

Л.Л. Голубович¹, А.Л. Голубович²

Визначення показників обсягу і маси спаленої губчастої речовини кісток людини та їх використання для обчислення віку

¹Запорізький державний медичний університет,²Запорізьке обласне бюро судово-медичної експертизи**Ключові слова:** спалені кістки, губчаста речовина, вік.

Проведене визначення питомого обсягу й питомої ваги губчастої речовини сірого розжарювання хребців людини показало відмінності цих показників у різні вікові періоди, що може застосовуватись для встановлення віку.

Определение показателей объема и массы сожженного губчатого вещества костей человека и их использование для вычисления возраста

Л.Л. Голубович, А.Л. Голубович

Проведенное установление удельного объема и удельного веса губчатого вещества серого каления позвонков человека показало различия этих показателей в разные возрастные периоды, что может быть использовано при определении возраста.

Ключевые слова: сожженные кости, губчатое вещество, возраст.**Патологія.** – 2011. – Т.8., №1. – С. 80–82

Determination of volume and mass of burned human cancellous tissue parameters and their usage for age determination

L.L. Golubovich, A.L. Golubovich

Specific volume and specific weight determination of human spongy substance of vertebrae grey heat mass showed the difference of these parameters in different age that may be used for age determination.

Key words: burned bones, cancellous tissue, age.**Pathologia.** 2011; 8(1): 80–82

Кісткові залишки являють собою досить складний об'єкт вивчення. Хоча за останні десятиріччя проведено кілька ґрунтовних досліджень за різними кістками скелета людини, вони не змогли вирішити всіх питань, необхідних для ідентифікації особи, а отже і для розкриття злочину проти життя людини у конкретних випадках.

Об'єктом експертизи, що на сьогодні вивчений найменше, є губчасті кістки і губчасті відділи трубчастих кісток, хоча, на думку остеологів, вони несуть досить широку інформацію. Відомі нині окремі наукові праці, спрямовані на видову диференціацію губчастої речовини, мають описовий характер і стосуються окремих неспалених кісток людини і деяких свійських тварин [1]. Інші роботи, в яких застосовано мікроморфометричний метод, більш об'єктивні [2–11], але й вони втрачають практичний сенс при дослідженні спалених кісток. Деякі автори [12] для вивчення структури кісткової тканини застосували метод порометрії, але висновків щодо практичного використання методики не зробили. Видова належність губчастої речовини спалених кісток все ж переконливо встановлюється за допомогою визначення її питомого обсягу [13]. В судово-медичній експертній практиці дуже складно вирішується питання визначення віку за спаленими кістками, причому якщо за компактною речовиною вже зроблено спроби вирішити проблему, то стосовно губчастої речовини нам відома лише одна робота [14]. Автор проводив вивчення губчастої речовини хребців скелета людини, але відзначив лише

візуальні відмінності балок і комірок губчастої речовини в різні вікові періоди, у зв'язку з чим доказовість дослідження значно знизилась і практичного значення не набула.

Отже, відомі праці не вирішують питання з достатньою надійністю, що дозволяла б широко застосовувати отримані результати на практиці, хоча у цьому і є нагальна потреба.

Мета роботи

Виявити достовірні чинники вікових змін губчастої кісткової тканини окремих хребців скелета людини сірого розжарювання й запропонувати методики та ефективні диференційні критерії до практичного застосування.

Завдання роботи

- визначити питомий обсяг спаленої губчастої кісткової тканини і встановити його зміни у різні вікові періоди;
- визначити питому вагу спаленої губчастої речовини та проаналізувати її зміни у різні вікові періоди;
- установити або спростувати можливість визначення віку за змінами питомого обсягу й питомої ваги губчастої речовини спалених хребців.

Матеріали і методи дослідження

Матеріал дослідження – тіла 12 грудних і перших поперекових хребців (52 об'єкти) скелетів людини віком від 5 до 85 років (чоловічої (14) та жіночої (12) статі). Кістковий матеріал отримано з архіву медико-

криміналістичного відділення Запорізького обласного бюро судово-медичної експертизи за 1992–2008 роки. Дослідження виконували в декілька етапів, за допомо-

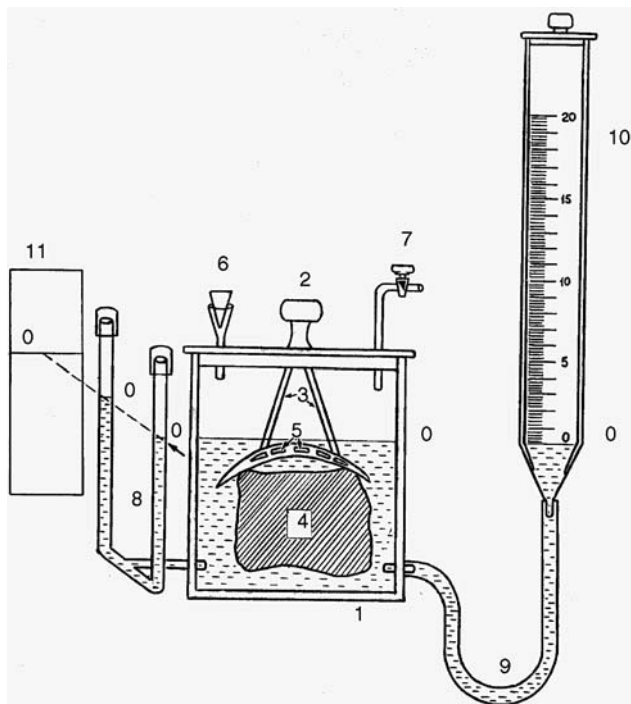


Рис. 1. Прилад для визначення обсягу губчастої речовини кісток.

Примітки: «0» – позначка рівня змочувальної рідини в ємності, U-подібній трубці та мірному циліндрі. 1. Ємність. 2. Притерта кришка з ручкою. 3. Поршень для занурювання об'єкта в рідину. 4. Досліджуваний об'єкт. 5. Отвори у поршні для виходу повітря. 6. Лійка з притертою пробкою для доливання рідини. 7. Трубка з краном для приєднання до вакуумного насосу. 8. U-подібна трубка, що показує рівень рідини. 9. Гнучка гумова трубка, що з'єднує ємність з мірним циліндром. 10. Мірний циліндр з притертою пробкою. 11. Нерухомо закріплений планшет з нанесеною позначкою «0» для точного визначення рівня змочувальної рідини.

гою спеціально розробленого приладу (рис. 1).

На першому етапі фрагменти губчастих кісток, спалених до сірого розжарювання, просочували парафіном. Для цього їх поміщували в пластикові ємності й заливали розплавленим парафіном. Після затвердіння об'єкти виймали, надлишки парафіну зрізали за допомогою скальпеля. Одночасно з поверхні досліджуваних фрагментів видаляли ділянки компактної речовини. Після цього незаповнені порожнини губчастої речовини додатково заливали розплавленим парафіном, поверхню згладжували нагрітим над полум'ям спиртівки скальпелем, досягаючи герметичного закриття комірок губчастої речовини.

Підготовлений у такий спосіб об'єкт (4) вміщували в ємність (1), що через лійку (6) попередньо заповнювали рідиною, якій властиві змочувальні властивості (96% етанол). Етанол обрано як відносно малотоксичну рідину, що не розчинює парафін, хоча змочувальні властивості толуолу значно кращі, але він дуже токсичний. Рівень рідини у ємності, трубці (8) й мірному циліндрі (10) –

на нульових позначках. Застосована U-подібна форма трубки дає можливість уникнути похибки під час контролю рівня рідини на нульових позначках. Уявленим з'єднанням прямою лінією (на малюнку позначено пунктиром) 2 рівнів рідини у трубці з третьою позначкою на нерухомому планшеті (11), усувається можливе відхилення осі зору від горизонтальної площини. Об'єкт занурюють в етанол поршнем (3), нерухомо скріпленим з кришкою (2), що притерта до ємності й забезпечує герметичність. Опусканням циліндра встановлюють рівень рідини в ємності й трубці на нульових позначках. При цьому, об'єм рідини в мірному циліндрі дорівнює обсягу об'єкта в см^3 (загальний обсяг губчастої речовини). Далі об'єкт виймали зі спирту й закладали в муфельну піч у спеціально сконструйованому тиглі, що має відвідну трубку. При підвищенні температури частина парафіну витікає з печі жолобом тигля, а решта вигорєє при температурі 450°C протягом 30 хвилин. Після повного остигання об'єкт виймають з муфельної печі й знов занурюють у ємність з етанолом. Рівень етанолу в ній, а також у трубці й мірному циліндрі попередньо доводиться через лійку до нульових позначок. Відсмоктуванням повітря через трубку з краном (7) за допомогою вакуумного насоса досягали заповнення пустот спиртом (припиняється виділення пухирців повітря з об'єкта). Для того, щоб повітря, виходячи з об'єкта не накопичувалось під поршнем, на останньому передбачені множинні дрібні отвори (5). Потім знову опусканням мірного циліндра встановлювали рівень спирту в трубці на нульовій позначці й, у такий спосіб, визначали обсяг мінеральної частини губчастої речовини. Діленням обсягу мінеральної частини об'єкта на загальний визначали обсяг мінеральної частини в 1см^3 (тобто питомий обсяг). Після цього об'єкт виймали зі спирту й обсушували у сушильній шафі до постійної маси. Далі фрагмент зважували на аналітичних лабораторних вагах, що мають похибку виміру $0,01\text{ г}$. Розділивши отриману масу на загальний обсяг губчастої речовини, отримували питому вагу об'єкта. Під час проведення серії експериментів встановлено, що точність вимірювання дещо знижується при дослідженні дуже дрібних фрагментів кісток. Для досягнення відповідності між обсягом досліджуваного фрагмента й обсягом ємності виготовлено кілька різних за розмірами склянок (1). Після модернізації приладу точність вимірювання помітно підвищилась.

Результати та їх обговорення

Об'єктами дослідження обрано хребці осіб від 5 років, оскільки попередніми дослідженнями структури губчастої речовини хребців людини в різні вікові періоди на сагітальних фронтальних і горизонтальних розпилах доведено, що у новонароджених дітей, незалежно від статі, хребці представлені хрящовою тканиною, і лише в центральній частині є кістковий осередок. Це кісткове ядро має дуже дрібнокоміркову будову і при спалюванні спонтанно розсипається до дрібних часток золи. Дуже не стійкою виявляється губчаста речовина спалених хребців і в період молодшого дитинства (до 3

років). Лише наприкінці періоду дошкільного віку (4–6 років) кісткова тканина перебудовується й ущільнюється настільки, що з нею можна працювати після спалювання, хоча й дуже обережно (табл. 1).

Таблиця 1

Показники питомого обсягу та питомої ваги губчастої речовини спалених хребців людини різних вікових груп

Вікові періоди	Характеристика губчастої речовини	
	Питомий обсяг, см ³ /см ³	Питома вага, мг/см ³
5–10	0,082±0,003	220,5±6,03
10–20	0,1025±0,007	278,0±4,59
21–45	0,0963±0,002	266,8±3,63
46–60	0,0802±0,004	183,8±3,9
61–85	0,0658±0,003	179,1±2,8

Слід підкреслити, що матеріал дослідження відбирали лише від трупів людей, які вели звичайний спосіб життя, серед них не було паралізованих осіб чи таких, які тривалий час були нерухомі, а отже зменшення ваги й обсягу губчастих кісток можна віднести до фізіологічних явищ.

Висновок

Проведена серія досліджень хребців людини, спалених до сірого розжарювання, показала відмінності питомої ваги й питомого обсягу в різні вікові періоди. Зазначені показники мають тенденцію до зростання у осіб дитячого, юнацького й молодого віку, а в середньому віці починають знижуватись, сягаючи мінімуму в похилому й старечому віці. На нашу думку, показники обсягу мінеральної частини спаленої губчастої речовини в одиниці загального обсягу, а також її питомої ваги можуть використовуватись для визначення віку особи.

Література

1. *Эйдлин А.Л.* О некоторых новых возможностях судебно-медицинской дифференциации костей человека и животных: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Эйдлин А.Л. – М., 1971. – 15 с.
2. *Туровцев А.И.* Комплексное исследование губчатого вещества для видовой дифференциации костных останков / Туровцев А.И., Трофимова Г.Д. // Тез. V расшир. науч.-практ. конф. науч. общ. суд. мед. и крим. ЛитССР. – Каунас, 1981. – С. 164–165.
3. *Туровцев А.И.* Исследование губчатого вещества костей для судебно-медицинского обоснования видовой принадлежности костных фрагментов / Туровцев А.И. – К., 1979. – №29. – Деп. в Сб. реф. НИР и ОКР, № Б-744236.
4. *Трофимова Г.Д.* Морфометрическое исследование губчатого вещества костей предплечья человека и некоторых животных // Тез. докл. VI республ. науч. конф. суд.-мед. эксперт. – Черновцы, 1981. – С.83-84.
5. *Трофимова Г.Д.* Микроморфометрическое исследование губчатого вещества локтевой кости человека / Трофимова Г.Д. // Тез. V расшир. науч.-практ. конф. науч. общ. суд. мед. и крим. ЛитССР. – Каунас, 1981. – С. 161–162.
6. *Голубович Л.Л.* Экспертные возможности видовой дифференциации золь губчатого вещества тел позвонков / Голубович Л.Л., Билкун В.В. // Тез. докл. VI республ. науч. конф. суд.-мед. эксперт. – Черновцы, 1981. – С. 86–88.
7. *Голубович Л.Л.* Современные возможности видовой дифференциации сожженной костной ткани по губчатому веществу / Голубович Л.Л. // Актуальн. вопр. суд. мед. эксперт. практи. – Ростов-на-Дону, 1985. – С. 86–89.
8. *Голубович Л.Л.* Определение видовой принадлежности губчатого вещества костей по сгоревшим костным останкам / Голубович Л.Л., Голубович П.Л. // Крим. и суд. эксп. – К., 1992. – Вып. 45. – С. 113–117.
9. *Голубович А.Л.* Идентификационные возможности губчатого вещества сожженных костей / Голубович А.Л., Голубович П.Л. // Вопр. суд. мед. и эксперт. практи. – Донецк, 1994. – С. 83.
10. *Голубович П.Л.* Судебно-медицинская дифференциация видовой принадлежности сожженной губчатой ткани головок плечевой и бедренной костей / Голубович П.Л., Голубович Л.Л., Лесовой А.С. // Вопр. теор. и практи. суд.-мед. эксперт. – Запорожье, 1995. – С. 88–91.
11. *Голубович П.Л.* Гистоархетиктоника губчатой ткани тел позвонков как дифференциальный признак принадлежности костей / Голубович П.Л., Голубович Л.Л. // Вопр. теор. и практи. суд.-мед. эксперт. – Запорожье, 1995. – С. 91–92.
12. *Семенников В.С.* Метод порометрии в применении к изучению структуры костной ткани / Семенников В.С., Копылов Г.И. // Вопр. суд. мед. и эксперт. практи. – Чита, 1971. – Вып. 4. – С. 104–108.
13. *Голубович П.Л.* Питомый об'єм губчастої речовини як критерій видової диференціації спалених кісток / Голубович П.Л. // Український судово-медичний вісник. – 2002. – №12. – С. 16–18.
14. *Эрлих Э.Р.* Комплексное исследование тел поясничных позвонков для определения пола и возраста человека: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Эрлих Э.Р. – М., 1993. – 20 с.

Відомості про авторів:

Голубович Л.Л., д. мед н., професор каф. патологічної анатомії й судової медицини з основами права ЗДМУ.

Голубович А.Л., к. мед. н. судово-медичний експерт-криміналіст ЗОБСМЕ.

Адреса для листування:

Голубович Леонід Львович. 69095, м. Запоріжжя, вул. Комунарівська, 60, кв. 26.

Тел.: (0612) 63 63 69; (097) 543 91 45.