

УДК 616. 718 – 001.5 – 073 : 340. 6

І. Г. Савка

## ВІКОВІ ЗМІНИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ У КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Кафедра патоморфології та судової медицини (зав. – проф. І. С. Давиденко)  
Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці

**Резюме.** У статті наведені сучасні методи досліджень, що використовуються при діагностиці стану кісткової тканини людини. Показана їх роль та перспективи застосування в судово-медичній практиці. Відображено

вплив вікових змін на процес виникнення переломів та особливості їх діагностики.

**Ключові слова:** методи дослідження, кістки, судова медицина.

Травматичні ушкодження кісток посідають провідне місце в практичній діяльності фахівців із різних медичних спеціальностей: травматологів, хірургів, судово-медичних експертів, працівників МСЕК та ін. Складна соціально-економічна ситуація, бурхливий розвиток транспорту та висотного будівництва призводять до значного збільшення частоти нещасних випадків із тяжкою механічною травмою. Вона є причиною високої летальності, інвалідності, тяжких місцевих і системних ускладнень.

Так, тільки кількість дорожньо-транспортних пригод щорічно зростає на 7-10 %. Збитки по Україні при цьому складають 16 млрд. гривень, що становить 1,4% від внутрішнього валового продукту країни. Вони пов'язані з утратою трудових ресурсів внаслідок летальності та інвалідизацією осіб працездатного віку [1].

У структурі тяжкої механічної травми друге місце після нейротравми посідає скелетна травма, в 1/3 постраждалих. При цьому, як зазначає більшість дослідників, значна частина постраждалих – чоловіки працездатного віку [2-5].

Схожа тенденція спостерігається в більшості розвинених країн світу [6]. Зважаючи на це, 13 січня 2000 року в штаб-квартирі ВООЗ у Женеві Генеральний директор ВООЗ Гр. Х. Брундтланд офіційно оголосив про початок Всесвітньої декади кісток і суглобів на 2000-2010 рр. Вона направлена на покращання якості життя людей з патологією і травмами кістково-м'язової системи й активізацію досліджень з профілактики, лікування та діагностики в цій галузі.

Отже, зважаючи на викладене, розробка, впровадження і застосування сучасних методів дослідження кісткової тканини та її травматичних ушкоджень – важливий напрямок у практичній медичній діяльності на теперішній час.

У діагностиці цих станів у клініці провідними залишаються променеві методи дослідження: традиційна та комп'ютерна рентгенографія, магнітно-резонансна томографія (МРТ).

Важливе значення вони мають і в судово-медичній науці та практиці [7]. Без урахування їх результатів наукові дослідження та підсумки експертиз не

можуть бути повними, об'єктивними та обґрунтованими, особливо при ушкодженнях скелета від дії тупих травмуючих знарядь, які все частіше стають об'єктами судово-медичних досліджень.

Нині ми є свідками, як ера класичної рентгенодіагностики поступово перейшла в період комплексної променевої діагностики, коли до променевих методів дослідження підключилися методи радіонуклідного аналізу та ультразвукових обстежень, термографія, магнітно-резонансна томографія та спектроскопія, позитронна емісійна томографія.

Все ширше в медичну практику впроваджуються сучасні цифрові рентгенодіагностичні апарати, які підвищують інформативність обстежень, дозволяють зменшити час та променеве навантаження на пацієнтів і персонал, затрати на зберігання інформації в електронних архівах та підвищити швидкість доступу до них, покращують умови праці [8,9].

Все більше авторів звертає увагу на велику роль вікових змін кісткової тканини в пацієнтів, оскільки за прогнозами науковців в Європі у 2020 році 25% усього населення буде припадати на осіб старше 60 років [10].

Особливе місце в процесі старіння організму займає остеопороз. За даними світової статистики ця хвороба загрожує кожній другій жінці і кожному третьому чоловіку старше 50 років. Результати епідеміологічних досліджень в Європі свідчать про те, що в 11-12 % населення цих країн розвивається остеопороз. При цьому, враховуючи демографічні показники, з кожним роком кількість людей, в яких міцність кісткової тканини знаходиться в зоні ризику з виникнення переломів, щорічно збільшується. Так, у США протягом року виникає 1,5 млн. переломів, що зумовлені остеопорозом. На їх лікування витрачається 14 млрд. доларів щорічно. У Великобританії переломи, пов'язані з остеопорозом, виявляють у 150 тис. людей, а їх лікування обходиться в 750 млн. фунтів стерлінгів. Це більше, ніж витрати на лікування серцевої недостатності і бронхіальної астми [11].

Віковий остеопороз є універсальною ознакою старіння і характеризується зменшенням кількості кісткової речовини в одиниці об'єму, а також витонченням кортикальних шарів компакти.

За визначенням Є. П. Подрушняк, остеопороз – це біологічно зумовлене процесом старіння розрідження кісткової тканини зі зменшенням кісткової речовини в одиниці об'єму і змінами її якісного складу – співвідношенням у ній органічного і мінерального компонентів.

Кісткова тканина в процесі старіння зазнає істотних змін. Вони є відображенням складних структурних та функціональних перебудов організму на різних його рівнях. Змінюється співвідношення між органічними та мінеральними компонентами кістки в бік збільшення неорганічних речовин. Це призводить до збільшення крихкості кістки і збільшення ризику виникнення переломів.

Із старінням порушується одна із важливих функцій кісткової тканини – опорна. Зменшується міцність кістки, наприклад, зразки кісткової тканини шийки стегнової кістки зазнають руйнації при навантаженні, що у два рази менше, ніж для молодих людей.

Звідси випливає необхідність використання об'єктивних кількісних методик оцінки втрати кісткової тканини для можливості прогнозування ризику переломів.

Кількісна комп'ютерна томографія – застосовується для визначення мінералізації скелета (хребта, трубчастих кісток). Новий напрямок у комп'ютерній томографії пов'язаний із розробкою апаратів із високим просторовим розрішенням, що дозволяє отримати мікроархітектурне зображення скелета та оцінити його стан при нормі та остеопорозі [12].

Магнітно-резонансна томографія – у діагностиці остеопорозу використовується рідко, хоча її можливості щодо візуалізації трабекулярної сітки кістки добре відомі [13].

Метод ультразвукової біолокації – відрізняється відносною простотою і доступністю, з його допомогою проводять скринінг пацієнтів на остеопороз. При цьому, в основному, визначають три показники: швидкість ультразвуку у п'ятковій кістці, сумарну швидкість ультразвуку (у кістці і м'яких тканинах) та умовний показник TOF.

Одним із методів, що широко використовується для діагностики остеопорозу, є абсорбціометрія. Вона заснована на вимірюванні інтенсивності поглинання фотонів кістковою тканиною [14, 15].

Двохенергетична рентгенівська абсорбціометрія – зводиться до роздільного вимірювання енергії рентгенівського випромінювання при проходженні його через тіло пацієнта. Ослаблення енергії частково пов'язане з кістковою тканиною, а частково – з м'якими тканинами. Тому використовується рентгенівський пучок, спектр якого має два пікових значення в різних енергетичних діапазонах. Різниця в ослабленні енергії дозволяє шляхом математичного аналізу оцінити масу кісткового мінералу в ділянці, що досліджується.

В. А. Березовський зазначає, що на сьогодні отримують розвиток методи, засновані на визначенні величини сумарного електричного опору тканин,

органів, клітин: біоімпедансний аналіз, біоімпедансна спектроскопія, електроімпедансометрія [16, 17].

Судово-медичне дослідження вікових змін має як наукове, так і прикладне значення. Узагальнюючи результати вікових змін різних тканин, можна виявити загальні закономірності процесів розвитку, старіння, регенерації та їх особливості в різних органах, на різних структурних рівнях і в різних вікових групах.

В основному, ці закономірності судові медики використовували для встановлення біологічного віку людини, статі, ідентифікації особи, визначення структурних особливостей окремих ділянок тіла людини [18-21].

У той же час, на сучасному етапі розвитку науки вважаємо важливим виявлення впливу описаних вікових змін кісткової тканини на процес її руйнації у судово-медичній травматології.

#### Висновки

1. На сьогодні в клінічній практиці переважає комплексна оцінка стану кісткової тканини та її травматичних ушкоджень з використанням променевих, ультразвукових методів досліджень та комп'ютерних технологій.

2. Назріла нагальна необхідність у вивченні впливу анатомо-структурних особливостей та вікових змін кісткової тканини на процес її руйнації в судово-медичній травматології з використанням сучасних методів досліджень.

#### Література

1. Актуальні питання лікування переломів кісток гомілки у постраждалих із тяжкою механічною травмою / І. Р. Копитчак, В. Г. Ринденко, І. С. Кулянда, С. В. Ринденко // Шпит. хірургія. – 2008. – № 3. – С. 100–105.
2. Смычек В. Б. Организация этапов медицинской реабилитации больных с последствиями переломов длинных костей нижних конечностей, сочетающихся с черепно-мозговой травмой / В. Б. Смычек, Л. Г. Козак, Т. Р. Родионова // Ортопедия, травматол. и протезир. – 2006. – № 2. – С. 11–17.
3. Медична реабілітація хворих із множинними переломами кісток кінцівок / С. М. Кривенко, В. Г. Климовицький, А. К. Рушай [та ін.] // Ортопедия, травматол. и протезир. – 2004. – № 3. – С. 43–46.
4. Биоритмические характеристики возрастной структуры контингента пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости / А. С. Аврунин, Р. М. Тихилов, К. И. Шапиро [и др.] // Ортопедия, травматол. и протезир. – 2006. – № 2. – С. 60–64.
5. Діафізарні переломи в структурі травматизму серед населення України / Г. В. Гайко, А. В. Калашников, В. А. Боєр [та ін.] // Лікування діафізарних переломів довгих кісток (формування загальнодержавної концепції): матеріали XIV з'їзду ортопедів-травматологів України (21–23 вересня 2006 р.), Ч. 1. – Одеса, 2006. – С. 9–11.
6. Спужак М. І. Актуальні питання променевої діагностики захворювань опорно-рухової системи. Реалії та перспективи / М. І. Спужак, О. П. Шармазанова // Променева діагностика, променева терапія. – 2008. – № 1. – С. 49–53.

7. Сучасні методи медичної візуалізації в практиці судово-медичної експертизи / Е. П. Степанов, В. О. Стегній, А. В. Кушнір : матеріали 3-ї Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю [Бокаріусовські читання : впровадження сучасних наукових досягнень в судову експертизу]. – (Харків, 10-11 вересня 2009р). – Х. : ТОВ “Оберіг”, 2009. – С. 217-218.
8. Блинов Н. Н. Система классификации аппаратуры для рентгенодиагностики / Н. Н. Блинов // Радиология–практика. – 2007. – № 5. – С. 60–65.
9. Савчук Г. Б. Использование цифровых технологий для повышения эффективности диагностики при травмах голеностопного сустава / Г. Б. Савчук // Радиология–практика. – 2008. – № 4. – С. 28–31.
10. Эрдес Ш. Обращение ВОЗ по поводу декады заболевания костей и суставов / Ш. Эрдес // Остеопороз и остеопатии. – 2000. – № 2. – С. 3–6.
11. Королюк И. П. Старение костной ткани: признаки, современная лучевая диагностика / И. П. Королюк, А. Г. Шехтман // Радиология–практика. – 2004. – № 3. – С. 4–9.
12. Терновой С. К. Развитие компьютерной томографии и прогресс лучевой диагностики / С. К. Терновой, В. Е. Синицын // Радиология–практика. – 2005. – № 4. – С. 17–22.
13. Ахадов Т. А. Методика магнитно-резонансной томографии коленного сустава при травме / Т. А. Ахадов, И. Р. Кузина // Радиология–практика. – 2004. – № 3. – С. 14–20.
14. Овчинников Е. Н. Определение минеральной плотности костной ткани *in vitro* методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии / Е. Н. Овчинников, Т. А. Ларионова, М. А. Степанов // Радиология–практика. – 2008. – № 2. – С.33–35.
15. Способ локального анализа минеральной плотности костной ткани при лечении ортопедо-травматологических больных / Т. А. Ларионова, Ю. П. Солдатов, Е. Н. Овчинников [и др.] // Радиология–практика. – 2008. – № 3. – С. 24–28.
16. Мультичастотная импедансометрия состояния костной ткани / В. А. Березовский, О. М. Левашов, С. Л. Сафонов, П. В. Лахин // Укр. морфолог. альманах. – 2005. – Т. 3, № 2. – С. 5–10.
17. Использование метода импедансометрии в остеологии / В. А. Березовский, М. И. Левашов, С. Л. Сафонов, О. М. Левашов // Проблемы остеологии. – 2003. – Т. 6, № 12. – С. 53–54.
18. Янковский В. Э. Исследование остеопоротических изменений длинных трубчатых костей нижних конечностей для определения биологического возраста человека / В. Э. Янковский, В. Д. Киселев, С. В. Пятчук // Суд.-мед. экспертиза. – 2006. – Т. 49, № 3. – С. 9–12.
19. Пиголкин Ю. И. Возрастные изменения микроструктуры костной ткани и возможности их использования для идентификации личности / Ю. И. Пиголкин, Д. В. Богомолов, М. В. Федулова // Суд.-мед. экспертиза. – 2002. – Т. 45, № 2. – С. 17–20.
20. Звягин В. Н. Определение соматотипа мужчин по остеометрическим признакам верхней и нижней конечности / В. Н. Звягин, И. М. Синева // Суд.-мед. экспертиза. – 2009. – Т. 52, № 5. – С. 6–11.
21. Голубович Л. Л. Сучасні можливості визначення віку за мікроархітектонікою спалених кісток / Л. Л. Голубович, П. Л. Голубович // Укр. суд.-мед. вісник. – 2005. – № 1(17). – С. 10-13.

## ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ И МЕТОДЫ ЕЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

*И. Г. Савка*

**Резюме.** В статье приведены современные методы исследований, которые используются в диагностике состояния костной ткани человека. Показана их роль и перспективы использования в судебно-медицинской практике. Отображено влияние возрастных изменений на процесс возникновения переломов и особенности их диагностики.

**Ключевые слова:** методы исследования, кости, судебная медицина.

## AGE-RELATED CHANGES AND METHODS OF EXAMINING THE OSSEOUS TISSUE IN CLINICAL PRACTICE

*I. H. Savka*

**Abstract.** The paper deals with modern methods of studies used, while diagnosing the state of the human osseous tissue. Their role and prospects of using in forensic-medical practice have been demonstrated. The influence of age-related changes on the process of the origin of fractures and the specific characteristics of their diagnostics have been reflected.

**Key words:** methods of research, bones, forensic medicine.

Рецензент – д.мед.н. В.Л. Васюк

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)  
Buk. Med. Herald. – 2010. – Vol. 14, №3 (55). – P.150-152.

© I. G. Savka, 2010

Надійшла до редакції 25.05.2010 року