe Illustrator, Corel Draw і ін.) і графічного планшета, що робить результати експертизи більш повними та ілюстративними.

Список літератури

1. Солохин А. А. Транспортная травма / Солохин А.А. // Судебная медицина. - М.: ИНФРАМ-НОРМА, 1966. - С. 28-62.
2. Крюков В. Н. Основы механо- и морфогенеза переломов / Крюков В. Н. - М.: Фолиум, 1995. - С. 153-154.
3. Федоров С. А. Использование цифровых рентгенологических аппаратов в практике судебно-медицинской экспертизы крупного областного бюро / С.А. Федоров // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. - Новосибирск, 2003. - Вып. 8. - С. 270.
4. Шадымов А. Б. Соотношение компонентов костной ткани в ее рентгеновской плотности / А.Б. Шадымов, С.Н. Евдокимов, П.А. Васькин // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. - Новосибирск, 2003. - Вып. 8. - С. 196.
5. Янковский В. Э. О взаимосвязи морфологических и рентгенологических свойств костей свода черепа в судебно-медицинском отношении / В.Э. Янковский, А.Б. Шадымов, В.В. Остробородов // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. - Новосибирск, 2003. - Вып. 8. - С. 216.
6. Богданова О. С. Судово-медична діагностика морфологічних особливостей і механізму утворення переломів кісток скелету по рентгенівським знімкам за допомогою комп'ютерної обробки / О.С. Богданова // Впровадження сучасних наукових досягнень в судову експертизу: зб. тез Всеукр. наук.-практ. конф., 10-11 вересня 2009 р. - ХНМУ. - Харків, 2008. - С. 56-58.
7. Богданова О. С. Можливості судово-медичної діагностики морфологічних особливостей і механізму утворення переломів кісток скелету по рентгенівським знімкам за допомогою комп'ютерної обробки / О.С. Богданова // Зб. наук. праць НМАПО імені П.Л. Шупика, Київ. - 2009. - Вип. 18, Книга 2. - С. 240-246.

Мишалов В.Д., Хохолева Т.В., Попов В.А., Михайленко А.В., Богданова О.С.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА ПО РЕНТГЕНОВСКИМ СНИМКАМ ПУТЕМ ИХ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

Резюме. Компьютерная обработка рентгеновских снимков выявила новые возможности при экспертной оценке переломов костей скелета по рентгеновским снимкам, повышение точности диагностики морфологических особенностей и механизма образования переломов костей скелета по рентгеновским снимкам, простоту установления главных и касательных сил напряжения на кости; а также перспективы использования векторных графических редакторов (Adobe Illustrator, Corel Draw и др.) и графического планшета в проведении судебно-медицинских экспертных исследований.

Ключевые слова: механизм образования переломов, рентгеновские снимки, фрактограммы, контурная схема, компьютерная обработка.

Mishalov V.D., Hoholeva T.V., Popov V.A., Michailenko O.V., Bogdanova O.S.

IMPROVING THE ACCURACY OF FORENSIC MEDICAL DIAGNOSIS OF SKELETAL FRACTURES ON THE X-RAYS BY MEANS OF THEIR COMPUTER PROCESSING

Summary. Computer processing of x-ray pictures has revealed new possibilities at an expert estimation of crises of bones of a skeleton on x-ray pictures, increase of accuracy of diagnostics of morphological features and the mechanism of formation of crises of bones of a skeleton on x-ray pictures, simplicity of an establishment of the main and tangential forces of stress on a bone; and also prospects of use of vector graphic editors (Adobe Illustrator, Corel Draw, etc.) and a graphic tablet in carrying out of medicolegal expert researches.

Key words: the mechanism of formation of crises, x-ray pictures, fractograms, the planimetric scheme, computer processing.

Рецензент - д.мед.н., проф. Гунас І.В.

Стаття надійшла до редакції 01.12.2016 р.

Мишалов Володимир Дем'янович - д.мед.н., проф., зав. кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л. Шупика; +38(044)4404771; k-sme@nmapo.edu.ua

Хохолева Тамара Володимирівна - к.мед.н., доц., доц. кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л. Шупика; +38(044)4404771
Попов Василь Антонович - д.мед.н., проф., проф. кафедри ортопедії і травматології №2 НМАПО імені П.Л. Шупика; +38(044)4831655

Михайленко Олександр Вікторович - к.мед.н., зав. відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи; +38(044)4324822

Богданова Оксана Сергіївна - експерт відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи; +38(044)4324822