

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ МІКРОСКОПІЧНОЇ СТРУКТУРИ СПАЛЕНИХ РЕБЕР У ДІТЕЙ

Голубович Л.Л.¹, Голубович А.Л.²,
Голубович П.Л.², Шевченко І.М.¹

Запорізький державний медичний університет¹
Запорізьке обласне бюро судово-медичної експертизи²

Резюме. Експериментальним шляхом вивчена мікроструктура ребер дітей у різні вікові періоди. Доведені якісні і кількісні зміни складу кісткової тканини, що відбуваються з віком, та можливість їх застосування для диференціації суміжних вікових періодів при ідентифікації особи.

Ключові слова: ідентифікація особи, вік, мікроструктура, спалені ребра.

ВСТУП. Хоча за останні роки судово-медична експертиза кісткових залишків з метою ототожнення особи і досягла певних успіхів [1 - 6, 8 - 10], все ж розпочата робота ще далека від завершення. Особливі труднощі спіткають дослідників коли треба визначити за спаленими кістковими залишками вік загиблої людини.

Переважаюча більшість дослідників біологічного матеріалу, у тому числі і кісткової тканини, наголошують, що кращі результати на цей час дає дослідження специфічності ДНК (так звана геномна дактилоскопія [11]). Але цей метод найбільш достовірної ідентифікації зовсім не прийнятний при дослідженні спалених кісток, так як органічна частина тканини під дією високої температури зсідається або й зовсім вигоряє. Не дало позитивних результатів і спектрографічне дослідження спалених кісток [7]. Тож з усіх запропонованих методів на цей час, найбільш прийнятним залишається метод мікроскопічного дослідження шліфів та шліфів-блоків спалених кісток.

Найменше вивченими кістками на сьогодні залишаються ребра. Вагомі результати при комплексному дослідженні отримав відомий остеолог, що працював в Україні – О.І.Туровцев [12]. Він вивчив типи кісткової тканини ребер на різних рівнях і характер їх розміщення на поперечних шліфах, а також різні форми остеонних конструкцій. Аналіз отриманих автором результатів довів закономірність змін типів кісткової тканини, а також збільшення чи зменшення кількості окремих форм остеонних конструкцій у різні вікові періоди. На думку дослідника, ці результати можуть бути використані для визначення віку при ідентифікації особи за окремими ребрами. На жаль, ці результати не знайшли широкого застосування у судово-медичній експертній практиці через складність оцінки змін численних остеонних конструкцій. Наші спроби застосувати методики при дослідженні спалених

ребер показали, що утворення численних розколин в кістковій тканині утруднює диференціацію форм остеонів та їх конструкцій і не дає змоги застосувати результати О.І.Туровцева в повному обсязі. Застосування для вирішення питання щодо вікових періодів мікрорентгенографічного дослідження шліфів-блоків та емісійного спектрального аналізу позитивних результатів також не дало.

Мета та завдання роботи. Вивчити мікроструктуру компактної речовини проксимальних відділів спалених ребер дитячого віку.

Визначити типи кісткової тканини, остеони та остеонні конструкції, які імовірно розпізнаються на шліфах та шліфах – блоках спалених ребер.

Виявити мікроскопічні чинники, які якісно чи кількісно достовірно відрізняють один віковий період від іншого.

Запропонувати диференційні критерії до практичного застосування у судово-медичній експертній практиці.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом вивчення були обрані хребтові кінці шостих і сьомих лівих та правих ребер людини. Вивчалися ребра трьох вікових періодів: I – грудного (один місяць – один рік); II – молодшого (1-3 роки) та III – дошкільного (4-6 років) віку. Усього досліджено 64 фрагменти ребер від 11 скелетів чоловічої та 5 – жіночої статі. Використовувався матеріал архіву медико-криміналістичного відділення Запорізького обласного бюро судово-медичної експертизи за 1992-2010 роки. Ребра обрані нами тому, що за кількістю вони займають друге місце серед кісток скелета людини, а проксимальні кінці через те, що вони добре вкриті шаром м'яких тканин та шкірою ззаду і легеньми з боку грудної клітки. Тобто ці відділи найкраще захищені від зовнішнього впливу у тому числі і від дії високої температури, а, отже, краще зберігаються при згорянні тіл.

Відібрані ребра та їх фрагменти, очищені від м'яких тканин, спалювались до сірого розжарювання у муфельній печі SNOL 7,2/110 при температурі 400°C протягом однієї години. Потім препарати просочувались розчином полістиролу в толуолі. Після висушування з шийки і початкового відділу тіла випилювались шайби довжиною від 0,2см до 0,5см, які потім розпускались навіпіл по довжині з утворенням верхньої та нижньої половин. Таким

чином, у кожному препараті були присутніми і зовнішні і внутрішні кісткові пластинки. Проксимальні, дистальні поперечні поверхні, а також подовжні поверхні розпилів шліфувались на дрібнозернистих шліфувальних каменях під водою після чого додатково просвітлювались розчином полістиролу в толуолі та вивчались під мікроскопом МБС-9 у відбитому світлі при збільшенні в 16-28 разів. Після отримання результатів дослідження, об'єкти або інші фрагменти спалювались до білого розжарювання (900°C, протягом 1 години), потім знов вивчались при тих же умовах та за тією ж методикою. Для візуалізації мікроструктур шліфів-блоків білого розжарювання застосовувалось фарбування поверхонь лужним барвником.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.

Мікроскопічне дослідження ребер переслідувало мету виявлення особливостей будови компактної речовини зовнішніх та внутрішніх пластинок: вивчення типів кісткової тканини; зміну періодів резорбції та кісткоутворення; збільшення товщини кортикального шару, тощо.

В компактній речовині новонароджених спостерігається переважно грубоволокниста кісткова тканина і лише на внутрішніх пластинках де інде зустрічаються ділянки паралельно-волокнистої кісткової тканини¹. Остеонна система представлена первинними циліндричними остеонами, які на періостальних поверхнях мають вигляд численних лагун, переважно на зовнішній пластинці. На внутрішній пластинці спостерігаються не тільки первинні, а й вторинні циліндричні остеони, як такі, що формуються, так і сформовані. Зрідка зустрічаються також вторинні остеони зі зміщеним гаверсовим каналом та багатоканальні остеони першого виду. Стінки вторинних остеонів складаються з паралельно-волокнистої кісткової тканини.

У грудному віці зовнішня пластинка все ще складається з грубоволокнистої кісткової тканини, а внутрішня поступово заміщується паралельно-волокнистою. Повністю заміна відбувається приблизно з трьох до дев'яти місяців. У цьому ж періоді поступово зникають лагуни на зовнішній пластинці. З первинних остеонів зустрічаються циліндричні та зрідка сіткоподібні остеони. Все ж вже переважають вторинні остеони наступних форм: циліндричні, остеони в стадії формування, зі зміщеним каналом, багатоканальні остеони першого виду. Стінки їх складаються з паралельно-волокнистої кісткової тканини.

У молодшому дитячому віці вже відбувається чітке розмежування компактного шару. Тканина зовнішньої пластинки складається з трьох шарів. Періостальний шар (зовнішніх кісткових пластинок) все ще представлений грубоволокнистою кістковою тканиною, але з 1,5 років вже з'являються прошарки паралельно-волокнистої кісткової тканини. Ендо-

стальний же шар, що у попередньому періоді складався з паралельно-волокнистої тканини у цьому віці починає заміщуватись пластинчастою кістковою тканиною, яка в основному міститься по краю кістково-мозкової порожнини, формуючи шар внутрішніх кісткових пластин. Середній шар представлений різними формами вторинних остеонів. По периферії цього шару ланцюжком, паралельно періостальному краю, розміщуються вторинні остеони. В середній частині – вторинні циліндричні остеони, остеони зі зміщеним каналом, багатоканальні остеони першого виду. Зрідка вже можна спостерігати й перебудови вторинних остеонів у вигляді материнсько-дочірніх конструкцій першої, а інколи навіть другої генерації. У зовнішньому шарі все ще зустрічаються первинні циліндричні остеони та, зрідка, - сіткоподібні. З боку ендостального краю спостерігаються поодинокі остеони-співустя. Крім сформованих вторинних остеонів в середньому шарі спостерігаються ще й численні резорбційні порожнини з відкладанням по периферії пластинчастої кісткової тканини. У дошкільному віці чітко розпізнається трьохшарова будова як зовнішньої, так і внутрішньої пластинок. Зовнішня пластинка, в основному, складається з паралельно-волокнистої тканини, а внутрішня – з пластинчастої. Середні шари містять значну кількість остеонних структур. Первинних остеонів порівняно з попереднім віковим періодом значно менше, а вторинних – більше. Особливо збільшується кількість вторинних остеонів будова яких вже закінчилась, а резорбція ще не почалась. Спостерігаються вторинні циліндричні остеони, поодинокі остеони з перебудованою центральною частиною (одна з форм материнсько-дочірніх остеонів), зі зміщеним каналом, багатоканальні остеони першого виду, остеони-співустя, материнсько-дочірні конструкції першої, другої, а в п'яти-шестирічному віці зрідка трапляються навіть конструкції третьої генерації. Зустрічаються також поодинокі дочірньо-материнські конструкції. Проміжки між остеонами заповнені вставочними пластинками, причому у зовнішній пластинці – з паралельно-волокнистої, а у внутрішній – з пластинчастої кісткової тканини.

З наведених результатів витікає, що кісткова тканина, постійно перебудовуючись зазнає змін, причому у вивчені нами періоди внутрішня пластинка перебудовується більш інтенсивно порівняно з зовнішньою пластинкою. Змінюються не тільки типи кісткової тканини, але й їх мікроскопічна будова. Кількість одних остеонних структур зростає, а інших, в тій чи іншій мірі – зменшується. Нами враховувались лише остеони та інші мікроструктури, які чітко розрізнялися в шліфах та шліфах-блоках спалених ребер. На наступному етапі дослідження ми вдалися до підрахунку різних форм остеонних конструкцій на одиниці площі. Зазвичай кількість остеонів прийнято підраховувати на площі 1мм², але

¹ Розрізняти типи кісткової тканини нативних кісток мікроскопічно не складно, що ж стосується кісток спалених, ми рекомендуємо користуватися особливостями будови та розміщення порожнин кісткових тілець (дивись наші попередні публікації).

в ранньому дитячому віці і зовнішня і внутрішня пластинки настільки тонкі, що ми змушені були підраховувати мікроструктури на площі 0,25мм², а потім підсумовували результати, отримані при підрахунку чотирьох суміжних ділянок. Результати цієї частини роботи наведені в таблиці 1. Статистична обробка кількісних характеристик остеонів виявила, що достовірно можна розрізняти перший та третій вікові періоди – за загальною кількістю остеонів на площі 1мм² (t=5,08); остеонів з перебудованим центральним відділом (t=6,16); багатоканальних остеонів першого виду (t=5,44); материнсько-дочірніх конструкцій з двократною перебудовою (t=5,23); материнсько-дочірніх остеонів першої генерації (t=4,86). Перший від другого періоду математично достовірно не відрізняються, а другий від третього відрізняється за загальною кількістю остеонів (t=3,94); за кількістю багатоканальних остеонів (t=3,11) та кількістю остеонів з перебудованим центральним відділом (t=3,06).

Висновки. Проведене нами експериментальне дослідження проксимальних відділів ребер

дитини трьох періодів дитячого віку незалежно від статі виявило достовірні відмінності між кількісними характеристиками остеонних структур. Вдається розрізнити перший та третій вікові періоди – за загальною кількістю остеонів на площі 1мм²; остеонів з перебудованим центральним відділом; багатоканальних остеонів першого виду; материнсько-дочірніх конструкцій з двократною перебудовою; материнсько-дочірніх остеонів першої генерації. Перший від другого періоду (1-3 роки) математично достовірно не відрізняються, а другий від третього відрізняється за загальною кількістю остеонів; за кількістю багатоканальних остеонів та остеонів з перебудованим центральним відділом. Інші остеонні конструкції перебудовуються менш інтенсивно, але теж можуть використовуватись в діагностиці віку, бо t-коефіцієнт перевищує „3”. Хоча в математиці різниця між порівнюваними величинами вважається достовірною, якщо t-коефіцієнт перевищує 1,5 ми такі показники використовувати для визначення віку не рекомендуємо.

Таблиця 1

Кількісні показники мікроструктур проксимальних кінців ребер у дитячому віці

Вікові періоди	I період (до 1 року)			II період (1 – 3 роки)			III період (4 -6 років)		
	M±m	δ	t I - II	M±m	δ	t II - III	M±m	δ	t I - III
Кількісні і статистичні показники остеонних структур									
Загальна кількість	3,08±0,34	0,46	3,92	5,38±0,56	0,51	3,94	6,44±0,69	0,63	5,08
Первинні									
Циліндричні	0,37±0,07	0,03	1,42	0,31±0,06	0,02	1,19	0,29±0,06	0,02	1,63
Лакунарні							0,30±0,01		
Вторинні									
Циліндричні	0,31±0,08	0,02	1,23	0,28±0,05	0,02	2,31	0,24±0,04	0,02	3,01
Зміщені	0,23±0,04	0,02	1,36	0,31±0,05	0,03	2,48	0,36±0,06	0,05	3,12
Матер-доч-1	0,67±0,17	0,08	2,88	1,01±0,21	0,05	1,98	1,23±0,19	0,14	4,86
Матер-доч-2	0,21±0,06	0,02	3,14	0,36±0,08	0,03	2,36	0,59±0,12	0,08	5,23
Матер-доч-3	0,09±0,02	0,01	1,61	0,11±0,04	0,01	2,87	0,21±0,06	0,02	4,18
П Ц В	0,11±0,02	0,01	1,72	0,13±0,05	0,02	3,06	0,34±0,08	0,03	6,16
Багатокан.-1	0,18±0,03	0,02	1,19	0,21±0,04	0,03	3,11	0,35±0,06	0,03	5,44
Співустя	0,09±0,02	0,02	1,68	0,11±0,03	0,02	1,58	0,14±0,02	0,02	3,67
Лакуни-1	0,02±0,01	0,00	1,34	0,03±0,01	0,00	1,24	0,05±0,00	0,00	3,02

$M \pm m$ – середнє статистичне і його помилка;
 δ – середнє квадратичне відхилення від середнього арифметичного;
 t – коефіцієнт достовірності відмінності середніх арифметичних окремих вікових періодів.

Література

1. **Бабичев В.И.** Возрастные особенности развития большеберцовой кости человека в судебно-медицинском отношении. Автореф. дисс. канд.мед.н. – Воронеж. 1976, – 26с.

2. **Бахметьев В.И.** Исследование фрагментов сожженных костей в судебно-медицинском отношении: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24/ 2 Моск.Орд.Ленина гос. мед. ин-т им.Пирогова.– М., 1977.– 18с.

3. **Гладышев Ю.М.** Микроскопические конструкции костной ткани и их судебно-медицинское значение: Дис. ... д-ра мед. наук: 14.774.– Воронеж, 1966.– 317с.

4. **Голубович А.Л.** Судово-медична ідентифікація особи за спаленими кістками передпліччя (комплексне медико-криміналістичне дослідження): Дис. ... кан. мед. наук: 14.01.25.– Запоріжжя, 2006. – 154с.

5. **Голубович Л.Л.** Современные возможности судебно-медицинской идентификации личности по костям, подвергшимся воздействию высокой температуры: Дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.24.– Запорожье, 1991.–303с.

6. **Голубович П.Л.** Судово-медична ідентифікація особи за спаленими кістками гомілки: Дис. ... кан. мед. наук: 14.01.25.– Запоріжжя, 1999. – 142с.

7. **Голубович П. Л.,** Голубович А.Л., Голубович Л.Л. Возможности назначения віку за спаленими кістковими залишками спектрографічним методом // Український судово-медичний вісник – 2008. № 21 – С.41 – 44.

8. **Зазулин Ю.В.** Возрастная динамика микро-структуры плюсневых костей как критерий судебно-медицинской диагностики возраста человека . Автореф. дис. к.мед.н. – Воронеж, 1989. – 24с.

9. **Звягин В.Н.,** Джувалыков Г.П. Определение возраста по микро-структуре костей черепа // Метод рекомендации МЗ СССР. 1988. № 10-11. – С.1-16.

10. **Мордасов В.Ф.** Судебно-медицинское установление возраста человека по микро-структуре бедренной кости: микроскопическое и микро-рентгенографическое исследование. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук.– Воронеж, 1988. – 25с.

11. **Пиголкин Ю.И.,** Федулова М.В., Гончарова Н.Н. Судебно-медицинское определение возраста. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – 224с.

12. **Туровцев А.И.** Комплексные методы исследования особенностей ребер для судебно-медицинской идентификации личности: автореф. дис.д-ра мед.наук: 14774 /Туровцев А.И. – Воронеж,1970. – 35с.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СОЖЖЕННЫХ РЕБЕР У ДЕТЕЙ

Голубович Л.Л., Голубович А.Л., Голубович П.Л., Шевченко И.Н.

Резюме. Экспериментальным путем исследована микро-структура сожженных ребер детей в периоды грудного (1 месяц–1 год), младшего (1-3 года) и дошкольного (4-6 лет) возраста. Установлены качественные и количественные изменения строения костной ткани, которые происходят с возрастом, и

возможность их использования для дифференциации смежных возрастных периодов при идентификации личности.

Ключевые слова: идентификация личности, возраст, микро-структура, сожженные кости.

THE AGE PECULIARITY OF THE MICROSTRUCTURE OF THE CHILDREN BURNED RIBS

Golubovich L.L., Golubovich A.L., Golubovich P.L., Shevchenko I.N.

Summary. The microstructure of children burned ribs during the different periods of age (1 month – 1 year; 1-3 years; 4-6 years) it is done experimentally. Qualitative and quantitative changes of bone structure which falling the age are determined. It is also

determination possibility their use for differentiation of age while identify a person.

Key words: identify a person, age, micro-structure, burnt bones.