

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АСОЦІАЦІЯ СУДОВИХ МЕДИКІВ УКРАЇНИ

СУДОВО-МЕДИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ СПАЛЕНОЇ ОСОБИ ЗА КІСТКОВИМИ ЗАЛИШКАМИ

Монографія

За загальною редакцією

Л. Голубовича

Харків - 2020

УДК: 340.6
ББК 58

Рекомендовано Вченою радою Харківського національного медичного університету МОЗ України (протокол №5 від 18.06.2020 р.).

Колектив авторів:

Голубович Л.Л. – доктор медичних наук, професор кафедри патологічної анатомії і судової медицини Запорізького державного медичного університету МОЗ України;

Голубович П.Л. – кандидат медичних наук, доцент, завідувач відділення судово-медичної криміналістики КУ «Запорізьке обласне бюро судово-медичної експертизи» Запорізької обласної ради;

Голубович А.Л. – кандидат медичних наук, завідувач відділу експертизи живих осіб і комісійних експертиз КУ «Запорізьке обласне бюро судово-медичної експертизи» Запорізької обласної ради;

Войченко В.В. – кандидат медичних наук, доцент, заслужений лікар України, голова Асоціації судових медиків України, начальник КЗ «Дніпропетровське обласне бюро судово-медичної експертизи» Дніпропетровської обласної ради

Ольховський В.О. - доктор медичних наук, професор, заслужений професор Харківського національного медичного університету МОЗ України, член-кореспондент Міжнародної академії інтегративної антропології, завідувач кафедри судової медицини, медичного правознавства імені заслуженого професора М.С. Бокаріуса.

Рецензенти:

Герасименко О.І. – доктор медичних наук, професор, професор кафедри патоморфології, судової медицини та гістології Донецького національного медичного університету МОЗ України.

Козань Н.М. – доктор медичних наук, доцент, завідувачка кафедри судової медицини та медичного права Івано-Франківського національного медичного університету МОЗ України.

Филипчук О.В. - доктор медичних наук, судово-медичний експерт вищої кваліфікаційної категорії, судово-медичний експерт відділення судово-медичної криміналістики Головного бюро судово-медичної експертизи МОЗ України.

Судово-медична ідентифікація спаленої особи за кістковими залишками: монографія. / Голубович Л.Л., Голубович П.Л., Голубович А.Л., Войченко В.В., Ольховський В.О. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. – 229 с.

ISBN

В монографії надається характеристика осередків, у яких, зазвичай, згоряють чи умисно спалюються групи людей або їх частини, а також послідовно викладається матеріал, щодо вирішення питання ідентифікації спалених осіб за груповими ознаками, а у деяких випадках і можливості індивідуальної ідентифікації.

© Голубович Л.Л., Голубович П.Л., Голубович А.Л., Войченко В.В., Ольховський В.О.

ЗМІСТ

Передмова	7
Вступ	9
РОЗДІЛ 1. Сучасний стан ідентифікації особи за спаленими кістковими рештками	11
РОЗДІЛ 2. Характеристика осередків спалювання, умов згоряння кісткової тканини та видів палива	32
РОЗДІЛ 3. Характеристика матеріалу та методів дослідження	37
3.1. Матеріал дослідження	37
3.2. Методи дослідження	39
3.2.1. Антропометричний метод	39
3.2.2. Остеометричний метод	39
3.2.3. Остеоскопічний метод	59
3.2.4. Стереомікроскопічний метод	59
3.2.5. Мікрорентгенографічний метод	60
3.2.6. Мікроморфометричний метод	61
3.2.7. Метод визначення видової належності губчастої речовини головок плечових і стегнових кісток	63
3.2.8. Математична обробка матеріалів дослідження	66
РОЗДІЛ 4. Закономірності та особливості змін кісток в залежності від їх будови і умов спалювання	67
4.1. Особливості руйнування кісток	67
4.2. Визначення ступеня усадки кісткової тканини	74
РОЗДІЛ 5. Встановлення походження кісток від людини чи тварини	82
5.1. Анатоμο-морфологічний метод	82
5.1.1. Анатоμο-морфологічні особливості плечової та стегнової кісток	82
5.1.2. Анатоμο-морфологічні особливості кісток передпліччя	83
5.1.3. Анатоμο-морфологічні особливості кісток гомілки	88
5.1.4. Стереомікроскопічне (у відбитому світлі) дослідження дрібних уламків кісток	90
5.1.5. Мікроскопічне і мікроморфометричне дослідження кісткової золи у проникаючому світлі	99
5.1.6. Мікрорентгенографічне дослідження поперечних і подовжніх шліфів	109

5.1.7. Встановлення видової належності губчастої речовини кісток	113
5.1.8 Мікроскопічний і мікроморфометричний метод видової диференціації хребців	114
Узагальнення результатів	118
РОЗДІЛ 6. Визначення статевої належності та обчислення довжини тіла загиблої людини за спаленими довгими трубчастими кістками	121
6.1. Визначення статевої належності та обчислення довжини тіла загиблої людини за спаленими плечовими кістками чи їх фрагментами	121
6.2. Визначення статевої належності та обчислення довжини тіла загиблої людини за спаленими ліктювими кістками чи їх фрагментами	133
6.3. Визначення статевої належності та обчислення довжини тіла загиблої людини за спаленими променевими кістками чи їх фрагментами	142
6.4. Визначення статевої належності та обчислення довжини тіла загиблої людини за спаленими стегновими кістками чи їх фрагментами	151
6.5. Визначення статевої належності та обчислення довжини тіла загиблої людини за спаленими великими гомілковими кістками чи їх фрагментами	161
6.6. Визначення статевої належності та обчислення довжини тіла загиблої людини за спаленими малими гомілковими кістками чи їх фрагментами	170
РОЗДІЛ 7. Визначення вікових періодів за спаленими довгими трубчастими кістками	180
Сучасний стан питання	180
7.1. Визначення вікових періодів за кількісними змінами форм остеонів	183
7.2. Мікроскопічна і мікрорентгенографічна характеристика вікових змін структури плечових кісток на поперечних шліфах та шліфах-блоках	190
7.3. Мікроскопічна і мікрорентгенографічна характеристика вікових змін структури стегнових кісток на поперечних шліфах та шліфах-блоках	193

7.4. Мікроскопічна характеристика вікових змін структури ребер раннього дитячого віку на поперечних шліфах та шліфах-блоках	195
РОЗДІЛ 8. Індивідуальне ототожнення особи за спаленими довгими трубчастими кістками	202
Післямова	213
Список використаних та рекомендованих джерел	214

*Пам'яті фундатора Запорізької наукової школи судових медиків,
вихованця Харківської судово-медичної школи
професора Стрільця Миколи Миколайовича присвячується*
Автори

ПЕРЕДМОВА

Ототожнення особи, це проблема, вирішення якої характеризується, зазвичай, великою різноманітністю об'єктів ідентифікації, чисельністю методів і технологій дослідження, складністю для виконання і великим об'ємом експертної роботи. Ідентифікація особи за спаленими кістковими рештками відзначається, на цей час, ще й недостатністю наукової інформації.

Нами проведена певна робота по дослідженню всіх довгих трубчастих кісток людини (плечової, ліктьової, променевої, стегнової, великої та малої гомілкових). З великим ступенем достовірності доведена можливість видової ідентифікації вказаних кісток та їх фрагментів і навіть золи, як порівняльно-анатомічним так і мікроморфометричним і мікрорентгенографічним методами. Методом п'ятиінтервальної оцінки метричних характеристик довгих трубчастих кісток, розробленим відомими вченими – дослідниками В.І. Пашковою та В.М. Колосовою доведена можливість визначення статі і довжини тіла спаленої особи з високим ступенем достовірності. Запропоновані нами методики і отримані результати знайшли широке застосування при проведенні судово-медичних криміналістичних експертиз за фрагментованими чи спаленими кістковими залишками, причому не тільки в Україні, а й на теренах ближнього та дальнього зарубіжжя. Тільки в Україні за останні 20 років виконано понад шістьсот таких експертиз.

Проводячи судово-медичні експертизи у випадках дії високої температури на тіла загиблих, на території усього бувшого радянського союзу, а після 1991 року - на території України, ми набули певного досвіду, та експериментальним шляхом розробили нові методики або вдосконалили чи адаптували існуючі методим, які, на наш погляд, дають можливість проводити ідентифікацію спаленої особи виключно за кістковими рештками. Дія високої температури призводить до повного згоряння м'яких тканин, які зазвичай, несуть на собі ідентифікаційні ознаки, тому ми у цьому посібнику пропонуємо послідовність дослідження та методики, які дають можливість виявити загально

ототожнюючи характеристики, значення яких залежить як від ступеня фрагментації так і від ступеня розжарювання кісткової тканини.

При виконанні експертиз, а особливо при експериментальній розробці методик, ми намагались застосовувати апаратуру та пристосування, доступні для виконання такого роду досліджень у будь якому обласному бюро судово-медичних експертиз України.

На нашу думку ця інформація буде корисною для практикуючих судово-медичних експертів медико-криміналістичних відділень, а також цікавою для студентів, магістрів, лікарів-інтернів, аспірантів за спеціальностями медицина і юриспруденція. Всі зауваження та побажання щодо покращення цієї роботи, автори сприймуть з вдячністю.

Автори висловлюють щире подяку доктору медичних наук, професору О.І. Герасименку, доктору медичних наук, доценту Н.М. Козань та доктору медичних наук О.В. Филипчуку за позитивні рецензії щодо видання даної монографії, побажання та зауваження щодо її змісту.

Також висловлюємо щире подяку очному аспіранту кафедри судової медицини, медичного правознавства ім. засл. проф. М.С. Бокаріуса Харківського національного медичного університету Е.К. Григоряну за технічну допомогу в підготовці монографії до видання.

З повагою – автори

ВСТУП

В судово-медичній експертній практиці періодично виникає необхідність ідентифікації загиблих осіб за кістковими рештками [3-5, 9, 15, 16, 27, 88, 96, 107, 109, 112, 151]. Це випадки природних (землетруси, виверження вулканів, паводки, лісові пожежі) чи техногенних катастроф [108] (аварії на АЕС, катастрофи на підприємствах та транспорті [27, 116], локальні війни тощо). Зустрічаються також випадки загибелі людей на пожежах, як нещасні випадки [16, 27], або кримінальні спалювання трупів людей чи їх частин з метою приховання слідів скоєного злочину [5, 16, 27, 108, 137]. Особливо необхідність вказаного виду експертиз почастишала за період проведення бойових дій на сході України, коли на дослідження направляються залишки загиблих вояків. У тому числі відмічаються і випадки надходження обгорілих частин тіл, або кісток, спалених до того чи іншого ступеня розжарювання. Це особливо складні випадки, бо з надісланих об'єктів не вдається використати матеріал для ідентифікації за методом генотипоскопії, так як структури, які містять ДНК, вигоряють. То ж виникла потреба у пошуках для застосування в роботі інших методів ідентифікації.

Ототожнення особи - це встановлення конкретної людини за сукупністю всіх якостей, що відрізняють її від інших людей. Згідно з науково-інструкційним документом Міжнародного комітету червоного хреста щодо впізнання безвісті зниклих та не ідентифікованих тіл (скелетованих рештків), ідентифікація може бути проведена за будь-якою лінією доказів, затвердженою науковим товариством. Тобто в Україні методи та методики ідентифікації невідомих осіб розробляються науковцями, апробуються, затверджуються та рекомендуються до застосування Асоціацією судових медиків України.

В світовій літературі останніх десятиріч не часто зустрічаються роботи, присвячені дослідженню та вивченню окремих питань зміни кісткової тканини під дією високої температури або ідентифікації зниклої людини за окремими ознаками. На нашу думку, це явище в найбільшій мірі пояснюється діючими у більшості розвинутих країн, а з 2000 року і в Україні етичними вимогами до наукових досліджень біологічного матеріалу та практично неможливістю, через це, проводити експериментальні дослідження на матеріалі від трупів людей.

Всеохоплюючої інструктивної і навіть інформаційної літератури, яка б давала можливість проводити ідентифікацію зниклої чи загиблої особи за

спаленими кістковими рештками у світовій літературі наразі немає. Тож можна вважати, що проблема ідентифікації особи за спаленими кістковими залишками є однією з найбільш складних у судово-медичній експертній практиці і найменш вивченою.

Отже, актуальність проблеми, а також нагальна необхідність її вирішення, не викликає сумнівів. Наша практика експертного і науково-експериментального дослідження спалених кісткових решток, дозволяє поділитися отриманими нами відомостями і власним досвідом з спеціалістами судово-медичними експертами, і в першу чергу судово-медичними криміналістами, на яких покладено виконання експертиз такого роду.

Термін наших досліджень охоплює понад сорокап'ятирічний період (1972-2019 роки), а весь кістковий матеріал практично повністю набраний до 2000 року, коли Україна ще не приєдналася до Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (1964-2000рр.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1997р.), відповідним положенням ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародного кодексу медичної етики (1983р.). І ще не існувало вимог до дотримання етичних правил забору біологічного матеріалу. Після 2000 року частину кісткового матеріалу ми отримуємо з архіву відділення судово-медичної криміналістики Запорізького обласного бюро судово-медичної експертизи, куди кістки направляються судово-медичними чи слідчими органами на дослідження, а після закінчення терміну обов'язкового зберігання, підлягають похованню чи знищенню.

В роботі, що пропонується, дається характеристика осередків, у яких, зазвичай, згоряють чи умисно спалюються трупи людей або їх частини, а також послідовно викладається матеріал, щодо вирішення питання ідентифікації загиблих осіб за груповими ознаками, а у деяких випадках і можливості індивідуальної ідентифікації.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА СПАЛЕНИМИ КІСТКОВИМИ РЕШТКАМИ (Аналітичний огляд літератури)

В Україні, як і у всьому світі, на жаль, досить часто виникають природні і техногенні катастрофи, аварії на транспорті, у побуті, терористичні акти або військові дії, які супроводжуються пожежами та загибеллю людей і тварин. До процесу розслідування у цих випадках обов'язково залучаються судово-медичні експерти. На них покладається завдання – дослідження трупів чи їх кісткових залишків для вирішення цілої низки спеціальних питань, які цікавлять правоохоронні органи. Тобто існує досить широкий спектр необхідності судово-медико-криміналістичних досліджень спалених кісткових решток, в першу чергу з метою ідентифікації загиблих осіб.

Поняття «ідентифікація» досить складне. Цей процес здійснюється на основі усієї сукупності ознак, що відрізняють одну особу від іншої [42, 121]. Маючи певний досвід судово-медичного дослідження кісткових решток, які піддалися дії високої температури [42-46], та проаналізувавши сучасну літературу з даного питання, ми, з одного боку, можемо констатувати, що на протязі багатьох десятиріч проблема вивчалась і продовжує вивчатись науковцями і дослідниками багатьох країн світу з різних напрямків знань: фізичний та хімічний аналіз; рентгенографія; ДНК-аналіз; мікрокомп'ютерна томографія і інші. З іншого боку, доводиться визнати, що не зважаючи на накопичення важливих даних, методи ідентифікації загиблих осіб за спаленими кістковими рештками, все ще залишаються у стадії розробки.

Публікації останнього десятиріччя свідчать, що на цей час увага приділяється змінам, які відбуваються у кістках в процесі їх спалювання, зокрема зміні кольору, зниженню ваги, зменшенню розмірів (усадці), деформації, фрагментації, збереженню ДНК тощо.

Автори, які вивчали фізичний стан та хімічну структуру [108] довели, що кістка складається з двох частин: неорганічної – газований фосфат кальцію і органічної – білок, що присутній у колагені. Колаген, формує матрицю, яка забезпечує пружність кістки, а мінерал –гідроксил апатит, котрий складається з крихтих пластинчастих кристалів з високою площею поверхні, забезпечує міцність структури.

Виявлена певна закономірність між дією температурного режиму спалювання і зміною кольору кісткової тканини [107, 122, 135]. Хоча окремі дослідники спалювали кістки у різних типах печей, з подачею кисню чи без; взірці кісткової тканини різні за масою і розмірами, спалювались протягом різного часу, все ж усіма науковцями спостерігалась певна кореляція між кольором та температурою спалювання. При температурі 200°C кістки набували жовто-коричневого кольору; при температурі 300-400°C – темно-коричнево-чорного; при температурі 500-600°C – світло-сірого, а вище 700°C – білого, крейдopodobного. Подібні дані отримали і ми в своїх експериментах [16, 27]. Усі дослідники спостерігали зменшення маси кісток при їх спалюванні [42, 100, 115, 117, 151, 153, 154].

Відомо, що компактні кістки на 14% складаються з води, на 24% з органічного матрикса, а інші 62% класифікуються як кістковий мінерал [107, 108, 110, 140]. Зменшення ваги відзначається відразу після початку нагрівання, різко зростає при нагріванні до 400°C, а до 700°C стабілізується на рівні 60% від початкової маси. Після повної кремації людського жіночого тіла залишається в середньому до 2500г а чоловічого – до 3000г золи [107] або від 876г до 2750г – для жіночих тіл та від 1887г до 3784г – для чоловічих [91]. Методом інфрачервоної спектроскопії на перетворювачі (FTIR), автори довели різке зменшення колагена при нагріванні кісток до 200-400°C і повне його зникнення при температурі 700°C. Автори вказали на необхідність враховувати зменшення органічного матрикса на обгорілих кістках, оскільки ДНК являється органічним компонентом кісток.

Крім зменшення маси, при спалюванні кісток змінюються і їх розміри. Це явище було встановлене на значному матеріалі спалювання довгих трубчастих кісток при різних температурних режимах, та у різних осередках високої температури [16, 27, 42]. Було переконливо доведено, що на ступінь усадки кісткової тканини впливає не тільки певний рівень температури (вище 700°C), але й тип кісткової тканини, вікові межі, а у певні періоди – і стать загиблої людини. Навіть різні відділи однієї кістки виявляють різний ступінь усадки.

На цей час з успіхом застосовується технологія рентгенівської комп'ютерної томографії [92, 118, 120, 121, 144], яка дозволила проводити цифрове вимірювання об'єму кісткових уламків складних форм з великою кількістю порожнин різних розмірів і форм, і таким чином обчислювати ступінь

усадки кісткової тканини. На жаль ми не маємо відомостей щодо застосування в Україні технології мікрокомп'ютерної томографії в судовій медицині.

Авторами встановлено, що об'єм спалюваних кісток не змінюється до 600°C, а потім значно зменшується, принаймні до 1100°C. Вважається, що усадка відбувається за рахунок комбінації таких явищ як втрата колагену [10, 45, 108, 115, 117, 128, 148, 151], перекристалізації гідроксил апатиту, що викликає зростання кристалічності [108, 122], хімічного перетворення гідроксил апатиту в бета-трикальцій фосфат [111, 117, 128, 148] і злиття цих кристалів [108]. Стверджується, що об'єм вивчених ними кісток при спалюванні зменшувався вдвічі.

Ми, вивчаючи довгі трубчасті кістки людини, встановили, що усадка кісткової тканини різних відділів відбувається нерівномірно. В найбільшому ступені усаджуються епіфізи (в середньому на 16-22%), метафізи (на 12,5-17%), а діафізи (на 13-14,5% по довжині, та до 30% по товщині компактного шару). Це дуже важливі результати, які мають основоположне значення при встановленні статі загиблої людини та обчисленні довжини її тіла.

Крім усадки кістки значно руйнуються та деформуються, що проявляється у їх скривленні, згинанні, скручуванні по осі тощо [42, 115, 117, 128, 148, 151].

Механізм стиснення призводить до утворення тріщин та фрагментації кісток [42, 153, 154]. Автори вказують, що спалені кістки продовжують руйнуватись і після припинення дії високої температури і рекомендують реконструювати їх відразу після виявлення.

Ті ж самі явища спостерігали і ми у своїх експериментах, тому рекомендуємо ще на місці події виявлені фрагменти покривати тонким шаром скріплюючого матеріалу (полістирол в толуолі, вдвічі розведений клей ПВА) [27].

Більшість вчених, які вивчали спалені кістки, орієнтують дослідників на отримання якомога більшої морфологічної інформації із фрагментів ламких спалених кісток. Ми дотримуємось тієї ж думки.

Більш пізні дослідження іноземних вчених (2010-2018рр.) можна умовно поділити на три напрямки: а) дослідження спалених кісткових залишків з археологічних розкопок; б) вивчення кісткових рештків після кремації; в)

спалювання в експериментах кісток чи туш тварин (наприклад поросят), з екстраполяцією отриманих результатів на кістки людей (дітей).

Наприклад вивчаючи вагові співвідношення спалених тіл і кісткових решток, що утворюються внаслідок спалювання Jonas Holm Jæger та, Veronica Liv Johansen [124] замість тіл немовлят, спалювали в експериментах на дровах при температурі 700°C тіла однотижневих поросят. Авторами доведено, що маса кісткових решток складала від 2,18% до 3,28%, а у перерахунку на кісткові рештки дітей – відхилення складало від -0,32% до +0,78%. Waterhouse K. спалював кістки свиней з метою вивчення їх фрагментації.

Найбільш доступним у виконанні, дешевим і надійним слід вважати мікроскопічний (у проникаючому світлі) метод, запропонований [82] та удосконалений дослідниками [17, 27, 32, 38]. Гістоморфологічний метод дослідження експериментально спалених кісток використовували також іноземні дослідники [101-105, 110].

Окремо, ми вважаємо за потрібне зупинитись на можливостях ідентифікації загиблих, за повністю звугленими кістковими залишками, на основі отриманих нами результатів дослідження довгих трубчастих кісток скелетів людей та окремих свійських тварин.

Коло питань, які можуть бути вирішені за звугленими кістковими залишками, залежить від ступеня їх фрагментації та від ступеня розжарювання.

Проаналізувавши публікації стосовно спалених кісткових решток за останні 5 років, ми дійшли висновків, що треба дати більш глибокий аналіз відомостей літератури щодо ідентифікації особи за цими об'єктами.

Стосовно кісткових залишків поняття «ідентифікація» включає в себе: встановлення видової належності, тобто походження їх від скелетів людини чи тварин; у випадку доведення походження кісток від людини – визначення статі, обчислення довжини тіла (зросту) загиблої людини і, нарешті, виявлення особливостей кісток, які, при певних обставинах, дають можливість ідентифікувати конкретну особу. Це прижиттєві захворювання кісток скелета, що рідко зустрічаються, переломи нетипової локалізації, чи уроджені вади, підтверджені прижиттєвими рентгенограмами тощо.

При експертизі спалених кісткових залишків бувають випадки, коли доводиться починати дослідження з встановлення факту спалення трупа.

Дослідження значно ускладнюється ще й тим, що під час спалювання відбувається руйнування кісток, істотні зміни їх розмірів і навіть хімічного складу.

Якраз цим можна пояснити порівняно малу кількість наукових розробок, присвячених спаленим кістковим залишкам. Викладене зобов'язує нас дати аналіз більшості відомих нам зі світової літератури робіт, а не тільки тих, які з'явилися за останні два десятиріччя, бо таких досить мало. Виходячи зі сказаного, у наведеному огляді ми подаємо основні відомості про результати вивчення спалених, а також неспалених кісток, методики і результати дослідження яких можуть застосовуватись при експертизах спалених кісткових залишків. Судово-медична остеологія виникла і почала розвиватись на потребу правоохоронних органів, і, звичайно, тому перші роботи були присвячені вирішенню окремих практичних питань. За тими самими принципами розвивалось і дослідження спалених кісткових залишків.

На нашу думку, історія вивчення спалених кісток, умовно, може бути поділена на три етапи.

Перший етап охоплює найбільший період від перших експериментальних робіт (які щодо спалених кісток датуються 1853 роком): Graff, Günsburg, Mashka, (цитовано за Ед.Гофманом, 1881) до початку сорокових років ХХ сторіччя. Цей етап характеризується спробами окремих вчених визначити час, необхідний для спалювання трупа дорослої людини чи новонародженої дитини, та необхідну для цього кількість палива, а також вивченням можливостей розпізнавання фрагментів спалених кісток серед залишків палива. До цього самого періоду належать і перші спроби дослідження дрібних часток спалених кісток [47-49, 52-56 і ін]. Цей етап відзначається обмеженою кількістю експериментів.

Другий етап (з початку сорокових до середини сімдесятих років двадцятого сторіччя) характеризується ґрунтовним вивченням окремих питань. Тут доречно згадати роботи Кубицького Ю.М. [61, 62], котрий визначав терміни спалювання трупа дорослої людини, встановлював кількість дров, необхідних для цього, та досліджував вагові співвідношення спалених тканин трупа і палива. Авторіві вдалося встановити, що при спалюванні у звичайній «голландській» печі розчленованого трупа на 1кг маси трупа витрачається від 1

до 2кг дров. Залежно від умов спалювання та анатомо-морфологічних характеристик трупа на його спалювання потребувалося від 4 до 16 годин. Причому витрата дров була тим меншою, чим більшим був жировий прошарок, який у цих випадках частково виконував роль палива.

Аналогічну роботу зі спалення трупів, але новонароджених мертвонароджених дітей, виконав Кувшинов В.А [63]. На основі експериментального спалювання трупів новонароджених (мертвонароджених) у спеціальній плиті з довжиною топки 77см, шириною 35см і висотою 40см, на дровах хвойних порід, автор дійшов висновку, що в середньому на спалювання трупа до повного озолення, але без механічного руйнування, витрачалось 11кг дров. Повне спалювання відбувалось у середньому за 96 хвилин і в результаті залишався 1кг золи, серед якої уламків кісток не спостерігалось, тобто фрагментів, придатних для дослідження не залишалось.

Дослідник спалював також ампутовані нижні кінцівки й окремі трупи дорослих. Кінцівка в середньому спалювалась за 111 хвилин. На спалювання витрачалось 10кг дров, після чого залишалось 1,5кг золи. Візуально серед золи розрізнялися дрібні уламки кісток у вигляді тонких крихких сірувато-білих пластинок. Такі самі пластинки кісткової тканини залишалися і внаслідок спалювання цілого трупа впродовж 4 годин 10-25 хвилин. Після спалювання залишалось 2,5-3кг золи.

Типове спалювання трупів у московському крематорії (наші спостереження, 1972р.) відбувалося на газі при температурі 1200 С° упродовж 50 хвилин і при цьому залишалось близько 3,5кг золи з досить великими уламками кісток.

Ураховуючи, що хвойні дрова практично не дають температури вище 700-750 С°, і що значний час витрачається на згоряння м'яких тканин, вважаємо, що дані про повне спалення трупа за 4 години 15-25 хвилин до дрібних пластинок кісток є непереконливими. Викликає сумнів також залишок золи та уламків кісток нижніх кінцівок 1,5кг, бо за свідченням цього ж автора після спалювання цілого трупа залишається 2,5-3кг золи, а це ж і кістки черепа, ребер, хребта, таза і трьох кінцівок, що ніяк не може дати лише 1-1,5 кг. Наші сумніви підтверджуються даними трудів авторів, котрі спостерігали значні за розмірами кісткові уламки після згоряння трупа чи його частин. Особливо

цікавими є дані И.Г. Вермеля, який наводить випадок спалювання трупа в котельні ТЕЦ; після цього котельня працювала ще близько 100 годин, а коли була вимкнена, то в топці знайшли понад 150 уламків кісток, належність яких людині була доведена порівняльно-анатомічним методом дослідження.

Дані щодо тривалого зберігання кісткових уламків підтверджується і нашим досвідом, коли нам довелося досліджувати матеріал вбивства і спалювання трупа ув'язненого в одній з зон м. Тюмені . Факт вбивства і спалювання був встановлений лише через шість місяців після скоєння злочину і весь цей час, за даними обставин справи, котельня працювала. На дослідження нам було доправлено 28кг золи з топки та піддувала, серед яких було виявлено 3,6кг кісткових уламків, в частину яких були вплавлені частки шлаку спаленого кам'яного вугілля, на якому працювала котельня. Вище зазначалось, що автори [102, 105 127] вивчали кістки спалені у крематорії і стверджують, що повна кремація людського тіла залишає близько 2000г при спалюванні жіночих тіл та 3000г – чоловічих. Нарешті третій сучасний етап характеризується комплексним підходом до вирішення питань і всебічним вивченням окремих кісток або їх груп. У першу чергу треба відзначити ґрунтовні роботи вчених [82, 83, 87, 88], які вивчали наслідки спалювання трупів та їх частин. Оскільки злочинці намагаються приховати сліди скоєного злочину, вони, спалюючи труп, часто механічним способом руйнують кістки, вилучають з вогнищ та викидають кісткові залишки у водоймища, вигрібні ями, туалети і т.д. У вогнищах же, при огляді, знаходять лише золу. Вказані автори, незалежно один від одного, розробили методики диференціювання зол кісток та палива. М. Стрілець застосував для цього інфрачервоний спектральний та мікроскопічний методи, а Ю. Шупик – рентгеноструктурний, макро- і мікро люмінесцентний аналізи, дослідження зол у м'якому монохроматичному рентгенівському випромінюванні, поляризаційну, стерео- і електронну мікроскопію.

Частина робіт присвячена вивченню ступеня зміни міцності кісткової тканини при спалюванні.

Fredericks J. [110, 111] відзначив, що при спалюванні міцність кісткової тканини міняється, що визначалось методом Віккерса. Отримані ним дані підтвержені також дослідженнями Ellinham STD з співавторами [107] - первинне незначне затвердіння спостерігається при температурі нижче 150°C,

але з підвищенням температури кістка стає хрумкою (ламкою) за рахунок ослаблення колагенових структур [110, 111], а при 400°C починається затвердіння, яке особливо помітне при підвищенні температури понад 700°C, що співпадає зі збільшенням кристалічності [112]. У процесі перекристалізації утворюються кристали різної форми і розмірів [112, 135], причому утворення цих унікальних форм залежить не тільки від температури спалювання, але й од віку людини [118, 128, 138].

Waterhouse K. [153, 154] вивчав протікання фрагментації після спалювання і на кістках свині дійшов висновку, що фрагментація кісток, які зберігаються після спалювання, продовжується, і цьому сприяють як час зберігання кісток, так і вплив на них температурних умов і вологості

У деяких дослідженнях сповіщається про застосування типування ДНК на кістках [117, 121, 122] і навіть на спалених кістках [92, 111, 114, 117, 118, 144]. Їх результати показали, що ДНК не може бути ампліфікована вже при дії температурі 210°C упродовж 2 годин [110, 111] і навіть при 200°C упродовж 45 хвилин [121, 122]. Не зберігається ДНК навіть в пульпі зубів, нагрітих до 400°C упродовж 2 хвилин, хоча пульпа і захищена емаль'ю та дентином.

Schwark T. з співавторами [144] опублікували результати ампліфікації ДНК обгорілих кісток при температурі понад 500°C. Але треба враховувати, що дослідники застосовували саморобну мультиплексну систему ПЛР і можливо через це їх дані відрізняються від даних інших авторів. Крім того не відомо, яку частину спаленої кістки автори вибирали для дослідження, адже нами вже відзначалося, що температура горіння навіть у різних відділах та різних шарах кістки, яка спалюється, може бути різною. Все ж більшість дослідників, які аналізували ДНК спалених кісток, вважають отримання достатньої кількості профілів ДНК із сильно обгорілих кісток малоімовірним і тому орієнтують дослідників на отримання якомога більшої морфологічної інформації із фрагментів ламких спалених кісток. Ми дотримуємось тієї ж думки.

David Gonçalves, 2010 [96, 97] досліджуючи римське поховання у Португалії примінив послідовність вирішення питань. Кількість спалених трупів визначалось за повтором однойменних кісток; стать – за особливостями фрагментів таза та стандартним визначенням розмірів плечових і стегнових кісток, зокрема їх головок; Вік – за злиттям епіфізів та вираженністю лобкового симфізу.

Методику мікроскопічного дослідження золи кісток варто вважати на цей час найбільш досконалою і надійною, хоча й вона не позбавлена недоліків, бо не дозволяє диференціювати золу за кістковими лакунами при білому розжарюванні кісток, коли лакуни повністю зникають за рахунок усадки кісткової тканини.

Важливим питанням, що турбувало вчених, було питання про можливість використання спалених кісткових залишків для подальшого дослідження. Окремі автори Вермель І.Г., [5] висловлювався про неможливість вирішення будь-яких питань за фрагментованими кістками, крім встановлення видової належності порівняльно-анатомічним способом. Але більшість дослідників дотримувалась іншої думки. Не можна переоцінити робіт М. Dokladal [101, 102, 103, 104, 105], котрий вивчав спалені шляхом кремації кістки трупів дорослих людей жіночої і чоловічої статі, відомого віку. Спалювання понад півтисячі трупів відбувалось при температурі від 700 до 1000°C упродовж 30-50 хвилин. Метою дослідження було вивчення ступеня збереження кісток, залежно від їх анатомічної будови і виявлення на кістках ознак, придатних до ідентифікації.

Дослідження дало авторові можливість поділити всі кісткові залишки, що вилучались після спалювання, на кілька груп. До першої групи він відніс фрагменти основи черепа з турецьким сідлом, лобової кістки з орбітами, верхньої і нижньої щелеп, потиличної кістки, що зберегла зовнішній і внутрішній горби, головки, нижні епіфізи плечових, стегнових та великих гомілкових кісток. Ці фрагменти, за ствердженням автора, придатні для ідентифікації особи незалежно від ступеня спалювання. До другої групи віднесені виростки лопаток, тіла хребців без відростків, уламки ребер, уламки кісток таза певної форми і розмірів. Ці фрагменти можуть бути придатними для ідентифікації за певних умов. Нарешті третю групу становили уламки кісток, форма і розміри яких значно змінюються під впливом високої температури, тому автор застерігає дослідників від використання цих об'єктів, а особливо їх метричних характеристик, при ототожненні загиблої особи. Морфологію лобових пазух і зубних рядів для ідентифікації особи використовували також [139, 140, 155].

Ми, на основі своїх експериментальних досліджень, стверджуємо, що можна, і навіть потрібно, використовувати уламки будь-яких кісток не тільки

при чорному чи сірому розжарюванні, але й при білому розжарюванні. При цьому треба враховувати ступінь усадки кісткової тканини, котрий не однаковий не тільки для різних кісток, але й для окремих відділів однієї кістки.

Велике значення для визначенням ступеня усадки кісткової тканини при спалюванні мають і результати інших дослідників. Важливі дані у цьому напрямі отримав Н. Sissons, котрий вивчав кістки 16 спалених ним трупів новонароджених (мертвонароджених) і плодів у інтервалі 8-10 місяців внутрішньоутробного життя. Під час спалювання частина кісток, за ствердженням автора, руйнувалася і ставала непридатною для подальшого дослідження, а частина зберігалася. Дослідник використав оригінальний підхід до вивчення усадки кісток. Трупи, призначені для вивчення, він розпилював уздовж на дві половини. Кістки однієї половини мацерувались у воді і використовувались як контроль, а іншої – спалювались. При спалюванні до чорного розжарювання усадки не спостерігалось, а до білого – відзначалась усадка по довжині, ширині і товщині кістки. Усадка була помітною і на поперечних розпилах, що проявлялось у збільшенні кількості остеонів на одиницю площі. Ці результати підтверджені даними вчених [90, 133, 139, 23, 140, 155]. За різними авторами, усадка кістки по довжині сягає 5,4-13,8%.

Thompson TJU [151] антропометричним дослідженням експериментально спалених кісток овець, виявив зміни не тільки у вигляді усадки але й розширення кісткової тканини, що, на його думку, викликане складними змінами форми під час усадки.

Роботами [27, 33, 39] при вивченні спалених довгих трубчастих кісток доведено, що усадка кісткової тканини залежить від її будови (компактна, губчаста чи змішана). Довжина діафізів при білому розжарюванні зменшується, за їх даними, на 8-13%, а епіфізів – до 12-18%. Крім того, автори відзначили збільшення ступеня усадки кісткової тканини старих людей порівняно з молодими.

Ряд іноземних дослідників [95, 117, 140, 147] пропагують для дослідження спалених кісткових об'єктів в археології, біології та медицині застосування комп'ютерної томографії у тому числі і з метою дослідження зубів [95, 99]. На наш погляд, технологія рентгенівської комп'ютерної томографії, яка дозволяє визначати об'єм спалених кісток не дивлячись на

складність форм і велику кількість порожнин різних розмірів і форм, дуже перспективна.

Gonçaves David [96, 97], вивчаючи антропометричним методом спалені у сучасному крематорії рештки 84 дорослих осіб (стегнові, п'яткові і таранні кістки), стверджує, що статевий диморфізм зберігається навіть при усадці кісткової тканини. Схожі результати отримав [151], дослідник вказує на збереження морфологічних характеристик кісток овець навіть у випадках коли кістки піддалися значній усадці.

Найбільш чистим у методичному плані, на наш погляд, є дослідження W. Henke [116], котрий для вивчення усадки кісткової тканини з компактного шару вирізав циліндри довжиною 20мм і діаметром 5мм. Об'єкти вміщувались у спеціальні тугоплавкі капсули, в яких і спалювались у електропечі послідовно при температурі від 760° С до 1100 С протягом 30 хвилин. Повторними вимірюваннями встановлено, що при температурі 760-800°С відбувається усадка на 1-2%; при температурі 800-1000°С – на 9,29-17,36%. У середньому усадка здійснюється на $13,55 \pm 1,98\%$. Крім того, вчений відзначив, що кістки жінок дають дещо більший відсоток усадки. Такого самого висновку дійшов і Голубович Л.Л. [27]. На його думку, явище зумовлене тим, що в період приблизно з 15 до 55 років у жінок спостерігається нестабільний вміст кальцію в організмі. Це пояснюється періодичними вагітностями і регулярними менструаціями. Кальцій кісток розчиняється за допомогою цитратів, підвищений вміст яких утримується весь дітородний період. Частина кальцію виділяється з менструальною кров'ю, а в період вагітності – використовується на будову кісток плоду. За рахунок цього у жінок спостерігається зменшення вмісту кальцію в кістках, і цим пояснюється зростання, хоч і незначне (1-1.5 %, у порівнянні з аналогічними кістками чоловіків того ж віку) ступеня усадки кісткової тканини.

Практично всі дослідники, що займалися вивченням спалених кісток, відзначали, що під час горіння кістки руйнуються і деформуються незалежно від того, відбувається спалювання з м'якими тканинами чи без. При цьому руйнація здійснюється без стороннього втручання і навіть після припинення нагрівання [153] особливо при коливаннях температури [154]. Ці результати вказують на важливість забирання кісток з місця події (осередку спалювання)

відразу після їх виявлення, фотографування і описання. Руйнування спостерігається не тільки у вигляді фрагментації. Але і шляхом утворення великої кількості тріщин, які виникають вже при температурі 150°C, особливо інтенсивно тріщини виникають при температурі 300°C 500°C та 1150°C [27, 94, 140, 155,]; Більшою мірою руйнуються кістки молодих порівняно з кістками старих людей, найбільш ймовірно за рахунок більшого утримання в кістковій тканині води. Кістки при спалюванні згоряють до різного ступеня розжарювання. Одні автори виділяють два ступеня – карбонізацію та кальцинацію, інші – три, які відрізняються кольором – чорний, сірий та білий [2, 12]; J. Chochol [93] розрізняв п'ять ступенів: неповне розжарювання, частково повне, повне, повне аж до крейдоутворення, крейдоподібне. Голубович Л.Л. [27] запропонував для практичного застосування ступені розжарювання, що залежать від температури спалювання і характеризуються різною мірою усадки кісткової тканини: чорне, яке виникає при температурі від 280 до 400 C; темно-сіре – 400-450 C; світло-сіре, що виникає при температурі горіння 450-680°C; біле розжарювання без усадки кісткової тканини (до 700 C). Всі ці ступені розжарювання характеризуються або відсутністю усадки кісткової тканини, або мінімальною її усадкою (до 2%). Нарешті п'ятий ступінь, біле розжарювання з усадкою кісткової тканини, настає після 700° C і до 1100° C досягає свого максимуму, який повинен враховуватись при визначенні розмірів фрагментів. Для практичного застосування, на нашу думку, найбільш прийнятною є остання класифікація ступенів розжарювання.

При виявленні кісток у вогнищах природно постає питання про їх походження від скелетів людини або тварин незалежно від ступеня розжарювання (чорне, сіре, біле) і фрагментації (великі фрагменти, уламки, дрібні фрагменти чи власне зола).

Для видової диференціації кісток запропоновано ряд різних методик, застосування яких залежить в основному від розмірів уламків, типу тканини, ступеня розжарювання. Якщо уламки досить великих розмірів і на них зберігаються анатомічні диференційні ознаки, доцільніше за все користуватися порівняльно-анатомічним методом [47, 48, 49, 52, 56, 73, 75, 76, 79]. Однак Пашкова В.І.[73, 76] застерігала дослідників від можливих помилок, вважаючи цей метод досить складним, тим більше, що диференціювати доводиться не цілі кістки, а їх фрагменти, та ще й спалені. А при спалюванні

найбільше руйнуються епіфізи кісток, де міститься основна частина ототожнюючих людську чи тваринну кістку ознак.

Мікроскопічне дослідження відкрило широкі можливості вивчення кісткової тканини і привело до пошуків нових критеріїв видової диференціації. Серед дослідників, у першу чергу, треба назвати українських вчених [49, 53, 55, 56], а також численних російських і закордонних авторів [2, 3, 9, 67, 82, 89, 92].

При відсутності на уламках кісток анатомо-морфологічних ознак, властивих кісткам людини або тварин, видова диференціація проводиться залежно від частини кістки. Якщо мова йде про діафіз, то доречно використовувати різницю мікроскопічної будови поперечних [2, 3, 9-13, 16, 66] або подовжніх [16, 27] шліфів. Диференціація базується на відмінностях будови і співвідношеннях зовнішніх, внутрішніх загальних пластинок і остеонного шару; видів первинних і вторинних остеонних конструкцій; співвідношення типів кісткової тканини; діаметрів остеонів та гаверсових каналів. Аналогічні результати, за даними ряду авторів, можна отримати, вивчаючи уламки діафізів спалених кісток на шліфах-блоках [27, 29, 32, 36, 38].

Над проблемою визначення віку на потязі останніх п'яти десяти років інтенсивно працювала плеяда відомих вчених-остеологів Гладишев Ю.М [9, 12] і його учні: Бахмет'єв В.І [3], Бабічев В.І [2], Меліхов М.І [67], Туровцев О.І [85], Лаптев З.Л [64] і ін. Вони, вивчаючи різні кістки скелета людини, запропонували методику визначення віку за характером та кількістю перебудов остеонних структур. На жаль через труднощі розпізнавання численних форм остеонних структур метод не знайшов втілення у діяльність судово-медичних експертів-практиків. Таким чином проблема визначення віку за кістковою тканиною, а тим більш спаленою, на сьогодні залишається актуальною і потребує якомога скорішого вирішення.

Автори [2, 3, 16, 27, 32, 38] застосовували мікроскопічний метод дослідження для видової диференціації за наявністю в кістках тварин первинних сіткоподібних остенів, яких практично немає в кістках людини.

Поряд з мікроскопічним дослідженням окремі автори застосовували мікрорентгенографію поперечних шліфів діафізів у м'яких рентгенівських променях [3, 16, 27, 29, 38].

За даними авторів [16, 27, 32, 38], паралельне застосування мікроскопічного і мікрорентгенографічного досліджень дозволяє цілком певно

проводити видову диференціацію навіть дрібних уламків кісток на поперечних і подовжніх шліфах. При цьому використовуються такі чинники, як тип кісткової тканини (грубо-, паралельноволокниста чи пластинчаста); характер розміщення первинних остеонів і їх форми; кількість і характер мінералізації вторинних остеонів; характер і кратність перебудов первинних і вторинних остеонів; розміри остеонів і діаметри гаверсових каналів.

У випадках надходження на дослідження кінцевих відділів довгих трубчастих кісток або тіл хребців без специфічних анатомо-морфологічних ознак видову належність губчастої речовини пропонувалось визначати за особливостями розміщення балок у трьох проєкціях на шліфах-блоках [70, 71]; шляхом вимірювання товщини балок [85] або шляхом визначення розмірів вічок. Усі ці методи не можуть забезпечити точності результатів, бо на уламках губчастої речовини не завжди можна визначити площину розлому, а товщина балок і розміри вічок у різних площинах не однакові. Ряд авторів пропонував застосовувати для видової диференціації неспалених кісток емісійний спектральний аналіз [82, 83]. Використання цього методу дослідження спалених кісток, за даними [27, 35, 38], не є раціональним, оскільки завжди якісь мікроелементи палива при горінні потрапляють до кісткової тканини. Інші елементи або їх частина при згорянні кісток, навпаки, зникають.

Досліджуючи губчасті кістки і губчасті відділи трубчастих кісток, автори [27, 28, 35, 38, 44] дійшли висновку про доцільність видової диференціації за питомим об'ємом балок губчастої речовини. Для цього дослідниками розроблена оригінальна методика і сконструйовано спеціальний пристрій. Нарешті у випадках, коли після спалювання і знищення залишків у вогнищах не залишається навіть дрібних уламків кісток, дослідники [16, 27, 32, 38] рекомендують забирати взірці золи, де серед золи палива, просвітлюючи суміш розчином полістиролу в толуолі, вдається знайти дрібні частки кісткової тканини. Автори рекомендують під мікроскопом виділяти частки пластинчастої кісткової тканини, в яких за допомогою окулярного мікрометра вимірюються довжина та ширина кісткових лакун, а при площі часток більше ніж 10000 мкм² ще й підраховується кількість цих лакун на вказаній площі. Значний матеріал, отриманий авторами при дослідженні різних кісток скелета, показав, що в середньому розміри кісткових лакун людини більші за аналогічні структури вивчених тварин (велика та дрібна рогата худоба, свині, собаки), але кількість

лакун на одиниці площі менша. Значним недоліком методики є можливість її застосування лише при сірому розжарюванні кісток та при чорному, після допалювання його до сірого.

В роботі дослідника [32] згадується, що в препаратах часток золи кісткової тканини при великих збільшеннях мікроскопа (400-600 разів) розрізняються окремі кісткові лакуни та лакунарні каналці, але їх детальним вивченням до цього часу ніхто не займався.

У разі встановлення походження кісткових залишків від скелета людини слідчі органи цікавить питання про більш детальну її ідентифікацію, що досягається визначенням соматотипу, статі, обчисленням зросту, встановленням біологічного віку. Встановленням соматотипу загиблої людини в останні роки займається цілий ряд дослідників, які пропонували вирішення питання за ключицею [52], скроневою кісткою [57], та під'язиковою кісткою - [12].

Спроби мікроскопічного і мікрорентгенографічного дослідження шліфів кісток, з метою встановлення статі, на цей час достовірних результатів не дали.

Після встановлення видової належності, питанню визначення статі присвячена найбільша кількість досліджень. При цьому вивчалась більшість кісток скелета людини. Окремі автори [87] робили спроби визначення статевої належності емісійним спектральним аналізом, але очікуваної мети також не досягли. Тож головним залишається порівняння розмірів окремих частин або утворень кісток, для чого потрібні досить значні за розмірами уламки. Як і при вирішенні інших питань найбільш інформативними видались цілі черепа [57]. Пізніше автор довів можливість визначення статі за фрагментами черепа чи навіть за окремими кістками, у тому числі і спаленими до чорного розжарювання, яке, доречі, не тягне за собою ні зміни форми ні розмірів кісток. Методика базується на морфометричних відмінностях окремих кісток або окремих утворень черепа.

Стать визначається за метричними характеристиками цілих черепів [57]. Використовувались також лінійні характеристики окремих його кісток: розміри нижньої щелепи, довжина основи черепа, окружність черепа на рівні надперенісся, параметри орбіт. Автор стверджує, що одні й ті самі лінійні розміри черепів, окремих кісток і кісткових утворень (надперенісся, соскоподібних виростків скроневих кісток та ін.) у чоловіків більші і масивніші.

Більшими виявились також параметри окремих кісток у чоловіків, наприклад скроневої, під'язикової кістки та параметри черепів в цілому.

Ґрунтовна робота дослідника Нікітюка Б.А.[72] стосується вивчення зубів, у тому числі і їх статевої диференціації. Автор переконливо довів різницю у довжині, ширині коронок і співвідношенні коронок та коренів зубів чоловіків і жінок. Ці результати мають важливе значення, оскільки при спалюванні коронки зуби, зазвичай руйнуються, а корені залишаються. Ми теж зробили спробу визначення видового походження зубів за уламками емалі, яка при нагріванні руйнується і від'єднується від дентину коронки [27].

Одним з важливих об'єктів дослідження, які мають досить добре виявлений статевий диморфізм, є тази в цілому, їх окремі кістки, що підтверджується рядом досліджень, або кісткові сполучення цього утворення [73, 96].

Вираженими статевими відмінностями характеризується груднина, як у цілому [64], так і за окремими характеристиками.

Лопатки займають не останнє місце при визначенні статевої належності кісток, за даними [60].

Деяко менше значення для статевої диференціації мають ключиці [49, 52] та ребра [85].

Звичайно ж, статевим диморфізмом відзначаються і довгі трубчасті кістки [73, 76], до того ж не тільки цілі, а й окремі їх розмірні і вагові характеристики. На цих кістках ми зупинимось більш докладно, бо вони досить добре вивчені не тільки в нативному, але й у спаленому варіантах.

Досить глибоким рівнем відзначається дослідження неспалених стегнової і плечової кісток, виконане вченим [68]. Автор дослідив достатню кількість чоловічих та жіночих кісток і визначив чинники, за якими, методом обчислення запропонованих ним діагностичних коефіцієнтів, встановлюється стать загиблої людини, а за допомогою рівнянь парної регресії – обчислюють її зріст. Аналогічна за методиками робота виконана і на великій та малій гомілкових кістках [7]. Вирішення питань ідентифікації, за ствердженням автора, можливе як за окремими ознаками, так і за їх комбінаціями. Визначення статі за розмірними характеристиками плечової і стегнової спалених кісток застосував також D. Gongalves, [96]

Для вирішення окремих питань ідентифікації особи в період з 1987-1991рр авторами [17-27] вивчені плечова і стегнова кістки, в період з 1996-1999рр – кістки гомілки [37-42], а в період 2000-2006рр. – кістки передпліччя [28-36], спалені при різних температурних режимах у різноманітних за конструкцією вогнищах та при різних термінах дії високої температури. Як ознаки для вирішення питань про статеву належність та для обчислення довжини тіла авторами обирались не тільки цілі кістки, а й характеристики окремих їх фрагментів. Враховуючи значний ступінь усадки різних відділів кісток при переході від сірого до білого розжарювання, автори математичним шляхом отримали коефіцієнти усадки для кожної характеристики окремих фрагментів. Ці коефіцієнти рекомендуються для обов'язкового використання при обчисленні довжини тіла за допомогою отриманих рівнянь парної регресії. Для плечової і стегнової кісток автором отримано 201 регресивне рівняння, для фрагментів великої і малої гомілкових кісток – 102 рівняння, а для фрагментів променевої і ліктьової кісток – 84 рівняння.

При обчисленні довжини тіла після визначення статі результати є значно точнішими, тобто відхилення від фактичного зросту значно менше, ніж у випадках, коли стать не встановлена.

Аналізуючи можливості ідентифікації особи, не можна залишити без уваги таку важливу проблему, як визначення віку.

Старіння організму і механізми вікових змін одна з самих складних біологічних проблем.

Практично можна встановити тільки біологічний вік загиблої людини, а слідчі органи, з метою ототожнення особи, потребують визначення календарного віку. З метою вирішення цього питання найбільш доцільним вважається комплексний підхід, який виражається у дослідженні якомога більшої кількості різних тканин людського організму різними методами і узагальненні отриманих результатів за окремими ознаками.

Нами зроблена спроба визначення віку за спаленими кістками [27], але на той час вагомих результатів ми не досягли. Таким чином, проблема визначення віку за кістковою тканиною, а тим більш спаленою, на сьогодні залишається актуальною і потребує якомога скорішого вирішення.

Найбільш оптимальним варіантом ідентифікації на цьому етапі вважається множинний кореляційний і регресивний аналіз усіх досліджуваних ознак та характеристик.

Дуже великі складнощі при ототожненні загиблої особи виникають внаслідок мінливості біологічних тканин, а отже спотворення або й зникнення ознак, що спостерігаються з моменту зникнення особи до виявлення і судово-медичного дослідження трупа.

Кубицький Ю.М. [61], пропонував поділити всі ознаки придатні для ототожнення на постійні і непостійні. До постійних він пропонує відносити: расову належність, стать, зріст, вік, статуру, анатомічні особливості будови тіла чи його окремих частин (уроджені вади розвитку), а також антигенні властивості тканин. До непостійних ознак автор відносить сліди перенесених захворювань, травм, операцій, татуювання, ознаки професійної діяльності. Він же вперше обґрунтував можливість поновлення окремих втрачених ознак спеціальними методами, зокрема відтворення обличчя за черепом.

При дослідженні трупів невідомих осіб пропонувалось виокремлювати два етапи: 1) виявлення і фіксація всіх ознак та характеристик, які можуть бути використані слідчими органами для розшуку і ототожнення зниклої людини; 2) порівняльне судово-медичне дослідження виявлених ознак трупа, що досліджується і відповідних ознак без вісті зниклого для доведення їх тотожності.

Ще в кінці XVIII сторіччя вчені судові медики дійшли висновку, що у випадках спотворення м'яких тканин, значного вираження їх гнильних змін, повного скелетування, а тим більш спалювання трупів, аж до обуглювання кісткової тканини, єдиним об'єктом дослідження залишаються кістки чи зруйновані кісткові рештки. Цим питанням займались численні дослідники.

Сучасним методом вирішення питання вважається мікроостеометрія, що підтверджено дослідженнями [2, 3, 12, 16, 32, 38].

Метод мікроостеометрії базується на тому, що кісткова тканина протягом життя людини весь час циклічно перебудовується, а сліди цих перебудов зберігаються. Ступінь змін мікроскопічної картини циклічних перебудов за життя людини дає можливість визначити її біологічний вік. Більшість дослідників, котрі використовували запропоновану [12] класифікацію видів і форм остеонів та остеонних конструкцій, вважають, що остання потребує

значного спрощення через велику кількість форм остеонних конструкцій, які на практиці важко диференціювати, [27].

Ряд авторів вважає, що, крім підрахунку різних видів і форм остеонних конструкцій, існує потреба ще й у визначенні їх параметрів [16, 85], що покликане підвищувати точність вирішення питання.

Інші дослідники [16, 27, 32, 38, 46] пропонують, як додаткові методи, ще мікрорентгенографію шліфів або комп'ютерну денситометрію, тобто визначення щільності різних мікроскопічних конструкцій на рентгенограмах шліфів [95, 127].

Основним об'єктом при визначенні віку вважалися довгі трубчасті кістки як такі, що найкраще зберігаються, дослідження [2, 3, 7, 16, 27, 30, 37], але Т.К. Осипенкова-Вичтомова вважає кращими об'єктами для визначення віку гістологічним методом - ребра та крайові відділи епіфізів на межі з хрящовою частиною. Тієї самої точки зору дотримуються і [85].

На основі досліджень частина авторів стверджує, що визначення вікових змін залежить не тільки від різних кісток, але й від відділу однієї кістки. Все це свідчить про значні складності у вирішенні питання про вік загиблої людини навіть за неспаленими кістками.

Усі отримані результати щодо визначення віку стосуються неспалених кісток, за винятком досліджень [27], але, за висловом самого автора, питання потребує подальшого вивчення, бо спалювання кісток супроводжується зменшенням форм остеонних конструкцій, які можуть використовуватися, а також утворенням великої кількості розколин, що утруднює розпізнавання мікроструктур.

Нарешті, окремі автори пропонують застосовувати мікроостеоскопію для діагностики кісткової патології [27, 35, 41], що, на думку дослідників, у деяких випадках дозволяє ідентифікувати конкретну особу.

Оскільки кістки на дослідження надходять зазвичай у вигляді фрагментів та уламків різних розмірів, то виникає також і питання про мінімальні розміри взірців, які дозволяли б вирішувати питання, гарантуючи достовірність, дослідження.

За різними авторами, площа досліджуваних шліфів може становити від 1,5 мм² до 50 мм².

Коло питань, які можуть бути вирішені за звугленими кістковими залишками, залежить від ступеня їх фрагментації та від ступеня розжарювання.

Поодинокі дослідники намагались визначити зріст і стать людини за окремими кістками [4, 5, 65, 84]. Дослідники, які перевіряли можливість застосування цих даних при практичному виконанні експертиз, дійшли висновку, що ними треба користуватись з обережністю через малу кількість дослідженого матеріалу. Пашкова В.І.[73, 76].

Досить серйозно, свого часу, підійшов до вивчення питання визначення зросту E. Rollet (1888), який послідовно вимірював довжину трупів (французів, жителів Ліону), а потім довжину звільнених від м'яких тканин кісток кінцівок. Повторно кістки вимірювались через 8-10 місяців, внаслідок чого було визначене зменшення їх довжини на 1-2мм, що, на думку автора, повинно враховуватись при роботі з сухими кістками. На основі вимірювань автором для практичного застосування складені таблиці визначення зросту живої людини за довжиною окремих довгих трубчастих кісток.

На результатах досліджень цього автора L. Manouvrier математичним шляхом отримав коефіцієнти, які, на його думку, дозволяють обчислити довжину тіла загиблої людини. Для отримання зросту живої людини необхідно від результату відняти 2см. На тих самих результатах G. Olivier, K. Pearson математичним шляхом отримали формули для обчислення зросту за довжиною окремо взятих довгих трубчастих кісток (крім ліктьової і малої гомілкової) і їх сукупностей. Наприклад, променевої кістки, а також її поєднання з плечовою, стегною і великою гомілковою кістками, окремо для чоловічої і жіночої статі.

Аналогічну роботу зробив A. Telkka, який вивчав довгі трубчасті кістки верхніх і нижніх кінцівок, причому в ліктьової і променевої кісток він вимірював фізіологічну довжину. На основі цього автор склав таблиці, де вказана довжина трупа при різних значеннях довжини трубчастих кісток. Дослідник вважав, що до отриманого результату для обчислення зросту живої людини треба додати 2см незалежно від статі. Робота побудована на вимірюванні кісток скелетів людей малого зросту. На противагу йому інші автори: J. Hadden, E. Walter, M. Trotter, G. Gleser виконали своє дослідження на скелетах високих людей (білих та негрів). Вказані автори отримали рівняння окремо для найбільшої довжини променевої кістки, а також для сукупності цієї

кістки з найбільшою довжиною стегнової, плечової і загальною довжиною великої гомілкової кістки. Окремо автори склали рівняння для обчислення зросту людей, які мали середній зріст.

Шляхом математичних перерахунків Алексєєв В.П.[1] на основі формул отримав таблиці для визначення зросту за кожною з шести довгих трубчастих кісток кінцівок. Таблиці складені тільки для чоловіків окремо європеоїдів, негроїдів і монголоїдів.

За твердженням відомого остеолога [73, 76], жодна з запропонованих методик, формул і таблиць не може застосовуватись безоглядно, бо кожна з них отримана на матеріалі окремих груп населення (націй, національностей і навіть рас), які характеризуються різними середніми показниками зросту.

Окремі дослідники довели можливість обчислення зросту не тільки за цілими кістками, а й за їх фрагментами [51, 190]. Ці автори отримали, незалежно один від одного, відсоткові відношення досить значних за розмірами фрагментів від найбільшої довжини плечових, ліктьових, променевих і стегнових кісток.

Російська дослідниця Райская А.М. вивчила всі шість довгих трубчастих кісток, на основі чого зробила висновок про можливість обчислення довжини кожної з кісток за її фрагментами. На жаль, жодна з розглянутих робіт не стосується спалених кісток. Крім того, авторами не вивчалась можливість встановлення статі за фрагментами кісток, і нарешті усім їм притаманний один і той самий недолік – за фрагментами визначалась довжина кістки, а вже виходячи з її довжини, обчислювався зріст людини. Дослідники ж [27, 32, 38, 43] переконливо довели, що безпосередня кореляція розмірної характеристики з довжиною тіла загиблої людини значно зменшує похибку обчислення зросту.

Нарешті не можна не згадати роботу вказаних авторів [43, 45], які розробили і запропонували до практичного застосування метод діагностики статі та обчислення довжини тіла людини за сукупністю характеристик фрагментованих, спалених довгих трубчастих кісток скелета. Автори стверджують можливість застосування методики при дослідженні кісток чорного і сірого розжарювання. Практика показала, що методики можуть застосовуватись також при дослідженні не спалених, але сухих кісток.

Хоча проблема вивчення спалених кісток стосується різних точок зору та проводилась у різних напрямках знань і на цей час продовжують

накопичуватись важливі дані, слід вважати, що результати не можна вважати достатніми, а методи ідентифікації все ще знаходяться у стадії розробки.

Проведений аналіз літературних джерел показав, що кістки скелета людини з метою пошуків ознак ототожнення особи за спаленими рештками вивчені недостатньо. Особливо це стосується об'єктів, спалених до білого розжарювання, коли наявні виражені процеси руйнування кісткової тканини, її деформації та усадки. Разом з тим практика засвідчує, що зараз назріла нагальна потреба в отриманні достовірних чинників ідентифікації за спаленими кістковими залишками. Довгі трубчасті кістки потребують першочергового дослідження як об'єкти, що досить добре протистоять дії високої температури і одночасно несуть у собі цінні ознаки ототожнення особи на груповому рівні.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСЕРЕДКІВ СПАЛЮВАННЯ, УМОВ ЗГОРЯННЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ТА ВИДІВ ПАЛИВА

До 1975 року нами було опубліковано кілька робіт присвячених ототожненню особи за кістковими рештками, що піддалися дії високої температури і з цього періоду керівництвом НДІСМ СРСР на нас було покладене завдання проводити всі судово-медичні експертизи за випадками повного обвуглювання кісток, які траплялись на всій території союзу. До 1991 року (набуття Україною незалежності) нами особисто проведено понад двісті такого роду експертиз.

В нашій практиці зустрічалися випадки згоряння чи навмисного спалювання трупів або їх частин у різних осередках високої температури, тому першочерговим завданням було вивчення закономірностей чи особливостей згоряння кісток при різних умовах та у різних осередках.

Певний досвід виконання судово-медичних експертиз за спаленими кістковими рештками показав, що за даними обставин справ згоряння людей, як нещасні випадки, зустрічаються у різних осередках високої температури, але спалювання трупів чи їх частин з метою приховання скоєного злочину найбільш часто відбувається у багаттях, у топках котелень (при можливості доступу), у домашніх плитах чи так званих «руських печах» і навіть у полум'ї паяльних ламп. Тому і ми намагались вивчити особливості спалювання у цих і інших осередках спалювання.

Увесь призначений для дослідження матеріал розділявся на п'ять частин, кожна з яких спалювалась відповідно у багаттях, домашній печі, топці котельні, у полум'ї паяльної лампи та муфельній печі.

Багаття. При спалюванні кісток у багаттях ми користувались двома видами палива - дровами та резиною автомобільних шин. Дрова брались різні: листяні, твердих порід (дуб, бук); м'яких (тополя, вільха) та хвойні (сосна, ялина), а також змішані дрова фруктових дерев (яблуня, груша, горіх слива тощо). Температура у різних ділянках багаття визначалась за допомогою приладу «Лагометр ПРІЦ» з хромель-капелевими термопарами. Температура завжди нерівномірна і залежить, насамперед, від термотворності дров: найменшу температуру дають м'які породи (480-650°C), більш високу – хвойні (680-720°C) і найбільш високу – тверді породи дерев (640-800°C). Важливу

роль відіграють розміри багаття. У відносно великих багаттях за розмірами і масою дров температура вища на 50-70°C і згоряння відбувається швидше і повніше. Рух повітря (вітер) при великому багатті сприяє більш швидкому згорянню, а при малому за розмірами багатті вітер збиває полум'я, знижує температуру горіння, що уповільнює спалювання кісток, але збільшує ступінь їх руйнування. Додатки у багаття, у невеликій кількості, пального, машинного мастила, сприяло більш інтенсивному горінню дров та підвищувало температуру на 30-50°C. Додатки мазуту підвищували температуру на 40-70°C. При горінні резини автомобільних шин, з додаванням пального для більш швидкого загоряння, температура сягала 700-780°C, полум'я було більш стійким ніж при горінні лише дров. При спалюванні кісток у багаттях штучне дуття не застосовувалось.

У багаття одночасно закладались дві порції однойменних кісток – одну без м'яких тканин, а другу з м'якими тканинами у вигляді шкірно-м'язово-жирових клаптів. При цьому ми намагались дотримуватись пропорцій м'яких тканин, відповідно до певних ділянок тіла. М'які тканини закріплювались на кістках дротом. Спалювання відбувалось у один, два чи три заходи, при яких з розрахунку на один кілограм кісток використовувалось відповідно десять, п'ятнадцять чи навіть двадцять кілограмів дров. Внаслідок спалювання частина кісток набувала чорного чи сірого ступеню розжарювання, у деяких випадках – білого (при пропорції кісток і дров 1/20), але частіше за все зустрічались перехідні та змішані ступені розжарювання. Спалювання кісток до вказаного стану відбувалось упродовж терміну від 1,5 годин (плоскі і короткі трубчасті кістки) до 5 годин (довгі трубчасті кістки). Кістки, незалежно від того, спалювались вони з м'якими чи без м'яких тканин, вкладались на основну масу дров, а з боків додатково обкладались полінами і багаття підпалювалось одночасно у кількох місцях. Додатково дрова підкладались лише зверху і з боків. Шини різались на смуги шириною 5-6см, з них складалось багаття, після закладки кісток, багаття поливалось паливом і підпалювалось. Після повного згоряння палива кістки, в основному, знаходились у вогнищі до їх остигання. Щоб запобігти втраті кісткового матеріалу, дрібні частки якого при горінні розтріскуються і «відстрілюються», конусоподібної форми багаття ми завжди розкладали в центрі металевого (залізного) листа квадратної форми, розмірами 2х2м. Після закінчення спалювання кожної порції кісток, рештки кісткової

тканини вибирали з вогнища, а дрібні частки також зм'ятали малярською щіткою з периферії металевої підкладки для подальшого дослідження.

Плита, «руська пічка». Друга частина кісток спалювалась у плиті, устаткованій піддувалом, чи пічці. Розміри топки плити спеціально збудованої з вогнетривкої цегли: довжина 70см, ширина – 30см, висота - 40см. Спалювання відбувалось на змішаних дровах та кам'яному вугіллі. При спалюванні тільки на дровах, кістки вкладались на них зверху. В експериментах ми намагались обмежитись одночасним завантаженням топки для запобігання механічному руйнуванню кісток при додатковому завантаженні палива. При використанні дров температура у топці сягала 700-760°C. Спалювання відбувалось упродовж 1-2,5 годин і при цьому витрачалось від 3 до 5кг дров на кілограм кісток.

При використанні кам'яного вугілля, на шар дров, що горять, одночасно, засипалось від 5 до 8кг вугілля і лише після того як вугілля загорялось на нього зверху вкладались кістки. Спалювання відбувалось зазвичай 3-4 години. Температура сягала 890-1000°C. Спалені об'єкти виймались лише через 10-12 годин після закладки (час необхідний для остигання плити). Одночасно вилучались і дрібні уламки та частки з піддувала.

Котельня. Третя частина кісток спалювалась у топці котельні марки КВ-200 з газовим нагрівом чи мазутними форсунками. Температура в топках сягала 750-1000°C. Спалювання відбувалось у спеціально виготовлених контейнерах із сталевих дроту діаметром 3мм і розмірами вічок 1x1см. Об'єкти вміщувались безпосередньо у полум'я форсунок. Спалювання без м'яких тканин продовжувалось 1-1,5 години, а з м'якими тканинами – 1,5-2 години.

Паяльна лампа. Четверта частина кісток спалювалась у полум'ї паяльних ламп на пальному АІ-72. Перед спалюванням об'єкти вкладались у дротяний контейнер, який вміщувався у полум'я однієї чи двох ламп. Знизу і ззаду контейнера ставились металеві пластини, які виконували роль екранів та запобігали втраті частинок кісткової тканини у процесі їх руйнування. З метою рівномірності спалювання кісток, контейнер періодично розвертався у полум'ї ламп на 90-180°. Спалювання відбувалося упродовж 1,5-2 годин, до білого розжарювання кісток. Температура полум'я підтримувалась у межах 700-950°C.

Муфельна піч. Для спалювання частини кісток використовували муфельні печі: ПІ-2 УМ, а у подальшому ще і SNOL 7,2/1100. Кістки невеликих розмірів вміщались в камеру цілком у сталевому лотку, що запобігало втраті

часток кісткової тканини. Довгі трубчасті кістки розпилювались у середній частині діафіза тонкою фрезою. Дефіцит довжини кістки при цьому складав 1мм. У подальшому при визначенні ступеня усадки кісткової тканини проводився перерахунок на цю частину. Спалювання у муфельних печах здійснювалось в семи температурних режимах 450, 500, 600, 700, 800, 950, 1100°C., упродовж 1-1,5 годин. Час спалювання відраховувався з моменту досягнення необхідної температури, яка в подальшому підтримувалась автоматично. Відхилення від заданої температури могло складати $\pm 20^{\circ}\text{C}$. у печі ПП-2 УМ, та $\pm 4^{\circ}\text{C}$ у печі SNOL 7,2/1100. Внаслідок обмеженості об'єму камери муфельної печі, шари м'яких тканин були тонше ніж у природному стані.

За даними [61, 63], на повне спалювання одного кілограма маси трупа витрачається від 1 до 2кг дров. Це твердження, мабуть, правильне стосовно цілого трупа, коли при масі, наприклад, 70кг, спалюючи тіло у багатті чи пічці, витрачається 100-150кг дров. При цьому м'які тканини, жир і навіть розпечені кістки частково виконують роль палива і підвищують температуру в багатті чи іншому вогнищі. При спалюванні ж відокремленої частини кінцівки, наприклад передпліччя, маса якої в середньому становила 1350г, – три кілограми дров згоряють досить швидко. При цьому навіть не всі м'які тканини встигають згоріти. Кістки ж, звільнені від м'яких тканин, обвуглюються зверху, а всередині не завжди спалюються навіть до чорного розжарювання. Першою характерною ознакою спалюванню кісток є їх руйнація. На ділянках, вкритих м'якими тканинами, кістки зразу не згоряють, але відбувається їх руйнування на межі вільних ділянок кісток та прикритих м'якими тканинами.

За нашими даними, якщо спалювання відбувається у багаттях, то лише перевищення маси дров у 15-20 разів, порівняно з масою об'єкта, дає відносно стабільну температуру протягом усього періоду горіння (1,5-3 години). Ми підкреслюємо, що мова йде про відносність стабільності температури, адже і в центрі багаття температура не залишається весь час стабільною. Це зумовлено тим, що навіть у язиці полум'я на різних його рівнях температура відрізняється на $50-70^{\circ}\text{C}$ і сягає $600-700^{\circ}\text{C}$. Крім того, язики полум'я весь час коливаються, і тому на різних рівнях кістки мають різне термічне навантаження, що призводить до швидкого їх руйнування. Більш стабільна температура $700-800^{\circ}\text{C}$ зберігається у закритих вогнищах (печі, плити), тому при таких умовах

спалювання руйнування кісток було меншим. До речі, маса дров у закритих вогнищах, що перевищує масу об'єкта у 10-12 разів виявляється достатньою. У топках котелень кістки руйнувались значною мірою, бо мазут чи газ подавались під тиском, а згоряючи, вони давали високу температуру до 850-1000°C. Обидва ці фактори, в сукупності з швидкістю підйому температури, викликають швидке руйнування кісток.

Нарешті, муфельні печі забезпечують найбільш сприятливі умови для зберігання кісткової тканини. В муфельних печах температура до заданого рівня підіймається поступово. У наших експериментах до 450°C температура підіймалась за 40 хвилин, а до 1100°C — за 95 хвилин.

Таким чином спалювання кісток у різних осередках та при різних температурних режимах відрізняються особливостями, що залежить як від характеристик самих осередків так і від видів палива, застосування пального, руху повітря, а також від особливостей кісток, які спалювались, наявності м'яких тканин, особливо жирової тканини. Усі ці фактори впливали на швидкість згоряння, його ступінь, рівномірність каління та ступінь руйнування кісткової тканини.

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРІАЛУ І МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. МАТЕРІАЛ ДОСЛІДЖЕННЯ

У відповідності до мети та завдань роботи нами вивчалися неспалені та спалені кістки скелетів людей і окремих свійських тварин.

Умовно вивчений матеріал було розділено на 6 серій.

До першої серії увійшло 2332 кістк скелетів людей, віком від 17 до 91 року від осіб чоловічої (103 скелети) та жіночої (102 скелети) статі, з них: 546 плечових, 200 променевих, 200 ліктювих, 544 стегнових, 205 великих гомілкових, 205 малих гомілкових, 108 кісток черепа, 144 хребця, 144 ребра, 36 надколінків.

Для вивчення нами забирались кістки жителів України або таких, що загинули в Україні, але різних національностей. Досліджувалися комплекти кісток європеїдів, 16 національностей і народностей. Серед них українців – 128, росіян – 48, білорусів – 3, євреїв – 6, гуцул – 1, угорець – 1, чехів – 2, румун – 1, болгар – 2, поляків – 3, литовців – 2, латиш – 1, німців – 2, вірменів – 2, гагауз – 1, татар – 2.

У другу серію включено 854 кістки від зрілих свійських тварин – корови, свині, вівці кози, собаки: по 156 плечових, 156 стегнових, 96 ребер і 96 хребців (грудних та поперекових), по 20 комплектів кісток передпліччя 30 надколінків.

Третю серію склали фрагменти усіх довгих трубчастих кісток скелетів людей, виділених для визначення ступеня усадки кожного з них у відповідності з умовними точками, обраними нами для орієнтування, які зберігаються та відносно легко розпізнаються після спалювання. Таких фрагментів виділено: на плечовій кістці – 5, на променевій – 5, на ліктювій – 5, на стегновій – 4, на великій гомілковій – 8, на малій гомілковій – 5. Усього проведене вимірювання 9671 фрагмент довгих трубчастих кісток.

До четвертої серії залучено 1800 блоків діафізів усіх довгих трубчастих кісток від 50 скелетів людей чоловічої і 50 скелетів жіночої статі першої серії, з середніх відділів верхніх, середніх і нижніх третин, та середин діафізів довгих трубчастих кісток названих вище тварин (від 20 скелетів кожного виду) – всього 80 блоків.

П'яту серію кісток утворили дрібні частки кісткової тканини, що відщеплювались від кісток скелетів людей та тварин упродовж їх спалювання і

накопичувались на дні піддувала, поду печі, на блясі навколо багаття та частки золи, що утворювались при розпилюванні кісток (усього досліджено 1388 об'єктів).

Нарешті до шостої серії увійшло 58 довгих трубчастих кісток людей, що мали прижиттєві захворювання вказаних кісток (старі переломи і інші ушкодження чи уроджені каліцтва, вади розвитку, прижиттєві захворювання).

Матеріал 1, 3, 4 та 5 серій одержували у відділі судово-медичної експертизи трупів та міжрайонних відділеннях Запорізького обласного бюро.

Кістки забиралися від осіб переважно з травматичними причинами смерті (89%), але зустрічалися також випадки механічної асфіксії, отруєння, раптової смерті. Матеріал 1, 3, 4 серій забирався від осіб без хворобливих змін опорно-рухового апарату. Ми брали для досліджень кістки, де діафізи зрощені з епіфізами повністю, або хоча б частково.

Нижня межа (17 - 20 років) для кісток людей обумовлена тим, що зарощення епіфізарних щілин (зон росту) настає неодноразово, наприклад, зрощення нижнього епіфіза великої гомілкової кістки з діафізом настає в період 16-19 років [75-77], або – 18-19 років, за [54], а верхнього – в період 19-24 роки [77], або – 21-22 роки, за [54]. Діафіз малої гомілкової кістки зрощується з нижнім епіфізом у період від 18-20 років [54] до 20-22 років [77], а з верхнім – від 22 років [52] до 22-24 років [77]. Аналогічно відбувається і зрощення інших вивчених кісток. Від 20-річних забиралися тільки ті кістки, де епіфізи не відокремлювались від діафізів.

Частина кісток забиралася разом з м'якими тканинами або загорталася у шкірно-м'язові клапті для того, щоб з'ясувати особливості горіння та руйнування кісток, які нерівномірно вкриті м'язами і шкірою. Інші кістки звільнялися від м'яких тканин і хрящів, після чого проводилося їх вимірювання, що передувало спалюванню.

Ми намагалися брати кістки в осіб, що рівномірно розподілялися не тільки в десятирічних вікових інтервалах (20-30 років, 31-40 років і т.д.), а і в інтервалах зросту (довжини тіла) від 146см до 175см – у жінок та від 150см до 184см – у чоловіків. З тієї ж групи осіб, але з інших кінцівок брали блоки діафізів довжиною 2см (зразки третьої серії). Зразки четвертої серії одержані при випилюванні об'єктів третьої серії або руйнуванні під час спалення об'єктів першої серії.

Кістки другої серії одержали з Запорізького та Мелітопольського м'ясокомбінатів.

Хоча малі гомілкові кістки тварин на більшості своєї протяжності мають будову пласких кісток, вони досліджувалися з метою можливостей видової диференціації дрібних уламків не тільки сірого, а й білого розжарювання.

3.2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.2.1. АНТРОПОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД

Кожен труп, з якого мали намір брати кістки, особисто авторами ретельно оглядався з метою вилучення осіб з грубою патологією кісткової системи. Потім визначалася довжина тіла за допомогою стандартного ростоміру (антропометр Мартіна), який звичайно застосовується в роботі судово-медичних експертів відділів експертизи трупів. При цьому тіло на секційному столі вкладалося на спину, розпрямлялося у колінних і тазостегнових суглобах. Стопи встановлювалися під кутом 90° до поверхні столу. Голова за допомогою дерев'яних брусків встановлювалась в таке положення, щоб очно-ямково-козелкова лінія була перпендикулярною до поверхні столу.

Потім виділяли кістки обох сторін або тільки правої. У випадках спалювання з м'якими тканинами частини кінцівок виділялися повністю, причому розрізи м'яких тканин робилися з таким розрахунком, щоб суглобові поверхні центрального та периферійного кінців можна було закрити, зшиваючи шкіру та підшкірну клітковину тонким дротом. Ті кістки, що призначалися для спалювання без м'яких тканин, звільнялися не тільки від м'язів і зв'язок, а й від хрящів на суглобових поверхнях. Після цього кістки вимірювалися.

3.2.2. ОСТЕОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД

Остеометричний метод застосовувався для вимірювання довжини цілих кісток і їх фрагментів, як неспалених, так і спалених до чорного, сірого та білого розжарювання.

Відібрані для дослідження кістки ретельно звільнялися від м'яких тканин, включаючи окістя і хрящову тканину, після чого візуально або під стереомікроскопом позначалися пізнавальні точки меж фрагментів для вимірювання або для визначення ступеня усадки.

Довжина цілих кісток або окремих їх фрагментів визначалась подвійним методом за допомогою дошки Брока з застосуванням дерев'яних прямокутних трикутників та гнучкої металевої стрічки. Справа в тому, що деякі кістки при спалюванні до білого розжарювання деформувались, набуваючи дугоподібної або S-подібної форми, а значить вони не могли бути правильно виміряні на дошці Брока. Виходячи з цього, неспалені і спалені кістки паралельно з дошкою Брока вимірювались латунною стрічкою, один кінець якої закінчувався закріпленою металевою пластинкою, розміщеною перпендикулярно до довжини стрічки, а з другого її кінця вільно пересувалась інша пластинка, що могла нерухомо фіксуватись до стрічки за допомогою гвинта. Металева стрічка ребром встановлювалась на поверхні кістки, що вимірювалась і фіксувалась до цієї поверхні за допомогою пластилінових кульок. Нерухома та рухома пластинки притискалися до точок, між якими визначалась довжина кістки чи її фрагмента. При цьому вони повинні розміщуватись перпендикулярно до довжини стрічки у цих точках. Потім рухома пластинка фіксувалась до стрічки за допомогою гвинта, стрічка розпрямлялась на столі і довжина вимірювалась між нерухомою і рухомою пластинкою за допомогою штангенциркуля (точність вимірювання $\pm 0,1$ мм). Довжина стрічки між пластинками відповідала довжині кістки або вимірюваного фрагмента. Окремі параметри визначалися безпосередньо за допомогою штангенциркуля або глибиноміра.

Як відзначалося вище, цілих кісток після спалювання не залишалося незалежно від того, чи спалювались вони у багатті, чи у муфельній печі (окрім кісток передпліччя). Тому, хоча принципи вимірювання кісток залишилися попередні, з'явилися й деякі особливості. Для збереження пропорцій природного співвідношення окремих фрагментів кісток їм надавалося положення, властиве неспаленим кісткам, що досягалося за допомогою різновеликих стовпчиків пластиліну. При повторному вимірюванні враховувалась наявність наскрізних поперечних розколин. Причому широкі розколини вимірювались штангенциркулем, а дрібні (у самому вузькому місці) – за допомогою окулярного мікрометра під стереомікроскопом. Сумарна ширина всіх розколин кожного фрагмента віднімалася від загальної довжини лінійної характеристики фрагмента. Якщо циркулярні або дугоподібні розколини суглобових поверхонь кісток виявлялися не наскрізними, їх наявність при вимірюванні довжини фрагментів не враховувалась.

Хороші результати дає також вимірювання за допомогою штангенциркуля з гострими різновеликими (рухливими) штангами на вигнутих поверхнях, як то епіфізи, або з рівновеликими (нерухомими) штангами – на діафізах (лінійка штангенциркуля при цьому розміщується паралельно осі кістки).

Для цього спеціально виготовлений інструмент, який змонтований з двох штангенциркулів з різновеликими штангами, рис. 3.1. Інструмент дозволяє визначати параметри фрагментів як з прямолінійними так і з кривими поверхнями. Точність вимірювання складає $\pm 0,1$ мм.

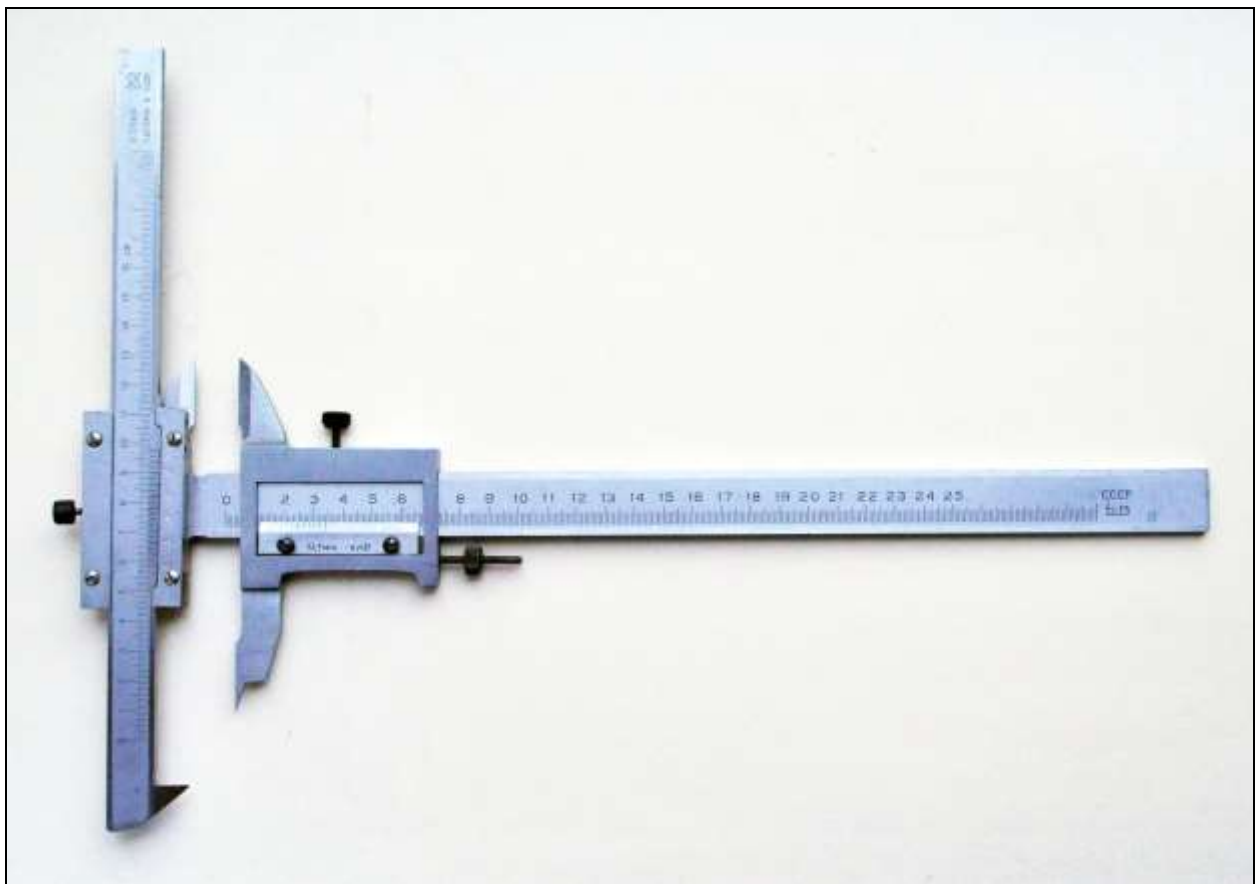


Рис. 3.1. Прилад, змонтований з двох штангенциркулів.

Вимірювання окружностей проводилося за допомогою стрічки з м'якого металу (з тонкої латуні чи алюмінію), які добре прилягають до заокругленої поверхні і не розтягуються. Найкращі результати отримуються, якщо краї стрічки накладаються одна на одну і на деякій відстані від місця накладки, обидва шари проколюються препарувальною голкою. Потім стрічка розпрямляється на столі і на точкові проколи встановлюються

загострені кінці штанг штангенциркуля, по лінійці якого визначається довжина окружності. При вимірюванні окружностей, кістку найкраще фіксувати у лещатах з м'якими поролоновими прокладками.

Товщина компактного шару діафізів вимірювалася за допомогою штангенциркуля з рівновеликими штангами. Візуально на поперечних розпилах кісток встановлювалася середина кожної стінки й на них робилися насічки від зовнішньої до внутрішньої поверхні. На цьому рівні одна з штанг штангенциркуля вводилася всередину кістково-мозкової порожнини на 0,5см, а інша накладалася на зовнішню поверхню. Товщина позначалася на лінійці штанги. Крім того, з суми товщини всіх стінок на одному рівні виводилося середньоарифметичне значення. Ми отримали також порівняльні результати вимірювання товщини стінок діафізів окремо для кожної поверхні, що має значення для статевої диференціації у разі руйнування якоїсь з стінок.

Далі наводимо перелік довгих трубчастих кісток скелету із позначенням орієнтовних точок досліджуваних характеристик. Велика кількість точок позначалась з метою відбору орієнтирів, які зберігаються після спалювання кісток, та для визначення ступеня усадки різних відділів і утворень кісткової тканини. Для подальших досліджень використовувались не всі орієнтири та означені ними фрагменти. Схематичне зображення кісток з позначенням орієнтовних точок наведені у розділі 5.

ПЛЕЧОВА КІСТКА.

Найбільша довжина вимірювалася за методикою В.П.Алексеева [1]. Орієнтовні точки меж кожної характеристики плечової кістки та особливості їх вимірювання наведені нижче.

Фрагмент 1 – між найбільш проксимальною (1) і найбільш дистальною (2) точками головки кістки. Точки позначаються насічками. Кістка вкладається на дошку вимірювального штатива чи кришку столу, задньою поверхнею. Штангенциркуль з різновеликими рухомою та нерухомою штангами, довгою штангою встановлюється на точку 1, а короткою – на точку 2. лінійка штангенциркуля розміщується паралельно осі кістки з боку внутрішньої поверхні.

Фрагмент 2 – між дистальною точкою головки (2) і дистальним краєм гребеня малого горбка (3). Кістка розміщується у тому ж положенні. Коротка штанга встановлюється на точку 2, а довга – на точку 3. лінійка штангенциркуля звернена у бік проксимального кінця і розміщується паралельно подовжній осі кістки з боку внутрішньої поверхні.

Фрагмент 3 – між дистальним краєм гребеня малої горбистості (3) і дистальним краєм дельтоподібної горбистості (4). Кістка у тому ж положенні. Штангенциркуль з рівними штангами, кінці яких встановлюються на лініях точок 3 і 4. лінійка штангенциркуля паралельна подовжній осі кістки з боку передньої поверхні.

Фрагмент 4 – між дистальним краєм дельтоподібної горбистості (4) і проксимальним краєм ямки ліктьового відростка по задній середній лінії (5). Кістка вкладається на дошку передньою поверхнею. Штангенциркуль з рівними штангами кінці яких встановлюються на лініях точок 4 і 5 по задній поверхні. лінійка штангенциркуля звернена до проксимального кінця і паралельна подовжній осі кістки.

Фрагмент 5 – між проксимальним краєм ямки ліктьового відростка (5) і дистальною точкою блоку плечової кістки (6). Кістка лежить на дошці передньою поверхнею. Штангенциркуль з різновеликими штангами короткою штангою встановлюється на точку 5 по задній поверхні, а довгою - на точку 6. лінійка штангенциркуля направлена до проксимального кінця і паралельна подовжній осі.

Ширина верхнього епіфіза (ШВЕ) – відстань між найбільш медіально розміщеною точкою головки кістки (8) і найбільш латерально розміщеною точкою великого горбка (7). Кістка вкладається задньою поверхнею на горизонтальну дошку штатива, подовжнім розміром паралельно довгому вертикальному борту. Штангенциркуль встановлюється рівновеликими штангами на точки 7 і 8, а лінійка розміщується перпендикулярно до подовжньої осі кістки.

Ширина нижнього епіфіза (ШНЕ) – відстань між найбільш віддаленими точками медіального (9) і латерального (10) надвіростками у площині, перпендикулярній до подовжньої осі кістки. Методика вимірювання і інструмент аналогічні вимірюванню ШВЕ.

Найбільша ширина головки – відстань між найбільш віддаленими точками суглобового краю передньої і задньої поверхонь головки. Штангенциркуль з рівними штангами.

Вертикальний діаметр головки (ВДГ) – відстань між найбільш віддаленими точками суглобового краю верхньої і нижньої (по медіальній поверхні) головки. Штангенциркуль з різновеликими штангами. Вимірюється як і ШВЕ.

Окружність головки (ОГ) – окружність, яка проходить через найбільш верхню, нижню, передню та задню точки, розміщені на лінії суглобової поверхні. Вимірюється стрічкою з м'якого металу.

Окружність діафіза кістки на рівні дистальних країв другого і третього фрагментів (ОД-2, ОД-3). Інструмент і методика вимірювання такі ж самі, як і при вимірюванні окружності головки.

Товщина компактного шару діафіза. Середньоарифметичне значення вимірювання товщини стінок передньої, задньої, медіальної і латеральної стінок на рівні дистальних кінців другого і третього фрагментів. В роботі можна використовувати і вимірювання кожної стінки окремо.

Вікова та кількісна характеристика досліджених плечових кісток наведена у таблицях 3.1., 3.2:

Таблиця 3.1

Вікова і кількісна характеристика досліджених
плечових кісток людини

Стать	Вік	Кількість кісток
Чоловіча	17-25	54
	26-35	57
	36-45	54
	46-60	59
	61-91	51
Жіноча	17-25	50
	26-35	49
	36-45	54
	46-60	74
	61-87	44
Усього		546

Таблиця 3.2

Кількість досліджених плечових кісток свійських тварин

Види тварин	Корова	Свиня	Вівця	Разом
Кількість кісток	52	52	52	156

КІСТКИ ПЕРЕДПЛІЧЧЯ.

ЛІКТЬОВА КІСТКА

При дослідженні ліктьової кістки проводились вимірювання таких характеристик:

- найбільша довжина кістки – розмір між проксимальною точкою ліктьового відростка (1) і дистальною точкою шилоподібного відростка (11);

- довжина фрагмента кістки між точкою 1 і найбільш дистальною точкою головки ліктьової кістки (10);

- довжина фрагмента кістки між точкою 1 і найбільш проксимальною точкою суглобового обводу головки ліктьової кістки (9);

- довжина верхнього кінця між точкою 1 і дистальним кінцем гребеня супінатора передпліччя (8);

- довжина верхнього кінця між точкою 1 і дистальним кінцем ліктьової горбистості (7);

- довжина верхнього кінця між точкою 1 і дистальним кінцем суглобової поверхні променевої вирізки (6);

- довжина верхнього кінця між точкою 1 і найбільш дистальною точкою перегину в місці переходу блокової вирізки у променеву вирізку (5);

- довжина фрагментів кістки між точками 5 і 8; 5 і 9; 5 і 10;

- довжина фрагментів кістки між точками 6 і 8; 6 і 9; 6 і 10;

- довжина фрагментів кістки між точками 7 і 8; 7 і 9; 7 і 10;

- довжина фрагментів кістки між точками 8 і 9; 8 і 10;

- висота головки кістки між точками 9 і 10.

Крім подовжніх розмірів, на ліктьовій кістці вимірювались:

- найбільша ширина ліктьового відростка (ШЛВ) – між зовнішнім і внутрішнім його краями на рівні верхньої частини вирізки;

- найбільша ширина вінцевого відростка (ШВВ);

- найбільша ширина нижнього кінця (ШНЕЛ) на рівні головки ліктьової кістки (рівень точки 9);

- найбільший передньо-задній розмір нижнього кінця на тому самому рівні (ПЗРЛ);

- висота суглобової поверхні блокової вирізки – відстань між передньо-верхньою точкою суглобової поверхні на ліктьовому відростку (2) та проксимальною точкою вінцевого відростка (4);

- глибина блокової вирізки – відстань між валиком суглобової поверхні блокової вирізки (3) і проекційною лінією, що з'єднує найбільш виступаючі точки ліктьового (2) і вінцевого (4) відростків. Проекційна лінія утворюється шляхом притискування до вказаних точок обмежувача глибиноміра. Глибина вимірюється перпендикулярно до цієї лінії;

- окружність діафіза в середній частині ліктьової кістки (ОСДЛ), середина визначається математичним шляхом – поділом найбільшої довжини кістки навпіл.

Вікова та кількісна характеристика досліджених ліктьових кісток наведена у таблицях 3.3, 3.4:

Таблиця 3.3

Вікова і кількісна характеристика досліджених
ліктьових кісток людини

Стать	Вік	Кількість кісток		Разом
		З м'якими тканинами	Без м'яких тканин	
Чоловіча	20-30	3	12	15
	31-40	3	14	17
	41-50	5	14	19
	51-60	3	12	15
	61-70	3	11	14
	71-80	3	11	14
	81-90	3	3	6
	91-94	–	–	
Жіноча	20-30	3	10	13
	31-40	3	12	15
	41-50	5	10	15
	51-60	5	16	21
	61-70	3	12	15
	71-80	3	10	13
	81-90	2	2	4
	91-94	–	4	4
Усього		47	153	200

Таблиця 3.4

Кількісна характеристика досліджених
ліктьових кісток тварин

Види тварин	Коров а	Свиня	Вівця	Собак а	Коза	Разо м
Кількість кісток	20	20	20	20	20	100

ПРОМЕНЕВА КІСТКА

При дослідженні променевої кістки проводились вимірювання таких характеристик:

- найбільша довжина – відстань між найбільш проксимальною точкою головки з боку променевої горбистості (1) і найбільш дистальною точкою шилоподібного відростка (8);

- довжина фрагмента кістки між точкою 1 та серединою суглобової поверхні дистального кінця кістки (7);

- довжина фрагмента кістки між точкою 1 та дистальною точкою суглобової поверхні ліктьової вирізки (6);

- довжина фрагмента кістки між точкою 1 та проксимальною точкою суглобової поверхні ліктьової вирізки (5);

- довжина фрагмента кістки між найбільш дистальною точкою обводу головки кістки з боку променевої горбистості (2) і точкою 5;

- довжина фрагмента між точками 2 і 6;

- довжина фрагмента між точками 2 і 7;

- довжина фрагмента між точками 2 і 8;

- довжина фрагмента між найбільш проксимальною точкою променевої горбистості (3) і точкою 5;

- довжина фрагмента між точками 3 і 6;

- довжина фрагмента між точками 3 і 7;

- довжина фрагмента між точками 3 і 8;

- довжина фрагмента між найбільш дистальною точкою променевої горбистості (4) і точкою 5;

- довжина фрагмента між точками 4 і 6;

- довжина фрагмента між точками 4 і 7;

- довжина фрагмента між точками 4 і 8;

- висота головки кістки – відстань між точками 1 і 2;

- висота проксимального кінця між точками 1 і 3;

- висота проксимального кінця між точками 1 і 4.

Крім подовжніх характеристик променевих кісток, вимірювались:

- найбільший діаметр головки (НД);

- окружність головки (ОГ);

- найбільша ширина нижнього епіфіза (ШНЕП);

- ширина нижнього епіфіза на рівні найбільш медіальної точки ліктьової вирізки (ШНЕП-1);
- найбільший передньо-задній розмір нижнього епіфіза (ПЗРП);
- окружність середини діафіза (ОСДП) – середина визначається шляхом ділення навпіл результату вимірювання найбільшої довжини кістки.

Кістки передпліччя лівих кінцівок розпилувались у поперечному напрямку посередині, і на цьому рівні вимірювалась товщина передніх, задніх, а також медіальних стінок ліктьових та латеральних стінок променевих кісток. Вимірювання здійснювалось за допомогою штангенциркуля. При цьому бранші інструмента заглиблювались у кістково-мозкову порожнину на 0,3см посередині ширини кожної стінки.

Вікова та кількісна характеристика досліджених променевих кісток наведена у таблицях 3.5, 3.6:

Таблиця 3.5

Вікова і кількісна характеристика досліджених
променевих кісток людини

Стать	Вік	Кількість кісток		Разом
		З м'якими тканинами	Без м'яких тканин	
Чоловіча	20-30	3	12	15
	31-40	3	14	17
	41-50	5	14	19
	51-60	3	12	15
	61-70	3	11	14
	71-80	3	11	14
	81-90	3	3	6
	91-94	–	–	
Жіноча	20-30	3	10	13
	31-40	3	12	15
	41-50	5	10	15
	51-60	5	16	21
	61-70	3	12	15
	71-80	3	10	13
	81-90	2	2	4
	91-94	-	4	4
Усього		47	153	200

Таблиця 3.6

Кількісна характеристика досліджених
променевих кісток тварин

Види тварин	Коров а	Свиня	Вівця	Собак а	Коза	Разо м
Кількість кісток	20	20	20	20	20	100

СТЕГНОВА КІСТКА.

Найбільша довжина вимірювалась за методикою В.П.Алексєєва [1]. Пізнавальні точки меж кожної характеристики стегнової кістки та методики їх вимірювання наведені нижче.

Фрагмент 1 – між проксимальною (1) та дистальною (2) точками головки стегнової кістки. Точки позначаються насічками. Кістка вкладається на горизонтальну дошку штатива або на стіл задньою поверхнею. Довга штанга штангенциркуля встановлюється на точку 1, а коротка на точку 2. лінійка штангенциркуля розміщується з боку внутрішньої поверхні строго паралельно подовжній осі кістки.

Фрагмент 2 – між проксимальною точкою великого вертлюга (3) і лінією найбільш виступаючої точки у центральній частині малого вертлюга (4). Вимірюється штангенциркулем з рівними штангами, одна з яких встановлюється на точку 3, а інша на точку 4 по латеральній поверхні. лінійка штангенциркуля розміщується паралельно подовжній осі. Кістка при цьому вкладається на дошку передньою поверхнею і фіксується пластиліновими валиками.

Фрагмент 3 – між лінією найбільш виступаючої точки у центральній частині малого вертлюга (4) і проксимальним краєм шерехатості у місці кріплення медіальної головки великоголінкового м'яза (5). Довжина цього фрагмента визначається за допомогою міліметрової стрічки, причому не по задній, а по зовнішній поверхні між лініями вказаних точок, враховуючи кривизну діафіза. При необхідності стрічка фіксується до кістки по ходу кривизни пластиліновими валиками.

Фрагмент 4 – між проксимальним краєм шерехатості у місці кріплення медіальної головки великоголінкового м'яза (5) і дистальною точкою медіального вертлюга (6). Вимірювання проводиться штангенциркулем з різновеликими штангами. Довга штанга встановлюється на точку 6 а коротка – на точку 5. Лінійка направлена до проксимального кінця, паралельно подовжній осі кістки і розміщується по задній її поверхні. Кістка фіксується на дошці передньою поверхнею.

Верхня проекційна ширина (ВПШ) – відстань між найбільш медіальною точкою на головці кістки (7) (зазвичай відповідає нижньому

краю ямки головки) і найбільш латерально розміщеною точкою великого вертлюга (8) у площині перпендикулярній до подовжньої осі кістки. Кістка вкладається на горизонтальну дошку штатива задньою поверхнею, довжиною паралельно довгій вертикальній дошці штатива. Штангенциркуль встановлюється рівновеликими штангами на точки 7 і 8, а лінійка розміщується паралельно подовжній осі кістки.

Ширина нижнього епіфіза (ШНЕ) – відстань між найбільш віддаленими точками медіального (9) і латерального (10) надвиростків у площині, перпендикулярній до подовжньої осі кістки. Інструменти і методики аналогічні тим, що застосовуються при визначенні верхньої проєкційної ширини.

Вертикальний діаметр головки (ВДГ) – відстань між найбільш віддаленими одна від одної точками на верхній і нижній поверхнях головки. Штангенциркуль з рівними штангами.

Сагітальний діаметр головки (СДГ) – відстань між найбільш віддаленими точками на передній і задній поверхнях головки. Штангенциркуль з рівновеликими штангами.

Окружність головки (ОГ) – окружність, яка проходить через найбільш виступаючі точки на верхній, нижній, передній і задній поверхнях головки. Вимірюється за тією ж методикою що і окружність головки плечової кістки.

Окружність середини діафіза (ОСД) – окружність діафіза на рівні середини кістки, яка визначається на неспаленій кістці шляхом вимірювання загальної довжини, діленням її навпіл і позначенням серединної точки, а на спалених кістках за попередньо зробленими насічками. Вимірюється за тією ж методикою, що і окружність діафіза плечової кістки.

Товщина компактного шару стінки діафіза – середньоарифметичний результат вимірювання товщини стінок середини діафіза проксимальної половини попередньо розпиленої кістки. Вимірювання проводиться по передній, медіальній, латеральній, задньо-медіальній та задньо-латеральній поверхням (по боках від основи шерехатої лінії. Вимірювання проводиться як і товщини стінок діафіза плечової кістки. В роботі можна використовувати і вимірювання кожної стінки окремо.

Вимірювання сагітальних та бокових розмірів діафізів виявилось непридатним, оскільки вони при спалюванні розтріскувалися вздовж, деформувалися а іноді і скручувалися.

Вікова та кількісна характеристика досліджених стегнових кісток наведена у таблицях 3.7, 3.8:

Таблиця 3.7

Вікова і кількісна характеристика досліджених стегнових кісток людини

Стать	Вік	Кількість кісток
Чоловіча	17-25	53
	26-35	57
	36-45	55
	46-60	58
	61-91	51
Жіноча	17-25	51
	26-35	48
	36-45	54
	46-60	74
	61-87	43
Усього		544

Таблиця 3.8

Кількість досліджених стегнових кісток свійських тварин

Види тварин	Корова	Свиня	Вівця	Разом
Кількість кісток	52	52	52	156

КІСТКИ ГОМІЛКИ

ВЕЛИКОГОМІЛКОВА КІСТКА

На великій гомілковій кістці орієнтовними точками для вимірювання подовжніх характеристик були обрані: верхівки медіального(1) та латерального (1a) міжвиросткових горбків; краї медіального (2) і латерального (2a) виростків; найбільш глибокі точки суглобових поверхонь медіального (3) і латерального (3a) виростків, верхній (4) і нижній (6) краї та найбільш виступаюча точка (5) горбистості; нижній край живильного отвору (7); точка переходу переднього гребеня діафіза на медіальну поверхню (8); верхня (9) і нижня (10) межі малогомілкової вирізки; найбільш віддалена точка медіальної щиколотки (11).

Крім довжини фрагментів, обмежених вказаними точками, вимірювалися: ширина верхнього (ШВЕ) та нижнього (ШНЕ) епіфізів, сагітальний розмір верхнього епіфіза великогомілкової кістки (СРВЕ), сагітальний розмір нижнього епіфіза великогомілкової кістки (СРНЕ), та сагітальний розмір латеральної щиколотки; окружності діафіза на рівні живильного отвору і точки переходу переднього гребеня кістки на медіальну поверхню, а також товщина середини медіальної, латеральної та задньої стінок діафіза на двох рівнях визначення окружностей.

Для вимірювання товщини стінок кістки сірого розжарювання розпилювалися на вказаних рівнях, причому фрагментувалися тільки ліві парні кістки, які в подальшому, після розжарювання до білого стану, для визначення довжини фрагментів не використовувалися.

Вікова та кількісна характеристика досліджених великогомілкових кісток наведена у таблицях 3.9, 3.10:

Таблиця 3.9

Вікова і кількісна характеристика досліджених
великогомілкових кісток людини

Стать	Вік	Кількість кісток		Разом
		З м'якими тканинами	Без м'яких тканин	
Чоловіча	20-30	3	12	15
	31-40	3	12	15
	41-50	3	12	15
	51-60	3	10	13
	61-70	3	12	15
	71-80	3	12	15
	81-90	3	12	15
Жіноча	20-30	3	12	15
	31-40	3	12	15
	41-50	3	12	15
	51-60	2	10	12
	61-70	3	12	15
	71-80	3	12	15
	81-90	3	12	15
Усього		41	164	205

Таблиця 3.10

Кількісна характеристика досліджених
великогомілкових кісток тварин

Види тварин	Корова	Свиня	Вівця	Разом
Кількість кісток	20	20	20	60

МАЛОГОМІЛКОВА КІСТКА

На малій гомілковій кістці орієнтирами для вимірювання подовжніх характеристик слугували: верхня точка головки (1); нижній край міжкісткової шерехатості верхньої частини діафіза (2); нижній край живильного отвору (3); верхній край міжкісткової шерехатості нижньої частини діафіза (4); верхня точка суглобової поверхні латеральної щиколотки (5); найнижча точка латеральної щиколотки (6).

Крім довжини фрагментів, обмежених вказаними точками, вимірювалися: сагітальний розмір головки малоюгомілкової кістки, сагітальний розмір латеральної щиколотки, окружність діафіза малої гомілкової кістки на рівні живильного отвору, товщину медіальної, латеральної і задньої стінок на рівні живильного отвору.

Оскільки пізнавальні точки містяться на різних поверхнях кісток, перед спаленням на їх рівнях робилися циркулярні насічки перпендикулярно до подовжньої осі.

Вікова та кількісна характеристика досліджених малоюгомілкових кісток наведена у таблицях 3.11, 3.12:

Таблиця 3.11

Вікова і кількісна характеристика досліджених
малогомілкових кісток людини

Стать	Вік	Кількість кісток		Разом
		З м'якими тканинами	Без м'яких тканин	
Чоловіча	20-30	3	12	15
	31-40	3	12	15
	41-50	3	12	15
	51-60	3	10	13
	61-70	3	12	15
	71-80	3	12	15
	81-90	3	12	15
Жіноча	20-30	3	12	15
	31-40	3	12	15
	41-50	3	12	15
	51-60	2	10	12
	61-70	3	12	15
	71-80	3	12	15
	81-90	3	12	15
Усього		41	164	205

Таблиця 3.12

Кількісна характеристика досліджених
малогомілкових кісток тварин

Види тварин	Корова	Свиня	Вівця	Разом
Кількість кісток	20	20	20	60

3.2.3. ОСТЕОСКОПІЧНИЙ МЕТОД

Метод застосовувався для розпізнавання та порівняння макроскопічних анатомо-морфологічних ознак, притаманних однойменним відділам кісток людини і домашніх тварин, які вивчались.

3.2.4. СТЕРЕОМІКРОСКОПІЧНИЙ МЕТОД

Метод застосовувався для вивчення шліфів-блоків з метою видової диференціації.

Методика приготування поперечних шліфів-блоків діафізів кісток та їх мікроскопічне дослідження.

Об'єкти – кільця діафізів досліджуваних кісток людини і тварин, довжина яких дорівнювала 1см, розпилювалися впоперек на дві частини однакової довжини, одна з яких спалювалася в муфельній печі при температурі 450°C протягом однієї години, чим досягалося рівномірне сіре розжарювання.

Друга частина спалювалася при температурі 950-1100°C, теж протягом години, до білого розжарювання та повної усадки кісткової тканини. Після охолодження блоки занурювалися в склянку з рідким розчином полістиролу в толуолі до припинення виділення бульбашок повітря. Потім блоки висушувалися на повітрі при кімнатній температурі протягом однієї доби. Кісткова тканина, просочена розчином полістиролу та висушена, набувала достатньої міцності, щоб не руйнуватися при обережному шліфуванні. Приготовлені таким чином блоки розпилювалися уздовж у сагітальному та фронтальному напрямках. Зашліфовувалися чотири поверхні розпилів кожного блока: верхня, нижня і дві бічні. Шліфування проводилося ручним способом на дрібнозернистому абразивному камені під водою (щоб пилом не закривались отвори каналів та каналців). На кожну поверхню шліфа-блока сірого розжарювання після підсушування наносилося кілька краплин толуолу й об'єкт був готовий до вивчення.

Блоки білого розжарювання після шліфування знов прожарювалися в муфельній печі при температурі 450°C до повного вигорання полістиролу. Оскільки біле розжарювання не дає можливості розпізнавати мікроструктури, блоки забарвлювалися за методикою Л.Л. Голубовича лужним барвником. Для цього на предметне скло наносилося кілька крапель азур-еозину і на нього

торцевою поверхнею вміщувався блок. Завдяки явищу капілярності, барвник піднімався вгору. Через те, що тканини остеонів, міжостеонних проміжків, зовнішніх і внутрішніх загальних кісткових пластин відрізняються за щільністю, вони й забарвлюються по-різному. Це дає можливість розпізнавати мікроструктури після просвітлення їх розчином полістиролу в толуолі за вище зазначеною методикою.

Мікроскопічне дослідження шліфів-блоків проводилося під стереомікроскопом МБС-9 у відбитому світлі при збільшенні у 28-56 разів. Це дослідження проводилося з метою видової диференціації.

3.2.5. МІКРОРЕНТГЕНОГРАФІЧНИЙ МЕТОД

Цей метод застосовувався на поперечних і подовжніх шліфах для визначення видової належності кісткової тканини за дрібними уламками діафізів. Мікрошліфи виготовлялись ручним способом, як і шліфи-блоки, але шліфуванням з двох сторін досягалась товщина 100-120мкм. Далі шліфи сірого розжарювання просвітлялись розчином полістиролу в толуолі і вивчалися під стереомікроскопом або біологічним мікроскопом у проникаючому світлі і проводилась їх рентгенографія. Мікрошліфи ж білого розжарювання, для візуалізації мікроструктур, піддавалися фарбуванню лужними фарбниками або мікро рентгенографічному дослідженню. Мікрорентгенографія здійснювалась на рентген-апараті РУТ-60-20-1М, за методикою запропонованою [26]. Фокусна відстань становила 5см, сила струму дорівнювала 10мА, напруга на рентген трубці – 5 кВ. Термін дії рентген променів коливався від 2 до 5 хвилин, що залежало від виду шліфа (подовжній чи поперечний), ступеня розжарювання (сіре, біле) і, звичайно ж, від товщини мікро шліфів. Плівка мікрат-300 вміщувалась у пакет з чорного паперу емульсійним шаром догори. Зверху на пакет вкладався подовжній або поперечний шліф, і весь об'єкт вміщувався на спеціальний столик під рентгенівську трубку. Висушені мікро рентгенограми вивчалися під стереомікроскопом при збільшенні у 14-28 разів у проникаючому світлі. На них, незалежно від ступеня розжарювання, розпізнавались окремі форми остеонних конструкцій та ступінь їх мінералізації за інтенсивністю кольору – від чорного до світло-сірого.

3.2.6. МІКРОМОРФОМЕТРИЧНИЙ МЕТОД

Цей метод застосовувався для дослідження дрібних часток золи кісток сірого розжарювання. Дослідження проводилось за допомогою мікроскопа МБР-1А, при збільшенні у 90-135 разів, а пізніше – “Біолам Р-15” при збільшенні у 90-300 разів. Для мікро морфометрії замість окуляра прилаштовувався окулярний мікрометр МОВ-1-15^x. Призначена для вивчення кісткова зола розтиралась між двома предметними стеклами тягнучими або круговими рухами, потім заливалась для просвітлення толуолом і під мікроскопом з загальної маси за допомогою препарувальної голки відбирались частки пластинчастої кісткової тканини, придатні для дослідження [16, 27, 72]. Відібрані частки золи заливались розчином полістиролу в толуолі, накривались покривними стеклами і вивчались у проникаючому світлі під мікроскопом з об’єктивом ^x20 та окулярним мікрометром з окуляром 15^x. Застосування об’єктива з 20-кратним збільшенням необхідне тому, що при 10-кратному збільшенні об’єктива лінії контурів кісткових лакун по ширині дорівнюють лініям перехрестя окулярного мікрометра, через що навіть незначне зміщення перехрестя може призвести до помилки при визначенні ширини, а особливо довжини кісткових лакун. 20-кратне ж збільшення приводить до того, що контури стають значно ширшими, а вимірювання проводиться між внутрішніми краями ліній, які окреслюють кісткові лакуни [16]. Ціна поділки барабана окулярного мікрометра визначалась попередньо для кожного збільшення мікроскопа за об’єкт мікрометром з наступним перерахунком у мікрони (мкм). У кожній кісткової лакуни вимірювалась її довжина і ширина. Лакуни вибирались довільно, як правило, купками по 2-5 штук. У об’єкті вимірювалось не менше 100 кісткових лакун, рис 3.2

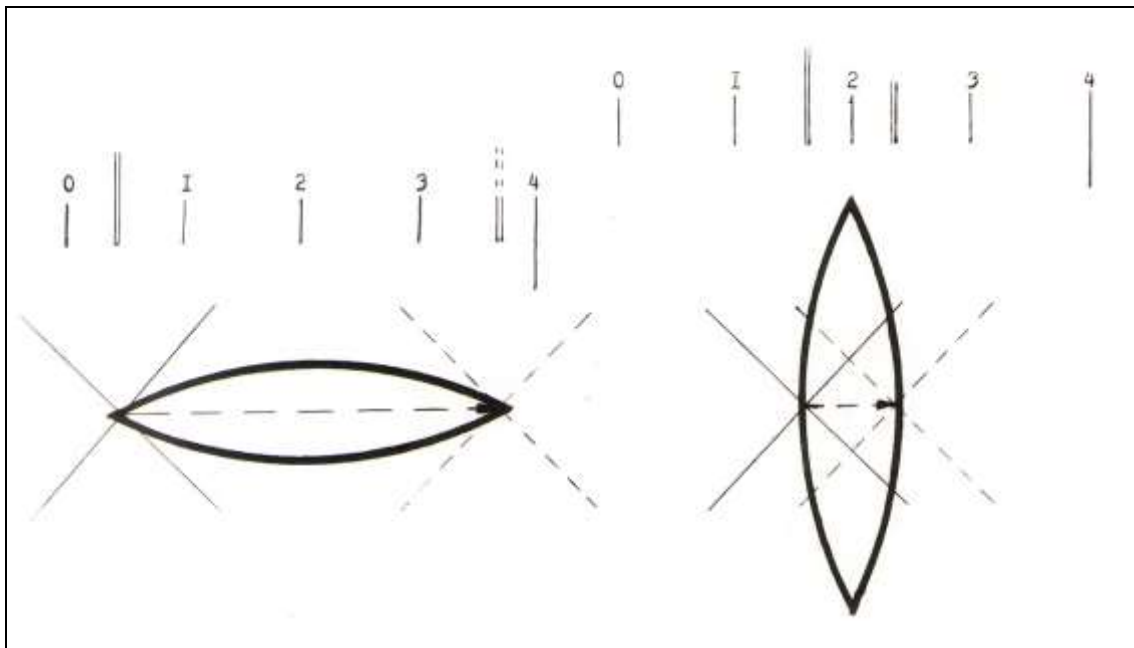


Рис. 3.2 Схема вимірювання довжини і ширини кісткових лакун

Підрахунок кількості кісткових лакун проводився на площині квадрата, позначеного на окуляр мікрометрі, з довжиною сторони 100 мкм, тобто загальна площа квадрата дорівнювала 10000 мкм². Таких ділянок було не менше ніж 10. До підрахунку залучались не тільки кісткові лакуни, обмежені сторонами квадрата, а й ті, що перетинались двома з них, наприклад лівою і верхньою [16]. Лакуни ж, що перетинались нижніми і правими лініями квадрата, з підрахунку виключались.

Підрахунок кількості лакунарних каналців, що відходять від окремих лакун. У випадках виявлення усього кількох часток пластинчастої кісткової тканини ми пропонуємо орієнтуватись на видову належність кісткової тканини за кількістю лакунарних каналців, які відходять від окремої лакуни. З маси дрібних уламків кісткової золи, розтертої між двома предметними стеклами, просвітливши їх одною-двома краплями толуолу, на чисте предметне скло препарувальною голкою зсовувались дрібні частки пластинчастої кісткової тканини, які мали кілька кісткових лакун, що були добре видимими у проникаючому світлі [16]. Для візуалізації лакунарних каналців частки кісткової золи заливали краплею толуолу під покривним склом і налаштовували мікроскоп на збільшення у 400-600 разів.

При дослідженні каналців лакун золи спалених кісток найбільші складності виникають у процесі їх візуалізації. Якщо на гістологічних зрізах нативних декальцінованих кісток чи навіть на тонких шліфах можна вивчати відростки кісткових тілець розміщені у каналцях лакун, візуалізуючи їх шляхом фарбування, то після вигорання органічної речовини виявлення каналців лакун стає проблематичним. Хоча мінеральна речовина кісткової тканини і фарбується лужними фарбниками, все ж каналці лакун залишаються не видимими. Виходячи з перспективності метода дослідження лакунарних каналців при видовій диференціації дуже дрібних часток спаленої кісткової тканини ми займались пошуками шляхів їх візуалізації. На цей час пропонується лише один розроблений і перевірений нами спосіб зробити каналці видимими, але він потребує певних навичок, швидкої реакції і оснащення мікроскопа мікрофотонасадкою і цифровою фотокамерою для фотографічної фіксації кісткових лакун у той короткий проміжок часу, коли вони чітко видимі. Методика полягає у тому, що заливка толуолом дрібних часток золи кісткової тканини призводить до чіткої видимості лише контурів окремих лакун. Канальці ж стають видимими лише у ті кілька секунд, коли в них і в лакуни вже потрапило повітря, за рахунок чого вони набувають чорного кольору, а навколишні тканини ще залишаються просвітленими. Підрахунок каналців лакун проводиться на фотознімках.

3.2.7. МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ГУБЧАСТОЇ РЕЧОВИНИ ГОЛОВОК ПЛЕЧОВИХ І СТЕГНОВИХ КІСТОК.

Методика пропонується для кісткової тканини спаленої до білого розжарювання.

Матеріалом були обрані головки плечових та стегнових кісток людини та домашніх тварин (свиней) серій 1 і 2, спалених у муфельній печі при температурі 1050°C упродовж 1 години, чим досягалась повна усадка кісткової тканини, коли кісткові лакуни та їх каналці повністю спадаються і стають непридатними до видової диференціації за їх розмірами та кількістю на одиниці площі. Дослідження проводилось у кілька етапів.

Спочатку об'єкти заливались у парафін. Для цього шматки губчастої речовини вміщувались у стаканчики з цупкого паперу і заливались розтопленим парафіном. Після затвердіння надлишки парафіну з залишками

компактної кісткової тканини та тканини суглобових поверхонь зрізались ножем. Заливка парафіном забезпечувала герметичне закриття комірок губчастої речовини.

Потім визначався загальний об'єм об'єкта за допомогою виготовленого скло видувальниками пристосування за нашими кресленнями, рис. 3.3, за наступною методикою. У скляний стакан (1) з притертою кришкою (2), що забезпечувало необхідну герметичність, наливався 96°етиловий спирт*, (підфарбований для кращого контрастування), таким чином, щоб у трубці (8), і мірному циліндрі (10)** його рівень знаходився на нульових позначках. Після цього в циліндр (1) вміщувався досліджуваній об'єкт (4) і повністю занурювався у спирт за допомогою поршня з'єданого з кришкою (2) і виготовленого з тонкого металу, що має у верхній частині отвори для виходу повітря (5). При цьому рівень спирту підвищувався. Шляхом опускання циліндра (10) з'єданого з стаканом гнучкою трубкою (9) донизу, добиваються встановлення рівня спирту на нульових відмітках. Рівень спирту в циліндрі буде відповідати об'єму досліджуваного об'єкта. Потім досліджуваній об'єкт вилучався зі стакана, перекладався у чистий фарфоровий тигель та вміщувався у муфельну піч при температурі 450°C, де спочатку виплавлялась основна маса парафіну, а потім випалювались залишки його протягом 0,5-1 години. При цьому всі вічка губчастої речовини повністю звільнялись від парафіну.

Прожарений таким чином об'єкт знов вміщувався у стакан (1) рівень спирту у якому попередньо доводився до нульових позначок через лійку, що герметично закривається (6). Повітря, яким заповнюються пустоти, виходить з об'єкту, та видаляється через відвідну трубку (7) яка з'єднана з вакуумним насосом. Насос створює розрідження над спиртом, чим досягається практично повне звільнення пустот об'єкта від повітря, та заповнення їх спиртом. Після повного припинення виділення пухирців повітря, шляхом опускання мірного циліндра донизу, рівень спирту встановлюється у стакані (1), трубці (8) та мірному циліндрі (10) на нульових відмітках. Об'єм спирту у мірному циліндрі показує об'єм мінеральної частини губчастої речовини об'єкта.

Результат ділення об'єму мінеральної частини губчастої речовини об'єкта на його загальний об'єм складе питомий об'єм досліджуваного шматочка губчастої кісткової тканини.

Примітки: *спирт використовувався, як рідина відносно малотоксична і в той же час він має добрі змочувальні якості та не розчиняє парафін;

** стакан (1) і мірний циліндр (10) можуть замінюватись в залежності від розмірів досліджуваних об'єктів.

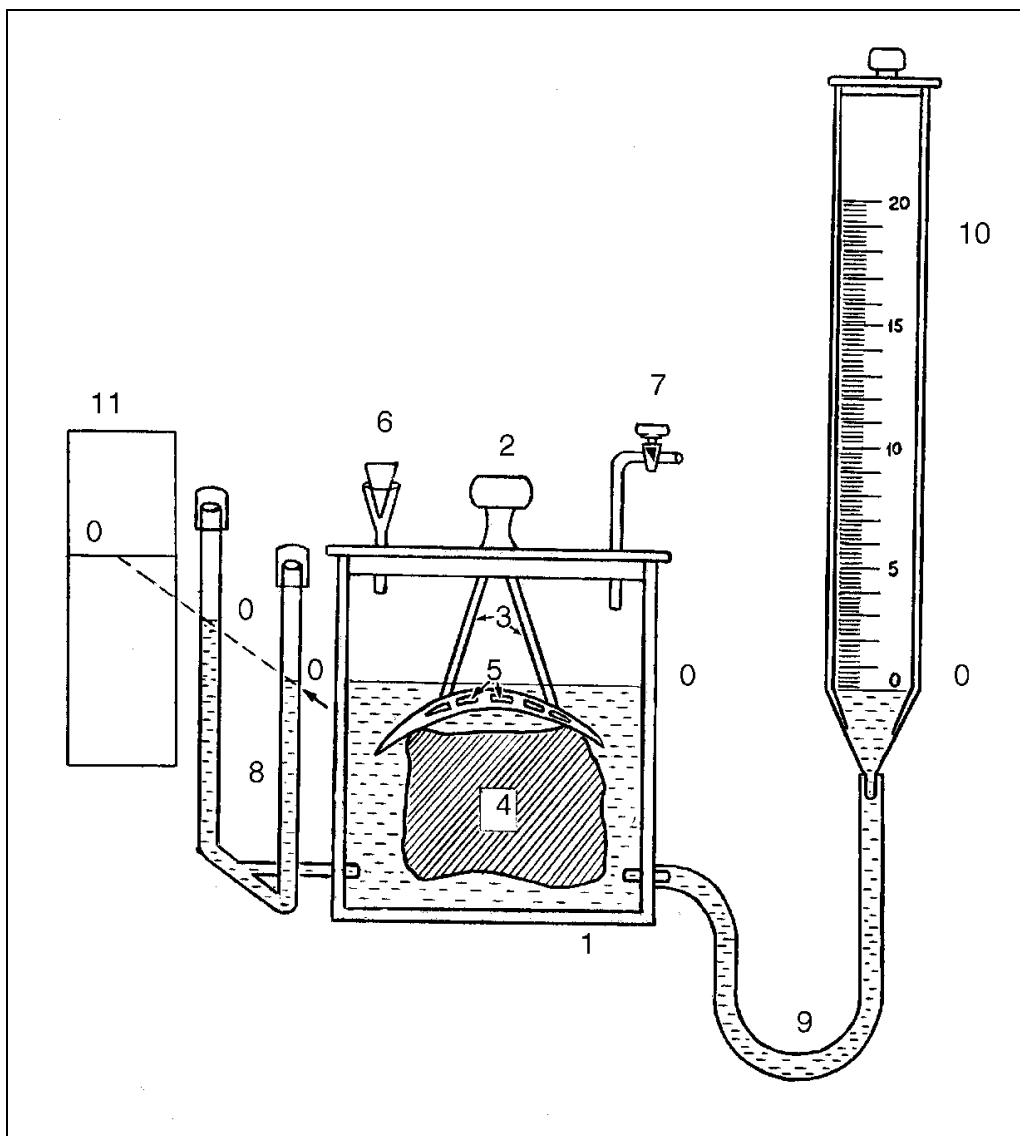


Рис 3.3 Пристосування для визначення об'єму губчастої речовини кісток.

1. Стакан зі змочувальною рідиною.
2. Притерта кришка з ручкою.
3. Поршень для занурення об'єкта у рідину.
4. Досліджуваний об'єкт
5. Отвори у поршні для виходу повітря.
6. Лійка для випуску повітря і доливання рідини.
7. Відвід до вакуумного насосу.
8. Трубка для визначення рівня рідини.
9. Резинова трубка для з'єднання стакана з мірним циліндром.
10. Мірний циліндр з притертою пробкою.

3.2.8. МАТЕМАТИЧНА ОБРОБКА МАТЕРІАЛІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Числові дані різних характеристик довгих трубчастих кісток, що вивчалися, призначені для обчислення довжини тіла загиблої людини, оброблялися методом кореляційного аналізу [6, 17, 27] з застосуванням комп'ютера.

Числові дані, призначені для встановлення видової належності золи, оброблялися методом варіаційної статистики з визначенням середніх арифметичних значень рядів порівнюваних величин, середньоквадратичного відхилення, коефіцієнтів кореляції.

Одержані числові значення характеристик мікроструктур та характеристик кісток для встановлення статі оцінювалися за п'ятиінтервальною системою Колосової В.М. [59]. На основі отриманих даних будувалися робочі графіки.

Математичним шляхом розроблено формули й отримано 387 рівнянь парної регресії для обчислення довжини тіла за числовими характеристиками фрагментів: плечової і стегнової (201); великої та малої гомілкових (102); ліктьової і променевої – (84) кісток сірого (чорного) і білого розжарювання. При білому розжарюванні використовувались коефіцієнти усадки, обчислені нами для окремих фрагментів кожної з досліджених кісток.

Об'єкти дослідження та окремі мікроструктури фотографувались цифровою фотокамерою «Зеніт», а в подальшому “OLYMPUS E-10”. Частина фотознімків використана в роботі у вигляді ілюстрації.

Ми вважаємо, що застосований набір методик дослідження на сучасному етапі забезпечить отримання результатів достатньо високого рівня, які можуть успішно застосовуватись у судово-медичній експертній практиці.

РОЗДІЛ 4. ЗАКОНОМІРНОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН КІСТОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇХ БУДОВИ Й УМОВ СПАЛЮВАННЯ

4.1. Особливості руйнування кісток

Детальні відомості про руйнування, деформацію довгих трубчастих кісток, а також про особливості усадки різних їх відділів – відсутні, тому цей розділ передбачає усунення вказаних недоліків.

Матеріалом дослідження були кістки серій 1 та 2, порівну скелетів людей чоловічої та жіночої статі. Усього на цьому етапі спалено 416 плечових і стегнових кісток; 200 ліктьових і променевих та 408 великих і малих гомілкових кісток. Крім того спалено 120 однойменних кісток домашніх тварин. 10 відсотків комплектів кісток скелетів людей спалювалися з м'якими тканинами, а інші – без м'яких тканин.

Незалежно від того, спалювалися кістки з м'якими тканинами у муфельній печі чи у багаттях, насамперед, піддавалися дії високої температури ті поверхні, що прикриті, власне, тільки шкірою і тонким шаром м'яких тканин. Це зони головок плечових кісток, зони ліктьових суглобів та нижньої третини передпліччя, задньої поверхні ліктьових кісток, зони колінних суглобів та нижніх епіфізів стегнових кісток, зони зовнішніх поверхонь великих вертлюгів, зовнішні поверхні медіальної та латеральної щиколотки, зовнішня поверхня головки малої гомілкової кістки, передня й медіальна поверхні проксимального епіфіза та передньо-медіальна поверхня діафіза великої гомілкової кістки. Уже при температурі 250-300°C шкіра і м'які тканини обвуглюються, ущільнюються й, розтріскуючись, скорочуються, оголюючи вказані поверхні кісток, які теж починають горіти. Коли поверхневі шари кісток досягають стану обвуглювання, вони, як найбільше нагріті, деформуються й відщеплюються у вигляді дрібних часток. При спалюванні в багаттях такі частки можуть стати цінним матеріалом для мікроскопічного й мікро рентгенографічного дослідження. Відщеплення часток поверхневих шарів кісток спостерігається більшою мірою при спалюванні з м'якими тканинами. Крім того, під дією високої температури завжди відбувається фрагментація діафізів на межі кістки, прикритої м'якими тканинами, та вільної від них. У міру згоряння та вкорочення шару м'яких тканин утворюються циркулярні розколини й діафізи фрагментуються у вигляді кілець висотою до 1,5-5см. Характерним для

спалювання в багаттях є те, що практично неможливо досягти рівномірного розжарювання кісток. Це обумовлено, по-перше, тим, що досліджувані кістки досить довгі й на такому протязі рідко утримується однаковий температурний режим навіть у значних за розмірами багаттях; по-друге, нерівномірність температури спалювання веде до руйнування кісток і, таким чином, фрагменти, провалюючись нижче, продовжують горіти на різних рівнях багаття, а отже, знов у різних температурних режимах; по-третє, нерівномірність розжарювання обумовлена масивністю кісток. Тож, коли зовнішні шари набувають уже білого кольору, середні сягають сірого, а найбільш глибокі – чорного розжарювання. Це стосується й компактного шару, де теж спостерігається різний ступінь розжарювання: біле – зовнішнього і внутрішнього шарів при сірому та чорному – середнього. При сірому ж розжарюванні зовнішнього і внутрішнього шарів – середній лише чорного кольору. Кістки молодих осіб набувають білого кольору при більш низьких температурах (550-600°C). Це особливо наочно видно при згорянні молодих кісткових структур (остеонів). На рис. 4.1 чітко видно білий колір поодиноких остеонів на загальному фоні чорного чи сірого розжарювання.



Рис. 4.1. Поперечний шліф великої гомілкової кістки чоловіка 38 років. Розрізняються зони трьох ступенів розжарювання: А - чорне, Б – сіре, В – біле. Г – біле розжарювання «молодих» остеонів на фоні чорного розжарювання (Об. 2х, ок. х14).

Крім поперечних чи дугоподібних наскрізних розколин, що ведуть до фрагментації кісток, на діафізах позбавлених м'яких тканин, утворюються подовжні розколини, які теж проходять через весь компактний шар і часто протягом усього діафізу. Звичайна локалізація подовжніх розколин на плечовій, стегновій та кістках передпліччя – передньо-медіальна поверхня або передньо-латеральна, чи передня. Тобто розколюються частіше найбільш тонкі стінки. Але інколи подовжні розколини проходять наскрізь через найбільшу товщу

діафізу – відповідно передньому, медіальному чи латеральному гребеням великогомілкової кістки чи по боках від шерехатої лінії стегнової кістки. На малій гомілковій кістці теж утворюються поперечні, дугоподібні, а також і подовжні розколини з переважною локалізацією на медіальній поверхні.

При спалюванні у муфельній печі кісток з м'якими тканинами теж спостерігається їх руйнування, вже при температурі до 450°C. При цьому крім поперечних та дугоподібних розколин виникають і подовжні розколини з вище наведеною локалізацією. На відміну від спалювання в багаттях, спалювання у муфельній печі забезпечує рівномірне розжарювання всієї товщі кісток, яке настає після згоряння м'яких тканин.

Спалювання без м'яких тканин має певні особливості. Кістки горять більш рівномірно, крайове руйнування компактної речовини при спалюванні в багаттях спостерігається майже завжди, а при спалюванні в муфельній печі практично відсутнє. На наш погляд, це явище пояснюється тим, що в муфельній печі вся товща кістки прогрівається рівномірно, а в багаттях насамперед починають горіти поверхневі шари кістки, тоді як більш глибокі шари залишаються ще недостатньо прогрітими. Деформація й усадка кісткової тканини при сірому розжарюванні відсутні як при спалюванні в багаттях, так і в муфельній печі.

Залежно від розмірів і масивності кісток, а також від наявності чи відсутності м'яких тканин, для отримання рівномірного сірого розжарювання потрібно від 1 до 2 годин при температурі 400-450°C.

Подальші спостереження показали, що сіре розжарювання утримується при нагріванні аж до 680°C, але при такій температурі кістки вже мають світло-сірий колір. У дуже короткому температурному інтервалі (680-700°C) при годинній експозиції світло-сіре розжарювання переходить у біле. При цьому ні деформації, ні зменшення розмірів (усадки) кісток, порівняно з сірим розжарюванням, не спостерігається. Лише спалювання при температурі вище 700°C, за нашими спостереженнями, веде до усадки кісткової тканини, деформації кісток і подальшого їх руйнування. Чим вища температура спалювання в інтервалі від 700° до 1100°C, тим більше виявляються перераховані раніше зміни. Крім температури, вказані явища в найбільшому ступені залежать від віку індивіда, а також від умов закладання об'єктів у піч та

їх вилучення. Руйнуються кістки найбільшою мірою, якщо їх закладати у піч, нагріту до заданої температури або вилучати безпосередньо після спалювання, тобто при різкій зміні температурного режиму. Помітно більше руйнуються кістки молодих суб'єктів. Цьому ж, до деякої міри, сприяють збільшення терміну та температури спалювання. Усадка й деформація більше властиві кісткам літніх і старих людей. Це може бути пояснено наявністю остеопорозу кісток.

Закономірними особливостями відзначаються зміни суглобових поверхонь кісток. Вони полягають в утворенні дугоподібних чи ламаних ліній на головках плечових і стегнових кісток і циркулярних розколин, починаючи від центрів суглобових западин медіального та латерального виростків верхнього епіфізу великих гомілкових кісток. Звичайно розколин не глибокі, сягають 1,5-3мм і, звужуючись, закінчуються в губчастій речовині. Цих розколин не спостерігається при спалюванні кісток при температурі 400-600°C. Усі розколин, що утворилися при сірому розжарюванні кісток, при температурі понад 950°C значно поглиблюються. Крім того, утворюються додаткові наскрізні та поверхневі розколин. Звичайно вони мають вигляд дугоподібних або ламаних ліній. Не всі поперечні розколин наскрізні, частіше вони заглиблюються на 1/2-1/3 товщини компактного шару, причому поверхневі шари компактної речовини ніби скорочуються (зсідаються), особливо по довжині. Особливості утворення цих розколин відіграють певну роль при визначенні ступеня усадки кісткової тканини (наскрізні розколин вимірюються по ширині, у найвужчому місці, підсумовуються й відраховуються від загальної довжини вимірюваного об'єкта). Крім поперечних дрібних та глибоких розколин і основних наскрізних подовжніх розколин, при білому розжарюванні утворюється велика кількість подовжніх розколин кінцевих відділів діафізів. У деяких випадках спостерігається відшарування компактної речовини епіфізів від губчастої речовини. Відшарована, у вигляді пластин, компактна речовина деформується, краї її скручуються, утворюючи жолоби. Причому краї пластин можуть закручуватися як назовні, так і всередину. Це залежить від дії "язиків" полум'я, бо майже виключно спостерігається при спалюванні в багаттях і не залежить від віку, статі, а також від того, відбувалося спалювання з м'якими тканинами чи без них. Без механічного, навмисного руйнування губчаста речовина зберігається досить

добре, особливо при спалюванні в муфельній печі. Компактна ж речовина діафізів у багаттях при білому розжарюванні руйнується досить сильно, розпадаючись на кільця та напівкільця.

Крім руйнування, під час спалювання до білого розжарювання (1050°C), завжди відбувається значна деформація кісток, яка проявляється у викривленні відділів діафізів, що вціліли, та їх скручуванні. Викривлення компактної речовини частіше спостерігається при спалюванні в муфельній печі. Це обумовлюється найбільшою мірою малим ступенем руйнування діафізів у порівнянні зі спалюванням у багаттях. Викривлення діафізів обумовлено частковим розм'якшенням кісткової тканини й опусканням вище розміщених відділів до упирання їх у днище лотка. Це підтверджується тим, що при наявності в лотку “подушки” з піску, яка не дає діафізу викривлятися, спостерігається лише сплющення, тобто зближення верхньої та нижньої стінок (при горизонтальному положенні кістки). Скручування тканини діафізів проявляється у тому, що після утворення подовжніх наскрізних розколин краї жолобів зближуються, заходячи один за одного, й утворюють на поперечному розрізі завитки. При цьому зменшується отвір кістково-мозкової порожнини, а також зовнішні передньо-задній і боковий діаметри. Значно рідше, при спалюванні у багаттях, спостерігається не зближення, а, навпаки, розходження країв діафізу з розширенням кістково-мозкової порожнини, рис.4.2., 4.3



Рис 4.2 Типова картина деформації кісток передпліччя під дією високої температури.

Після спалювання при температурі 950°-1100°С протягом зазначеного терміну (одна година), відзначається значне зменшення всіх відділів кісток, рис. 4.3.

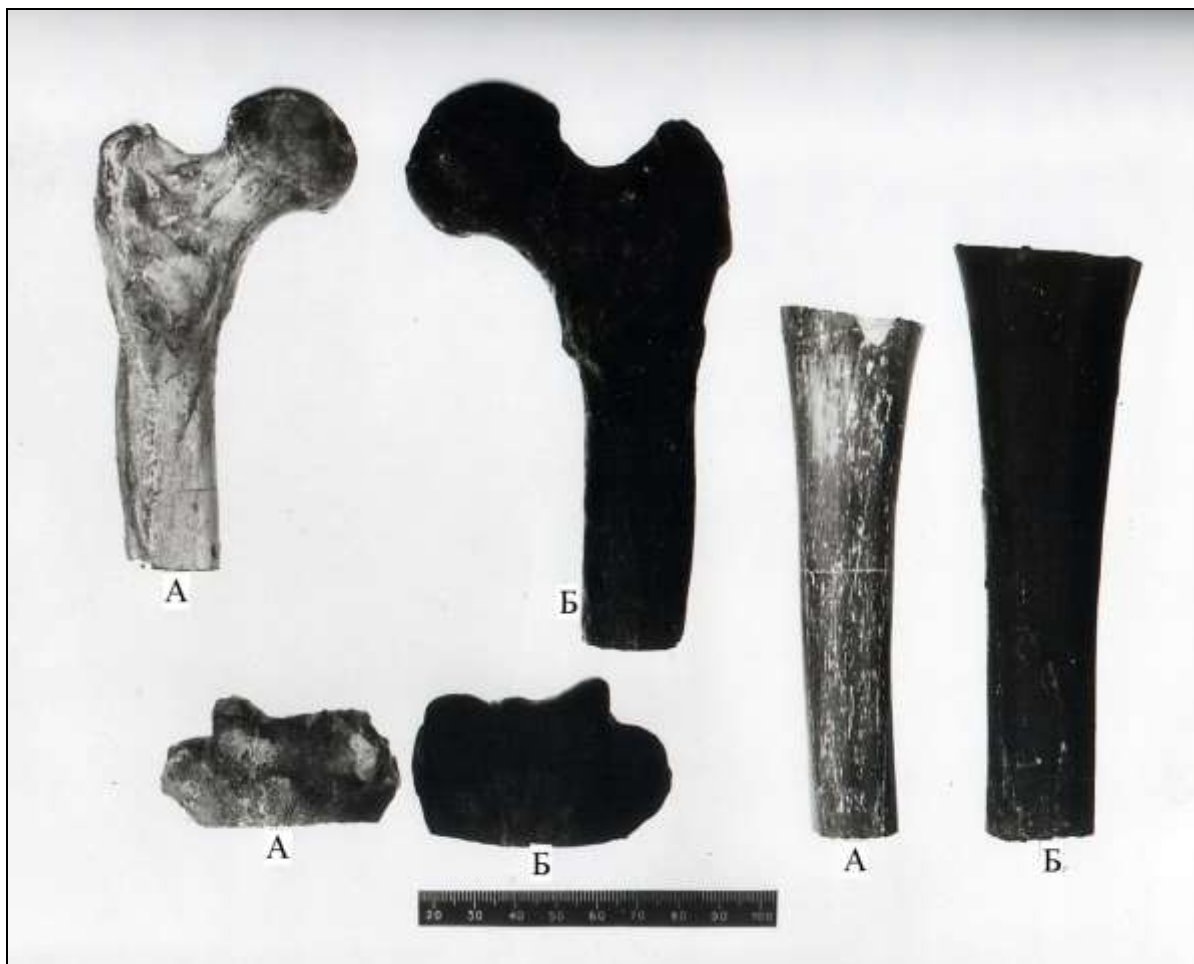


Рис. 4.3 Біле (А) та чорне Б розжарювання фрагментів лівої і правої половини скелетів чоловіка 62 років. Чітко видна різниця у ступені усадки.

4.2. Визначення ступеня усадки кісткової тканини

Наступним етапом вивчення змін кісток, які відбуваються під дією високої температури, стало встановлення ступеня усадки кісткової тканини в залежності від типу вогнища, температури й терміну спалювання, а також від вікових та індивідуальних особливостей кісткової системи досліджуваних скелетів. Матеріалом для вивчення цього питання слугували кістки скелетів людей серій 1 (плечові, ліктюві, променеві, стегнові, великі та малі гомілкові, усього 1024 кістки).

Ступінь усадки (у %) окремих фрагментів виявлявся шляхом вимірювання лінійних характеристик до спалювання кісток, після спалювання до сірого (450°C) і білого (1100°C) розжарювання. Стінки діафізів вимірювали у двох взаємно перпендикулярних площинах. Це дало можливість визначати ступінь усадки по ходу остеонних структур та перпендикулярно до них.

Через те, що висновки про ступінь усадки можна робити тільки при рівномірному розжарюванні кістки на всю глибину, а уламки, які утворювалися при спалюванні в інших осередках, звичайно мали змішане розжарювання, вони підлягали додатковому допалюванню при заданому температурному режимі. Тобто, якщо фрагмент мав ділянки чорного та сірого розжарювання, то він допалювався насамперед при температурі 450°C протягом однієї години до сірого розжарювання, а на другому етапі – при 1100°C, теж протягом однієї години – до білого розжарювання, чим досягалася одночасно практично цілковита усадка кісткової тканини. У подальшому білим розжарюванням буде іменуватися таке, що забезпечує повну усадку кісткової тканини.

При повній усадці різниця в розмірах фрагментів кісток помітна вже візуально, але кожний з вибраних для досліджених фрагментів має свої закономірності усадки.

У табл. 4.1. відображено ступінь усадки кісткової тканини в залежності від температури при заданому терміні спалювання (одна година). Результати отримані на кістках, спалених до сірого та білого розжарювання (у %), порівняно з неспаленими кістками. Як видно з показників, відсоток усадки невинно зростає з підвищенням температури аж до 1100°C. В інтервалі від 900°C до 1100°C збільшення ступеня усадки практично не спостерігається.

Спостереження за зміною кольору кісткової тканини виявило, що при 400°C протягом однієї години кістка на всьому протязі й на всю глибину набуває темно-сірого кольору, який фактично зберігається до 680°C, щоправда, набуваючи більш світлого відтінку. Лише після 680°C з'являється біле розжарювання поверхневих шарів, але усадка кісткової тканини при цьому температурному режимі ще не відзначається, табл.. 4.1 – 4.3

Таблиця 4.1

Середні показники ступеня усадки (у %) окремих відділів плечової та стегнової кісток, людей різних вікових груп, спалюваних при температурі 1100°C протягом однієї години

№ фрагмента	Вікові інтервали (років)	Найменування кісток і % усадки	
		Плечова	Стегнова
1	20-25	14,45	14,32
	26-60	16,14	15,48
	61-94	17,70	17,48
2	20-25	10,48	12,55
	26-60	10,76	13,70
	61-94	13,22	14,80
3	20-25	9,43	8,88
	26-60	10,24	9,79
	61-94	11,73	11,18
4	20-25	9,93	15,11
	26-60	10,96	16,84
	61-94	12,57	19,01
5	20-25	15,59	-
	26-60	16,57	-
	61-94	18,12	-

Таблиця 4.2

Середні показники ступеня усадки (у %) окремих відділів кісток передпліччя, людей різних вікових груп, спалюваних при температурі 1100°C протягом однієї години

№ фрагмента	Вікові інтервали (років)	Найменування кісток і % усадки	
		Ліктьова	Променева
1	20-25	19,72	21,11
	26-60	18,91	20,48
	61-94	21,63	23,08
2	20-25	18,39	15,64
	26-60	17,85	14,19
	61-94	19,28	16,42
3	20-25	20,16	18,29
	26-60	19,88	16,57
	61-94	22,45	19,32
4	20-25	14,09	14,61
	26-60	13,37	13,72
	61-94	16,54	15,18
5	20-25	22,64	23,09
	26-60	21,87	22,81
	61-94	24,73	25,28
Найбільша довжина	20-25	17,28	17,85
	26-60	16,45	16,14
	61-91	18,21	18,38

Середні показники ступеня усадки кісткової
тканини різних фрагментів гомілкових кісток (у %),
спалених при температурі 1100°C

Фрагменти кісток	Вікові періоди (років)	Найменування кісток та % усадки	
		Велика гомілкова	Мала гомілкова
1	20-25	19,12	13,18
	26-60	18,65	11,15
	61-91	22,05	14,52
2	20-25	15,71	12,16
	26-60	13,32	11,55
	61-91	16,84	13,48
3	20-25	15,08	12,87
	26-60	14,61	12,55
	61-91	16,46	13,41
4	20-25	13,18	14,92
	26-60	14,72	14,72
	61-91	15,22	15,34
5	20-25	14,38	17,26
	26-60	13,05	16,95
	61-91	15,48	18,65
6	20-25	13,77	
	26-60	12,48	
	61-91	14,51	
7-8	20-25	14,19	
	26-60	13,91	
	61-91	16,98	

У таблицях 4.1., 4.2., 4.3. наведені відомості про усадку кісткової тканини в залежності від вікових періодів загиблих людей. Чітко простежуються закономірності підвищення ступеня усадки кісткової тканини у юнацькому (20-

25 років) та старечому (61-91 роки) віці. У проміжному ж віковому періоді (26-60 років), який збігається з найбільшою фізичною активністю, ступінь усадки дещо уповільнений.

З цих же таблиць випливають закономірності усадки різних відділів кісток, які не залежать від віку. Найбільшій усадці підлягають епіфізи кісток, меншою мірою – усаджуються кінцеві відділи діафізів (метафізи) і ще меншою – середина діафізів.

Що стосується досліджуваних тварин, то з м'якими тканинами нам вдалося спалити в багаттях шість комплектів кісток овець, що загинули внаслідок падежу в одному з сільських районів. Спалювання туш відбувалося на дровах із застосуванням солярового мастила. Не можна не відзначити одну особливість: густа вовна, згоряючи, утворювала щільний поверхневий шар, що, наче панцир, досить довго й надійно захищав м'які тканини й кістки від дії надто високої температури. Це явище потребує збільшення палива у 3-4 рази. Після обгорання вовни подальше згорання, руйнування кісток і зміни кісткової тканини не відрізняються основними закономірностями від кісток людей, що спалювалися з м'якими тканинами. Кістки свійських тварин, що спалювалися без м'яких тканин, згоряли значно рівномірніше, а фрагменти, що утворювалися, були відносно більші за розмірами. Це, на нашу думку, з одного боку, пояснюється меншою довжиною, відносно більшою товщиною стінок діафізів, а також характером кісткової тканини у тварин, яка навіть у зрілому віці – грубо- та паралельно-волокниста, а у людей старше дворічного віку – майже суцільно пластинчаста. Цим же можна пояснити також інші закономірності утворення розколин діафізів, а саме: на кістках тварин рідко утворюються наскрізні розколини уздовж діафізів.

Більшою мірою спостерігається мережа поперечних розколин (ламаних, дугоподібних та гвинтоподібних), які утворюють уламки невизначеної форми у випадках, коли вони є наскрізними. Характер руйнування епіфізів та поверхневих шарів діафізів при спалюванні в муфельній печі мало чим відрізняється від таких у кістках людей. У багаттях кістки тварин розжарюються нерівномірно, тобто поряд з ділянками чорного розжарювання спостерігаються ділянки або уламки сірого чи навіть білого розжарювання. Під час же спалювання в закритих вогнищах (муфельні печі) при верхніх граничних межах температури (1100°C) у кістках тварин, як і в кістках людей,

спостерігається значна усадка кісткової тканини та деформація кісток. Через відсутність практичного сенсу відсоткові значення усадки кісток тварин не визначались.

Таким чином, проведені дослідження щодо експериментального спалювання довгих трубчастих кісток виявили певні закономірності. У залежності від умов спалювання спостерігається руйнування, деформація й усадка кісткової тканини.

Ступінь руйнування, від великих фрагментів до власне золи, залежить від кількох умов, і на першому місці серед них знаходиться перепад температур. Перепад температур може бути обумовлений, по-перше, наявністю м'яких тканин. Про це свідчить фрагментація кісток якраз на межі кістки, прикритої м'якими тканинами та позбавленої їх. По-друге – коливанням повітря (вітер при спалюванні у багаттях, тяга при спалюванні у закритих вогнищах, примусове дуття повітря або кисню). Крім перепаду температур, на руйнування кісток має вплив вік. Кістки молодих осіб руйнуються більшою мірою. На нашу думку, це відбувається через відносно більший вміст у кістковій тканині води, яка при спалюванні швидко перетворюється на пару й розриває кісткову тканину. Це підтверджується меншим руйнуванням кісток старих людей і майже повною відсутністю руйнування попередньо висушених кісток молодих осіб [27].

Оскільки руйнування кісток починається вже при поверхневому чорному розжарюванні, у вигляді відщеплення дрібних часток, що відповідає температурі горіння 300-350°C, а при подальшому підвищенні температури поглиблюються утворені розколини або ж доповнюються додатковими поверхневими розколинами, вважаємо, що температурний фактор слід віднести до таких, що для руйнації кісток самі по собі не мають провідного значення.

Деформація й усадка кісткової тканини йдуть паралельно, починаючись після 680°C і сягаючи максимуму при 950-1000°C. Про це свідчить експериментальне подальше допалювання кісток при температурі 1100°C, протягом однієї години, що призводило до зростання усадки на 0,01%, . Такий ступінь додаткової усадки практичного значення не має.

І для деформації і для усадки найважливіше значення мають температура (вище 700°C) та термін спалювання. Залежність між часом спалювання та температурою – обернено-пропорційна, тобто якщо при температурі 1100°C для

повної усадки та деформації потрібно близько 30-40 хвилин, то при 900°C потрібно не менше однієї години. З інших явищ, що сприяють усадці та деформації кісткової тканини, безумовне значення має вік, бо найбільшою мірою вони виявляються в кістках старих людей. На наш погляд, більший ступінь деформації й усадки обумовлений явищами вікового остеопорозу. Побічно про це може свідчити значно більший ступінь усадки компактної речовини упоперек до ходу гаверсових каналів, ніж уздовж.

Не можна також не відзначити впливу на деформацію типів будови кісткової тканини (пластинчаста чи губчаста). Якраз цим можна обґрунтувати найменший ступінь усадки компактної речовини діафізів (до 13,48%) та значно більший ступінь усадки губчастої речовини епіфізів (до 22,05%).

Тож усі зміни кісткової тканини, що виникають під впливом високої температури, та явища, що сприяють тим чи іншим змінам, обов'язково повинні враховуватись при проведенні судово-медичних експертиз з приводу ідентифікації загиблої особи за спалюваними кістковими рештками.

РОЗДІЛ 5. ВСТАНОВЛЕННЯ ПОХОДЖЕННЯ КІСТОК ВІД СКЕЛЕТІВ ЛЮДИНИ ЧИ ТВАРИНИ

5.1. АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНИЙ МЕТОД

Наступне питання, яке постає перед судово-медичними експертами у разі встановлення наявності спалених кісткових залишків у матеріалі дослідження – це видове походження кісток. Для вирішення питання існують різні підходи, про що йшлося в огляді літератури. Методики дослідження залежать від характеристик і характеру розжарювання об'єктів. Вони будуть послідовно розглянуті в цьому розділі.

На основі експериментального спалювання кісток у відкритих та закритих вогнищах при різних температурних режимах доведено, що без умисного механічного руйнування зостаються досить значні за розмірами уламки з характерними анатомо-морфологічними ознаками, які дають можливість проводити видову диференціацію кісткових залишків. Матеріалом дослідження були, зруйновані при спалюванні, кістки серій 1 та 2. Остеоскопічним анатомо-морфологічним порівняльним методом видова диференціація цілих довгих трубчастих кісток, зазвичай утруднень не викликає. Складнощі виникають при видовій диференціації зруйнованих та деформованих уламків, у тому числі і за рахунок прижиттєвих захворювань цих кісток або за рахунок усадки при спалюванні. Чим дрібніші уламки кісток, що надійшли на експертизу, тим складніше їх диференціювати. Відомий остеолог – професор В.І. Пашкова рекомендувала мати для порівняння у медико-криміналістичних відділеннях бюро повні скелети людини та атласи кісток скелетів тварин (в першу чергу домашніх).

5.1.1 Анатомо-морфологічні особливості плечової та стегнової кісток.

На цей час судово-медичній науці відомо кілька методів встановлення видової належності кісток скелета. На жаль, такий досить поширений і точний метод видової диференціації, як серологічний, не може використовуватись через повне вигорання білкових структур. Не виправдали себе також спектральні методи дослідження [27], бо кістки (навіть компактна речовина) при вигоранні органічних речовин стають пористими і через це здатні поглинати побічні речовини навколишнього середовища, включаючи і мікро- та макроелементи палива, ґрунту, води і таке інше [27].

На основі численних експериментів ми дійшли висновків, що при дослідженні спалених плечової та стегнової кісток доцільно застосовувати порівняльно-анатомічний або мікроморфометричний та мікрорентгенографічний (у поєднанні з математичним) методи.

Дослідник-експерт повинен обирати той метод дослідження, який у кожному конкретному випадку дозволить досягти мети, тобто напевно визначити видову належність кісткових залишків. Іноді доводиться застосовувати весь комплекс методів.

Практика показала, що найбільш важливе значення для видової диференціації за анатомо-морфологічними ознаками мають епіфізи як верхні так і нижні, а також діафізи, якщо їх довжина не менше однієї третини. На всіх цих уламках зберігаються характерні ознаки (будова нижніх епіфізів, особливості конфігурації, головок, розміри, товщина, загальна масивність), що при певних знаннях анатомії скелета людини, дає можливість (навіть якщо дослідник має справу з кістками молодих тварин), однозначно віддиференціювати плечову і стегнову кістки людини від однойменних кісток вивчених тварин. Ускладнення виникають, якщо на експертизу надходять уламки кісток без характерних анатомо-морфологічних ознак.

5.1.2 Анатомо-морфологічні особливості кісток передпліччя.

Практично завжди на дослідження надходять уламки спалених кісток, а не цілі кістки, тому визначити походження їх від скелетів людини чи тварини часто проблематично. В основному труднощі пов'язані з втратою основних диференціальних анатомо-морфологічних ознак.

Хоча відомі остеологи [4, 9, 51, 73, 77] і застерігали від помилок при визначенні видової належності кісток за анатомо-морфологічними ознаками, все ж ми вважаємо можливим і необхідним застосування цього методу при дослідженні значних за розмірами фрагментів спалених кісток.

Кістки передпліччя людини і досліджених тварин відрізняються за анатомо-морфологічними ознаками значною мірою. За масивністю кістки передпліччя дорослої людини можна порівняти хіба що з довгими трубчастими кістками овець і великих собак, бо навіть у малих телят піврічного віку вони масивніші. За довжиною тільки кістки передпліччя великої рогатої худоби

можуть порівнюватись з аналогічними кістками людини, але в людини вони досить граціальні. Кістки інших тварин порівняно з кістками людини значно коротші. З відділів кісток найбільшу інформативність мають епіфізи. Верхній епіфіз ліктьової кістки людини має блокову вирізку для сполучення з блоком нижнього епіфіза плечової кістки. Ця вирізка утворена ліктьовим і вінцевим відростками. В ліктьовій же кістці тварин блокова вирізка утворена ліктьовим відростком однойменної кістки і суглобовою поверхнею верхнього епіфіза променевої кістки, бо вінцевий відросток у ліктьовій кістці тварин відсутній, рис. 5.1.

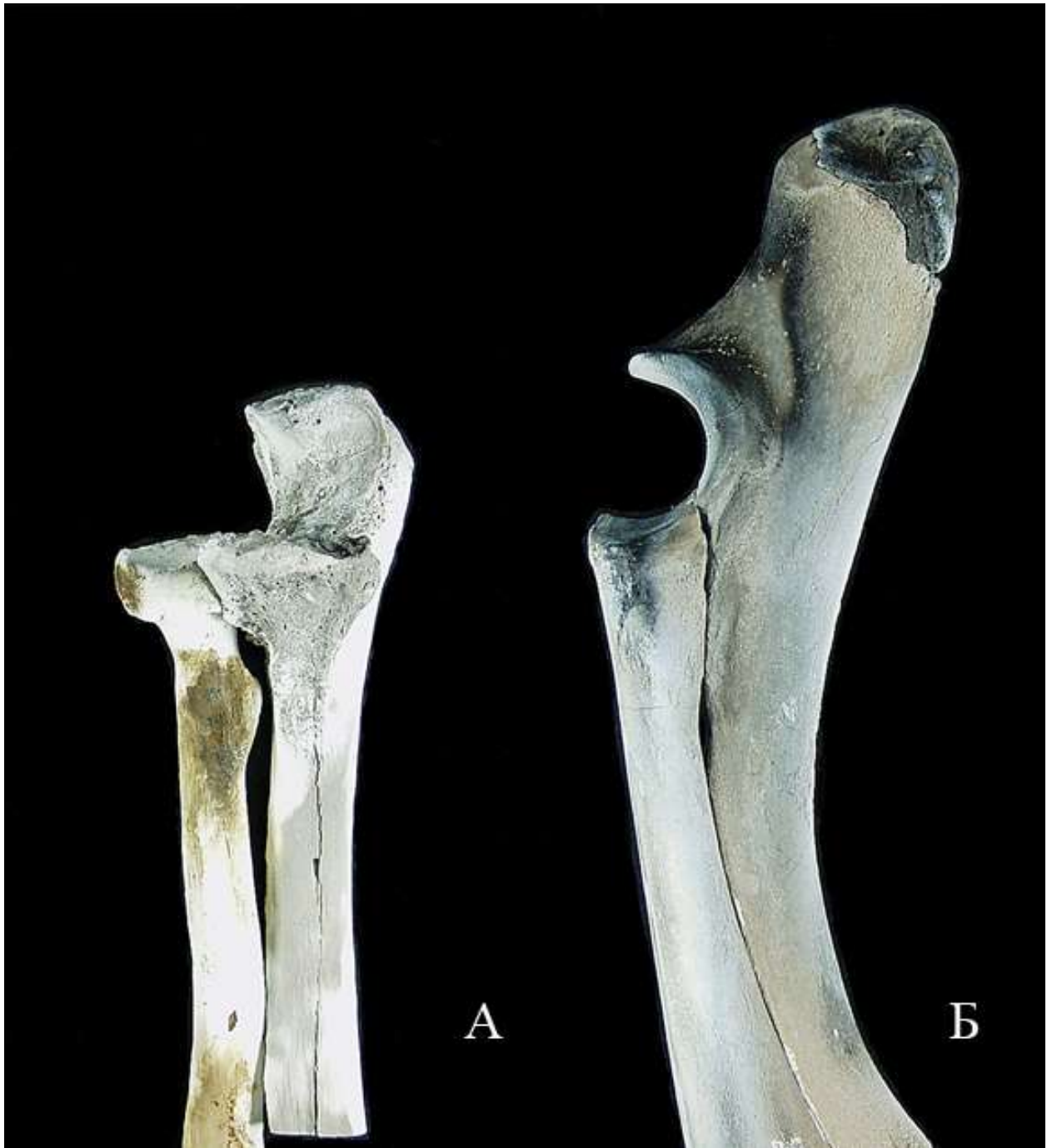


Рис 5.1 Порівняльна остеоскопічна характеристика верхніх кінців ліктьових і променевих кісток людини (А) та свині (Б).

Ширина і передньо-задній розмір ліктьового відростка кістки людини співвідносяться як 1:1, а у тварин – як 1:3. Нижній епіфіз (головка) ліктьової кістки людини на поперечному розпилі овальної форми, а у тварин має форму напівкола, шилоподібний відросток відсутній. Поперечний розпил діафіза ліктьової кістки людини має форму рівнобедреного, а у тварин витягнутого тупокутного трикутника, рис. 5.2.

З зовнішньою і внутрішньою боковими передня стінка утворює два досить гострих ребра. Бокові ж дві стінки, з'єднуючись між собою, утворюють тупий кут. Діафіз ліктьової кістки людини досить рівний, а у тварин - дугоподібно вигнутий, відкритий назад. Передня стінка досить щільно прилягає до задньої відносно плоскої стінки діафіза променевої кістки. Променева кістка в передпліччі людини розміщується із зовнішнього боку від ліктьової, а у тварин – спереду. В променевої кістці людини верхній епіфіз – головка – має форму дещо сплющеного короткого циліндра, а в кістці тварин на поперечному зрізі він неправильно-шестикутної форми з заокругленими кутами і суглобовою поверхнею, яка утворена трьома западинами з двома гребенями між ними. Гребені розташовані в передньо-задньому напрямку, рис. 5.3.

Нижній епіфіз променевої кістки як людини, так і тварини значно масивніший за верхній. На поперечному зрізі у людей має трапецієподібну форму, а у тварин – неправильного п'ятикутника з заокругленими кутами, рис. 5.4. Від зони епіфізарного росту до суглобової поверхні цей епіфіз значно звужується, внаслідок чого має форму усіченої піраміди. Діафізи променевих кісток тварин короткі порівняно з аналогічними відділами променевих кісток людини, але масивні. На поперечних зрізах мають форму напівкілець з опуклістю по передній і бокових поверхнях і досить рівною задньою поверхнею, яка утворюється майже плоскою стінкою. Зовнішні поверхні обох кісток людини рівні, гладенькі, а у тварин (навіть зрілих) на досить великих ділянках вони шорсткі за рахунок утворення численних первинних лакунарних остенів шляхом аппозиційного росту кісток.

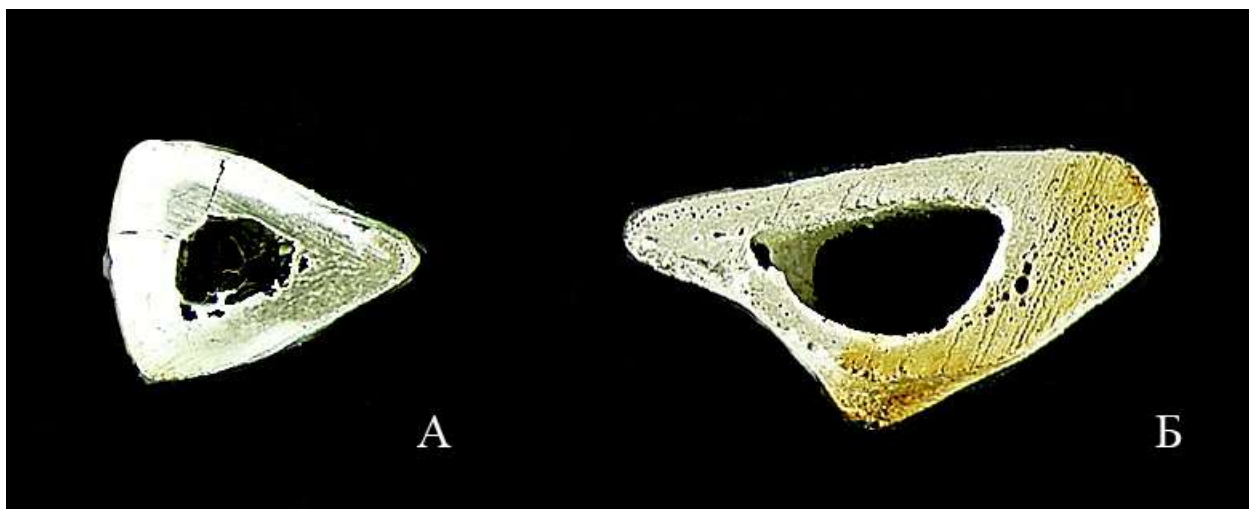


Рис 5.2 Порівняльна остеоскопічна характеристика поперечних розпилів діафізів ліктьових кісток людини (А) та свині (Б).



Рис. 5.3 Порівняльна остеоскопічна характеристика верхніх епіфізів променевих кісток людини (А) і свині (Б).

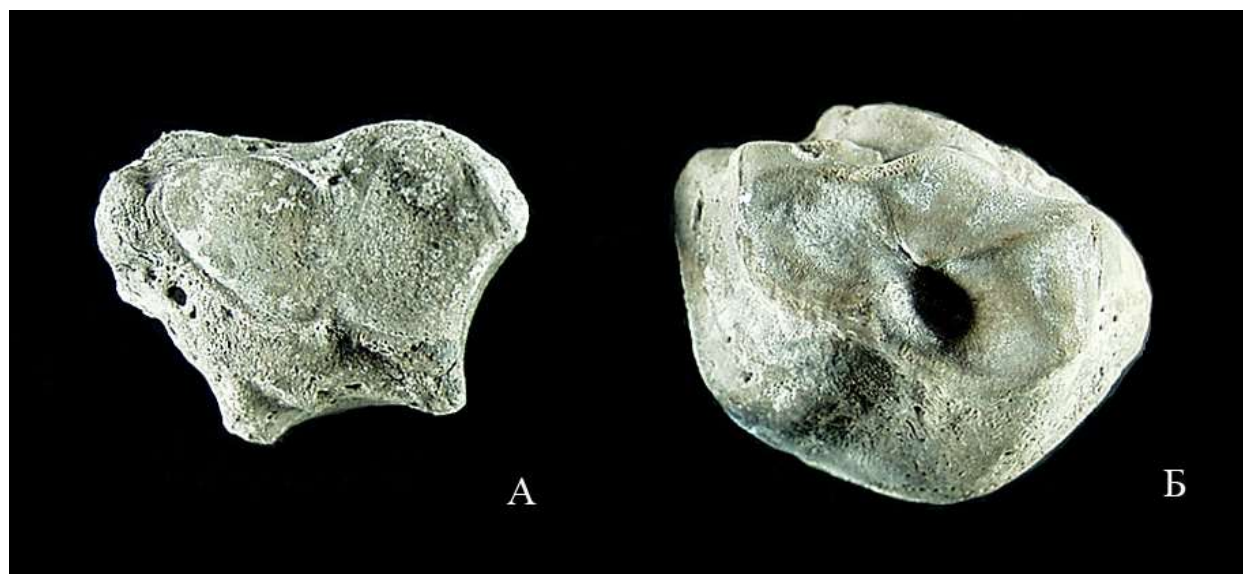


Рис. 5.4 Порівняльна остеоскопічна характеристика нижніх епіфізів променевих кісток людини (А) і свині (Б).

Усі описані особливості і відмінності будови кісток передпліччя, а також окремі ознаки можуть використовуватись для видової диференціації за фрагментами, спаленими до чорного, сірого чи навіть білого ступеня розжарювання.

5.1.3 Анатомо-морфологічні особливості кісток гомілки

Найбільш важливе значення при застосуванні цього метода мають верхній епіфіз та верхня половина діафіза. Вирішення питання ускладнює руйнування країв епіфізів. У таких випадках треба враховувати, що верхні епіфізи великих гомілкових кісток дорослих людей завжди більші від однойменних кісток овець, а також молодих свиней. Але кістки свиней у цьому віці (до одного року) ще можуть мати видимі лінії епіфізарних хрящів верхніх епіфізів. Ця лінія по передній поверхні значно опущена донизу, утворюючи мис відповідно горбистості великої гомілкової кістки людини. Якщо кістки належать зрілій тварині, то слід брати до уваги значної глибини вирізку по передньо-латеральній поверхні, де розміщується сухожилок, рис.5.5.

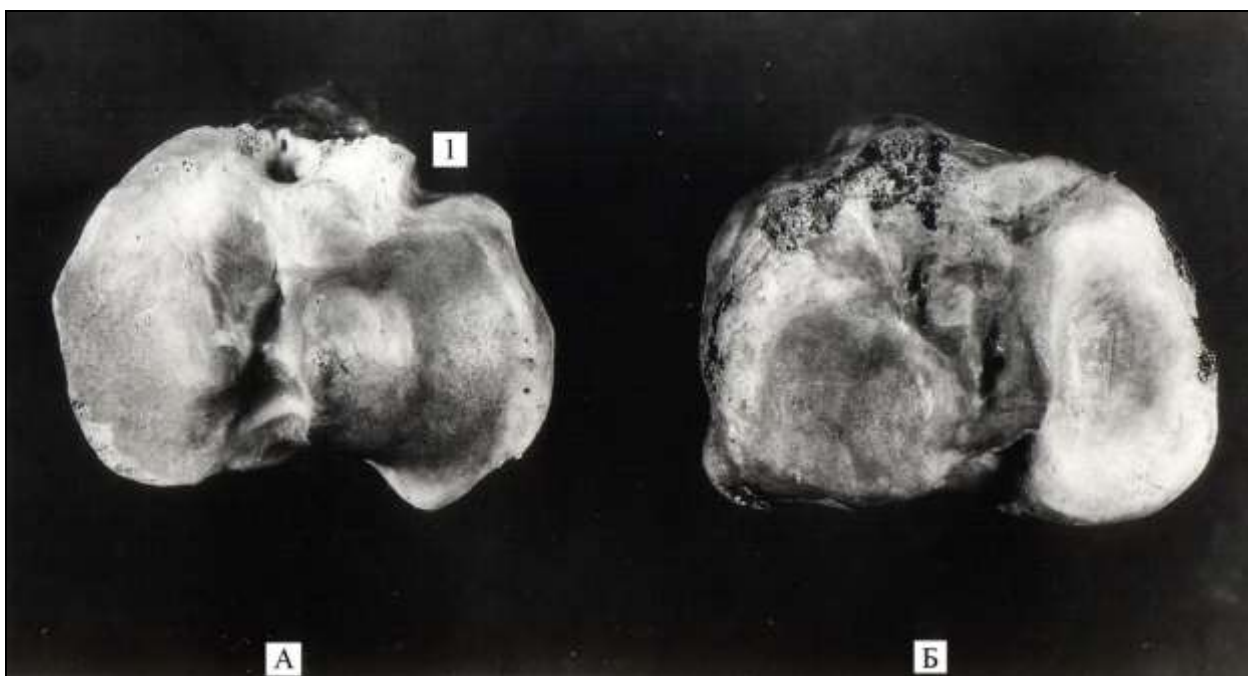


Рис. 5.5. Анатомо-морфологічна різниця будови верхніх епіфізів великих гомілкових кісток свині (А) та людини(Б).

1 – вирізка для сухожилка в епіфізі кістки тварини.

Великі гомілкові кістки великої рогатої худоби за розмірами верхніх епіфізів можуть відповідати кісткам людини, або перевищувати їх, але звичайно це кістки молодих тварин, а отже, можуть мати лінії епіфізарних хрящів. Епіфізи дорослих особин відрізняються вказаними вище ознаками. Верхня половина діафіза у тварин на поперечному розпилі має трикутну форму, але якщо у людини бокові краї заокруглені й тільки передній – досить гострий, то у тварин усі три краї можуть бути гострі. Передній край у верхньому відділі

утворює гребінь, який на нижній половині переходить у заокруглену поверхню. Нижня половина діафіза великих гомілкових кісток тварин на поперечному розпилі має вид трикутника із заокругленими кутами та сплющена у передньо-задньому напрямку. Причому боковий розмір діафіза більший за сагітальний приблизно у півтора рази. Практично не виражене місце стикування верхніх кінців великої та малої гомілкових кісток. На нижньому ж кінці кістки відсутні – медіальна щиколотка та вирізка сполучення з малою гомілковою кісткою по зовнішній поверхні, рис.5.6.

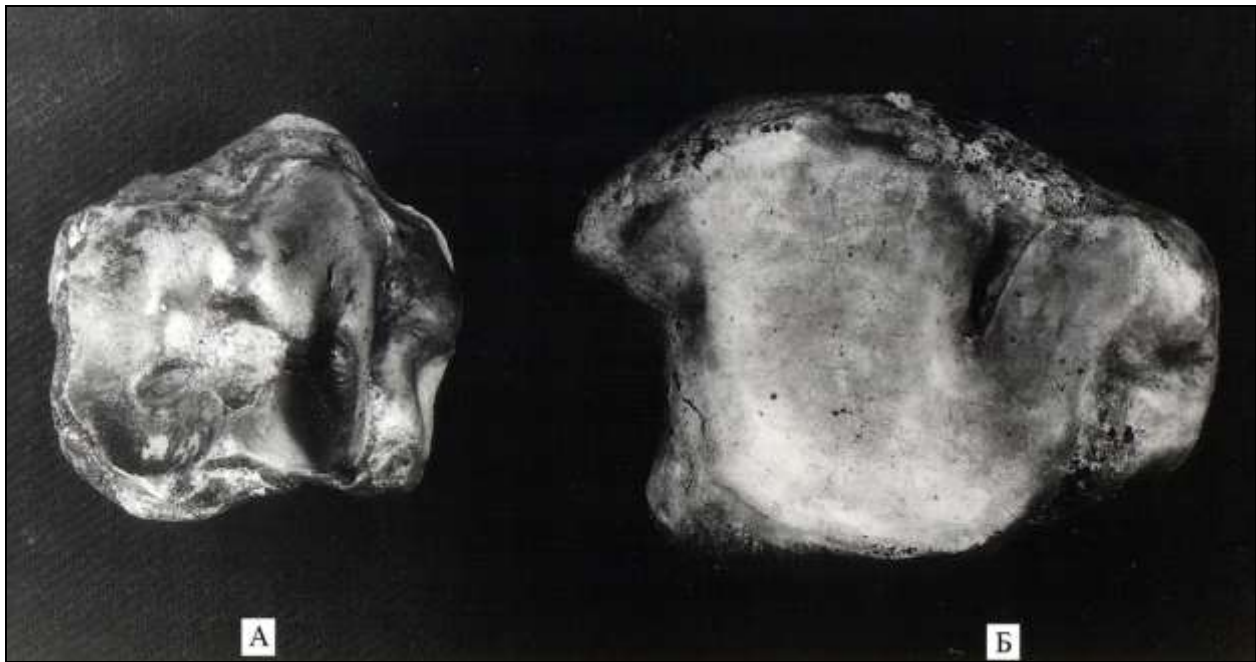


Рис.5.6 Анатомо-морфологічна різниця будови нижніх епіфізів великих гомілкових кісток вівці (А) та людини (Б). На нижньому епіфізі тварини відсутня вирізка для сполучення з малою гомілковою кісткою.

Поперечний зріз нижнього епіфіза має неправильно-п'ятикутну форму. Нижня (суглобова) поверхня його має вигляд двох досить виражених заглибин, розділених гребенем. Для видової макроскопічної диференціації може також мати значення співвідношення довжини великої гомілкової кістки та довжини розповсюдження губчастої речовини її верхнього кінця. Якщо в кістках людини вона сягає майже середини діафіза, то у тварин поширюється лише на 1/5-1/4 загальної довжини. Губчаста речовина кісток тварин щільніша, ніж у людей.

Малі гомілкові кістки означених тварин рудиментарні, плоскі. Крім того верхній кінець малої гомілкової кістки тварин не має чітко визначеної головки, а нижній, поступово загострюючись, не формує собою латеральної щиколотки.

Що ж стосується однойменних кісток людини, то на різних рівнях поперечні розпили діафізів звичайно мають форму трикутника, але можуть також мати на окремих ділянках овальну або неправильно чотирикутну форму їх діафізи, завжди мають кістково-мозковий канал.

Ми вважаємо, що для видового диференціювання порівняльно-анатомічним методом діафізів великих гомілкових кісток потрібні значні за розмірами уламки – не менше третини по довжині.

5.1.4. Стереомікроскопічне (у відбитому світлі) дослідження дрібних уламків кісток

Матеріалом дослідження були обрані фрагменти кісток, на яких не збереглося достовірних анатомо-морфологічних ознак. Найчастіше це стосувалося фрагментів діафізів. Досліджувати такі уламки необхідно, незважаючи на їх форму, розміри і ступінь розжарювання. Незалежно від форми уламків доцільно готувати шліфи-блоки, зашліфовуючи дві торцеві поверхні та дві поверхні бокових розломів. При такому шліфуванні утворюється дві поперечні і дві подовжні поверхні, на яких виявляються різні види і форми остеонних конструкцій, а також інші ознаки будови кісткової тканини, що дають можливість здійснювати видову диференціацію. Дослідник повинен досить добре знати різновиди первинних і вторинних остеонних конструкцій, бо якраз вони, в сукупності, дозволяють достовірно вирішувати поставлене питання.

На шліфах-блоках у відбитому світлі найкращу видимість структур, просвітлених розчином полістиролу в толуолі, забезпечує світло-сіре розжарювання кісткової тканини. Чорне розжарювання потребує допалювання об'єкта до світло-сірого розжарювання. Об'єкти ж білого розжарювання необхідно обробляти лужним фарбником [16, 17, 27], який забезпечує необхідну видимість остеонів. Різні форми остеонів утворюються внаслідок постійних перебудов численних ділянок кісткової тканини.

Взагалі перебудова кісткової тканини протікає, починаючи від моменту її внутрішньоутробного утворення і до самої смерті людини чи тварини, дослідження [14,15]. Але в кістках людини перебудови йдуть більш інтенсивно, ніж у кістках тварин. За даними цього ж автора, хрящова тканина

перетворюється на грубоволокнисту кісткову тканину, яка потім, перебудовуючись, перетворюється у людини майже повністю на пластинчасту кісткову тканину. Дослідник вважає, що грубоволокниста кісткова тканина майже повністю замінюється на пластинчасту у дітей до трьох років. У кістках же тварин, навіть зрілих (5-8 років), досить великі ділянки між первинними і вторинними остеонами складаються з грубоволокнистої кісткової тканини. У поверхневих шарах кісток навіть дорослих людей відповідно до місць прикріплення сухожилків нами спостерігались ділянки грубоволокнистої кісткової тканини, а у тварин в цих зонах утворюється найпримітивніша форма кісткової тканини – грубопучкова.

Наступною особливістю кісток, яка дає можливість проводити видову диференціацію, є зональність будови кісткової тканини. У молодих осіб зберігається трьохшарова будова, в якій чітко розрізняються шари зовнішніх, внутрішніх загальних кісткових пластин і середній – остеонний шар. У міру старіння кісток шари загальних зовнішніх, а пізніше і внутрішніх кісткових пластин заміщуються остеонним шаром, рис. 5.7



Рис. 5.7 Поперечний шліф діяфіза ліктьової кістки чоловіка 36 років (Об. 2х, ок. х14): 1 - ділянка первинних сіткоподібних остеонів, на місці яких сформовані вторинні сплющені остеони; 2 – численні вторинні циліндричні остеони; 3 – вторинні остеони з перебудованим центральним відділом. Материнсько-дочірні конструкції вторинних остеонів: 4 – остеони з одноразовою перебудовою; 5 – остеони з дворазовою перебудовою; 6 – остеони з багаторазовою перебудовою (більше 4 x разів); 7 – фолькманівські канали; 8 – проміжна кісткова тканина.

У кістках вивчених тварин частіше спостерігається двохшарова будова, причому остеонна зона починається від періостального або ендостального краю кістки, а зовнішня чи внутрішня зони представлені загальними кістковими пластинками, які складаються з грубоволокнистої кісткової тканини. Наші спостереження спростовують дані [15, 49, 54] про те, що при двох зональній будові ділянки кістки тварини зберігається завжди зона зовнішніх кісткових

пластин, а внутрішніх заміщується. Щоправда, об'єктом дослідження [15] була під'язикова кістка, а не довгі трубчасті кістки.

Чи не найважливіше місце у видовій диференціації займає остеонна система кісток. В роботі використовувалась класифікація остеонів запропонована Ю.М.Гладишевим [14, 15], уточнена нами та адаптована для дослідження спалених кісток. На сучасному етапі розрізняють два види остеонів – первинні і вторинні. Серед первинних остеонів виділяють три форми: лакунарні, циліндричні та сіткоподібні.

Лакунарні остеони виникають у людей у процесі періостального кісткоутворення [14,15] і на поперечних шліфах мають вигляд витягнутих під кутом до зовнішньої поверхні або овальних лакун, відкритих на періостальну поверхню. Довжина їх сягає 300-900 мкм. Лакунарні остеони мають власну стінку з паралельно волокнистої або пластинчастої кісткової тканини. Стінки лакунарних остеонів з паралельно волокнистої кісткової тканини у людей спостерігаються до 3-х років [15].

Усупереч твердженням автора про те, що вказані форми остеонів зустрічаються тільки у дитячому віці, ми спостерігали їх і в кістках дорослих людей. З боку ендостальної поверхні у вивчених кістках людей лакунарні остеони нам не траплялися. В кістках свійських тварин лакунарні остеони зустрічаються відкритими як на періостальну, так і на ендостальну поверхні. За рахунок того, що утворення лакунарних остеонів відбувається внаслідок періостального та ендостального остеогенезу, стінки їх зазвичай побудовані з грубоволокнистої або паралельно волокнистої кісткової тканини. Тільки в кістках старих тварин нам доводилось зустрічати стінки лакунарних остеонів з пластинчастої кісткової тканини. На поперечних шліфах більші розміри цих остеонів орієнтовані паралельно до зовнішньої або внутрішньої поверхні і сягають довжини 450-750 мкм.

До цього часу лакунарні остеони не описані на подовжніх шліфах, а це, на наш погляд, досить важливо. На подовжніх шліфах лакунарні остеони починаються з пологих жолобків, які повільно поглиблюються і переходять у закриті канали, віддаляючись від періостальної поверхні. Довжина таких остеонів на подовжніх шліфах може сягати 1-5мм. З поверхні це або жолоби вказаної довжини, або овальної чи круглої форми заглибини з одним (по

вертикалі) пологим, а іншим підритим краєм. Підритий край переходить у судинний хід, рис. 5.8.

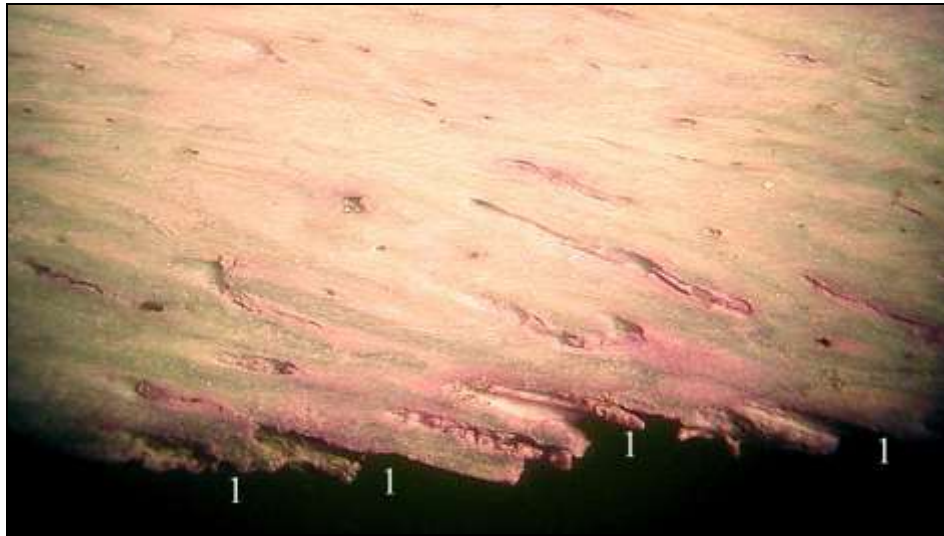


Рис. 5.8 Подовжній шліф променевої кістки молоді свині. Біле розжарювання після фарбування азур-еозіном (Об. 2х, ок. х14): 1-первинні лакунарні остеони, які насправді є початком на періостальній поверхні первинних циліндричних остеонів.

Первинні сіткоподібні остеони вперше описані в роботах [14, 15] на поперечних шліфах як єдині, що мають подвійний напрямок судинних ходів – циркулярний і радіальний. Лише застосувавши метод паралельного вивчення кісток на поперечних і подовжніх шліфах ми довели [16, 17], що ці остеони мають ще й третій напрямок судинних каналів – подовжній (паралельно довжині діафіза кістки), рис. 5.9, рис. 5.10.

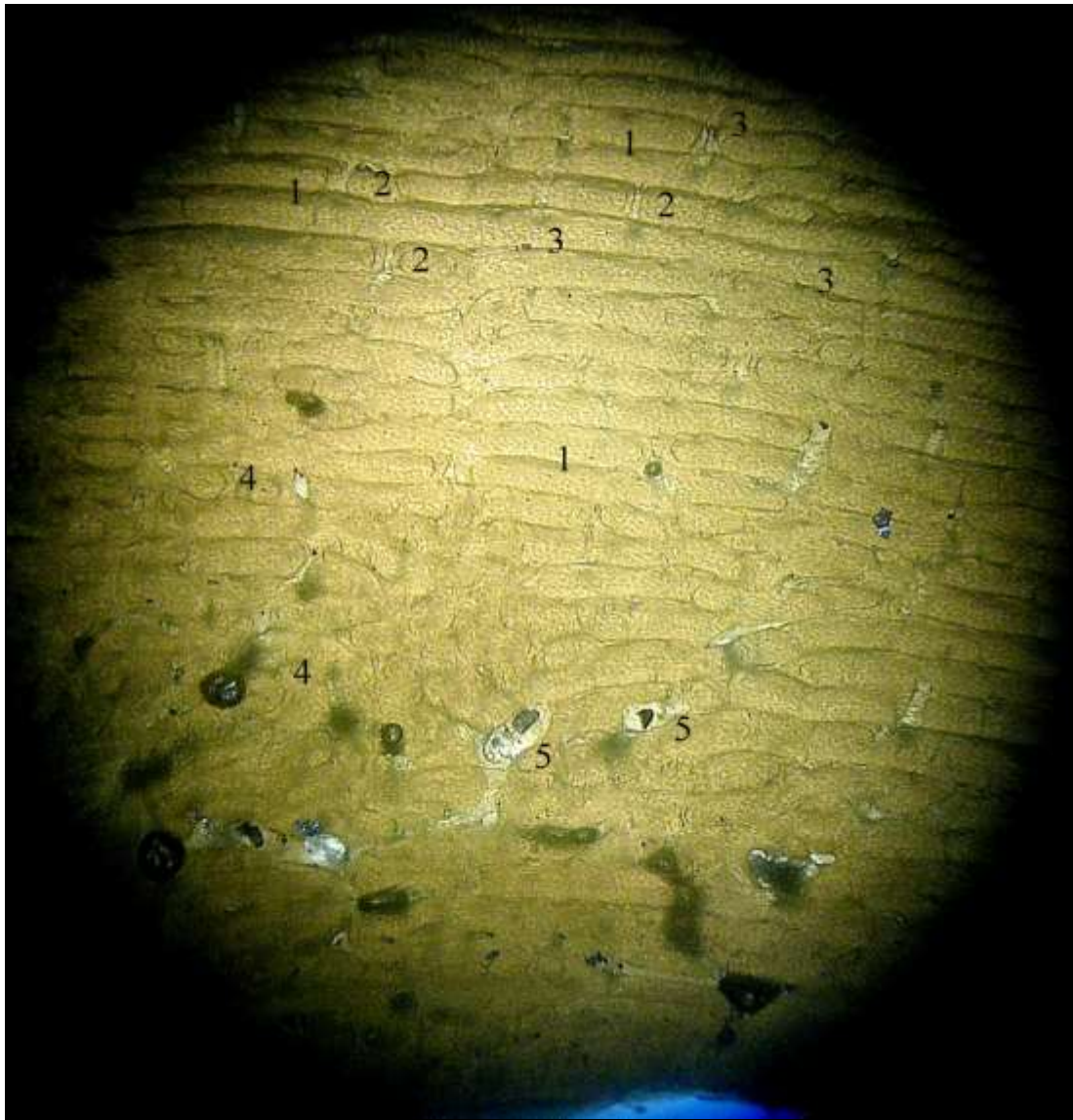


Рис 5.9 Поперечний шліф діяфіза променевої кістки собаки (Об. 2х, ок. х14). Велика ділянка первинних сіткоподібних остеонів, що починаються від періостального краю: 1 – циркулярний хід каналів сіткоподібних остеонів; 2 - радіальний хід каналів; 3 – подовжній хід каналів; 4 – поодинокі вторинні циліндричні остеони сформовані на місці подовжніх ходів первинних сіткоподібних остеонів; 5 – резорбційні порожнини, в яких починається формування остеонів.

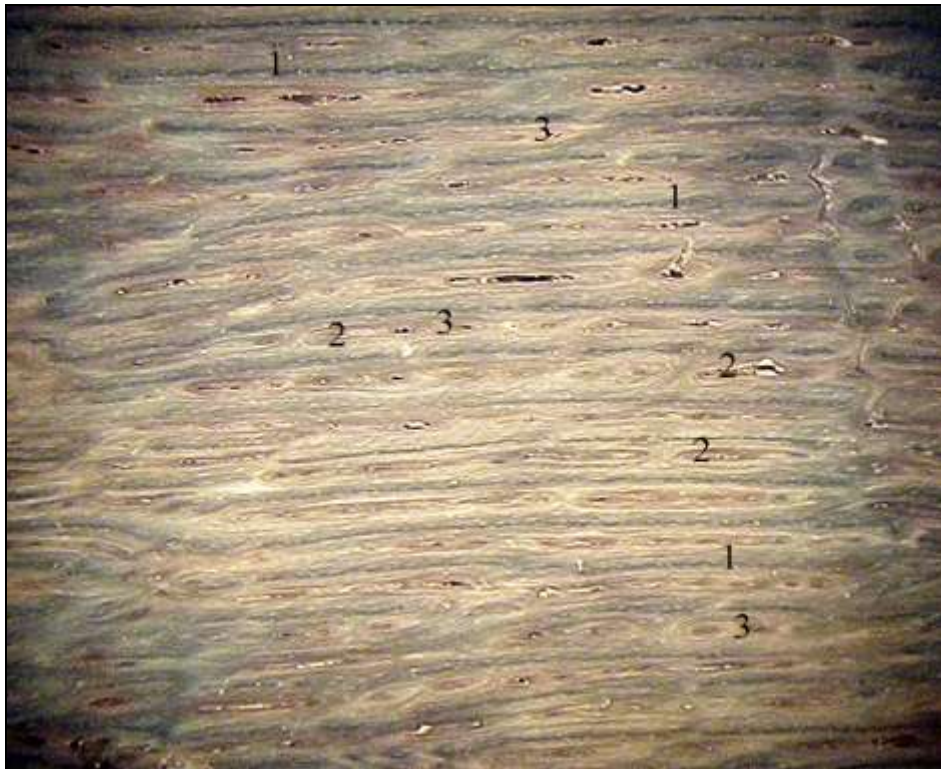


Рис. 5.10. Подовжній шліф ліктьової кістки вівці. Біле розжарювання після фарбування азур-еозином (Об. 2х, ок. x14). Чітко розрізняються первинні сіткоподібні остеони з напрямками ходу каналів: 1 – хід подовжніх каналів, 2 – хід радіальних каналів, 3 – циліндричні остеони, сформовані на місці циркулярних каналів первинних сіткоподібних остеонів

Сіткоподібні остеони мають власні стінки з грубоволокнистої кісткової тканини у тварин. У людини вони зустрічаються тільки на невеличких обмежених ділянках і стінки їх складаються з паралельно волокнистої, а часто навіть з пластинчастої кісткової тканини, рис. 5.11.

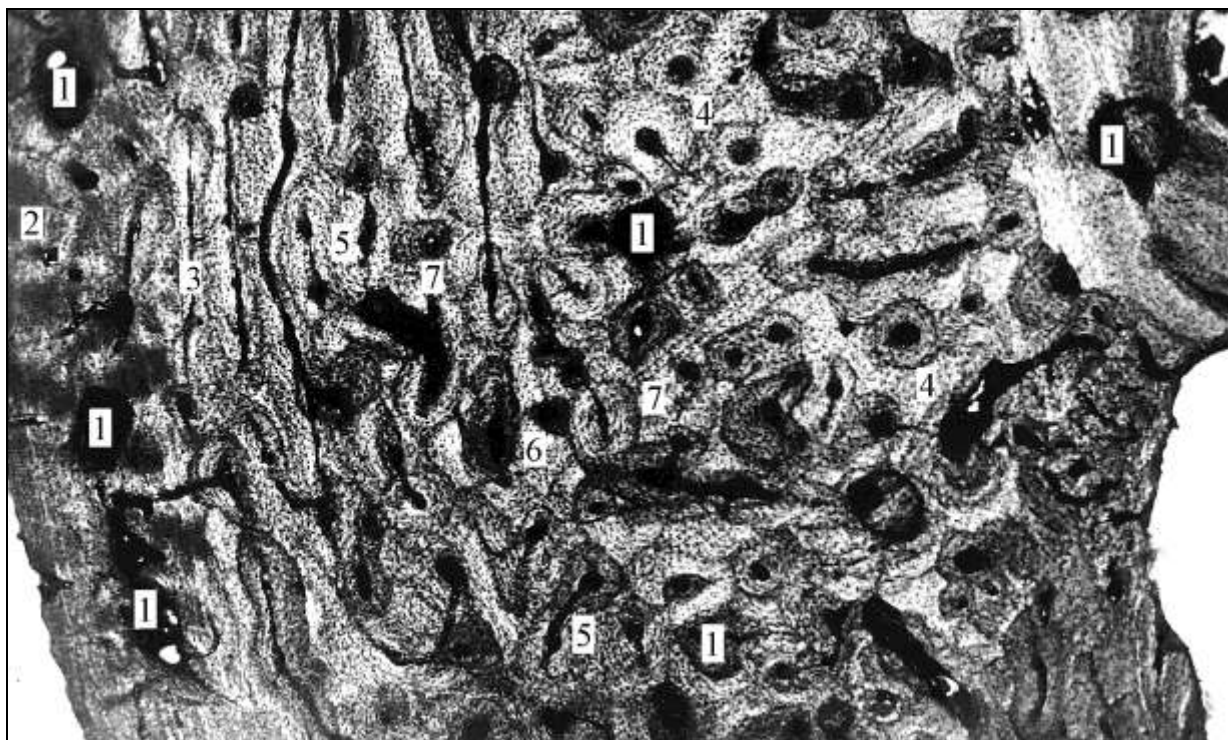


Рис. 5.11 Поперечний шліф діяфіза променевої кістки жінки 20 років (Об. 2х, ок. x14): 1 – великі резорбційні порожнини; 2 – первинні циліндричні остеони; 3 – ділянка первинних сіткоподібних остеонів; 4 – вторинні циліндричні остеони; 5 – багатоканальні остеони; 6 – остеон зі зміщеним каналом; 7 – материнсько-дочірні остеони.

Первинні циліндричні остеони в кістках людини утворюються шляхом періостального остеогенезу, а у тварин, крім того, вони можуть утворюватись шляхом ендостального остеогенезу або за рахунок перебудов первинних сіткоподібних остеонів [14, 15]. Ці остеони характеризуються тим, що не мають чітких зовнішніх меж, які б були чітко відділені від навколишньої кісткової тканини. Самі стінки остеонів побудовані або з грубоволокнистої кісткової тканини, або з паралельноволокнистої. Тобто первинні циліндричні остеони можуть бути розвинутими меншою або більшою мірою.

Через не зовсім чіткі зовнішні межі остеонів їх розміри можуть бути визначені тільки приблизно. Вони в кістках людей коливаються від 80 до 255 мкм, а їх канали – від 15 до 45 мкм.

У кістках тварин найбільші розміри цих остеонів становлять 25-90 мкм, а їх каналів 10-35 мкм. У кістках людей поодинокі первинні циліндричні остеони спостерігалися нами до 45 років.

У процесі подальших перебудов у кістковій тканині утворюються резорбційні порожнини, в яких будуються вторинні остеонні конструкції, такі як вторинні циліндричні, багатоканальні остеони другого виду та остеони зі зміщеним каналом. Але й утворені вторинні остеони продовжують перебудовуватись [14, 15]. При цьому вони попередньо частково руйнуються, а вцілілі частини стають материнськими стосовно знов утворених остеонів, які іменуються дочірніми конструкціями. У дорослих людей більшість вторинних остеонів перебудовується двічі і тричі, а інколи зустрічаються навіть чотири- і п'ятиразові перебудови (материнсько-дочірні конструкції 4-ї, 5-ї генерації. Якщо в ході перебудови кісткової тканини на стінках резорбційної порожнини нашарування кісткових пластинок переважає з одного боку, то утворюються остеони зі зміщеним гаверсовим каналом. Вони ще зветься панцирними остеонами. Іноді у вторинного остеона перебудовується тільки центральний відділ (остеони з перебудованим центральним відділом). У великих порожнинах, утворених шляхом резорбції первинних і вторинних остеонів, можуть формуватися багатоканальні остеони другого виду. В остеонів, що розміщуються безпосередньо біля ендостального краю, іноді утворюються канали-співустя з кістковою порожниною (остеони-співустя). В стінках діафізів, а особливо метафізів, відповідно до прикріплення сухожилків часто утворюються порожнини великого діаметра з власною стінкою з пластинчастої кісткової тканини (лакуни другого виду) [14, 15]. У людей зрілого і похилого віку у вивчених кістках на шліфах чітко розрізняється пластинчаста кісткова тканина, яка заповнює проміжки між остеонами. В кістках тварин проміжна тканина може бути пластинчастою, паралельно волокнистою або навіть грубо волокнистою. З вторинних остеонів практично зустрічаються одно- і рідко дворазові перебудови циліндричних остеонів. Починаючи з молодого віку і до старого, остеонна зона кісток людини поширюється на зони зовнішніх і внутрішніх кісткових пластин, поступово їх заміщуючи. Внаслідок цього в кістках старих людей шар зовнішніх кісткових пластин практично повністю

зникає, а на місці внутрішніх кісткових пластин залишаються лише поодинокі серпоподібні ділянки. Основні види і форми остеонів, див. рис. 5.7.

За даними [12], досить важливе значення для видової диференціації мають фолькманівські канали. Це канали, що поєднують гаверсові канали між собою або з кістково-мозковою порожниною. Ці канали не мають власної стінки з кісткових пластин. Автор стверджує, що в кістках тварин цих каналів міститься значно більше, ніж у кістках людини. Наші спостереження спростовують дані [12]. Ми вважаємо що кількість фолькманівських каналів залежить від відділу кістки.

В цілому перебудови в кістках передпліччя, за нашими спостереженнями, протікають повільніше ніж в стегновій та великій гомілковій кістці про що свідчить значна кількість вставочних пластинок в порівнюваних кістках в однакових вікових періодах.

5.1.5. Мікроскопічне і мікроморфометричне дослідження кісткової золи у проникаючому світлі.

У всіх випадках, коли уламки настільки дрібні, що видову диференціацію не можна провести методами стереомікроскопії, частки кісткової золи сірого розжарювання треба диференціювати мікроскопічним методом у проникаючому світлі.

При дослідженні власне золи кісток у першу чергу треба диференціювати типи кісткової тканини, тобто визначити належить тканина до грубоволокнистої, паралельно волокнистої чи пластинчастої.

Диференціація відбувається в процесі відбору пластинок для вимірювання та підрахунку кісткових лакун. Кожен з типів кісткової тканини відрізняється характером розміщення кісткових лакун і їх формою [16]. Так грубоволокниста кісткова тканина характеризується тим, що кісткові лакуни мають форму багатокутників, розміщуються досить близько одна від одної (у 1-6 мкм). Будь-якої системи у їх розташуванні нам виявити не вдалося. Проміжна форма – паралельно волокниста кісткова тканина – характеризується витягнутою, близькою до овалів формою кісткових лакун, які розміщуються вже більш-менш паралельними рядами. Відстань між ними становить 9-14 мкм. Нарешті пластинчаста кісткова тканина характеризується особливим порядком

розташування лакун. Ряди кісткових лакун обмежують ділянки еліпсоїдної форми, рис. 5.12; 5.13; 5.14; 5.15; 5.16; 5.17. Відстань між рядами лакун сягає від 45x80 мкм до 70x135 мкм.

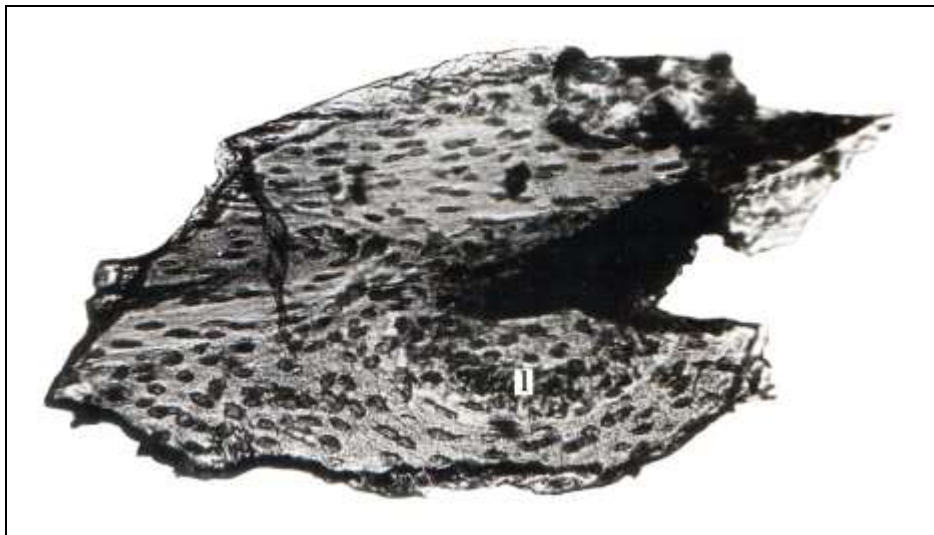


Рис 5.12. Ділянка грубоволокнистої кісткової тканини людини
(Об. 4x, ок. x15).

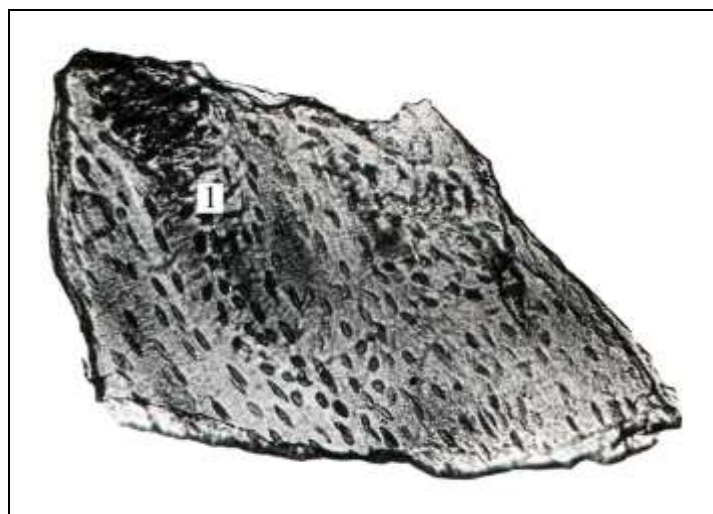


Рис. 5.13. Ділянка грубоволокнистої кісткової тканини свині
(Об. 4x, ок. x15).

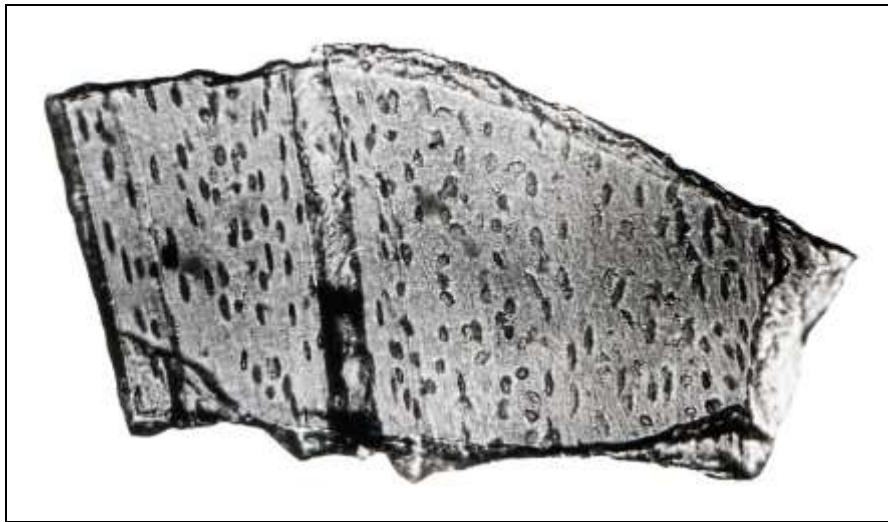


Рис. 5.14. Ділянка паралельно волокнистої кісткової тканини людини
(Об. 4х, ок. х15).

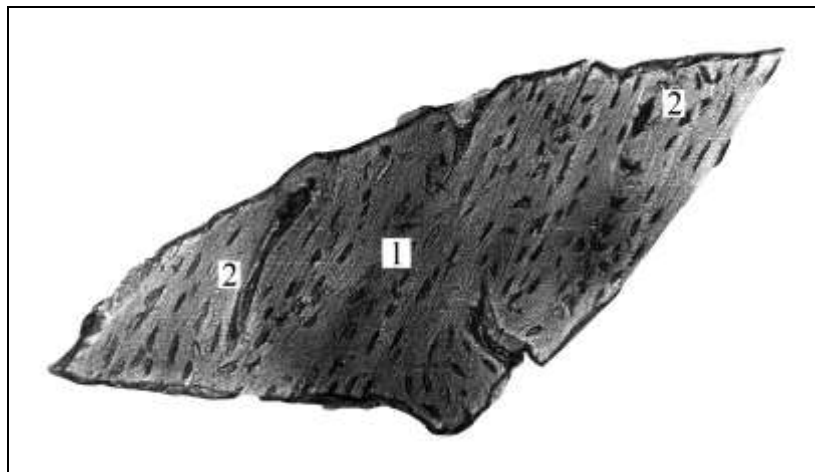


Рис. 5.15. Ділянка паралельно волокнистої кісткової тканини вівці
(Об. 4х, ок. х15).

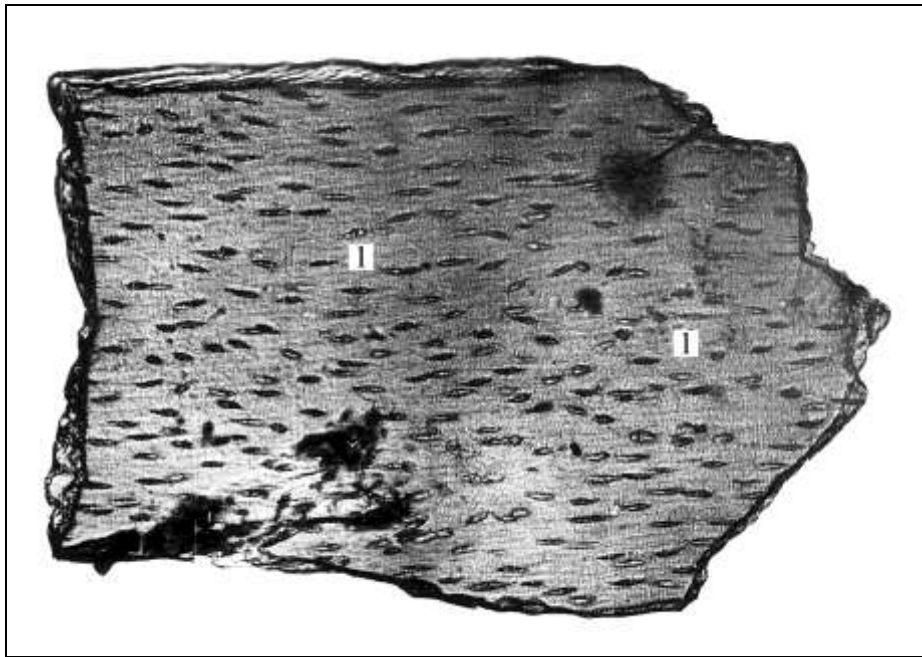


Рис. 5.16. Ділянка пластинчастої кісткової тканини людини
(Об. 4х, ок. х15).

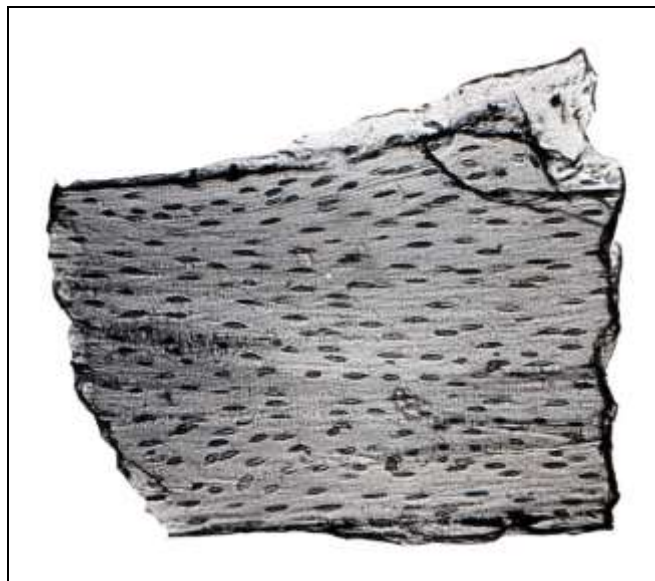


Рис. 5.17. Ділянка пластинчастої кісткової тканини корови
(Об. 4х, ок. х15).

Оскільки частки золи, які підлягають дослідженню, можуть бути досить дрібними, ми вважаємо за потрібне вимірювати всі лакуни пластинчастої кісткової тканини, що зустрічаються в кожній частці. Довжина і ширина лакун визначається шляхом переміщення перехрестя окуляр мікрометра від внутрішнього краю однієї чітко позначеної межі до іншої. Всі довгі вісі кісткових лакун орієнтовані в одному напрямку, тому доцільно вимірювати,

скажімо, довжини всіх намічених лакун, а потім їх ширину, повернувши предметне скло з часткою золи під кутом 90° до довжини лакун. Для підрахунку кількості кісткових лакун обирались тільки такі частки тканини, в які вільно вписувався квадрат площею 10000 мкм², нанесений на склі окулярного мікрометра. Ми вважаємо, що достовірні результати можуть бути отримані, якщо визначити довжину і ширину не менше як сотні кісткових лакун, а також зробити підрахунок кількості кісткових лакун не менше ніж на 10 ділянках означеної вище площі.

Одержані результати вимірювань піддавалися статистичній обробці з визначенням середніх значень (М) кожної ознаки, значень середньої помилки (σ), плеча відхилення від середніх значень (m). Встановлено, що середня довжина кісткових лакун в кістках людей становить 24,83 мкм, а у тварин – від 19,49 мкм (у вівці) до 21,39 мкм (у собаки). Середня ширина лакун, відповідно – 4,76 мкм у людини, а у тварин – від 3,68 мкм (у свині) до 3,83 мкм (у собаки). Кількість кісткових лакун на площі 10000 мкм² у людини коливається від 8,37 штук в золі стегнової кістки до 8,82 -,в золі плечової кістки, а у тварин – від 12,39 штук (у вівці) до 11,91 штук (у собаки).

Приклади результатів вимірювання кісткових лакун та їх оцінка за п'ятиінтервальною системою (одномірний дискримінантний аналіз) наведені в табл. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6

Таблиця 5.1

Розподіл значень довжини кісткових лакун
(в інтервалах мкм) у золі кісток людини і досліджених тварин

Вид кісток	Кількість лакун вказаної довжини (мкм)								
	12	15	18	21	24	27	30	33	36
Людина	0	0	2	21	40	22	10	3	2
Корова	4	16	24	38	13	4	1	0	0
Свиня	5	17	22	38	12	8	0	0	0
Вівця	3	17	23	40	10	6	1	0	0
Собака	7	17	20	41	10	4	1	0	0

Таблиця 5.2

Визначення видової належності кісткової тканини
за довжиною кісткових лакун (у мкм).

Кістка тварини		Видова належність не визначена	Кістка людини	
напевно	ймовірно		ймовірно	напевно
<18,4	18,4 - 22,8	22,9 - 26,1	26,2 - 30,1	>30,1

Таблиця 5.3

Розподіл значень ширини кісткових лакун
(в інтервалах, мкм) у золі кісток людини і тварин

Вид кісток	Кількість лакун вказаної ширини (мкм)					
	2	3	4	5	6	7
Людина	0	29	36	25	8	2
Корова	30	46	21	3	0	0
Свиня	14	45	29	12	0	0
Вівця	19	49	21	11	0	0
Собака	17	48	22	12	1	0

Таблиця 5.4

Визначення видової належності кісткової тканини
за шириною кісткових лакун (у мкм)

Кістка тварини		Видова належність не визначена	Кістка людини	
напевно	ймовірно		ймовірно	напевно
< 2,9	2,9 - 3,8	3,3 - 5,1	5,2 - 6,0	> 6,0

Таблиця 5.5

Розподіл значень кількості кісткових лакун
на площі 10000мкм² у кістках людини і тварин

Вид кісток	Кількість лакун													
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Людина	1	5	20	33	23	12	5	1	0	0	0	0	0	0
Корова	0	0	0	2	8	12	14	29	18	7	5	2	2	1
Свиня	0	0	0	0	8	13	19	33	13	6	4	2	1	1
Вівця	0	0	0	1	4	11	16	31	19	11	5	3	1	0

Таблиця 5.6

Визначення видової належності кісткової тканини
за кількістю кісткових лакун на площі 10000мкм²

Кістки тварини		Видова належність не визначена	Кістки людини	
напевно	ймовірно		ймовірно	напевно
< 8,0	8,0 - 9,6	9,7 - 11,6	11,7 - 13,0	> 13,0

Вважаємо за необхідне відзначити, що як довжина, так і ширина кісткових лакун кісток плеча і передпліччя та малої гомілкової кістки на один, півтора мікрона більша від аналогічних мікроструктур стегнової та великої гомілкової кісток, а їх кількість на одиниці площі хоча дещо менша, але відрізняється незначною мірою. Це, на нашу думку, можна пояснити лише різним функціональним призначенням порівнюваних кісток. Так стегнова і велика гомілкова кістки у людини виконують опорну функцію, тому їх кісткова тканина щільніша за кісткову тканину малої гомілкової кістки та кісток верхньої кінцівки, які не мають у нормі такого навантаження. Не виключається, що якраз цим пояснюється наявність дрібніших кісткових лакун у довгих трубчастих кістках досліджених нами тварин. Адже навантаження як на передні, так і на задні кінцівки тварин завжди більше і майже рівномірне через значну масу їх тіла. Це, у якійсь мірі, пояснює також чому кісткові лакуни довгих трубчастих кісток вивчених нами собак займають проміжне становище між розмірами вказаних утворень людини і інших домашніх тварин. Адже

загальна маса тиску на кістки собаки безумовно менша за масу, що діє на кістки інших досліджених нами тварин.

Як видно з наведених таблиць і побудованих графіків функцій розподілення, вірогідна диференціація кісткової золи за довжиною кісткових лакун можлива у 84-88%, за шириною – у 80-84%. На невизначену видову належність за довжиною кісткових лакун припадає 12-16%, а за шириною – 16-20%. За кількістю кісткових лакун на одиниці площі вдається провести видову диференціацію у 84-90%, а невизначеною вона лишається у 10-16% випадків. Застосування обох методик забезпечує визначення видової належності у 95%.

Спостерігаючи лакуни золи кісткових часток, що просвітлені толуолом, ми помітили, що при випаровуванні толуолу самі лакуни і їх каналці швидко заповнюються повітрям, візуально стають чорними і добре розрізняються на загальному ще просвітленому фоні. Якщо краї кісткових лакун при збільшенні у 150-200 разів виглядають чіткими та рівними, а кінці гострими, то при збільшенні у 500-600 разів виявляється хвилястість країв та роздвоєність кінців. Хвилястість країв обумовлена наявністю западин, що розміщені на відстані 2-3мкм одна від одної та мають глибину близько 2-2,5мкм. Від вершини кожної западини відходять лакунарні каналці, які на відстані 3-6мкм від початку, в лакунах кісток людини роздвоюються. Довжина лакунарних каналців, що відкриваються у гаверсові канали, складає – 15-25мкм.

Більшість же каналців лакун з'єднується з аналогічними утвореннями лакун розміщених поряд. В кістках досліджуваних тварин кісткові лакуни дрібніші ніж у людей і кількість лакунарних каналців менша. Канальці відходять у всіх напрямках, але ми підраховували їх тільки по периметру чіткого контуру лакун, рис. 5.18, рис. 5.19

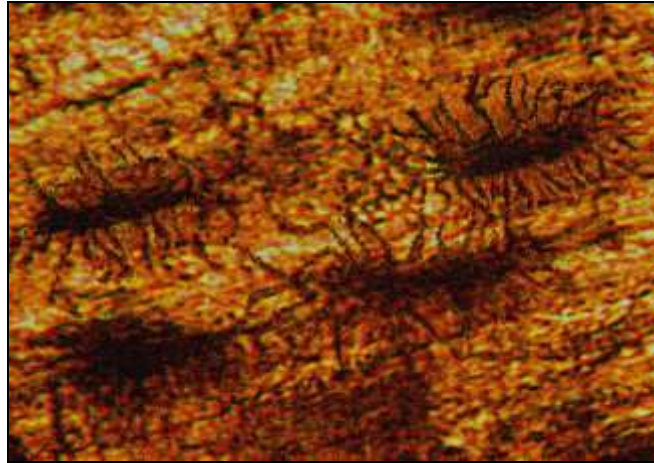


Рис. 5.18. Кісткові лакуни з каналцями в частці золи кістки людини. (Об. 20х, ок. х15).

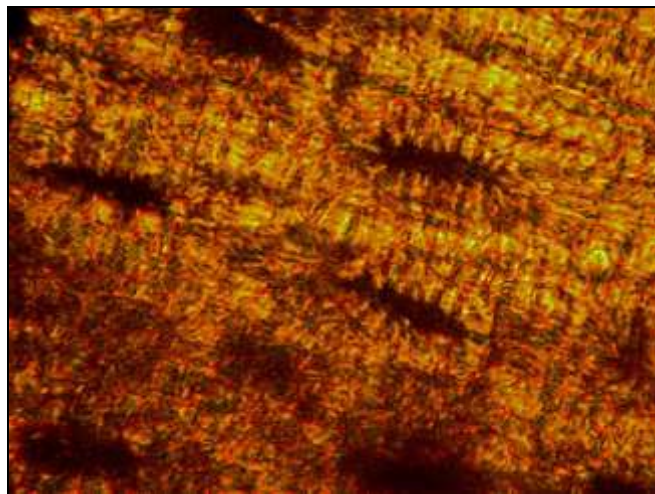


Рис. 5.19. Кісткові лакуни з каналцями в частці золи кістки свині. (Об. 20х, ок. х15).

Кількість каналців, що відходять від лакун кісток людини коливається у межах – 16-29, а у тварин – 10-23. Середньостатистичні дані підрахунків наведені у табл. 5.7. Числові результати оцінювались за п'ятиінтервальною системою В.М. Колосової [59], табл. 5.8, 5.9.

Одержані результати дослідження дрібних часток пластинчастої кісткової тканини сірого розжарювання свідчать про можливість видової диференціації як за довжиною і шириною кісткових лакун та їх кількістю на одиниці площі, так і за кількістю лакунарних каналців, що відходять від кісткових лакун по їх периметру.

Таблиця 5.7

Статистичні показники кількості лакунарних
каналців пластинчастої кісткової тканини

Вид кісток	Кількість підрахунків	Мінімальна кількість каналців лакун	Максимальна кількість каналців лакун	М	σ	m
Людина	100	16,0	29,0	22,76	3,50	0,35
Корова	100	10,0	23,0	16,90	3,03	0,30
Свиня	100	10,0	23,0	16,34	3,02	0,30

Таблиця 5.8

Розподіл значень кількості лакунарних каналців
у золі пластинчастої тканини і тварини

Вид кісток	Кількість лакунарних каналців (штук)										
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Людина	0	0	0	6	9	15	23	21	14	8	4
Корова	3	8	17	20	24	21	7	0	0	0	0
Свиня	4	11	18	24	22	16	5	0	0	0	0

Таблиця 5.9

Визначення видового походження кісткової тканини
за кількістю лакунарних каналців

Кістка тварини		Видова належність не визначена	Кістка людини	
напевно	імовірно		імовірно	напевно
< 14,0	14,0 – 18,0	18,1 – 21,0	21,1 – 23,2	> 23,2

5.1.6. Мікрорентгенографічне дослідження поперечних і подовжніх шліфів

Цей метод застосовувався нами як додатковий при дослідженні мікрошліфів сірого розжарювання, але він ставав вагомим при білому розжарюванні кісткової тканини, коли остеонні конструкції зливаються з загальним фоном проміжної тканини та вставочних пластинок і їх не вдається диференціювати візуально.

Мікрорентгенограми кісток людей мають строкатий вигляд за рахунок розміщених без вираженої системи тіней остеонів темно-сірого, сірого та світло-сірого кольору на загальному світло-сірому фоні шліфів рис 5.20 та 5.21.

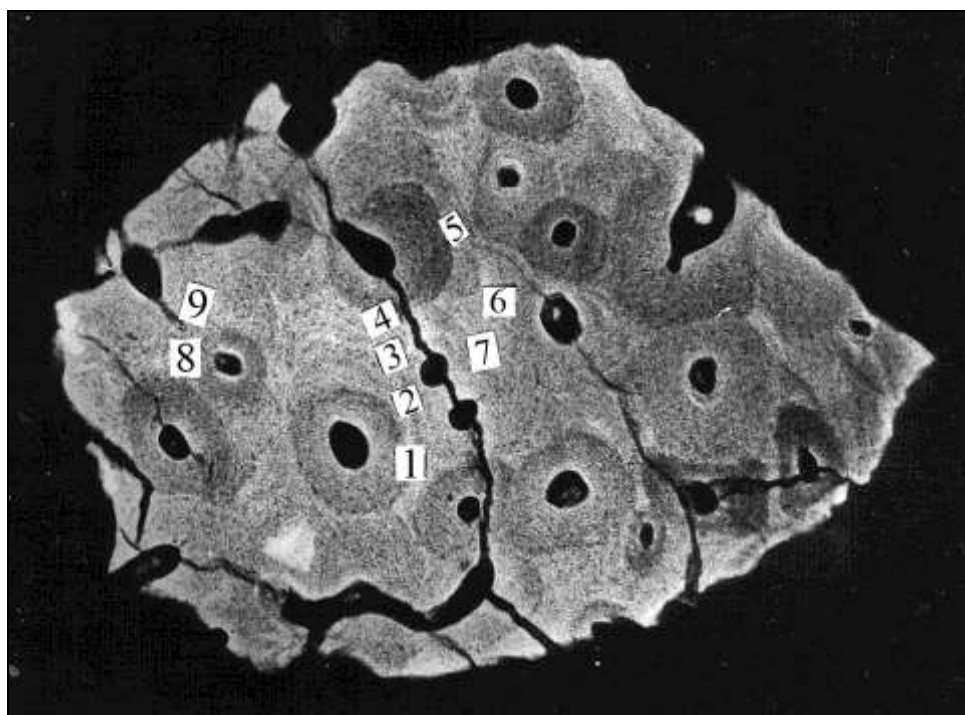


Рис. 5.20 Мікрорентгенограма (негатив) поперечного шліфа білого розжарювання великої гомілкової кістки чоловіка 65 років (Об. 2х, ок. x14) 1-4 – чотириразова перебудова; 5-7 – триразова; 8-9 – дворазова перебудова вторинних остеонів

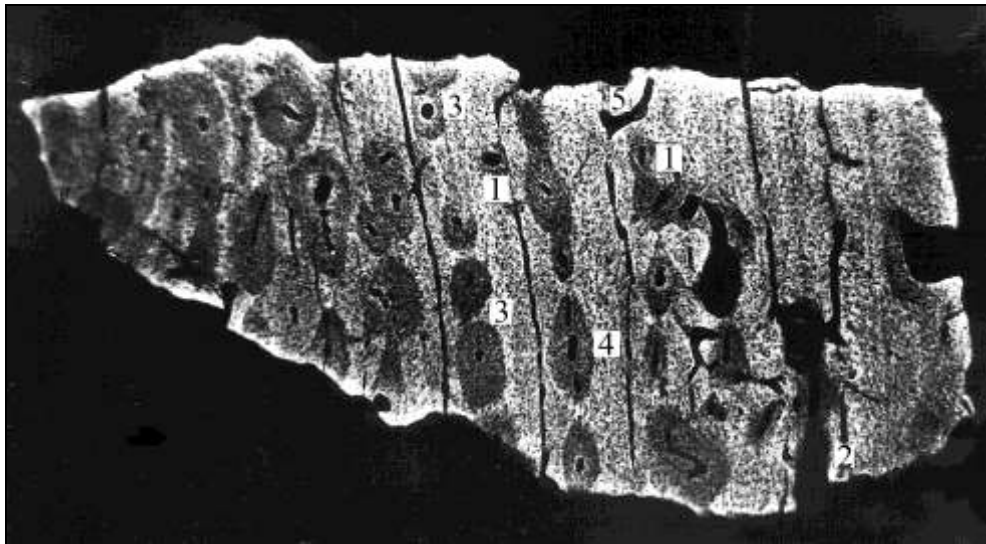


Рис 5.21 Мікрорентгенограма (негатив) поперечного шліфа стегнової кістки вівці (Об. 2х, ок. x14) 1 – первинні циліндричні остеони; 2 – циркулярні ходи первинних сіткоподібних остеонів; 3 – вторинні циліндричні остеони; 4 – багатоканальний остеон; 5 – радіальний хід сіткоподібних остеонів.

Крім можливості розпізнавати окремі види і форми остеонів, рентгенографічне дослідження дозволяє диференціювати ступінь обвапнення кісткових структур.

Кісткові пластини нещодавно утворених остеонів містять мало кальцію і на негативних рентгенограмах мають темно-сірий, майже чорний колір. Оскільки солі кальцію надходять з судин гаверсових каналів, то центральні частини «молодих» остеонів виявляються обвапненими більшою мірою порівняно з їх периферійними пластинками. У міру підсилення обвапнення колір остеонів на мікро рентгенограмах змінюється на сірий і навіть на світло-сірий, котрий наближається до кольору проміжної кісткової тканини людських кісток. Тож строкатість мікро рентгенограм зумовлена присутністю різних за часом утворення остеонів, що у свою чергу свідчить про інтенсивність перебудови кісткової тканини.

У кістках же тварин на мікро рентгенограмах практично всі остеонні конструкції мають переважно однакову щільність. Однотонність рентгенограм свідчить про незначну інтенсивність перебудови кісткової тканини.

На загальному світло-сірому фоні проміжної тканини, незалежно від ступеня розжарювання кісток, чітко видні темно-сірі тіні остеонів молодих тварин та сірі тіні – в кістках зрілих тварин.

Крім того якісно виконані мікро рентгенограми дають можливість розпізнавати навіть окремі види і форми остеонних конструкцій та підрахувати кількість їх перебудов.

У свою чергу кількісна зміна різних форм остеонів дозволяє судити про біологічний вік досліджуваної кістки, а отже, і про біологічний вік загиблої людини.

Остеонні конструкції розпізнаються і на рентгенограмах подовжніх мікро шліфів , рис 5.22.

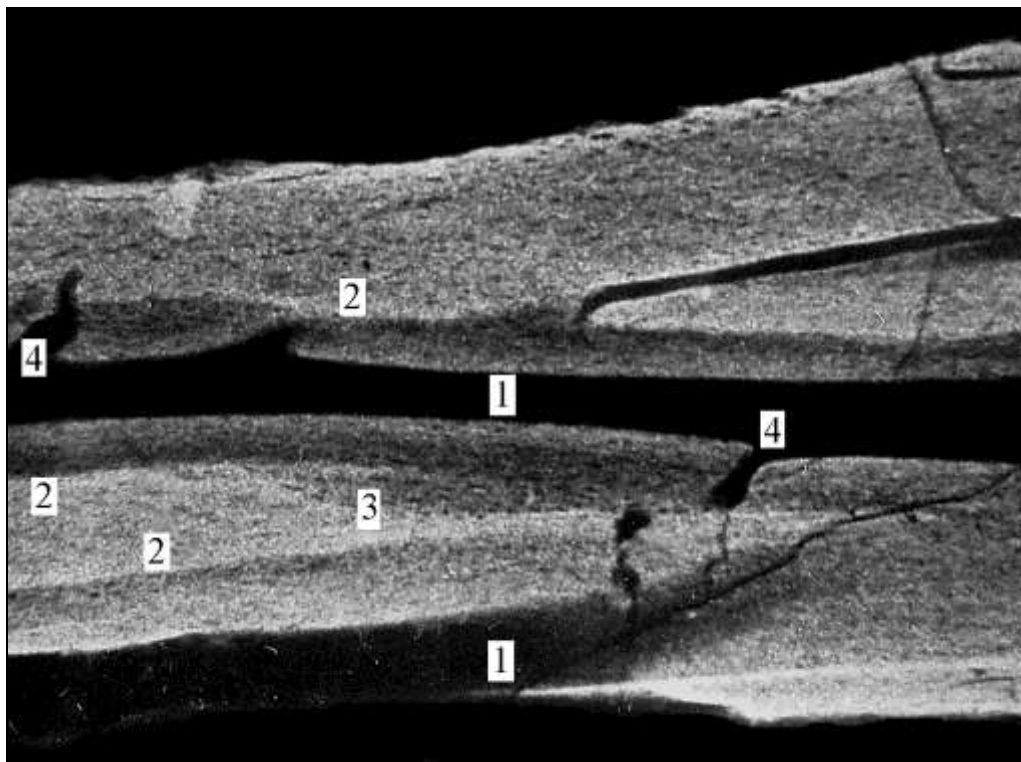


Рис. 5.22. Мікрорентгенограма (негатив) подовжнього шліфа променевої кістки жінки 24 років (Об. 2х, ок. х14): 1 - гаверсові канали; 2 - зовнішні межі вторинних циліндричних остеонів; 3 - частина материнсько-дочірньої конструкції; 4 - фолькманівські канали

Паралельно з рентгенографією мікро шліфів, спалених до білого розжарювання, ми досліджували їх після фарбування азур-еозином.

Дослідження довело, що при правильному фарбуванні та маючи певний досвід розпізнавання видів і форм остеонних конструкцій, цей метод з наступною стерео мікроскопією цілком може замінити рентгенографію,

особливо зважаючи на те, що рентген-терапевтичні апарати є не в кожному бюро, а проведення рентгенографії мікро шліфів досить складне і потребує спеціального навчання та певного досвіду, рис. 5.23, рис. 5.24, рис. 5.25.

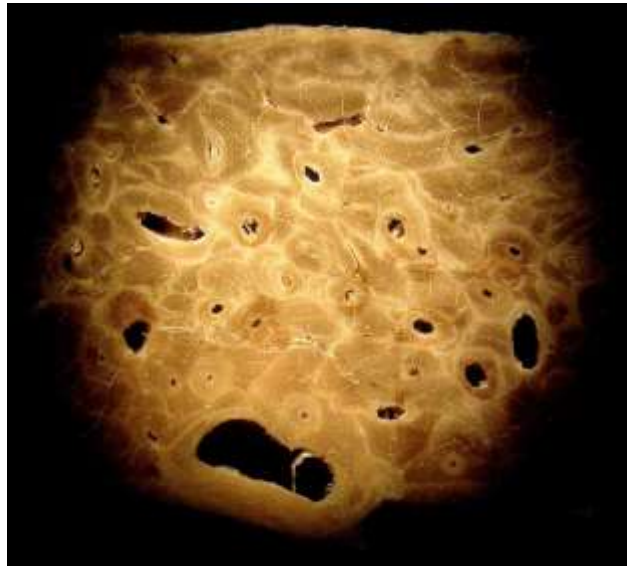


Рис. 5.23. Поперечний шліф ліктьової кістки чоловіка 42 років (Об. 2х, ок. х14). Сіре розжарювання. Чітко видимі форми остеонних конструкцій.

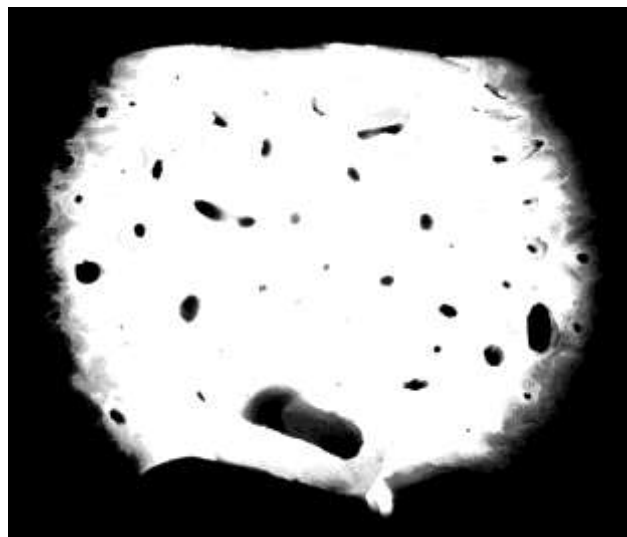


Рис. 5.24 Той же шліф (Об. 2х, ок. х14) Біле розжарювання без фарбування. Остеони не диференціюються.



Рис. 5.25. Той же шліф (Об. 2х, ок. х14).
Біле розжарювання після фарбування азур-еозином.
Форми остеонних конструкцій знов чітко видимі.

5.1.7. Встановлення видової належності губчастої речовини кісток

Дослідження проводилось за методикою викладеною у розділі 2.
Результати наведені в табл.5.10

Таблиця 5.10.

Об'єм мінеральної частини в одиниці об'єму спаленої губчастої речовини
головок плечових і стегнових кісток людини та свині (см³/см³)

Найменування фрагментів кісток	Об'єм мінеральної речовини у 1см ³ загального об'єму губчастої тканини			
	Людина		Свиня	
	Мін - Макс	М	Мін - Макс	М
Головки плечових кісток	0,056-0,146	0,096	0,158-0,247	0,199
Головки стегнових кісток	0,164-0,189	0,137	0,164-0,252	0,227

Як видно з результатів вимірювання, наведених у таблиці, губчаста речовина головок плечової і стегнової кісток людини відрізняється від губчастої речовини однойменних кісток свині за питомим об'ємом мінеральної її частини. Це підтверджується і отриманими t- критеріями, які для головок плечових кісток складають 22,44, а для стегнових кісток – 12,08. Як і кісткова тканина компактної речовини, така відмінність губчастої речовини кісток людини від кісток тварини, на нашу думку пояснюється різною масою тіла, а отже і різним навантаженням на кістки. Ця думка підтверджується і значною різницею між показниками плечової та стегнової кісток у людини та значно меншою відмінністю між плечовою і стегновою кістками у свині.

Схожі результати отримані нами також при дослідженні тіл хребців та губчастої речовини нижніх епіфізів стегнових кісток, верхніх епіфізів великих гомілкових кісток та надколінків.

5.1.8. Мікроскопічний та мікроморфометричний методи дослідження хребців.

Виходячи з того, що на експертизу можуть надходити тіла хребців в тій чи іншій мірі зруйновані дією високої температури, а пристосування для їх диференціації за питомим об'ємом відсутні, ми зробили спробу дослідити особливості будови цих об'єктів мікроскопічним та мікроморфометричним методами

Матеріалом вивчення були обрані поперекові хребці сорока людей (перші, другі, треті хребці від 20 жінок і 20 чоловіків у віці від 25 до 80 років) та аналогічні хребці п'яти корів і такої ж кількості овець і свиней.

Попередні спостереження показали, що обрані для вивчення хребці мають схожу будову, тому перші хребці розпилювались через умовний центр у сагітальній площині, другі у фронтальній, а треті – у горизонтальній.

Усі поверхні хребців людини покриті тонким більш-менш рівномірним шаром компактної речовини. Товщина його в середньому складає 280-420мкм. У молодих тварин цей шар теж тонкий, але згодом настає диференціація – між хребцеві та задні поверхні залишаються покритими відносно тонким шаром (300-700мкм), а передня та бічні – значно товщі – до 1000мкм у овець і свиней, та до 2500мкм у дослідженої великої рогатої худоби.

При огляді з верхньої або нижньої поверхонь хребців людини, на горизонтальних розпилах, складається враження, що губчаста речовина являє собою систему вертикальних трубок круглої або круглястої форми. Це видно навіть візуально, рис. 5.26. Розпили ж у сагітальній та фронтальній площинах дали можливість розрізнити в будові губчастої речовини три шари приблизно однакової товщини, рис.5.28. та рис. 5.30. Шари губчастої речовини, що прилягають до верхньої і нижньої суглобових поверхонь, мають ажурну будову. Комірки відносно великі, круглої, круглястої або чотирикутної форми, обмежені тонкими кістковими балками товщиною 80-100мкм ($M = 84,9\text{мкм}$). Комірки більші за розмірами по периферії, особливо біля передньої і бічних поверхонь. Це добре видно на горизонтальних розпилах, де їх розміри коливаються від 350x440мкм до 1250x1400мкм ($M = 799\text{x}807\text{мкм}$).

Центральна смуга, відповідно основному живильному отвору, представлена широкими поперечними утвореннями, які з'єднують по 6-10 вертикальних балок. Ці балки перфоровані дрібними отворами круглої чи круглястої форми. В центральній частині будь якого хребця нами спостерігалися порожнини розмірами до 10x6x5мм, обмежені широкими балками, які теж перфоровані дрібними отворами.

На фронтальних і сагітальних розпилах вертикальні балки розміщуються паралельними рядами. Їх характеризує рівномірна товщина. Що ж стосується горизонтальних балок, то й вони бувають більш-менш рівномірними, але частіше значно розширюються в місцях з'єднання з вертикальними балками, через що обмежені ними отвори мають круглу, круглясту і рідше – чотирикутну форму.

Комірки обмежені вертикальними і горизонтальними балками, переходять одна в другу, тому структура губчастої речовини проглядається на значну глибину на будь якому розпилі.

Принципово схожий хід кісткових балок мають і поперекові хребці домашньої худоби, але є і певні відмінності. Так на горизонтальних розпилах (відносно висоти тіл хребців) балки мають різні напрямки і утворюють поліморфні комірки: видовжені з заокругленими кінцями, круглясті, неправильно трикутної форми, рідше круглої або навіть невизначеної форми, рис. 5.27.

Товщина балок свиней складає 80-120мкм ($M = 114,3\text{мкм}$), а розміри комірок коливаються від 200x250мкм до 750x810мкм ($M = 468\text{x}540\text{мкм}$). У хребцях великої рогатої худоби товщина балок від 130мкм до 360мкм ($M = 220,3\text{мкм}$), а розміри комірок від 200x200мкм до 1050x1300мкм ($M = 508\text{x}543\text{мкм}$). В хребцях овець товщина балок і розміри комірок займають проміжне положення. Зважаючи на більшу масу свиней, порівняно з вівцями, ми можемо пояснити це явище малою рухливістю свиней та незначним віком їх життя.

Вертикальні балки утворюють систему трубок зі стінками перфорованими отворами круглої або круглястої форми. Ці отвори більші по периферії хребців і значно дрібніші в центральній частині. Вказані вище перфоровані стінки і є поперечними балками, які добре розрізняються на сагітальних та фронтальних розпилах (відносно висоти тіл хребців), рис. 5.29., та рис. 5.31.

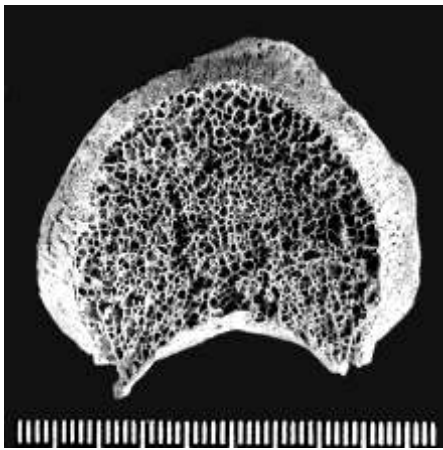


Рис. 5.26. Хребець людини. Горизонтальний розпил.

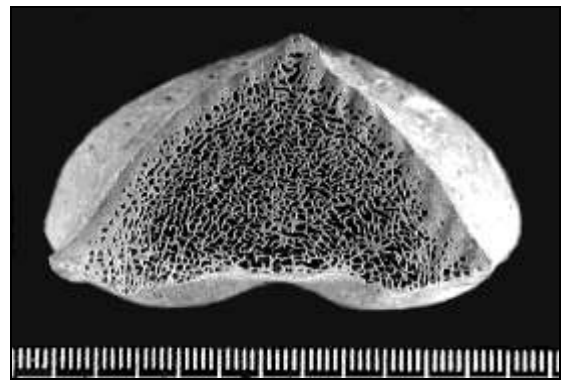


Рис. 5.27. Хребець тварини. Горизонтальний розпил.

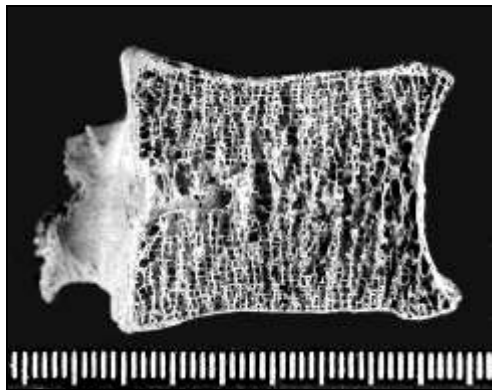


Рис. 5.28. Хребець людини. Сагітальний розпил.

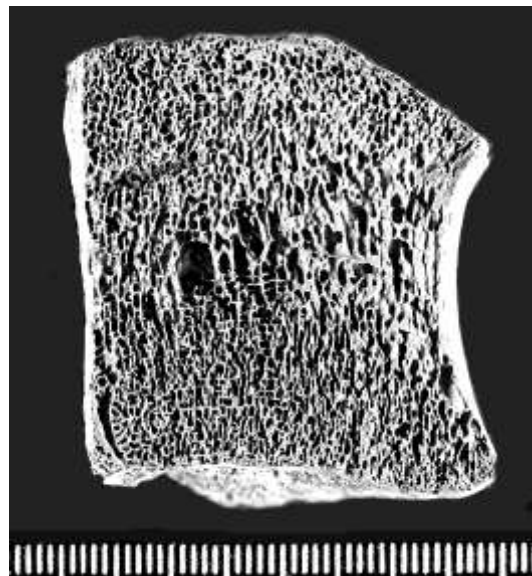


Рис. 5.29. Хребець тварини. Сагітальний розпил.

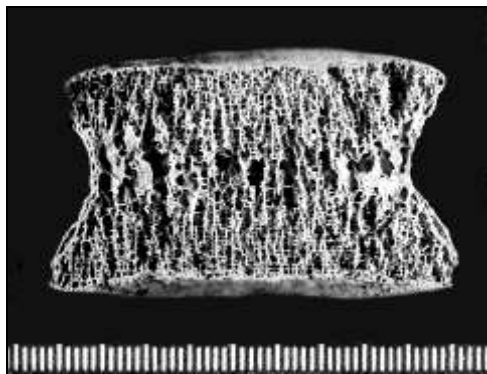


Рис. 5.30. Хребець людини. Фронтальний розпил.

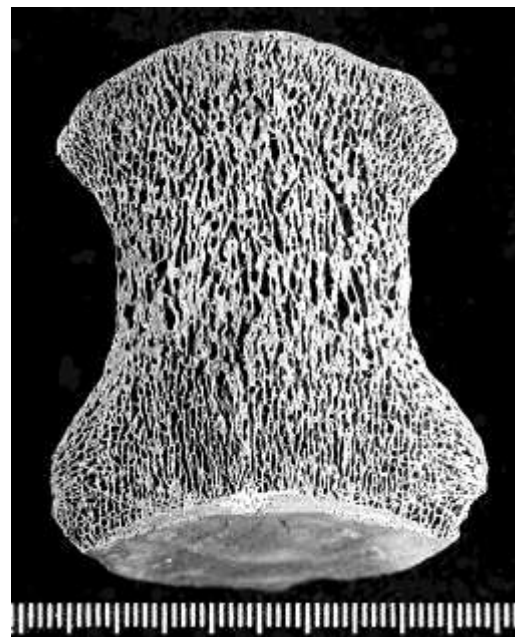


Рис. 5.31. Хребець тварини. Фронтальний розпил.

Порівняльне вивчення губчастої речовини хребців людей і тварин різних вікових періодів дало можливість відзначити закономірні зміни кісткових балок та комірок. У молодих людей та людей середнього віку кісткові балки дещо тонші за балки молодих тварин, а комірки в кістках людей в цілому більші ніж

у тварин. З віком же комірки в хребцях людей ще збільшуються за рахунок остеопаретичного стоншення балок, аж до повного розсмоктування окремих з них. При цьому вцілілі балки перебудовуються і навіть потовщуються. Слід підкреслити також, що остеопаретичні зміни в кістках людей, що займаються фізичною працею виявляються значно менше ніж у людей розумової праці того ж віку.

В кістках же зрілих тварин, в основному, зміни йдуть за рахунок потовщення практично всіх балок.

Спалювання хребців до білого розжарювання веде до значної усадки кісткової тканини в цілому приблизно на 25%, але при цьому відбувається деформація і руйнування кісткових балок, що утруднює їх вимірювання.

Таким чином, дослідження окремих спалених хребців людей і свійських тварин виявило можливість проводити видову диференціацію вже візуально за товщиною кісткових балок та співвідношенням розмірів обмежених ними комірок. Знання будови губчастої речовини і певні практичні навички дадуть можливість судово-медичному експертові вже при огляді місця події правильно провести відбір матеріалу, необхідного для подальшого медико-криміналістичного дослідження. При дослідженні ж у медико-криміналістичному відділенні для видової диференціації доцільно застосовувати мікроморфометричний метод визначення товщини кісткових балок та розмірів і форми комірок.

Узагальнення результатів

Видова диференціація спаленої кісткової тканини при дослідженні кісткових залишків є дуже відповідальним завданням і тому повинна проводитись першочергово і з безумовно позитивним результатом. Через це і рекомендується до застосування досить великий арсенал методів визначення видового походження кісток. Якщо доведено, що кісткові залишки походять від тварин, на цьому дослідження припиняється. У разі ж належності кісток людині – експерт переходить до вирішення інших питань.

Виконане на достатньому експериментальному матеріалі дослідження спалених довгих трубчастих кісток довело можливість проводити видову диференціацію незалежно від ступеня розжарювання, фрагментації або подрібнення. Спосіб диференціації обирається залежно від стадії

розжарювання, розмірів об'єктів і наявності або відсутності анатомо-морфологічних ознак.

Досліджені кістки мають анатомо-морфологічні особливості, які дозволяють вірогідно відрізнити кістки людини від однойменних кісток свійських тварин. Цим способом можна проводити видову диференціацію не тільки за цілими кістками, але й за ізольованими фрагментами діафізів чи за епіфізами. Визначення видової належності можливе незалежно від ступеня розжарювання. Великі можливості має також стерео мікроскопічний метод дослідження шліфів-блоків діафізів у відбитому світлі. За особливостями розташування шарів стінок діафізів, наявністю і кількістю типів кісткової тканини, видами, формами остеонів, за особливостями перебудов первинних і вторинних остеонів, а також за кількістю каналців кісткових лакун видова належність встановлюється з великою часткою достовірності.

Мікрорентгенографічне дослідження поперечних і подовжніх шліфів дрібних уламків кісток може застосовуватись як додатковий метод при сірому розжарюванні, але він стає більш вагомим при білому розжарюванні, бо дає можливість розпізнавати на негативних мікро рентгенограмах не тільки ступінь обвапнення мікроструктур, а й види та форми остеонних конструкцій.

Нарешті видову належність можна встановити навіть за дрібними частками власне золи кісткової тканини. Дослідженню підлягають тільки частки сірого розжарювання, але у топках печей, піддувалах, місцях розкладання багать фактично завжди можна знайти такі частки. Диференціація видової належності золи здійснюється за довжиною і шириною лакун пластинчастої кісткової тканини, їх кількістю на одиниці площі та кількістю лакунарних каналців. Окремо за довжиною кісткових лакун, їх шириною або кількістю на площі 10000мкм^2 можлива достовірна диференціація у 58-79%. Застосування комбінації визначення розмірів лакун і їх підрахунку підвищує відсоток певної диференціації до 95%.

Ми порівняли також результати вимірювання кісткових лакун, одержані нами при вивченні стегових, великих і малих гомілкових, плечових та кісток передпліччя. При цьому виявлені цікаві особливості. Не дивлячись на те, що сумарні середньоарифметичні значення довжини і ширини кісткових лакун стегових, плечових, кісток передпліччя та великих і малих гомілкових майже

збігаються, все ж ці мікроструктури стегнових кісток майже ідентичні за розмірами кістковим лакунам великих гомілкових кісток, а розміри мікроструктур плечових кісток і кісток передпліччя дуже близькі до аналогічних структур малих гомілкових кісток. Різниця складає кілька десятків мікрона. В той же час кісткові лакуни стегнових кісток приблизно на півтора мікрони коротші за лакуни плечових, а великих гомілкових – майже на мікрон коротші від лакун малих гомілкових кісток. За тією ж характеристикою обидві кістки передпліччя практично не відрізняються між собою. Ми вважаємо особливості закономірними, обумовленими функціональним призначенням кісток. Опорні кістки мають дрібніші кісткові лакуни. Доцільно припустити також, що через більше і триваліше навантаження на окремі довгі трубчасті кістки тварин кісткові лакуни їх пластинчастої кісткової тканини дрібніші порівняно з лакунами кісток людей.

Це спостереження може мати на наш погляд, не тільки теоретичне, а й практичне значення при дослідженні фрагментів або золи окремих спалених кісток.

Для видової диференціації за дрібними частками потрібно приблизно 250 мг золи.

Виходячи з отриманих результатів застосованих нами методик дослідження спалених довгих трубчастих кісток різного ступеня розжарювання (чорне, сіре, біле) і фрагментації (великі фрагменти, уламки різних розмірів – від великих до дрібних, дрібні частки кісткової золи), можна зробити висновок про можливість визначення походження кісток від скелетів людини чи тварини незалежно від ступеня розжарювання та фрагментації.

Зазвичай досить застосування одного методу дослідження, наприклад, порівняльно-анатомічного, при збереженні цілком певних ознак. Такі ж результати дає й дослідження власне золи сірого розжарювання. У випадках же вивчення дрібних уламків компактної або губчастої речовини одного методу дослідження – мікроскопії шліфів-блоків, дослідження губчастої речовини або їх морфометрії – буває мало. У такому разі доводиться застосовувати послідовно вимірювання кісткових лакун, а потім підрахунок їх на площі 10000мкм².

РОЗДІЛ 6. ВИЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ТІЛА ЗАГИБЛОЇ ЛЮДИНИ ЗА СПАЛЕНИМИ ДОВГИМИ ТРУБЧАСТИМИ КІСТКАМИ

6.1. ВИЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ТІЛА ЗА СПАЛЕНИМИ ПЛЕЧОВИМИ КІСТКАМИ ЧИ ЇХ ФРАГМЕНТАМИ

Вимірювання плечової кістки або окремих її фрагментів.

Якщо на експертизу доставлена ціла кістка дорослої людини або її частина, визначається той із зазначених нижче фрагментів, Рис. 6.1, що може бути вимірний. За допомогою дошки Брока чи штангенциркуля встановлюються його лінійні розміри: довжина, ширина. Вимірювання окружностей головки та діафіза доцільно проводити за допомогою гнучкої металевої стрічки, виготовленої з латуні (алюмінію).

Ширина значних наскрізних поперечних розколин послідовно визначається штангенциркулем, а дрібних – за допомогою окуляр мікрометра (у найвужчих місцях) і відраховується від загальної довжини.

Визначення статевої належності

Для визначення статевої належності, отримані числові характеристики спаленої до чорного (сірого) або білого розжарювання плечової кістки оцінюють за п'ятиінтервальною системою, користуючись складеними таблицями 6.1. та 6.2.

У випадках використання тільки однієї характеристики впевнені висновки щодо статевої належності кістки, віднесення числових значень будь-якої характеристики до зон достовірності (певності) однозначно вказує на походження кісток від чоловічих чи жіночих скелетів. У випадках відсутності достовірних (певних) значень стать може бути визначена у разі, якщо 4 і більше характеристик входять до зони імовірних показників. У всіх інших випадках дається висновок про невизначену статеву належність.

Використання двох і більше ознак як за однією так і за сукупністю кісток (при наявності) значно підвищує достовірність діагностики статі.

Обчислення довжини тіла

Для розрахунку довжини тіла дані за спаленою до чорного (сірого) або білого розжарювання кісткою вводяться у робочу формулу.

$$D = 5 \cdot \sqrt{x \cdot a - b + c} \pm \Delta$$

де:

D – довжина тіла;

a, b, c – математичні коефіцієнти робочої формули;

x – числова характеристика фрагмента кістки (в мм);

Δ – максимальне відхилення від обчисленої довжини тіла (в см).

Якщо кістка, або її фрагменти належать чоловікові – застосовують коефіцієнти, подані у таблицях 6.3, 6.4; якщо фрагменти кісток належать жінці – коефіцієнти з таблиць 6.5 та 6.6, якщо стать людини не встановлена – застосовують коефіцієнти, подані у таблицях 6.7 та 6.8, відповідно. Далі за допомогою калькулятора обчислюється довжина тіла загиблої людини.

При обчисленні довжини тіла не слід обмежуватися однією характеристикою, за якою вдається отримати результат. Необхідно залучати всі виявлені ознаки (за наявності – і на різних кістках), Середні результати, отримані за кількома характеристиками, будуть найближчими до фактичної довжини тіла.

Коефіцієнти робочої формули, наведені у таблицях, отримані окремо для чоловічої й жіночої статі при різних ступенях розжарювання: С – сіре, Ч – чорне, Б – біле. Однакові числові значення коефіцієнтів робочої формули при чорному і сірому розжарюванні наведені через практичну відсутність усадки при спалюванні від одного з вказаних ступенів до іншого. Рівняння отримані для чорного і сірого розжарювання правомірні і для сухих неспалених кісток.

На **плечовій кістці** орієнтирами для вимірювання подовжніх характеристик слугують наступні точки (Рис. 6.1.):

- 1** – найбільш проксимальна точка головки;
- 2** – найбільш дистальна точка головки;
- 3** – дистальний край гребеня малого горбка;
- 4** – дистальний край дельтоподібної горбистості;

5 – проксимальний край ямки ліктьового відростка;

6 – дистальна точка блоку.

Крім подовжніх характеристик на **плечовій кістці** вимірюються:

ШВЕ – **ширина верхнього епіфіза** – між найбільше медіально розташованою точкою головки і найбільше латерально розташованою точкою великого горбка;

ШНЕ – **найбільша ширина нижнього епіфіза** – між найбільш віддаленими точками медіального і латерального надвиростків;

СДГ – **сагітальний діаметр головки** – між найбільш віддаленими точками суглобового краю передньої і задньої поверхні головки;

ВДГ – **вертикальний діаметр головки** – між найбільш віддаленими точками суглобового краю верхньої і нижньої поверхні головки;

ОГ – **окружність головки** – окружність, що проходить через найбільш верхню, передню, нижню і задню точки, розташовані на лінії суглобової поверхні;

ОД-3, ОД-4 – **окружності діафіза** на рівні точок **3** та **4** відповідно.

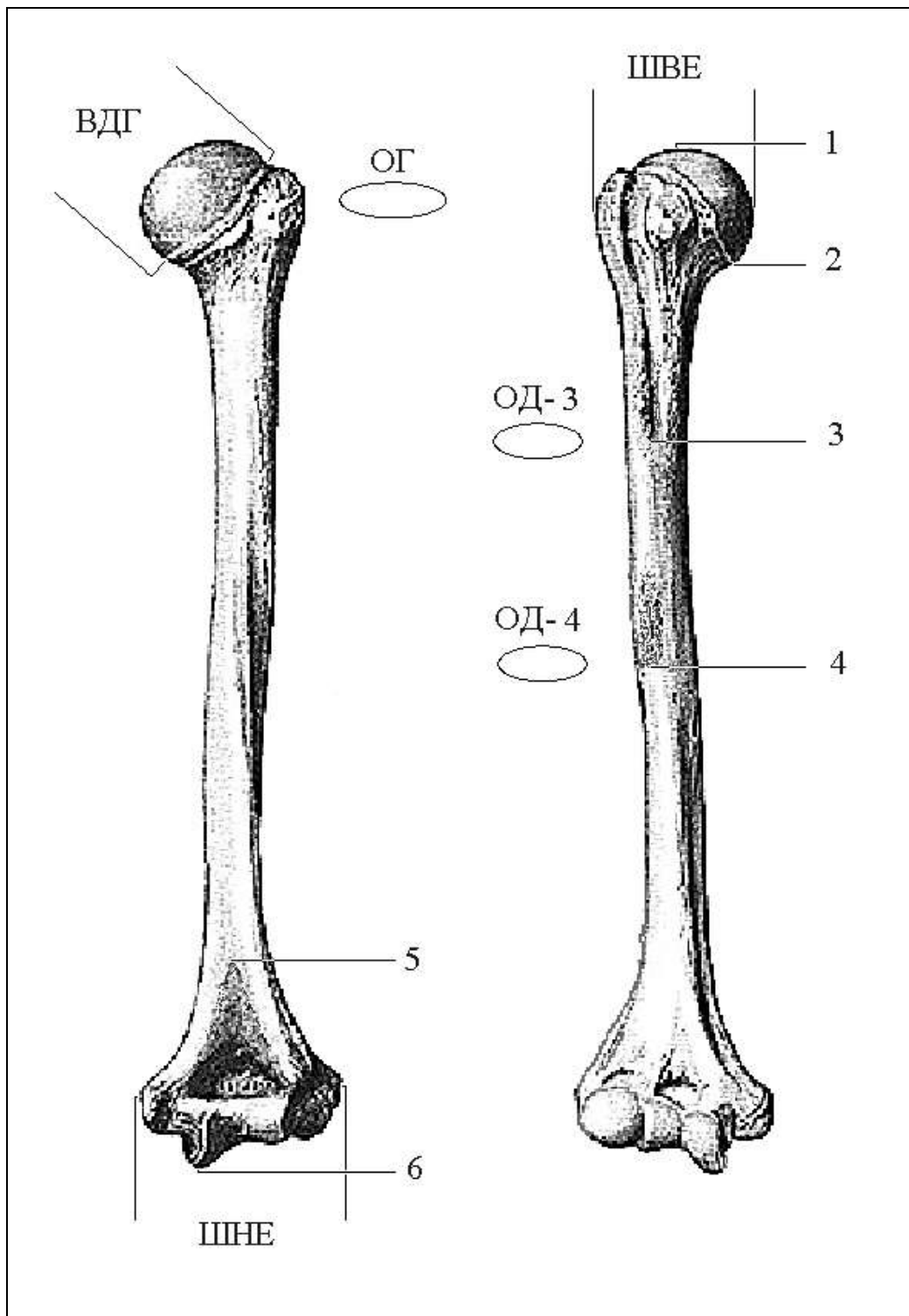


Рис. 6.1 Схематичне зображення плечової кістки,
 позначення орієнтовних точок
 для вимірювання окремих характеристик
 і умовний поділ на фрагменти по довжині.

Таблиця 6.1

Діагностика статі за розмірами (у мм) окремих характеристик фрагментів плечової кістки сірого (чорного) розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Ширина верхнього епіфіза (ШВЕ)	< 47,0	47,0-48,5	48,6-51,9	52,0-55,0	> 55,0
Окружність головки (ОГ)	< 125,0	125,0-135,0	135,1-143,5	143,6-150,0	> 150,0
Ширина нижнього епіфіза (ШНЕ)	< 55,0	55,0-58,0	58,1-63,0	63,1-67,0	> 67,0
Окружність діафіза на рівні точки 3	< 59,0	9,0-65,1	65,2-71,0	71,1-78,0	> 78,0
Окружність діафіза на рівні точки 4	< 56,0	56,0-61,0	61,1-66,0	66,1-72,0	> 72,0
Товщина стінок діафіза на рівні точки 3	< 2,00	2,00-2,75	2,76-3,50	3,51-4,00	> 4,00
Товщина стінок діафіза на рівні точки 4	< 2,50	2,50-3,50	3,51-4,20	4,21-4,90	> 4,90

Діагностика статі за розмірами (у мм) окремих
характеристик фрагментів плечової кістки
білого розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Ширина верхнього епіфіза (ШВЕ)	< 40,0	40,0-42,0	42,1-44,5	44,6-48,5	> 48,5
Окружність головки (ОГ)	< 101,0	101,0-111,0	111,1-120,0	120,1-130,0	> 130,0
Ширина нижнього епіфіза (ШНЕ)	< 45,0	45,0-49,0	49,1-53,0	53,1-56,0	> 56,0
Окружність діафіза на рівні точки 3	< 49,0	49,0-53,0	53,1-59,0	59,1-65,0	> 65,0
Окружність діафіза на рівні точки 4	< 47,2	47,2-50,0	50,1-54,0	54,1-61,0	> 61,0
Товщина стінок діафіза на рівні точки 3	< 1,40	1,40-2,20	2,21-2,75	2,76-3,00	> 3,00
Товщина стінок діафіза на рівні точки 4	< 2,00	2,00-2,70	2,71-3,20	3,21-3,60	> 3,60

Таблиця 6.3

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла чоловіків за спаленими
плечовими кістками та їх фрагментами

Найменування об'єкту	Ступінь Розжарю- вання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-6)	Ч/с	0,6384	177,4	140	6,22
	Б	0,7459	185,4	140	6,71
Довжина фрагментів між точками 1-2	Ч/с	5,662	174,4	137	8,41
	Б	7,283	186,8	134	8,56
Довжина фрагментів між точками 2-3	Ч/с	1,908	99,89	145	8,63
	Б	2,048	100,0	148	8,76
Довжина фрагментів між точками 3-4	Ч/с	1,790	96,51	145	9,02
	Б	1,922	98,91	148	9,16
Довжина фрагментів між точками 4-5	Ч/с	1,038	89,17	140	10,22
	Б	1,030	88,87	146	10,35
Довжина фрагментів між точками 5-6	Ч/с	5,287	166,4	139	8,47
	Б	5,674	158,3	144	8,68
Ширина верхнього епіфізу (ШВЕ)	Ч/с	3,670	168,1	145	8,26
	Б	4,004	153,9	145	8,92
Ширина нижнього епіфізу (ШНЕ)	Ч/с	2,017	102,4	145	9,62
	Б	2,577	112,4	145	9,96
Окружність головки (ОГ)	Ч/с	1,200	149,1	145	8,85
	Б	1,235	123,6	145	9,47
Вертикальний діаметр головки (ВДГ)	Ч/с	5,247	189,8	130	8,34
	Б	6,401	197,3	130	8,48
Сагітальний діаметр головки (СДГ)	Ч/с	5,601	185,6	130	9,85
	Б	6,371	174,7	130	9,86

Таблиця 6.4

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла чоловіків за фрагментами спалених
плечових кісток у різних комбінаціях

Найменування об'єкта	Ступінь розжарю- вання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Довжина фрагментів між точками 1-3	Ч/с	2,423	189,7	130	7,20
	Б	2,789	191,9	130	7,36
Довжина фрагментів між точками 1-4	Ч/с	1,489	194,2	130	6,77
	Б	1,684	195,3	130	7,11
Довжина фрагментів між точками 1-5	Ч/с	0,9185	207,8	130	6,55
	Б	0,8186	150,6	130	7,41
Довжина фрагментів між точками 2-4	Ч/с	1,730	169,0	130	7,39
	Б	1,989	176,8	130	7,54
Довжина фрагментів між точками 2-5	Ч/с	0,9869	189,6	130	7,06
	Б	0,8468	130,0	130	7,69
Довжина фрагментів між точками 2-6	Ч/с	0,9139	206,7	130	6,62
	Б	0,8229	151,7	130	6,81
Довжина фрагментів між точками 3-5	Ч/с	1,211	166,8	130	8,07
	Б	0,9162	91,31	130	8,89
Довжина фрагментів між точками 3-6	Ч/с	1,124	194,2	130	7,37
	Б	0,9163	121,8	130	7,87
Довжина фрагментів між точками 4-6	Ч/с	1,377	156,9	130	8,89
	Б	0,9351	66,59	130	10,19

Таблиця 6.5

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла жінок за спаленими
плечовими кістками та їх фрагментами

Найменування об'єкта	Ступінь розжарю- вання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-6)	Ч/с	0,5107	142,4	140	7,20
	Б	0,5895	143,9	140	7,31
Довжина фрагментів між точками 1-2	Ч/с	3,430	103,5	140	7,18
	Б	3,985	99,62	140	7,23
Довжина фрагментів між точками 2-3	Ч/с	2,059	111,7	140	9,77
	Б	2,455	117,3	140	9,88
Довжина фрагментів між точками 3-4	Ч/с	1,821	90,12	140	8,76
	Б	2,231	109,3	140	8,84
Довжина фрагментів між точками 4-5	Ч/с	0,9220	87,3	140	10,32
	Б	1,131	98,4	140	10,35
Довжина фрагментів між точками 5-6	Ч/с	4,020	126,8	140	8,16
	Б	4,974	130,2	140	8,28
Вертикальний діаметр головки (ВДГ)	Ч/с	1,051	9,578	130	10,40
	Б	1,160	6,379	130	10,53
Сагітальний діаметр головки (СДГ)	Ч/с	1,354	18,06	130	10,31
	Б	1,675	20,06	130	10,33

Таблиця 6.6

Коефіцієнти робочої формули для визначення довжини тіла жінок за фрагментами спалених плечових кісток у різних комбінаціях

Найменування об'єкта	Ступінь розжарю- вання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Довжина фрагментів між точками 1-3	Ч/с	2,229	181,8	130	7,43
	Б	2,501	174,2	130	7,58
Довжина фрагментів між точками 1-4	Ч/с	1,348	181,4	130	6,83
	Б	1,533	179,9	130	6,98
Довжина фрагментів між точками 1-5	Ч/с	0,8073	186,2	130	7,38
	Б	0,6526	119,0	130	7,81
Довжина фрагментів між точками 2-4	Ч/с	1,676	175,2	130	7,69
	Б	1,950	181,4	130	7,94
Довжина фрагментів між точками 2-5	Ч/с	0,9088	182,0	130	7,91
	Б	0,6807	105,3	130	8,41
Довжина фрагментів між точками 2-6	Ч/с	0,8208	190,4	130	7,58
	Б	0,6623	121,6	130	7,91
Довжина фрагментів між точками 3-5	Ч/с	1,085	155,9	130	8,59
	Б	0,6993	69,71	130	9,35
Довжина фрагментів між точками 3-6	Ч/с	0,9740	171,3	130	8,05
	Б	0,7002	91,32	130	8,65
Довжина фрагментів між точками 4-6	Ч/с	1,240	148,5	130	9,28
	Б	0,7012	50,29	130	10,28

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла людини невизначеної статі
за спаленими плечовими кістками та їх фрагментами

Найменування об'єкта	Ступінь розжарю- вання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-6)	Ч/с	0,8879	237,5	130	7,24
	Б	0,9803	229,8	130	7,59
Довжина фрагментів між точками 1-2	Ч/с	6,406	186,1	130	8,10
	Б	7,166	172,6	130	8,57
Довжина фрагментів між точками 2-3	Ч/с	3,488	174,3	130	10,56
	Б	4,009	177,9	130	10,91
Довжина фрагментів між точками 3-4	Ч/с	3,176	159,5	130	9,62
	Б	3,646	166,6	130	9,93
Довжина фрагментів між точками 4-5	Ч/с	1,665	145,6	130	11,27
	Б	1,935	153,6	130	10,36
Довжина фрагментів між точками 5-6	Ч/с	7,014	211,9	130	8,43
	Б	8,240	207,6	130	8,87
Ширина верхнього епіфіза (ШВЕ)	Ч/с	2,857	124,1	145	9,94
	Б	3,159	115,0	145	10,29
Ширина нижнього епіфіза (ШНЕ)	Ч/с	2,089	107,9	145	10,64
	Б	2,441	105,3	145	10,77
Окружність головки (ОГ)	Ч/с	1,060	128,2	145	9,64
	Б	1,116	108,8	145	10,11
Вертикальний діаметр головки (ВДГ)	Ч/с	4,204	143,5	130	11,00
	Б	4,845	138,0	130	11,22
Сагітальний діаметр головки (СДГ)	Ч/с	4,475	139,5	130	11,63
	Б	5,265	137,2	130	11,44

Таблиця 6.8

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла людини невизначеної статі
за фрагментами спалених плечових кісток у різних комбінаціях

Найменування об'єкта	Ступінь розжарю- вання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Довжина фрагментів між точками 1-3	Ч/с	2,640	217,8	130	8,20
	Б	2,889	204,7	130	8,37
Довжина фрагментів між точками 1-4	Ч/с	1,597	217,9	130	7,63
	Б	1,738	206,9	130	8,45
Довжина фрагментів між точками 1-5	Ч/с	0,9776	229,9	130	7,83
	Б	1,171	221,9	130	7,91
Довжина фрагментів між точками 2-4	Ч/с	1,938	203,3	130	8,73
	Б	2,140	199,4	130	9,15
Довжина фрагментів між точками 2-5	Ч/с	1,085	220,5	130	8,56
	Б	1,193	215,6	130	9,01
Довжина фрагментів між точками 2-6	Ч/с	0,9837	232,1	130	7,99
	Б	1,085	225,7	130	8,55
Довжина фрагментів між точками 3-5	Ч/с	1,337	196,4	130	9,35
	Б	1,499	197,8	130	9,83
Довжина фрагментів між точками 3-6	Ч/с	1,200	216,3	130	8,52
	Б	1,346	215,6	130	9,42
Довжина фрагментів між точками 4-6	Ч/с	1,547	120,3	130	10,03
	Б	1,789	195,6	130	10,48

6.2. ВИЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ТІЛА ЗА СПАЛЕНИМИ ЛІКТЬОВИМИ КІСТКАМИ ЧИ ЇХ ФРАГМЕНТАМИ

Вимірювання ліктвової кістки або окремих її фрагментів.

Якщо на експертизу доставлена ціла кістка дорослої людини або її частина, визначається той із зазначених нижче фрагментів (Рис. 6.2), що може бути вимірний. За допомогою дошки Брока (штангенциркуля) встановлюються його лінійні розміри: довжина, ширина. Вимірювання окружностей доцільно проводити за допомогою гнучкої металевої стрічки, виготовленої з латуні (алюмінію).

Ширина наскрізних поперечних розколин послідовно визначається штангенциркулем, а дрібних – за допомогою окуляр мікрометра (у найбільш вузьких місцях) і відраховується від загальної довжини.

Визначення статевої належності

Для визначення статевої належності, отримані числові характеристики спаленої до чорного (сірого) або білого розжарювання ліктвової кістки оцінюють за п'ятиінтервальною системою, користуючись складеними таблицями 6.9. та 6.10.

Застосування отриманих результатів на практиці довело, що віднесення числових значень будь-якої характеристики до зон достовірності (певності) однозначно вказує на походження кісток від чоловічих чи жіночих скелетів. У випадках відсутності достовірних (певних) значень стать може бути визначена у разі, якщо 4 і більше характеристик входять до зони імовірних показників. У всіх інших випадках робити висновки щодо статевої належності фрагментів спалених кісток передпліччя ми не рекомендуємо.

Використання двох і більше ознак як за однією так і за сукупністю кісток (при наявності) значно підвищує достовірність діагностики статі.

Обчислення довжини тіла

Для розрахунку довжини тіла дані за спаленою до чорного (сірого) або білого розжарювання кісткою вводяться у робочу формулу:

$$D = a + vx \pm \Delta, \quad \text{де:}$$

D – довжина тіла;

a, v – математичні коефіцієнти робочої формули;

x – числова характеристика фрагмента кістки (в мм);

Δ – максимальне відхилення від обчисленої довжини тіла (в см);

Якщо кістка, або її фрагменти належать чоловікові – застосовують коефіцієнти, подані у таблиці 6.11; якщо фрагменти належать жінці, чи стать людини не встановлена – застосовують коефіцієнти подані у таблицях 6.12 та 6.13, відповідно. Далі за допомогою калькулятора обчислюється довжина тіла загиблої людини.

При обчисленні довжини тіла не слід обмежуватися однією характеристикою, за якою вдається отримати результат. Необхідно залучати всі виявлені ознаки (за наявності – на різних кістках), Середні результати, отримані за кількома характеристиками, будуть найближчими до фактичної довжини тіла.

Коефіцієнти робочої формули, наведені у таблицях, отримані окремо для чоловічої й жіночої статі при різних ступенях розжарювання: **С** – сіре, **Ч** – чорне, **Б** – біле. Однакові числові значення коефіцієнтів робочої формули при чорному і сірому розжарюванні наведені через практичну відсутність усадки при спалюванні від одного з вказаних ступенів до іншого. Рівняння отримані для чорного і сірого розжарювання правомірні і для сухих неспалених кісток.

σ – середньоквадратичне відхилення від обчисленої довжини тіла (в см).

На ліктьовій кістці орієнтирами для вимірювання подовжніх характеристик слугують наступні точки (Рис 6.2):

- 1 – проксимальна точка ліктьового відростка;
- 2 – найбільш виступаюча точка ліктьового відростка;
- 3 – валик суглобової поверхні блокової вирізки;
- 4 – найбільш виступаюча точка вінцевого відростка;
- 5 – найбільш дистальна точка перегину в місці переходу блокової вирізки у променеву вирізку;
- 6 – дистальний кінець суглобової поверхні променевої вирізки;
- 7 – дистальний кінець ліктьової горбистості;
- 8 – дистальний кінець гребеня супінатора передпліччя (точка використовується лише як допоміжний орієнтир);
- 9 – найбільш проксимальна точка суглобового обводу головки;
- 10 – найбільш дистальна точка головки;
- 11 – дистальна точка шилоподібного відростка.

Крім подовжніх характеристик на **ліктьовій кістці** вимірюються:

ШЛВ – **найбільша ширина ліктьового відростка** – між зовнішнім і внутрішнім краями відростка на рівні верхньої частини вирізки;

ОСД – **окружність діафіза в середній частині**; середина визначається математичним шляхом – поділом найбільшої довжини кістки навпіл;

СРГ – **сагітальний розмір головки** – між найбільш віддаленими точками суглобового краю передньої і задньої поверхні головки;

ВБВ – **висота блокової вирізки** – відстань між передньо-верхньою точкою суглобової поверхні на ліктьовому відростку (2) та проксимальною точкою вінцевого відростка (4);

ГБВ – **глибина блокової вирізки** – відстань між валиком суглобової поверхні блокової вирізки (3) і проекційною лінією, що з'єднує найбільш виступаючі точки ліктьового (2) і вінцевого (4) відростків. Проекційна лінія утворюється шляхом притискування до вказаних точок обмежувача глибиноміра. Глибина вимірюється перпендикулярно до цієї лінії.

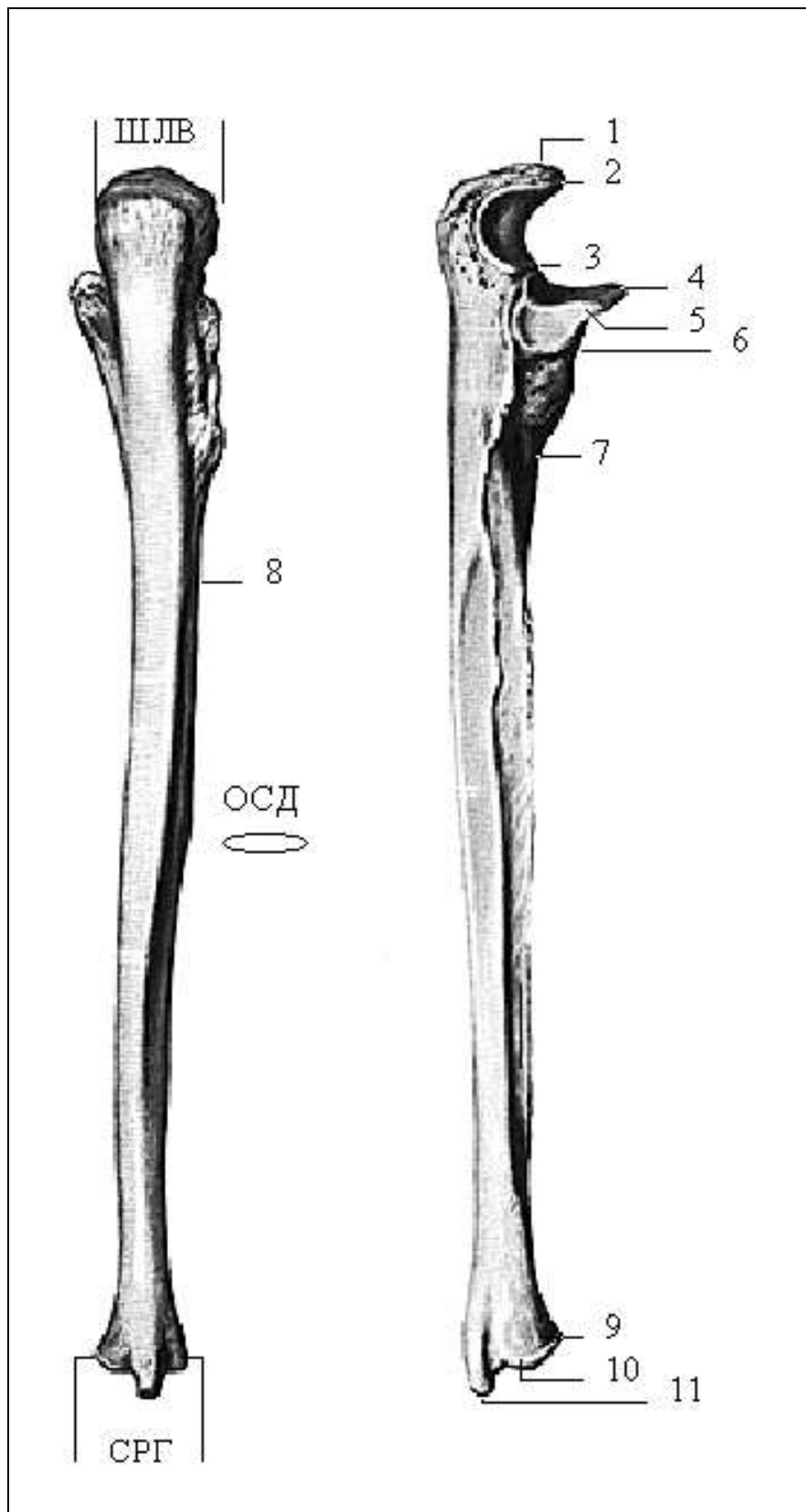


Рис.6.2 Схематичне зображення ліктьової кістки,
 позначення орієнтовних точок
 для вимірювання окремих характеристик
 і умовний поділ на фрагменти по довжині.

Таблиця 6.9

Діагностика статі за розмірами (у мм)
окремих характеристик фрагментів ліктьової кістки
сірого розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Довжина фрагментів між точками 1-7	< 57,9	58,0-59,6	59,7-64,3	64,4-65,6	> 65,6
Ширина ліктьового відростка (ШЛВ)	< 22,8	22,9-23,8	23,9-27,4	27,5-28,4	> 28,4
Сагітальний розмір голівки (СРГ)	< 16,5	16,6-17,0	17,1-18,4	18,5-18,9	> 18,9
Висота блокової вирізки (ВБВ)	< 19,4	19,5-20,2	20,3-21,6	21,7-22,0	> 22,0
Глибина блокової вирізки (ГБВ)	< 10,1	10,2-10,5	10,6-11,7	11,8-12,1	> 12,1
Окружність середини діафіза (ОСД)	< 41,3	41,3-43,1	43,2-45,9	46,0-50,0	> 50,0

Таблиця 6.10

Діагностика статі за розмірами (у мм)
окремих характеристик фрагментів ліктьової кістки
білого розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Довжина фрагментів між точками 1-7	< 46,3	46,4-47,7	47,8-52,3	52,4-54,4	> 54,4
Ширина ліктьового відростка (ШЛВ)	< 17,1	17,2-18,0	18,1-21,1	21,2-21,9	> 21,9
Сагітальний розмір головки (СРГ)	< 12,6	12,7-13,1	13,2-14,8	14,9-15,2	> 15,2
Висота блокової вирізки (ВБВ)	< 15,1	15,2-15,7	15,8-17,2	17,3-17,6	> 17,6
Глибина блокової вирізки (ГБВ)	< 7,5	7,6-7,9	8,0-9,0	9,1-9,2	> 9,2
Окружність середини діафіза (ОСД)	< 29,0	29,0-32,1	32,2-36,3	36,4-39,3	> 39,3

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла чоловіків за спаленими
ліктьовими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-11)	С(Ч)	69,416	0,382	3,56	6,97
	Б	69,576	0,460	3,83	7,51
Довжина фрагментів між точками 1-10	С(Ч)	68,195	0,392	3,56	6,97
	Б	68,294	0,472	3,56	6,97
Довжина фрагментів між точками 1-9	С(Ч)	70,110	0,398	3,56	6,97
	Б	71,366	0,473	4,08	8,00
Довжина фрагментів між точками 5-10	С(Ч)	69,281	0,439	3,56	6,97
	Б	72,816	0,512	3,83	7,51
Довжина фрагментів між точками 6-10	С(Ч)	71,597	0,451	3,56	6,97
	Б	73,855	0,530	3,83	7,51
Довжина фрагментів між точками 7-10	С(Ч)	73,987	0,493	3,83	7,51
	Б	76,355	0,575	3,83	7,51
Довжина фрагментів між точками 1-7	С(Ч)	84,172	1,332	5,96	11,7
	Б	83,264	1,671	6,25	11,9

Таблиця 6.12

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла жінок за спаленими
ліктьовими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-11)	С(Ч)	51,926	0,444	4,35	8,53
	Б	51,763	0,538	4,35	8,53
Довжина фрагментів між точками 1-10	С(Ч)	54,229	0,441	4,21	8,24
	Б	53,480	0,538	4,35	8,53
Довжина фрагментів між точками 1-9	С(Ч)	55,202	0,451	4,35	8,53
	Б	55,397	0,544	4,35	8,53
Довжина фрагментів між точками 5-10	С(Ч)	55,833	0,489	4,35	8,53
	Б	62,478	0,553	5,23	10,3
Довжина фрагментів між точками 6-10	С(Ч)	61,564	0,485	4,49	8,81
	Б	62,175	0,581	5,12	10,0
Довжина фрагментів між точками 7-10	С(Ч)	62,992	0,536	4,49	8,81
	Б	77,105	0,553	5,54	10,9
Довжина фрагментів між точками 1-7	С(Ч)	63,916	1,639	5,64	11,1
	Б	70,353	1,900	5,92	11,6

Таблиця 6.13

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла людини невизначеної статі
за спаленими ліктювими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-11)	С(Ч)	58,826	0,418	4,08	8,00
	Б	59,837	0,501	4,08	8,00
Довжина фрагментів між точками 1-10	С(Ч)	58,655	0,426	4,08	8,00
	Б	60,274	0,506	4,08	8,00
Довжина фрагментів між точками 1-9	С(Ч)	59,630	0,435	4,08	8,00
	Б	60,994	0,519	4,35	8,53
Довжина фрагментів між точками 5-10	С(Ч)	58,477	0,481	4,08	8,00
	Б	62,149	0,561	4,84	9,48
Довжина фрагментів між точками 6-10	С(Ч)	60,919	0,494	4,08	8,00
	Б	62,725	0,584	4,60	9,02
Довжина фрагментів між точками 7-10	С(Ч)	63,234	0,541	4,35	8,53
	Б	69,904	0,607	4,84	9,48
Довжина фрагментів між точками 1-7	С(Ч)	73,962	1,478	5,84	11,5
	Б	74,503	1,825	6,02	11,8

6.3. ВИЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ТІЛА ЗА СПАЛЕНИМИ ПРОМЕНЕВИМИ КІСТКАМИ ЧИ ЇХ ФРАГМЕНТАМИ

Вимірювання променевої кістки або окремих її фрагментів.

Якщо на експертизу доставлена ціла кістка дорослої людини або її частина, визначається той із зазначених нижче фрагментів (Рис. 6.3), що може бути вимірний. За допомогою дошки Брока (штангенциркуля) встановлюються його лінійні розміри: довжина, ширина. Вимірювання окружностей головки та середини діафіза доцільно проводити за допомогою гнучкої металевої стрічки, виготовленої з латуні (алюмінію).

Ширина значних наскрізних поперечних розколин послідовно визначається штангенциркулем (у найвужчих місцях), а дрібних – за допомогою окуляра мікрометра і відраховується із загальної довжини.

Визначення статевої належності

Для визначення статевої належності отримані числові характеристики спаленої до чорного (сірого) або білого розжарювання променевої кістки оцінюють за п'ятиінтервальною системою, користуючись складеними таблицями 6.14 та 6.15.

Застосування отриманих результатів на практиці довело, що віднесення числових значень будь-якої характеристики до зон достовірності (певності) однозначно вказує на походження кісток від чоловічих чи жіночих скелетів. У випадках відсутності достовірних (певних) значень стать може бути визначена у разі, якщо 4 і більше характеристик входять до зони імовірних показників. У всіх інших випадках робити висновки щодо статевої належності фрагментів спалених кісток передпліччя ми не рекомендуємо.

Використання двох і більше ознак як за однією так і за сукупністю кісток (при наявності) значно підвищує достовірність діагностики статі.

Обчислення довжини тіла

Для розрахунку довжини тіла дані за спаленою до чорного (сірого) або білого розжарювання кісткою вводяться у робочу формулу:

$$D = a + vx \pm \Delta, \quad \text{де:}$$

D – довжина тіла;

a, v – математичні коефіцієнти робочої формули;

x – числова характеристика фрагмента кістки (в мм);

Δ – максимальне відхилення від обчисленої довжини тіла (в см).

Якщо кістка, або її фрагменти належать чоловікові – застосовують коефіцієнти, подані у таблиці 6.16; якщо фрагменти належать жінці, чи стать людини не встановлена – застосовують коефіцієнти подані у таблицях 6.17 та 6.18, відповідно. Далі за допомогою калькулятора обчислюється довжина тіла загиблої людини.

При обчисленні довжини тіла не слід обмежуватися однією характеристикою, за якою вдається отримати результат. Необхідно залучати всі виявлені ознаки (за наявності – і на різних кістках), Середні результати, отримані за кількома характеристиками, будуть найближчими до фактичної довжини тіла.

Коефіцієнти робочої формули, наведені у таблицях, отримані окремо для чоловічої й жіночої статі при різних ступенях розжарювання: **С** – сіре, **Ч** – чорне, **Б** – біле. Однакові числові значення коефіцієнтів робочої формули при чорному і сірому розжарюванні наведені через практичну відсутність усадки при спалюванні від одного з вказаних ступенів до іншого. Рівняння отримані для чорного і сірого розжарювання правомірні і для сухих неспалених кісток. σ – середньоквадратичне відхилення від обчисленої довжини тіла (в см).

На **променевої кістці** орієнтирами для вимірювання подовжніх характеристик слугують наступні точки (Рис. 6.3):

- 1** – найбільш проксимальна точка головки з боку променевої горбистості;
- 2** – найбільш дистальною точкою обводу головки кістки з боку променевої горбистості;
- 3** – найбільш проксимальна точка променевої горбистості;
- 4** – найбільш дистальна точка променевої горбистості;
- 5** – проксимальна точка суглобової поверхні ліктьової вирізки;
- 6** – дистальна точка суглобової поверхні ліктьової вирізки;
- 7** – середина суглобової поверхні дистального кінця кістки;
- 8** – найбільш дистальна точка шилоподібного відростка.

Крім подовжніх характеристик на променевої кістці вимірюються:

НДГ – найбільший діаметр головки;

ОГ – **окружність головки** – окружність, що проходить через медіальну, передню, латеральну і задню точки, розташовані на поверхні суглобової окружності;

ОСД – **окружність середини діафіза**; середина визначається шляхом ділення навпіл результату вимірювання найбільшої довжини кістки;

ШНЕ – **найбільша ширина нижнього епіфіза** – відстань між найбільш віддаленими точками медіальної та латеральної поверхні епіфіза.

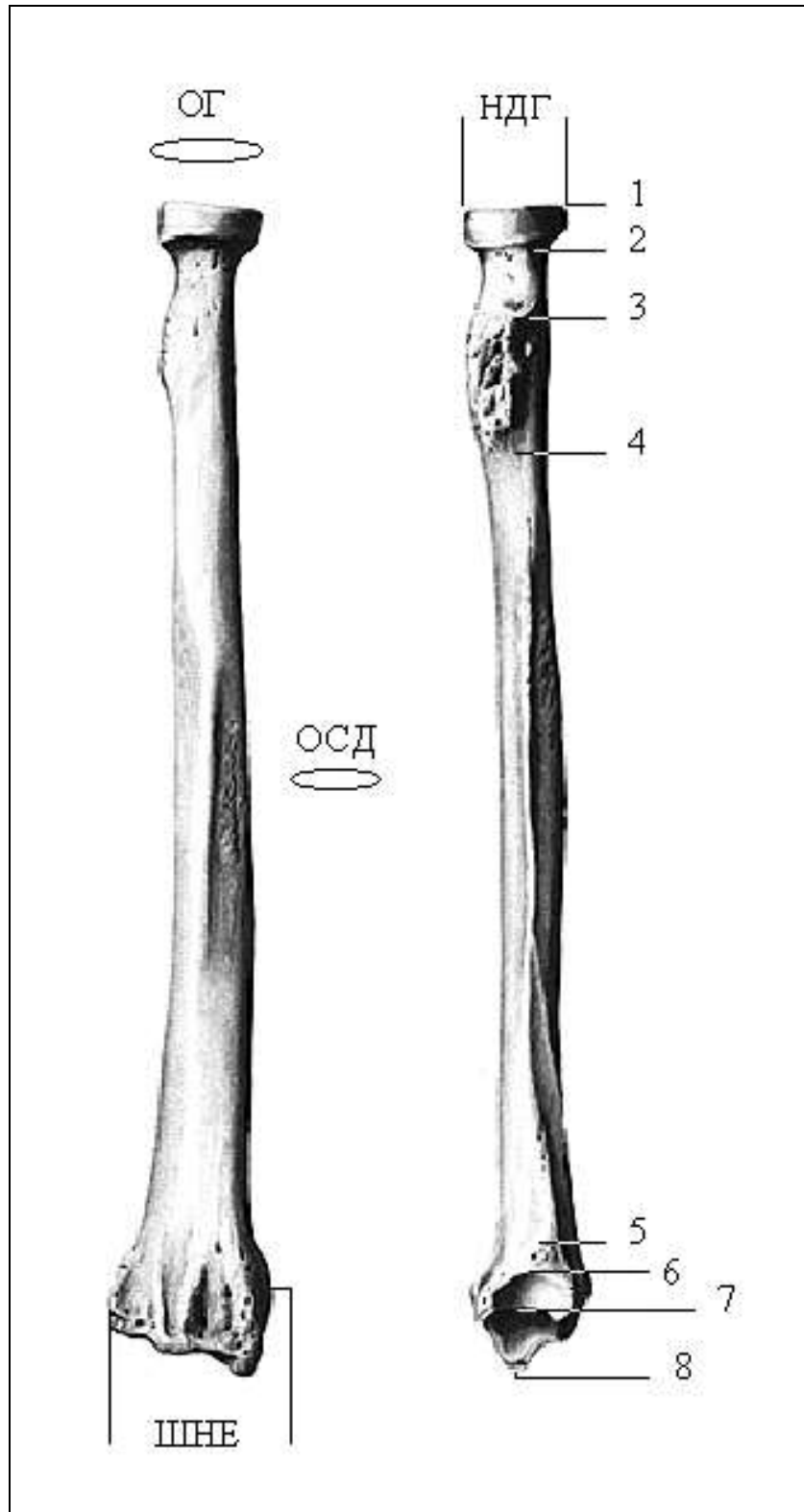


Рис. 6.3. Схематичне зображення променевої кістки, позначення орієнтовних точок для вимірювання окремих характеристик і умовний поділ на фрагменти по довжині.

Таблиця 6.14

Діагностика статі за розмірами (у мм) окремих характеристик фрагментів променевої кістки сірого (чорного) розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Найбільший діаметр головки (НДГ)	< 21,3	21,4-21,9	22,0-22,9	23,0-23,5	> 23,5
Окружність головки (ОГ)	< 64,5	64,6-66,7	66,8-71,0	71,1-72,8	> 72,8
Найбільша ширина нижнього епіфіза (ШНЕ)	< 28,9	28,9-31,0	31,1-33,9	34,0-37,1	> 37,1
Ширина нижнього епіфіза до ліктьової вирізки (ШНЕЛ)	< 27,6	27,7-28,6	28,7-30,4	30,5-31,0	> 31,0
Окружність середини діафіза (ОСД)	< 40,2	40,3-41,4	41,5-43,5	43,6-44,2	> 44,2

Діагностика статі за розмірами (у мм) окремих характеристик фрагментів променевої кістки білого розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Найбільший діаметр головки (НДГ)	< 17,0	17,1-17,4	17,5-18,1	18,2-18,5	> 18,5
Окружність головки (ОГ)	< 52,0	52,1-53,6	53,7-56,1	56,2-57,4	> 57,4
Найбільша ширина нижнього епіфіза (ШНЕ)	< 24,6	24,6-26,3	26,4-30,0	30,1-33,0	> 33,0
Ширина нижнього епіфіза до ліктьової вирізки (ШНЕЛ)	< 22,2	22,3-22,9	23,0-24,3	24,4-24,8	> 24,8
Окружність середини діафіза (ОСД)	< 31,1	31,2-32,0	32,1-33,4	33,5-34,1	> 34,1

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла чоловіків за спаленими
променевими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-8)	С(Ч)	75,977	0,385	3,83	7,51
	Б	78,663	0,452	4,08	8,00
Довжина фрагментів між точками 1-7	С(Ч)	78,189	0,395	3,83	7,51
	Б	79,561	0,470	3,83	7,51
Довжина фрагментів між точками 1-6	С(Ч)	80,074	0,393	4,08	8,00
	Б	79,940	0,476	4,08	8,00
Довжина фрагментів між точками 1-5	С(Ч)	80,659	0,403	4,32	8,47
	Б	80,450	0,488	4,32	8,47
Довжина фрагментів між точками 2-6	С(Ч)	80,710	0,407	3,83	7,51
	Б	81,762	0,487	4,08	8,00
Довжина фрагментів між точками 3-6	С(Ч)	85,507	0,411	4,32	8,47
	Б	89,628	0,471	6,52	12,8
Довжина фрагментів між точками 4-6	С(Ч)	85,528	0,469	4,32	8,47
	Б	86,238	0,560	5,14	10,1

Таблиця 6.17

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла жінок за спаленими
променевими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-8)	С(Ч)	53,226	0,473	4,05	7,94
	Б	57,879	0,552	4,21	8,24
Довжина фрагментів між точками 1-7	С(Ч)	50,695	0,506	4,21	8,24
	Б	60,556	0,565	4,63	9,07
Довжина фрагментів між точками 1-6	С(Ч)	51,908	0,509	4,21	8,24
	Б	61,869	0,568	4,76	9,33
Довжина фрагментів між точками 1-5	С(Ч)	53,253	0,520	4,49	8,81
	Б	65,841	0,560	4,88	9,57
Довжина фрагментів між точками 2-6	С(Ч)	59,091	0,495	4,21	8,24
	Б	70,109	0,542	4,63	9,07
Довжина фрагментів між точками 3-6	С(Ч)	57,071	0,540	4,21	8,24
	Б	66,871	0,595	5,44	10,6
Довжина фрагментів між точками 4-6	С(Ч)	65,236	0,569	5,00	9,80
	Б	72,856	0,636	5,92	11,6

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла людини не визначеної статі
за спаленими променевими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-8)	С(Ч)	63,606	0,431	4,08	8,00
	Б	67,203	0,504	4,35	8,53
Довжина фрагментів між точками 1-7	С(Ч)	63,543	0,452	4,35	8,53
	Б	68,946	0,520	4,35	8,53
Довжина фрагментів між точками 1-6	С(Ч)	65,275	0,451	4,35	8,53
	Б	69,990	0,523	4,60	9,02
Довжина фрагментів між точками 1-5	С(Ч)	66,378	0,462	4,60	9,02
	Б	70,351	0,536	4,83	9,48
Довжина фрагментів між точками 2-6	С(Ч)	66,779	0,464	4,35	8,53
	Б	71,765	0,536	4,60	9,02
Довжина фрагментів між точками 3-6	С(Ч)	70,467	0,477	4,60	9,02
	Б	79,087	0,523	6,19	12,1
Довжина фрагментів між точками 4-6	С(Ч)	72,297	0,534	4,83	9,48
	Б	79,275	0,599	5,66	11,1

6.4 ВИЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ТІЛА ЗА СПАЛЕНИМИ СТЕГНОВИМИ КІСТКАМИ ЧИ ЇХ ФРАГМЕНТАМИ

Вимірювання стегнової кістки або окремих її фрагментів.

Якщо на експертизу доставлена ціла кістка дорослої людини або її частина, визначається той із зазначених нижче фрагментів (Рис. 6.4), що може бути вимірний. За допомогою дошки Брока (штангенциркуля) встановлюються його лінійні розміри: довжина, ширина. Вимірювання окружностей головки та середини діяфіза доцільно проводити за допомогою гнучкої металевої стрічки, виготовленої з латуні (алюмінію).

Ширина значних наскрізних поперечних розколин (у найвужчому місці) послідовно визначається штангенциркулем, а дрібних – за допомогою окуляр мікрометра і відраховується від загальної довжини.

Визначення статевої належності.

Для визначення статевої належності, отримані числові характеристики спаленої до чорного (сірого) або білого розжарювання стегнової кістки оцінюють за п'ятиінтервальною системою, користуючись складеними таблицями 6.19. та 6.20.

У випадках використання тільки однієї характеристики однозначні висновки щодо статевої належності, будь-якої характеристики до зон достовірності (певності) однозначно вказує на походження кісток від чоловічих чи жіночих скелетів. У випадках відсутності достовірних (певних) значень стать може бути визначена у разі, якщо 4 і більше характеристик входять до зони імовірних показників. У всіх інших випадках дається висновок про невизначену статеву належність.

Використання двох і більше ознак як за однією так і за сукупністю кісток (при наявності) значно підвищує достовірність діагностики статі.

Обчислення довжини тіла.

Для розрахунку довжини тіла дані за спаленою до чорного (сірого) або білого розжарювання кісткою вводяться у робочу формулу:

$$D = 5 \cdot \sqrt{x \cdot a - b + c} \pm \Delta$$

де:

D – довжина тіла;

a, b, c – математичні коефіцієнти робочої формули;

x – числова характеристика фрагмента кістки (в мм);

Δ – максимальне відхилення від обчисленої довжини тіла (в см).

Якщо кістка, або її фрагменти належать чоловікові – застосовують коефіцієнти, подані у таблиці 6.21; якщо фрагменти кісток належать жінці – коефіцієнти з таблиці 6.22, якщо стать людини не встановлена – застосовують коефіцієнти подані у таблицях 6.23 та 6.24, відповідно. Далі за допомогою калькулятора обчислюється довжина тіла загиблої людини.

При обчисленні довжини тіла не слід обмежуватися однією характеристикою, за якою вдається отримати результат. Необхідно залучати всі виявлені ознаки (за наявності – і на різних кістках), Середні результати, отримані за кількома характеристиками, будуть найближчими до фактичної довжини тіла.

Коефіцієнти робочої формули, наведені у таблицях, отримані окремо для чоловічої й жіночої статі при різних ступенях розжарювання: **С** – сіре, **Ч** – чорне, **Б** – біле. Однакові числові значення коефіцієнтів робочої формули при чорному і сірому розжарюванні наведені через практичну відсутність усадки при спалюванні від одного з вказаних ступенів до іншого. Рівняння отримані для чорного і сірого розжарювання правомірні і для сухих неспалених кісток.

На стегновій кістці орієнтирами для вимірювання подовжніх характеристик слугують наступні точки (Рис. 6.4):

- 1** – найбільш проксимальна точка головки;
- 2** – найбільш дистальна точка головки;
- 3** – проксимальна точка великого вертлюга;
- 4** – найбільш виступаюча точка в центральній частині малого вертлюга;
- 5** – проксимальний край шорсткості медіальної головки ікроножного м'яза;
- 6** – дистальна точка медіального виростка.

Крім подовжніх характеристик на **стегновій кістці** вимірюються:

ВПШ – верхня проекційна ширина – між медіальною точкою головки і найбільш латеральною точкою великого вертлюга;

ШНЕ – ширина нижнього епіфіза – між найбільш віддаленими точками медіального і латерального надвиростків;

ВДГ – вертикальний діаметр головки – між найбільш віддаленими точками суглобового краю верхньої і нижньої поверхні головки;

СДГ – сагітальний діаметр головки – між найбільш віддаленими точками суглобового краю передньої і задньої поверхні головки;

ОГ – окружність головки – окружність, що проходить через найбільш верхню, передню, нижню і задню точки, розташовані на лінії суглобової поверхні;

ОСД – окружність середини діафіза; середина визначається математичним шляхом – поділом найбільшої довжини кістки навпіл.

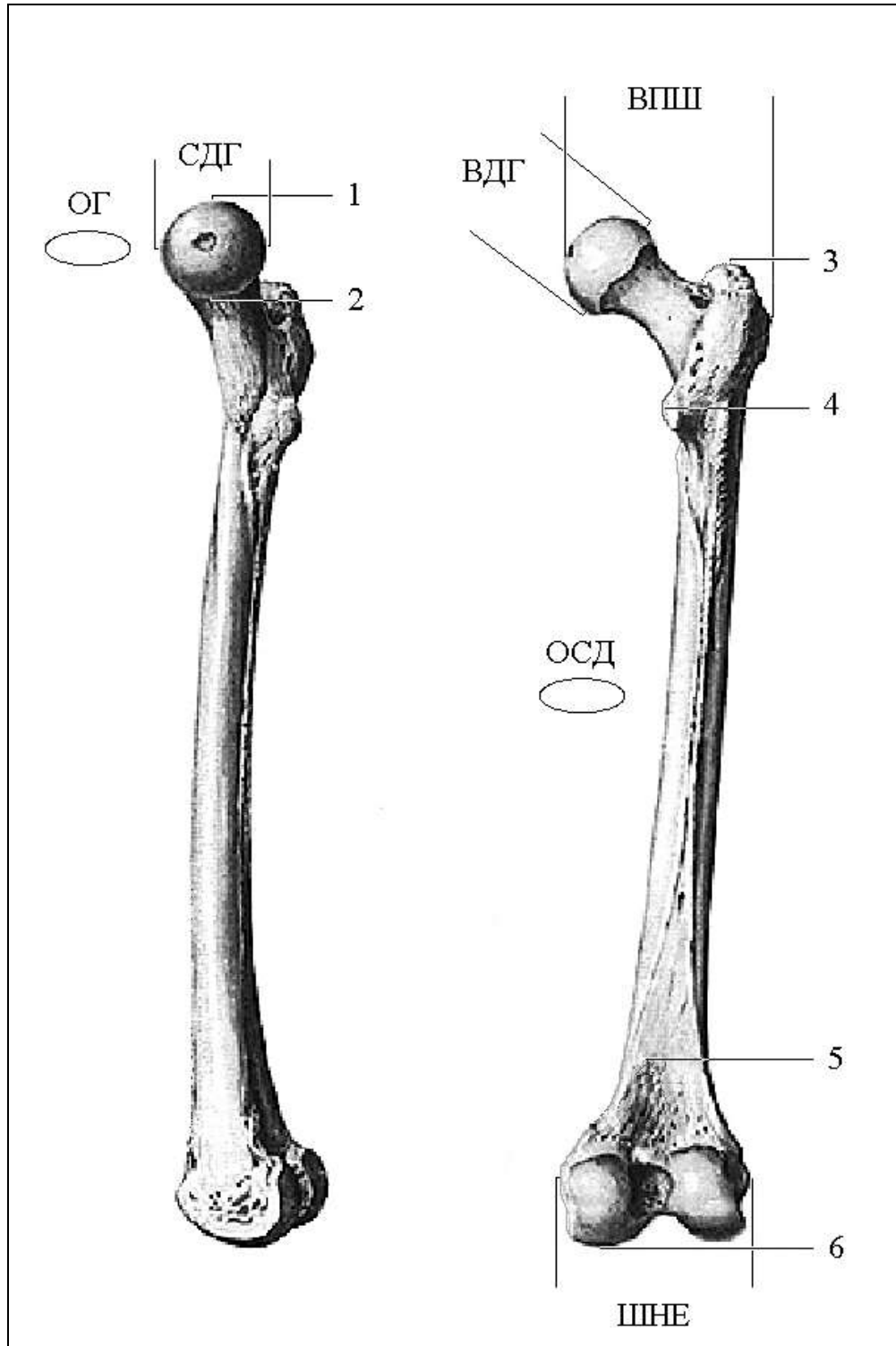


Рис. 6.4. Схематичне зображення стегнової кістки, позначення орієнтовних точок для вимірювання окремих характеристик і умовний поділ на фрагменти по довжині.

Таблиця 6.19

Діагностика статі за розмірами (у мм) окремих характеристик фрагментів стегнової кістки сірого (чорного) розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Верхня проекційна ширина (ВПШ)	< 83,0	83,0-90,0	90,1-97,0	97,1-105,0	> 105,0
Ширина нижнього епіфіза (ШНЕ)	< 75,0	75,0-80,0	80,1-85,0	85,1-90,0	> 90,0
Окружність головки (ОГ)	< 135,0	135,0-143,0	143,1-152,0	152,1-160,0	> 160,0
Окружність середини діафіза (ОСД)	< 80,0	80,0-83,0	83,1-88,0	88,1-97,0	> 97,0
Товщина стінок середини діафіза	< 4,80	4,80-5,60	5,61-6,70	6,71-7,60	> 7,60

Діагностика статі за розмірами (у мм) окремих характеристик фрагментів стегнової кістки білого розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Верхня проекційна ширина (ВПШ)	< 73,0	73,0-77,0	77,1-82,0	82,1-89,0	> 89,0
Ширина нижнього епіфіза (ШНЕ)	< 62,0	62,0-66,0	66,1-71,0	71,1-77,0	> 77,0
Окружність головки (ОГ)	< 112,0	112,0-117,0	117,1-125,0	125,1-135,0	> 135,0
Окружність середини діафіза (ОСД)	< 66,0	66,0-69,0	69,1-72,0	72,1-80,0	> 80,0
Товщина стінок середини діафіза	< 3,40	3,40-4,40	4,41-5,20	5,21-5,50	> 5,50

Таблиця 6.21

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла чоловіків за спаленими
стегновими кістками та їх фрагментами

Найменування об'єкта	Ступінь розжарю- вання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-6)	Ч/с	0,4364	171,7	145	7,01
Довжина фрагмента між точками 1-2	Ч/с	3,958	152,3	142	9,40
	Б	5,438	160,6	133	10,02
Довжина фрагмента між точками 3-4	Ч/с	2,399	124,9	141	10,33
	Б	3,436	151,4	136	10,49
Довжина фрагмента між точками 4-5	Ч/с	0,5063	131,2	147	8,86
	Б	0,5870	138,2	147	8,98
Довжина фрагмента між точками 5-6	Ч/с	1,994	109,2	145	7,99
	Б	2,904	128,4	140	8,04
Верхня проекційна ширина (ВПШ)	Ч/с	1,822	149,7	145	10,12
	Б	1,865	126,6	145	11,39
Ширина нижнього епіфіза (ШНЕ)	Ч/с	1,978	143,7	145	11,12
	Б	2,015	117,9	145	12,16
Окружність головки (ОГ)	Ч/с	0,6702	75,94	145	13,17
	Б	0,5561	43,17	145	13,50
Вертикальний діаметр головки (ВДГ)	Ч/с	5,086	183,2	130	9,29
	Б	5,883	177,2	130	9,42
Сагітальний діаметр головки (СДГ)	Ч/с	5,169	187,8	130	9,14
	Б	5,131	144,8	130	9,52
Довжина фрагментів між точками 1-5	Ч/с	0,8948	285,1	123	7,52
Довжина фрагментів між точками 3-5	Ч/с	0,9669	269,8	123	7,87
	Б	1,058	262,5	123	7,96
Довжина фрагментів між точками 4-6	Ч/с	0,9150	251,7	123	7,73
	Б	1,010	245,5	123	8,01

Таблиця 6.22

Коефіцієнти робочої формули для визначення довжини тіла жінок за спаленими стегновими кістками та їх фрагментами

Найменування об'єкта	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-6)	Ч/с	0,4187	158,0	138	7,12
Довжина фрагмента між точками 1-2	Ч/с	4,648	163,3	133	8,73
	Б	5,083	151,5	135	8,82
Довжина фрагмента між точками 3-4	Ч/с	1,469	70,61	141	10,22
	Б	2,545	91,01	130	10,32
Довжина фрагмента між точками 4-5	Ч/с	0,4748	118,7	139	9,19
	Б	0,5173	116,3	140	9,36
Довжина фрагмента між точками 5-6	Ч/с	2,163	113,5	137	8,64
	Б	3,653	134,1	123	8,71
Верхня проекційна ширина (ВПШ)	Ч/с	1,110	86,27	145	10,74
	Б	1,384	91,31	145	10,92
Ширина нижнього епіфіза (ШНЕ)	Ч/с	1,315	92,13	145	10,75
	Б	1,578	91,96	145	10,84
Окружність головки (ОГ)	Ч/с	0,8248	103,5	145	9,98
	Б	0,9091	92,42	145	10,27
Вертикальний діаметр головки (ВДГ)	Ч/с	1,676	37,57	130	10,14
	Б	2,334	50,43	130	10,83
Сагітальний діаметр голівки (СДГ)	Ч/с	2,062	54,72	130	9,87
	Б	2,565	59,12	130	11,70
Довжина фрагментів між точками 1-5	Ч/с	0,7084	222,0	123	7,59
Довжина фрагментів між точками 3-5	Ч/с	0,7574	212,2	123	7,83
	Б	0,7732	211,4	123	7,90
Довжина фрагментів між точками 4-6	Ч/с	0,8286	201,3	123	7,66
	Б	0,8180	198,9	123	7,82

Таблиця 6.23

Коефіцієнти робочої формули для визначення довжини тіла людини невизначеної статі за спаленими стегновими кістками та їх фрагментами

Найменування об'єкта	Ступінь розжарю- вання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-6)	Ч/с	0,8345	296,0	123	11,33
Довжина фрагмента між точками 1-2	Ч/с Б	6,547	217,3	123	12,93
		6,971	188,4	123	12,76
Довжина фрагмента між точками 3-4	Ч/с Б	3,639	156,8	123	12,97
		4,205	156,7	123	13,03
Довжина фрагмента між точками 4-5	Ч/с Б	1,060	243,3	123	13,70
		1,158	237,4	123	14,01
Довжина фрагмента між точками 5-6	Ч/с Б	4,046	193,4	123	12,53
		4,609	180,5	123	13,19
Верхня проекційна ширина (ВПШ)	Ч/с Б	2,699	197,5	130	10,64
		2,945	178,4	130	10,78
Ширина нижнього епіфіза(ШНЕ)	Ч/с Б	3,114	204,7	130	11,04
		3,414	182,6	130	11,54
Окружність головки (ОГ)	Ч/с Б	1,492	166,4	130	11,78
		1,489	127,2	130	12,46
Вертикальний діаметр головки (ВДГ)	Ч/с Б	4,568	161,7	130	10,93
		5,387	160,5	130	10,98
Сагітальний діаметр головки (СДГ)	Ч/с Б	4,759	170,9	130	10,17
		5,313	156,9	130	10,45

Коефіцієнти робочої формули для визначення довжини тіла людини невизначеної статі за фрагментами спалених стегнових кісток у різних комбінаціях

Найменування об'єкта	Ступінь розжарю- вання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	с	Δ
Довжина фрагментів між точками 1-4	Ч/с Б	2,207	185,9	130	9,04
Довжина фрагментів між точками 1-5	Ч/с Б	0,7612	258,1	130	8,53
Довжина фрагментів між точками 3-5	Ч/с Б	0,8262	247,7	130	9,14
		0,8835	233,9	130	9,41
Довжина фрагментів між точками 3-6	Ч/с Б	0,7255	259,3	130	8,13
		0,7663	238,5	130	8,18
Довжина фрагментів між точками 4-6	Ч/с Б	0,8068	242,7	130	9,43
		0,8617	227,0	130	9,62

6.5. ВИЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ТІЛА ЗА СПАЛЕНИМИ ВЕЛИКИМИ ГОМІЛКОВИМИ КІСТКАМИ ЧИ ЇХ ФРАГМЕНТАМИ

Вимірювання великої гомілкової кістки або окремих її фрагментів.

Якщо на експертизу доставлена ціла кістка дорослої людини або її частина, визначається той із зазначених нижче фрагментів (Рис. 6.5), що може бути вимірний. За допомогою дошки Брока (штангенциркуля) встановлюються його лінійні розміри: довжина, ширина. Вимірювання окружностей діафіза доцільно проводити за допомогою гнучкої металевої стрічки, виготовленої з латуні (алюмінію).

Ширина значних наскрізних поперечних розколин у найвужчих місцях послідовно визначається штангенциркулем, а дрібних – за допомогою окуляр мікрометра і відраховується із загальної довжини.

Визначення статевої належності.

Для визначення статевої належності, отримані числові характеристики спаленої до чорного (сірого) або білого розжарювання великої гомілкової кістки оцінюють за п'ятиінтервальною системою, користуючись складеними таблицями 6.25 та 6.26.

Визначення статі передбачає три можливих висновки.

Якщо числове значення досліджуваної ознаки належить до одного з певних інтервалів, то більш ніж у 85% з упевненістю можна стверджувати походження кістки відповідно від скелета жінки чи чоловіка. Певні показники двох ознак кісток, незалежно від того, стосуються вони тільки великої чи тільки малої гомілкової кістки або одна з них характеризує велику, а інша – малу гомілкову кістки – практично 95% стверджує її статеvu належність.

Так само певні висновки можна робити при наявності однієї певної та двох ймовірних ознак належності кісток тій самій статі.

У випадках, коли в досліджуваному матеріалі немає жодної певної ознаки, на наш погляд, можна робити позитивний висновок про належність кістки чоловікові чи жінці тільки якщо в інтервалі ймовірної статі лежить не менше половини рекомендованих до використання характеристик..

Якщо ж ймовірних ознак менше, ми вважаємо, що кістка повинна бути віднесена до скелета невизначеної статі.

Обчислення довжини тіла.

Для розрахунку довжини тіла дані за спаленою до чорного (сірого) або білого розжарювання кісткою вводяться у робочу формулу:

$$D = a + vx \pm \Delta, \text{ де}$$

D – довжина тіла;

x – числова характеристика ознаки (в мм);

a, v – коефіцієнти робочої формули, одержані математичним шляхом;

Δ – максимальне відхилення обчисленої довжини тіла від фактичної (в см).

Якщо кістка, або її фрагменти належать чоловікові – застосовують коефіцієнти, подані у таблиці 6.27; якщо фрагменти належать жінці, чи стать людини не встановлена – застосовують коефіцієнти подані у таблицях 6.28 та 6.29, відповідно. Далі за допомогою калькулятора обчислюється довжина тіла загиблої людини.

При обчисленні довжини тіла не слід обмежуватися однією характеристикою, за якою вдається отримати результат. Необхідно залучати всі виявлені ознаки (за наявності – на різних кістках), Середні результати, отримані за кількома характеристиками, будуть найближчими до фактичної довжини тіла.

Коефіцієнти робочої формули, наведені у таблицях, отримані окремо для чоловічої й жіночої статі при різних ступенях розжарювання: **С** – сіре, **Ч** – чорне, **Б** – біле. Однакові числові значення коефіцієнтів робочої формули при чорному і сірому розжарюванні наведені через практичну відсутність усадки при спалюванні від одного з вказаних ступенів до іншого. Рівняння отримані для чорного і сірого розжарювання правомірні і для сухих неспалених кісток. **σ** – середньоквадратичне відхилення від обчисленої довжини тіла (в см).

На великій гомілковій кістці орієнтирами для вимірювання подовжніх характеристик слугують наступні точки (Рис. 6.5.):

- 1** – верхівка медіального (латерального) міжвиросткового горбка;
- 2** – передній край медіального (латерального) виростка;
- 3** – найбільш глибока точка суглобової поверхні медіального (латерального) виростка (точка використовується лише як допоміжний орієнтир);
- 4** – верхній край горбистості;
- 5** – найбільш виступаюча точка горбистості;
- 6** – нижній край горбистості;
- 7** – нижній край живильного отвору;
- 8** – точка переходу переднього гребеня діафіза на медіальну поверхню;
- 9** – верхня межа малогомілкової вирізки (точка використовується лише як допоміжний орієнтир);
- 10** – нижня межа малогомілкової вирізки;
- 11** – найбільш віддалена точка медіальної щиколотки.

Крім подовжніх характеристик на **великій гомілковій кістці** вимірюються:

ШВЕ – **ширина верхнього епіфіза** – відстань між найбільш віддаленими точками латерального та медіального виростків;

ШНЕ – **найбільша ширина нижнього епіфіза** – відстань від найбільш виступаючої точки медіальної щиколотки до найбільш виступаючої точки переднього краю малогомілкової вирізки;

ОЖО – **окружність діафіза на рівні живильного отвору;**

ОГр – **окружність діафіза на рівні точки переходу переднього гребеня кістки на медіальну поверхню.**

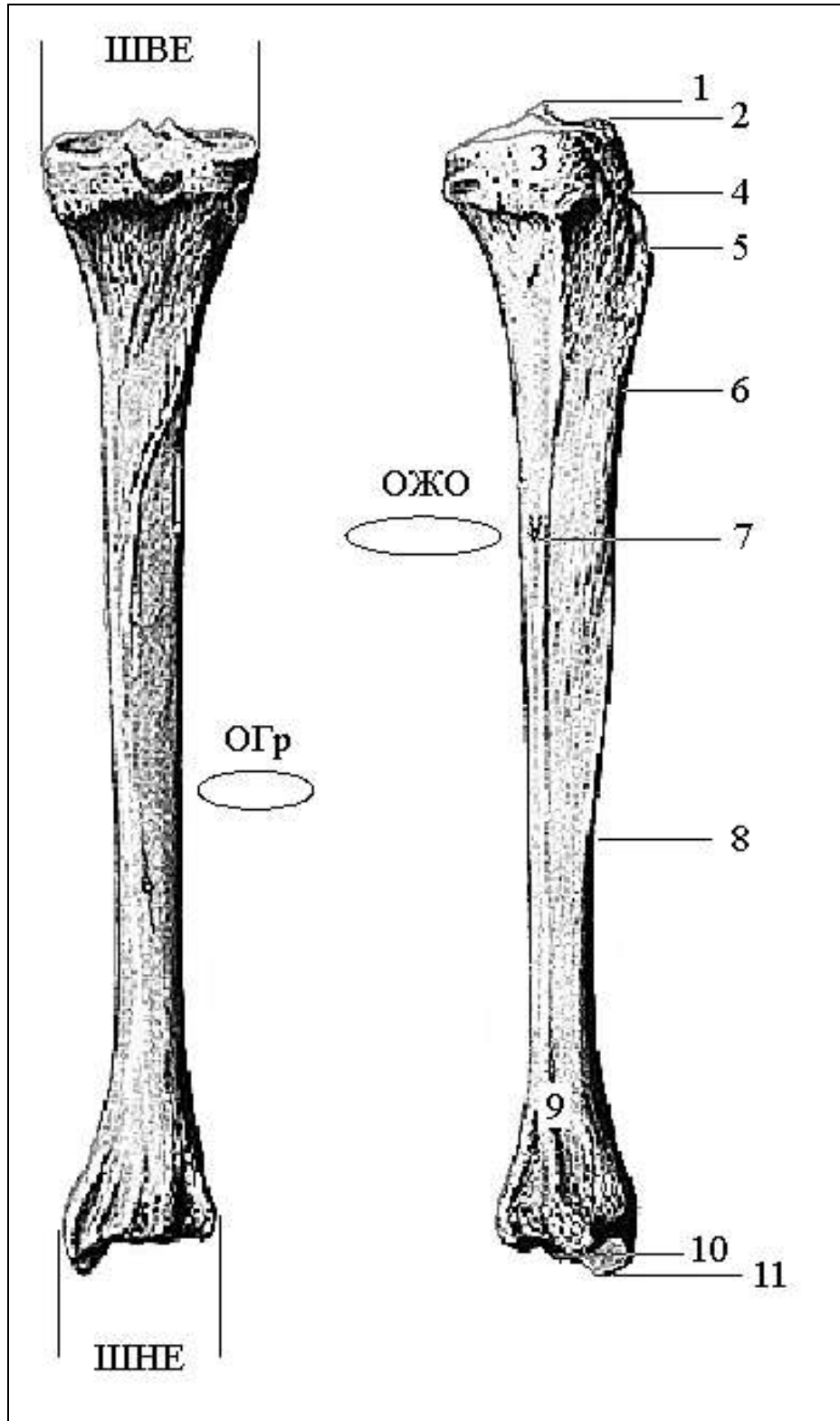


Рис. 6.5. Схематичне зображення великої гомілкової кістки, позначення орієнтовних точок для вимірювання окремих характеристик і умовний поділ на фрагменти по довжині.

Діагностика статі за розмірами (у мм) окремих характеристик фрагментів великої гомілкової кістки сірого (чорного) розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Фрагменти між точками 1-11	< 347,0	347,0-357,1	357,2-382,0	382,1-401,0	> 401,0
Фрагменти між точками 1-10	< 326,0	326,0-349,5	349,6-375,3	375,4-390,7	> 390,7
Фрагменти між точками 1-8	< 219,5	219,5-225,6	225,7-250,5	250,6-268,8	> 268,8
Фрагменти між точками 2-11	< 330,1	330,1-352,5	352,6-381,1	381,2-398,0	> 398,0
Фрагменти між точками 2-10	< 321,5	321,5-333,7	333,8-357,8	357,9-381,7	> 381,7
Фрагменти між точками 4-10	< 298,9	298,9-314,0	314,1-343,1	343,2-365,7	> 365,7
ШВЕ	< 71,0	71,0-73,0	73,1-74,4	74,5-75,2	> 75,2
ШНЕ	< 46,0	46,0-47,1	47,2-49,8	49,9-51,5	> 51,5
ОЖО	< 85,0	85,0-86,0	86,1-91,2	91,3-96,2	> 96,2
ОГр.	< 69,4	69,4-70,6	70,7-74,0	74,1-76,5	> 76,5

Діагностика статі за розмірами (у мм) окремих характеристик фрагментів
великої гомілкової кістки білого розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Фрагменти між точками 1- 11	< 297,0	297,0- 300,0	300,1-329,0	329,1- 344,0	> 344,0
Фрагменти між точками 1- 10	< 271,2	271,3- 291,9	292,0-322,0	322,1- 333,8	> 333,8
Фрагменти між точками 1- 8	< 175,8	175,8- 193,0	193,1-210,1	210,2- 217,9	> 217,9
Фрагменти між точками 2- 11	< 277,0	277,0- 293,1	293,2-321,2	321,3- 338,0	> 338,0
Фрагменти між точками 2- 10	< 263,8	263,8- 285,2	285,3-321,6	312,7- 327,0	> 327,0
Фрагменти між точками 4- 10	< 251,6	251,6- 271,6	271,7-296,0	296,1- 308,4	> 308,4
ШВЕ	< 59,9	59,9-62,3	62,4-65,7	65,8-68,4	> 68,4
ШНЕ	< 33,4	33,4-34,0	34,1-38,5	38,6-39,3	> 39,3
ОЖО	< 63,8	63,8-68,6	68,7-78,0	78,1-83,2	> 83,2
ОГр.	< 53,0	53,0-57,0	57,1-61,0	61,1-62,7	> 62,7

Таблиця 6.27

Коефіцієнти робочої формули для визначення довжини тіла чоловіків за спаленими великими гомілковими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-11)	С(Ч)	46,922	0,319	3,79	7,44
	Б	85,758	0,255	4,83	9,47
Довжина фрагментів між точками 1-10	С(Ч)	51,807	0,317	3,92	7,68
	Б	87,220	0,259	4,83	9,47
Довжина фрагментів між точками 2-11	С(Ч)	49,553	0,320	3,67	7,19
	Б	87,883	0,255	4,83	9,47
Довжина фрагментів між точками 2-10	С(Ч)	54,177	0,319	3,79	7,44
	Б	98,042	0,260	4,83	9,47
Довжина фрагментів між точками 4-11	С(Ч)	52,903	0,327	3,79	7,44
	Б	88,968	0,264	5,08	9,96
Довжина фрагментів між точками 4-10	С(Ч)	54,740	0,335	3,79	7,44
	Б	90,278	0,269	4,83	9,47
Довжина фрагментів між точками 5-11	С(Ч)	54,322	0,336	3,92	7,68
	Б	91,505	0,266	5,16	10,12
Довжина фрагментів між точками 5-10	С(Ч)	56,321	0,345	4,03	7,91
	Б	92,404	0,273	4,92	9,64
Довжина фрагментів між точками 6-11	С(Ч)	56,347	0,372	4,74	9,30
	Б	101,84	0,263	5,65	11,08
Довжина фрагментів між точками 6-10	С(Ч)	61,770	0,370	4,83	9,48
	Б	100,33	0,281	5,39	10,56
Довжина фрагментів між точками 7-11	С(Ч)	61,719	0,415	3,92	7,68
	Б	88,521	0,365	4,92	9,64
Довжина фрагментів між точками 7-10	С(Ч)	67,386	0,413	3,92	7,68
	Б	92,506	0,365	4,92	9,64

Таблиця 6.28

Коефіцієнти робочої формули для визначення довжини тіла жінок за спаленими великими гомілковими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-11)	С(Ч)	77,401	0,228	3,99	7,83
	Б	74,578	0,274	4,82	9,44
Довжина фрагментів між точками 1-10	С(Ч)	81,760	0,223	4,16	8,16
	Б	73,198	0,289	4,76	9,32
Довжина фрагментів між точками 2-11	С(Ч)	80,254	0,225	4,16	8,16
	Б	76,936	0,273	4,88	9,57
Довжина фрагментів між точками 2-10	С(Ч)	84,356	0,221	4,33	8,48
	Б	76,398	0,286	4,82	9,44
Довжина фрагментів між точками 4-11	С(Ч)	85,673	0,220	4,33	8,48
	Б	85,538	0,256	5,06	9,92
Довжина фрагментів між точками 4-10	С(Ч)	89,841	0,216	4,48	8,78
	Б	85,160	0,269	5,00	9,80
Довжина фрагментів між точками 5-11	С(Ч)	91,427	0,211	4,55	8,92
	Б	90,369	0,248	5,06	9,92
Довжина фрагментів між точками 5-10	С(Ч)	95,350	0,207	4,69	9,19
	Б	89,747	0,262	5,00	9,80
Довжина фрагментів між точками 6-11	С(Ч)	96,576	0,217	4,69	9,19
	Б	101,52	0,133	5,38	10,54
Довжина фрагментів між точками 6-10	С(Ч)	100,50	0,212	4,69	9,19
	Б	104,85	0,230	5,38	10,54
Довжина фрагментів між точками 7-11	С(Ч)	95,831	0,259	4,48	8,78
	Б	96,416	0,298	4,94	9,69
Довжина фрагментів між точками 7-10	С(Ч)	99,298	0,257	4,48	8,78
	Б	98,645	0,304	4,94	9,69

Таблиця 6.29

Коефіцієнти робочої формули для обчислення
довжини тіла людини не визначеної статі за спаленими
великими гомілковими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	б	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-11)	С(Ч)	52,440	0,302	3,79	7,44
	Б	62,936	0,318	4,80	9,41
Довжина фрагментів між точками 1-10	С(Ч)	56,596	0,301	3,94	7,73
	Б	65,411	0,322	4,58	8,98
Довжина фрагментів між точками 2-11	С(Ч)	54,188	0,305	3,79	7,44
	Б	64,532	0,321	4,90	9,61
Довжина фрагментів між точками 2-10	С(Ч)	58,241	0,304	3,94	7,73
	Б	67,019	0,325	4,69	9,19
Довжина фрагментів між точками 4-11	С(Ч)	58,501	0,308	3,94	7,73
	Б	68,671	0,323	4,90	9,61
Довжина фрагментів між точками 4-10	С(Ч)	61,386	0,312	4,08	8,00
	Б	71,107	0,328	4,80	9,41
Довжина фрагментів між точками 5-11	С(Ч)	61,632	0,311	4,21	8,26
	Б	71,572	0,328	5,10	10,00
Довжина фрагментів між точками 5-10	С(Ч)	64,659	0,315	4,34	8,51
	Б	73,530	0,332	4,90	9,61
Довжина фрагментів між точками 6-11	С(Ч)	68,219	0,327	4,90	9,61
	Б	80,618	0,333	5,63	11,04
Довжина фрагментів між точками 6-10	С(Ч)	73,546	0,323	5,00	9,81
	Б	82,611	0,340	5,47	10,72
Довжина фрагментів між точками 7-11	С(Ч)	71,657	0,388	4,08	8,00
	Б	85,469	0,376	4,34	8,51
Довжина фрагментів між точками 7-10	С(Ч)	66,872	0,388	4,08	8,00
	Б	79,262	0,416	4,58	8,98

6.6 ВИЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ТІЛА ЗА СПАЛЕНИМИ МАЛИМИ ГОМІЛКОВИМИ КІСТКАМИ ЧИ ЇХ ФРАГМЕНТАМИ

Вимірювання малої гомілкової кістки або окремих її фрагментів.

Якщо на експертизу доставлена ціла кістка дорослої людини або її частина, визначається той із зазначених нижче фрагментів (Рис. 6.6), що може бути вимірюваний. За допомогою дошки Брока (штангенциркуля) встановлюються його лінійні розміри: довжина, ширина. Вимірювання окружності на рівні живильного отвору доцільно проводити за допомогою гнучкої металевої стрічки, виготовленої з латуні (алюмінію).

Ширина значних наскрізних поперечних розколин (у найвужчому місці) послідовно визначається штангенциркулем, а дрібних – за допомогою окуляр мікрометра і відраховується із загальної довжини.

Визначення статевої належності.

Для визначення статевої належності, отримані числові характеристики спаленої до чорного (сірого) або білого розжарювання малої гомілкової кістки оцінюють за п'ятиінтервальною системою, користуючись складеними таблицями 6.30. та 6.31.

Визначення статі передбачає три можливих висновки.

Якщо числове значення досліджуваної ознаки належить до одного з певних інтервалів, то більш ніж у 85% з упевненістю можна стверджувати походження кістки відповідно від скелета жінки чи чоловіка. Певні показники двох ознак кісток, незалежно від того, стосуються вони тільки великої чи тільки малої гомілкової кістки або одна з них характеризує велику, а інша – малу гомілкову кістки – практично 95% стверджує її статеvu належність.

Так само певні висновки можна робити при наявності однієї певної та двох ймовірних ознак належності кісток тій самій статі.

У випадках, коли в досліджуваному матеріалі немає жодної певної ознаки, на наш погляд, можна робити позитивний висновок про належність кістки чоловікові чи жінці тільки якщо в інтервалі ймовірної статі лежить не менше половини рекомендованих до використання характеристик.

Якщо ж ймовірних ознак менше, ми вважаємо, що кістка повинна бути віднесена до скелета невизначеної статі.

Обчислення довжини тіла.

Для розрахунку довжини тіла дані за спаленою до чорного (сірого) або білого розжарювання малою гомілковою кісткою дані вводяться у робочу формулу:

$$D = a + vx \pm \Delta, \text{ де}$$

D – довжина тіла;

x – числова характеристика ознаки (в мм);

a, v – коефіцієнти робочої формули, одержані математичним шляхом;

Δ – максимальне відхилення обчисленої довжини тіла від фактичної (в см).

Якщо кістка, або її фрагменти належать чоловікові – застосовують коефіцієнти, подані у таблиці 6.32; якщо фрагменти належать жінці, чи стать людини не встановлена – застосовують коефіцієнти подані у таблицях 6.33 та 6.34, відповідно. Далі за допомогою калькулятора обчислюється довжина тіла загиблої людини.

При обчисленні довжини тіла не слід обмежуватися однією характеристикою, за якою вдається отримати результат. Необхідно залучати всі виявлені ознаки (за наявності – на різних кістках), Середні результати, отримані за кількома характеристиками, будуть найближчими до фактичної довжини тіла.

Коефіцієнти робочої формули, наведені у таблицях, отримані окремо для чоловічої й жіночої статі при різних ступенях розжарювання: **С** – сіре, **Ч** – чорне, **Б** – біле. Однакові числові значення коефіцієнтів робочої формули при чорному і сірому розжарюванні наведені через практичну відсутність усадки при спалюванні від одного з вказаних ступенів до іншого. Рівняння отримані для чорного і сірого розжарювання правомірні і для сухих неспалених кісток. **σ** – середньоквадратичне відхилення від обчисленої довжини тіла (в см).

На **малій гомілковій кістці** орієнтирами для вимірювання подовжніх характеристик слугують наступні точки (Рис. 6.6):

- 1** – верхня точка головки;
- 2** – нижній край міжкісткової шерехатості верхньої частини діафіза;
- 3** – нижній край живильного отвору;
- 4** – верхній край міжкісткової шерехатості нижньої частини діафіза;
- 5** – верхня точка суглобової поверхні латеральної щиколотки;
- 6** – найнижча точка латеральної щиколотки.

Крім подовжніх характеристик на малій гомілковій кістці вимірювались:

ОЖО – окружність діафіза на рівні живильного отвору;

СРГ – сагітальний розмір головки – між найбільш віддаленими точками передньої і задньої поверхні головки.

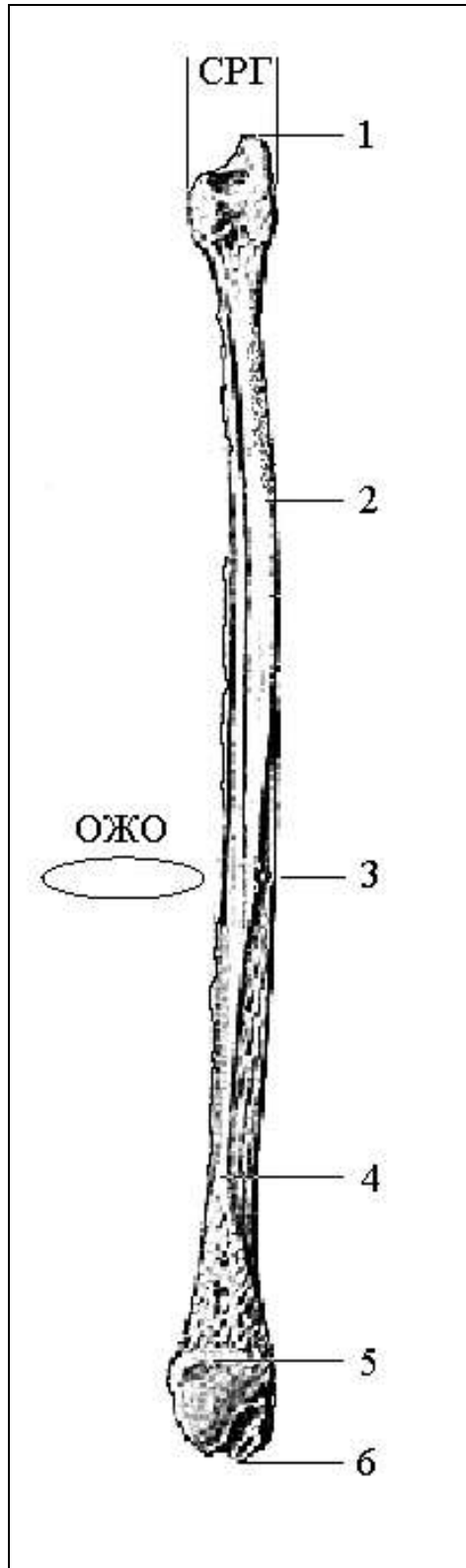


Рис. 6.6 Схематичне зображення малої гомілкової кістки, позначення орієнтовних точок для вимірювання окремих характеристик і умовний поділ на фрагменти по довжині.

Діагностика статі за розмірами (у мм)
окремих характеристик фрагментів
малої гомілкової кістки сірого (чорного) розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Довжина фрагментів між точками 1-6	< 343,0	343,0- 355,0	355,1-378,1	378,2- 400,0	> 400,0
Довжина фрагментів між точками 1-5	< 320,0	320,0- 329,0	329,1-349,0	349,1- 374,0	> 374,0
Довжина фрагментів між точками 1-4	< 270,0	270,0- 281,0	281,1-302,0	302,1- 326,0	> 326,0
Довжина фрагментів між точками 2-6	< 268,0	268,0- 291,0	291,1-327,0	327,1- 339,0	> 339,0
Окружність діафаза на рівні живильного отвору (ОЖО)	< 35,2	35,2-38,3	38,4-43,5	43,6-47,4	> 47,4
Сагітальний розмір головки (СРГ)	< 23,8	23,8-24,8	24,9-27,1	27,2-27,9	> 27,9

Діагностика статі за розмірами (у мм)
окремих характеристик фрагментів
малої гомілкової кістки білого розжарювання

Позначення ознак	Діагностика статі				
	Жіноча стать		Не визначена стать	Чоловіча стать	
	певно	імовірно		імовірно	певно
Довжина фрагментів між точками 1-6	< 290,0	290,0- 304,0	304,1-322,0	322,1- 340,0	> 340,0
Довжина фрагментів між точками 1-5	< 265,0	256,0- 278,0	278,1-301,0	301,1- 322,3	> 322,3
Довжина фрагментів між точками 1-4	< 224,0	224,0- 248,0	248,1-269,0	269,1- 284,0	> 284,0
Довжина фрагментів між точками 2-6	< 222,9	222,9- 254,4	254,5-275,5	275,6- 299,7	> 299,7
Окружність діафаза на рівні живильного отвору (ОЖО)	< 28,5	28,5-32,1	32,2-36,5	36,6-39,6	> 39,6
Сагітальний розмір головки (СРГ)	< 18,0	18,0-20,5	20,6-23,2	23,3-24,4	> 24,4

Таблиця 6.32

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла чоловіків за спаленими
малими гомілковими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-6)	С(Ч) Б	44,384 92,907	0,334 0,240	3,79 4,65	7,44 9,12
Довжина фрагментів між точками 1-5	С(Ч) Б	49,216 97,539	0,344 0,242	3,92 4,74	7,68 9,30
Довжина фрагментів між точками 1-4	С(Ч) Б	76,907 120,058	0,306 0,189	4,65 5,52	9,12 10,82
Довжина фрагментів між точками 2-6	С(Ч) Б	92,034 121,188	0,240 0,183	4,56 5,00	8,94 9,80
Довжина фрагментів між точками 2-5	С(Ч) Б	98,582 125,401	0,248 0,182	4,74 5,16	9,30 10,12

Таблиця 6.33

Коефіцієнти робочої формули для визначення
довжини тіла жінок за спаленими
малими гомілковими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-6)	С(Ч)	76,099	0,237	3,99	7,83
	Б	75,760	0,269	5,12	10,03
Довжина фрагментів між точками 1-5	С(Ч)	81,315	0,237	4,16	8,16
	Б	85,651	0,254	5,28	10,34
Довжина фрагментів між точками 1-4	С(Ч)	93,386	0,226	4,69	9,19
	Б	90,474	0,267	5,38	10,54
Довжина фрагментів між точками 2-6	С(Ч)	107,278	0,175	4,76	9,32
	Б	108,178	0,195	5,47	10,72
Довжина фрагментів між точками 2-5	С(Ч)	112,078	0,171	4,94	9,69
	Б	114,449	0,185	5,56	10,90

Таблиця 6.34

Коефіцієнти робочої формули для обчислення
довжини тіла людини невизначеної статі за спаленими
малими гомілковими кістками та їх фрагментами

Ознаки	Ступінь розжарювання	Коефіцієнти робочої формули			
		а	в	σ	Δ
Найбільша довжина (між точками 1-6)	С(Ч)	66,960	0,271	4,46	8,75
	Б	59,529	0,332	4,90	9,61
Довжина фрагментів між точками 1-5	С(Ч)	51,956	0,333	3,94	7,73
	Б	65,194	0,337	5,19	10,19
Довжина фрагментів між точками 1-4	С(Ч)	65,679	0,331	4,58	8,98
	Б	84,107	0,307	5,71	11,19
Довжина фрагментів між точками 2-6	С(Ч)	84,067	0,266	4,90	9,61
	Б	92,674	0,272	5,71	11,19
Довжина фрагментів між точками 2-5	С(Ч)	89,714	0,268	5,19	10,19
	Б	98,718	0,271	5,94	11,64

З матеріалів дослідження видно, що за фрагментованими кістками сірого (чорного) і білого розжарювання можна встановлювати статеву належність. На жаль, у практичній роботі, для вирішення поставленого питання, не завжди можна використовувати ознаки, які найбільш переконливо характеризують статеву належність кістки, бо таких може й не бути у надісланому матеріалі. Крім того, як випливає з результатів виконаного дослідження, ті ж самі характеристики при білому розжарюванні кістки мають значно меншу діагностичну цінність, порівняно з сірим чи чорним розжарюванням, коли не спостерігається деформації та усадки кісткової тканини.

Цінність застосованого нами методу трактування числових результатів дослідження полягає у відносній незалежності від ступеня спалювання та фрагментації кісток. Це обумовлено значною кількістю диференційних ознак та знанням індексу усадки кожного фрагмента при переході від чорного до білого розжарювання.

Аналізуючи ознаки, що перевірялися нами на придатність до обчислення довжини тіла, треба відзначити, що вирішувати питання краще за лінійними характеристиками сукупних висот кількох рядом розміщених фрагментів. Окремі фрагменти при обчисленні дають значне відхилення від дійсної довжини тіла і тому не можуть рекомендуватися до застосування на практиці. Такі ж характеристики кісток, як ширина епіфізів, їх сагітальні розміри, окружності діафізів і висоти окремих фрагментів або знаходяться з довжиною тіла у квадратичній залежності, або мають слабкий кореляційний зв'язок, що теж не дозволяє застосовувати ці ознаки для вирішення завдання.

Обчислюючи довжину тіла, при можливості, не слід обмежуватися однією характеристикою, за якою вдається отримати результат. Необхідно залучати всі виявлені ознаки, незалежно від того, стосуються вони однієї чи декількох наявних кісток. Середні результати, отримані за кількома характеристиками, як показують перевірки в експериментах та сліпих дослідах, будуть найближчими до фактичної довжини тіла.

РОЗДІЛ 7. ВИЗНАЧЕННЯ ВІКОВИХ ПЕРІОДІВ ЗА СПАЛЕНИМИ ДОВГИМИ ТРУБЧАСТИМИ КІСТКАМИ СІРОГО ТА БІЛОГО РОЗЖАРЮВАННЯ

Сучасний стан питання.

У повсякденній роботі спеціалісти України до 2002 року користувались віковою періодизацією, прийнятою сьомою всесоюзною конференцією по віковій морфології, фізіології і біохімії (Москва, 1965), яка виділяє наступні періоди розвитку і старіння людини після народження:

новонароджені – 1-10 діб;

немовлята – 10діб – 1 рік;

раннє дитинство – 1-3 роки;

перше дитинство – 4-7 років;

друге дитинство – 8-12 років для хлопчиків та 8-11 років для дівчаток;

підлітковий вік – 13-16 років для хлопчиків та 12-15 років для дівчаток;

юнацький вік – 17-21 рік для юнаків та 16-20 років для дівчат;

зрілий вік 1 – 22-35 років для чоловіків та 21-35 для жінок;

зрілий вік 11 – 36-60 років для чоловіків та 36-55 років для жінок;

похилий вік – 61-74 роки для чоловіків та 56-74 роки для жінок;

старечий вік – 75-90 років;

довгожителі – 90 років і старше.

Наказом МОЗ України «Про удосконалення медичної допомоги дітям підліткового віку» № 465 від 12.12 2002 року затверджена дещо змінена схема вікової періодизації дитинства, яку ми тут не наводимо, бо досліджували кістки більш старшого віку.

Іноземні автори пропонують для використання іншу класифікацію вікових періодів Гроскопф, 1999; Веселка і Леммерс, 2014. За цією класифікацією виділяється 7 вікових категорій: новонароджені – менше року, дитячий вік 1 – 1-6 років; дитячий вік 2 – 7-12 років; ювенільний вік – 13-18 років; дорослі 19-40 років; зрілий вік – більше 41 та дорослий+ 18-99 років.

Старіння організму і механізми вікових змін одна з самих складних біологічних проблем.

Фролькіс В.В. (цитовано за [77]). вважає, що старіння організму це універсальний процес постійного зниження рівня функціонування індивідуальної складної відкритої системи, що самостійно поновлюється в часі.

Вік людини зараз більшістю вчених біологів і медиків сприймається не як календарний, тобто тривалість існування організму від народження до моменту його дослідження, що виражається у прийнятих одиницях вимірювання часу (дні, місяці, роки, десятиріччя), бо календарний вік передбачає старіння як пряму функцію часу. Цьому визначенню протирічать такі явища як синдром прискореного чи уповільненого старіння, що проявляється у випередженні календарного віку або його уповільненні. Причому за даними геронтологів для кожної системи організму може бути різний тип старіння, [77]. Для медиків більш прийнятним являється поняття «біологічний вік», бо вони повсякчасно стикаються з великою кількістю індивідуальних особливостей вікових змін організмів, що спостерігаються у однаковий календарний вік в окремих індивідів. Піголкін Ю.І. зі співавторами [77], вважають, що біологічний вік повинен виражатися через середній хронологічний вік тієї групи, якій він відповідає за рівнем свого розвитку. Найбільш поширеними, а отже і зазвичай використовуваними вважаються критерії зрілості, які проявляються в ступені розвитку статевих ознак, зубна зрілість та зрілість скелетна, яка вважається найбільш універсальною. Нікітюк Б.А. [72], Пашкова В.І. [73-76] вказували, що показники біологічного віку, повинні: об'єктивно відображати стан органа, системи, обмінних і регуляційних процесів; суттєво змінюватись з віком; бути технічно виконуваними у осіб будь якого віку, піддаватися кількісній оцінці; бути надійними і легко відтворюваними при повторних дослідженнях.

Поширеним і часто уживаним при визначенні біологічного віку на цьому етапі досліджень є складання рівнянь множинної регресії, що виражають залежність віку від ряду морфологічних чи фізіологічних параметрів.

Існує понад 500 теорій старіння [77]. Серед них теорія вільних радикалів, (Анохін П.К., Варшавський І.А.), які утворюються як проміжні продукти метаболізму. На вигляд це хімічні структури, які мають на зовнішній орбіті вільний електрон і через це проявляють надзвичайно реактивні здібності. Теорія «катастроф помилок», заснована на прогресуючому зниженні точності білкового синтезу, внаслідок чого в клітинах накопичується багато дефектних молекул і вони вже не можуть нормально функціонувати. Автоімунна теорія

полягає у значному зниженні з віком ефективності імунної системи і зростанні ймовірності взаємодії імунокомпетентних клітин з білками тканин власного організму. Генетична чи програмна теорія, припускає, що в результаті процесів диференціації клітини втрачають здатність передавати частину генетичної інформації і перестають синтезувати деякі білки. Теломеразна теорія, запропонована у 1993 році Харлі і Грейдером, стверджує, що на кінцях хромосом розміщуються теломери, які забезпечують структурну функцію. При кожному мітозі теломери втрачають кілька пар нуклеотидів і за рахунок цього вкорочуються. Коли довжина теломер сягає критичної величини, клітина гине. Фермент теломераза забезпечує стабілізацію теломерних кінців хромосом за рахунок приєднання нових нуклеотидів. Але в соматичних клітинах теломераза не функціонує, тому дочірнім клітинам передаються вкорочені хромосоми. Нікітюк Б.А. [72], вважає, що процеси росту, розвитку і старіння на 70-86% визначаються генетичними факторами. Тієї ж думки, щодо впливу на старіння генетичних факторів, дотримується і Моллер з співавторами. Є дані відносно впливу на старіння і інших ендогенних, а також екзогенних факторів, які тягнуть за собою різні темпи вікових змін у різних людей, а отже ведуть до розбіжностей календарного і біологічного віку.

Вважається, що на зростання, розвиток організму і затримку старіння впливає також помірне фізичне навантаження, яке стимулює ці процеси, а обмеження руху навпаки, тягне затримку розвитку.

У ХХ сторіччі відзначається помітне прискорення соматичного, статевого і психічного розвитку дітей – акселерація, [73, 76]. Це явище обумовлене генетичними факторами, впливом соціально-економічних факторів і ритмами геомагнітної активності [72]. З вказаними факторами пов'язане і подовження тривалості життя.

Отже практично можна встановити тільки біологічний вік загиблої людини, а слідчі органи, з метою ототожнення особи потребують визначення календарного віку. У зв'язку з цим дослідники намагаються знайти оптимальні показники біологічного віку, які б дозволяли у найбільшому ступені вирішувати питання хронологічного віку, [72].

З метою вирішення цього питання найбільш доцільним вважається комплексний підхід, який виражається у дослідженні якомога більшої кількості

різних тканин людського організму різними методами і узагальненні отриманих результатів за окремими ознаками.

Найбільш оптимальним варіантом узагальнення на цьому етапі вважається множинний кореляційний і регресивний аналіз усіх досліджуваних ознак та характеристик.

Нами зроблена спроба визначення віку за спаленими довгими трубчастими кістками, враховуючи кількісні зміни різних форм вторинних остеонів, а також ступінь усадки кісткової тканини. Досліджувалось по 25 плечових та по 25 стегнових кісток від чоловічих та жіночих скелетів (по 5 екземплярів кожної вікової групи).

Як відзначали у своїх роботах Ю.М. Гладишев і його учні, найбільш важливе значення для діагностики віку за кістковими залишками мають кількісні зміни різних форм вторинних остеонів. Виходячи з цього ми провели підрахунки остеонних конструкцій на спалених шліфах і шліфах-блоках вказаних кісток за методикою вказаною у розділі «Матеріали і методи». Для судово-медичного експерта-остеолога, який володіє знаннями гістоструктури кісткової тканини розпізнавання окремих форм остеонних конструкцій при сірому розжарюванні кісткової тканини особливих утруднень не складає. Значні ускладнення виникають при білому розжарюванні кісток за рахунок усадки кісткової тканини, (що збільшує кількість окремих конструкцій на одиниці площі) та утворення великої кількості розколин і ділянок викришування. Не дивлячись на обмежену кількість мікроструктур кісткової тканини білого розжарювання, ми провели підрахунок різних форм вторинних остеонів у 100 об'єктах (у 25 плечових і стегнових кістках кожної статі) У кожному об'єкті підрахунок форм остеонів проводився на 8-20 ділянках.

Вигляд різних форм остеонів, описаних Ю.М. Гладишевим наведений у розділі «матеріал та методи».

7.1. Визначення вікових періодів за кількісними змінами форм остеонів

Середні дані по підрахунку обраних нами остеонних конструкцій приведені у таблицях 7.1. та 7.2. для сірого розжарювання плечових і стегнових кісток, а для білого розжарювання однойменних кісток у таблицях 7.3 та 7.4

Умовні позначення в таблицях:

МД- материнсько-дочірні форми;

ДМ дочірньо-материнські форми;

Д1- дочірні остеони першого порядку (генерації);

Д2- дочірні остеони другого порядку;

Д3- дочірні остеони третього порядку;

Д4- дочірні остеони четвертого порядку;

ПЦВ- остеони з перебудованим центральним відділом;

Сплощені –остеони витягнутої форми;

Зміщені – остеони зі зміщеним каналом;

Співустя – остеони, гаверсові канали яких відкриваються у кістково-мозковий канал.

Таблиця 7.1

Кількість форм остеонів (шт/мм²) в середній частині діафізів плечових кісток сірого розжарювання у різних вікових періодах

Форми остеонів	Вікові групи (років)				
	20-25 M±m	26-35 M±m	36-45 M±m	46-60 M±m	61-91 M±m
МД	1,50±0,11	1,66±0,12	2,16±0,17	2,58±0,13	3,04±0,12
ДМ	1,16±0,09	1,40±0,10	1,83±0,19	2,08±0,13	2,59±0,12
Д1	2,50±0,15	3,08±0,14	3,66±0,16	3,92±0,14	4,47±0,41
Д2	1,33±0,09	1,58±0,09	1,92±0,11	2,25±0,12	2,57±0,10
Д3	0,58±0,07	0,75±0,06	0,83±0,07	0,91±0,08	1,16±0,07
Д4	0,33±0,03	0,33±0,04	0,41±0,04	0,41±0,04	0,50±0,04
ПЦВ	1,00±0,14	1,25±0,12	2,08±0,23	2,00±0,20	2,58±0,26
Сплощені	0,59±0,01	0,61±0,01	0,63±0,01	0,47±0,01	0,36±0,01
Зміщені	0,53±0,06	0,33±0,03	0,13±0,01	0,07±0,02	0,06±0,01
Співустя	0,10±0,004	0,10±0,005	0,11±0,006	0,15±0,006	0,31±0,01
Загальна кількість	9,58±0,46	11,75±0,41	13,52±0,49	14,58±0,53	17,55±0,47

Таблиця 7.2

Кількість форм остеонів (шт/мм²) в середній частині діафізів
стегнових кісток сірого розжарювання у різних вікових періодах

Форми остеонів	Вікові групи (років)				
	20-25 M±m	26-35 M±m	36-45 M±m	46-60 M±m	61-91 M±m
МД	3,42±0,26	4,66±0,34	4,83±0,29	4,83±0,36	5,50±0,41
ДМ	1,58 ± 0,16	2,16±0,18	2,25±0,17	2,41±0,21	2,75±0,21
Д1	4,41± 0,31	6,58± 0,29	6,75± 0,31	6,83± 0,32	7,41± 0,37
Д2	2,66± 0,25	4,16± 0,28	4,08± 0,28	5,25± 0,27	6,16± 0,34
Д3	1,25± 0,13	1,83± 0,15	2,25± 0,19	3,16± 0,22	3,91± 0,27
Д4	0,20± 0,05	0,40± 0,06	0,67± 0,06	1,33± 0,11	1,66± 0,19
ПЦВ	1,33± 0,20	1,91± 0,14	2,91± 0,23	3,02± 0,24	3,41± 0,26
Зміщені	0,53± 0,07	0,26± 0,05	0,13± 0,02	0,06± 0,01	0,13± 0,01
Співустя	0,10± 0,01	0,15± 0,01	0,15± 0,01	0,20± 0,02	0,25± 0,03
Загальна кількість	13,66± 0,86	19,58± 0,88	19,75± 0,93	22,41± 1,01	26,33± 1,73

Таблиця 7.3

Кількість форм остеонів (шт/мм²) в середній частині діафізів
плечових кісток білого розжарювання у різних вікових періодах

Форми остеонів	Вікові групи (років)				
	20-25 M±m	26-35 M±m	36-45 M±m	46-60 M±m	61-91 M±m
МД	0,72±0,02	2,04±0,02	2,34±0,04	2,65±0,05	2,95±0,07
ДМ	1,38±0,04	1,64±0,02	2,24±0,02	2,62±0,02	3,19±0,04
Д1	2,96±0,07	3,08±0,07	3,28±0,08	3,48±0,10	3,73±0,11
Д2	1,62±0,01	1,81±0,02	2,37±0,02	2,77±0,02	3,26±0,03
Д3	0,69±0,01	0,88±0,01	1,07±0,02	1,21±0,02	1,46±0,02
Д4	0,35±0,004	0,40±0,002	0,51±0,001	0,52±0,001	0,56±0,001
ПЦВ	1,11±0,02	1,29±0,02	1,66±0,06	1,88±0,06	2,16±0,08
Сплощені	0,59±0,01	0,61±0,01	0,63±0,01	0,47±0,01	0,36±0,01
Зміщені	0,64±0,01	0,43±0,01	0,18±0,004	0,10±0,004	0,01±0,00
Співустя	0,10±0,004	0,10±0,005	0,11±0,006	0,15±0,006	0,31±0,01
Загальна кількість	11,40±0,48	13,95±0,50	17,24±0,57	17,98±0,59	20,78±0,62

Таблиця 7.4

Кількість форм остеонів (шт/мм²) в середній частині діафізів
стегнових кісток білого розжарювання у різних вікових періодах

Форми остеонів	Вікові групи (років)				
	20-25 M±m	26-35 M±m	36-45 M±m	46-60 M±m	61-91 M±m
МД	4,22±0,45	4,81±0,47	5,53±0,56	5,80±0,58	6,40±0,53
ДМ	1,68±0,11	2,47±0,15	2,69±0,14	2,77±0,15	3,17±0,24
Д1	5,27±0,38	6,79±0,48	7,06±0,54	7,82±0,55	8,94±0,55
Д2	3,03±0,25	4,58±0,36	4,63±0,36	5,12±0,39	6,17±0,44
Д3	1,43±0,10	2,45±,15	2,76±0,17	3,78±0,285	4,66±0,34
Д4	0,22±0,03	0,44±0,06	0,87±0,09	1,46±0,09	2,04±0,12
ПЦВ	1,61±0,16	2,09±0,16	3,24±0,26	3,28±0,24	3,72±0,23
Сплощені	0,005±0,000	0,015±0,001	0,005±0,000	0,58±0,002	0,015±0,001
Зміщені	0,59±0,08	0,31±0,04	0,18±0,03	0,12±0,03	0,05±0,01
Співустя	0,11±0,01	0,20±0,02	0,19±0,02	0,25±0,03	0,31±0,06
Загальна кількість	16,33±0,84	22,64±0,93	23,36±0,94	25,97±0,98	30,19±1,09

Враховуючи велику кількість цифрового матеріалу у таблицях 7.5 та 7.6. показаний лише приклад побудови таблиць та символи, якими позначені різні форми остеонів, прийняті нами при математичній обробці матеріалу.

Таблиця 7.5 (фрагмент).

Кількість форм остеонів (шт/мм²) в середній частині діафізів плечової і стегнової кісток білого розжарювання за віковими групами та математичне їх позначення.

№ экс	Вік (рокі в)	Остеологічні і математичні позначення остеонів									
		МД	ДМ	Д1	Д2	Д3	Д4	ПЦВ	Спл.	Зміщ.	Спів устя
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Плечова кістка жінки											
1	20	1,62	1,37	2,87	1,62	0,62	0,31	1,12	0,50	0,56	0,12
2	40	2,37	2,25	3,50	2,12	0,87	0,43	2,25	0,62	0,12	0,06
3	54	3,62	2,87	5,50	3,00	1,37	0,62	2,75	0,62	0,12	0,24
50	91	4,12	3,37	6,12	3,50	1,62	0,68	3,50	0,37	0,001	0,37
Стегнова кістка чоловіка											
1	20	4,50	1,87	4,50	2,37	0,87	0,13	0,87	0,006	0,50	0,10
2	45	5,37	2,87	7,00	5,37	2,87	1,00	2,50	0,006	0,12	0,15
3	60	6,00	2,75	8,00	5,00	3,75	1,50	3,75	0,036	0,001	0,25
50	86	5,87	3,00	9,50	6,62	5,25	1,87	4,00	0,006	0,001	0,35

Спочатку ми провели статистичний аналіз з визначенням коефіцієнта кореляції R, середньоквадратичного відхилення по формах остеонів (x) та віку (y) і емпіричної коваріації (Cov) Параметри кореляції наведені у таблиці 7.6

Таблиця 7.6

Параметри кореляції для визначення віку за формами остеонних конструкцій плечових і стегнових кісток білого розжарювання

Найменування кісток	Позначення остеонів	Параметри кореляції			
		R	β_x	β_y	Cov
Плечова	X1	0,955	0,810	20,2	15,6
	X2	0,945	0,693	20,2	13,2
	X3	0,897	1,030	20,2	18,8
	X4	0,934	0,647	20,2	12,2
	X5	0,877	0,307	20,2	5,44
	X6	0,833	0,121	20,2	2,03
	X7	0,930	0,805	20,2	15,2
Стегнова	X1	0,784	0,954	20,2	15,1
	X2	0,673	0,620	20,2	8,43
	X3	0,867	1,360	20,2	23,8
	X4	0,858	1,130	20,2	19,5
	X5	0,915	1,210	20,2	22,3
	X6	0,957	0,689	20,2	13,3
	X7	0,675	0,929	20,2	14,4

Отримані цифрові результати підрахунку різних форм вторинних остеонів (X1,X2, ...X10) окремо для плечової і стегнової кісток, прийняті нами за незалежні мінливі величини, відносно параметра В (вік).

При проведенні парної графічної кореляції параметрів була виявлена нелінійна залежність параболічного типу [$V = f(X1, X2, \dots, X7)$]; гіперболічного типу [$V = f(X9)$] і лінійна залежність [$V = f(X10)$]. Виявлено, що багатоканальні сплюснені остеони (X8) через низький кореляційний коефіцієнт (наближається до 0), для обчислення віку значення не має.

Таким чином нами отримана робоча формула:

$V = (a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_7X_7)^2$, яку можна застосовувати для визначення віку невідомої людини, маючи числові значення параметрів: X1,X2, ...X7.

У подальшому задавшись довірчою достовірністю 0,95; ми, на отриманому матеріалі, обчислили довірчий інтервал і робочу похибку до робочої формули.

Зокрема β – середньоквадратичне відхилення (відносно поверхні регресії, для плечової кістки складає 5,07; а для стегнової – 4,59. Плече довірчого

інтервалу - Δ) Для ($n = 50 - 2\beta$), тобто 10,2 – для плечової кістки та 9,2 – для стегнової кістки.

Таблиця 7.7.

Коефіцієнти рівняння множинної регресії
для обчислення віку за спаленими
плечовою та стегновою кістками

Позначення у формулі	Найменування кісток	
	Плечова	Стегнова
a0	2,462	2,744
a1	1,518	-0,01287
a2	0,9811	0,08642
a3	-0,1107	0,1192
a4	-0,9718	0,09235
a5	-0,6589	0,2439
a6	-0,2426	1,203
a7	0,6195	0,1295

Якщо ж у дослідника немає достатнього досвіду, щоб обчислювати вік загиблої людини за кількісними змінами вторинних остеонних конструкцій, ми пропонуємо відмінності вікових періодів, які виявляються мікроскопічно та мікро рентгенографічно.

7.2. Мікроскопічна і мікро рентгенографічна характеристика вікових змін структури плечових кісток на поперечних шліфах та шліфах-блоках.

На поперечних шліфах сірого розжарювання по передній поверхні (відповідно дельтоподібній горбистості) у віковому періоді від 20 до 25 років розрізняються мало систематизовані скупчення поліморфних лакун, що вказує на паралельно волокнистий і навіть грубоволокнистий характер кісткової тканини. Зовнішні оточуючі (загальні) пластинки циркулярно охоплюють увесь шліф шаром товщиною від 50 до 350мкм. Найбільша товщина цього шару розміщується по задній поверхні кістки. Внутрішні оточуючі (загальні) пластинки у вигляді суцільного шару, розміщуються по усьому внутрішньому краю кістково-мозкової порожнини, товщина їх коливається від 75 до 500мкм.

Усі форми вторинних остеонів добре розпізнаються у прохідному світлі. Загальна кількість остеонів на площі 1мм^2 складає у середньому 9,5шт.

Біле розжарювання кісток (на шліфах-блоках у відбитому світлі) виключає можливість диференціювати типи кісткової тканини. Зовнішні і внутрішні оточуючі пластинки на шліфах-блоках розпізнаються за гладенькою зовнішньою поверхнею або за дрібними валиками, що чергуються з борозенками за рахунок стінок остеонів, які виступають. Це вказує на відсутність зовнішніх оточуючих пластинок на окремих ділянках. Розпізнаванню кісткових пластинок і форм остеонів сприяє також застосування фарбників.

Загальна кількість остеонів на площі 1мм^2 складає $11,4\pm 0,38$ шт. За даними рентгенографії у віковій групі, що описується, остеонів слабого ступеня мінералізації у 1мм^2 нараховується $0,52\pm 0,08$ шт (на негативних рентгенівських знімках молоді форми, майже чорні); середнього ступеня мінералізації – сірого кольору, їх $6,23\pm 0,30$ шт; і сильного ступеня мінералізації – світло сірі, кількість їх на площі 1мм^2 складає $2,50\pm 0,16$ шт. Зовнішні оточуючі пластинки мінералізовані у сильному ступені, а внутрішні – у середньому.

Віковий період 26-35 років на шліфах плечових кісток сірого розжарювання характеризується збереженням зовнішніх оточуючих пластинок по задній і задньо-бічних поверхнях. Передня і передньо-бічні поверхні по зовнішньому краю дрібно-хвилясті за рахунок остеонізації. Біля ендостального краю оточуючі пластинки зберігаються по всій поверхні.

При білому розжарюванні передній періостальний край дрібно зазублений, за рахунок численних подовжніх тріщин. Задня і задньо-бічні поверхні, а також ендостальний край на всьому протязі рівні, при збережених оточуючих пластинках, або мають вид заломів при частково зруйнованих оточуючих пластинках. Загальна кількість остеонів на площі 1мм^2 зростає до $13,95\pm 0,50$ шт. Кількість таких остеонів як материнсько-дочірні, дочірньо-материнські, дочірні усіх чотирьох генерацій (особливо 1-ї та 2-ї), багатоканальні – зростає. Одночасно відзначається зменшення остеонів зі зміщеним каналом. Мікрорентгенографічно спостерігається збільшення кількості сильно мінералізованих остеонів, які складають $3,24\pm 0,21$ шт.

Остеонів слабкого ступеня мінералізації у цій віковій групі нараховується $0,55 \pm 0,08$ шт а середнього ступеня – $7,18 \pm 0,38$ шт.

Віковий період 36-45 років з характеризується на плечових кістках сірого розжарювання, зникненням зовнішніх оточуючих пластинок по задніх, задньо-бічних і передніх поверхнях. Зберігаються вони лише по передньо-латеральних та передньо-медіальних поверхнях. Внутрішні оточуючі пластинки також зникають по задніх і задньо-бічних поверхнях, заміщаючись остеонним шаром. Відзначається зростання кількості материнсько-дочірніх, дочірньо-материнських, остеонів, дочірніх форм, в основному першої, другої і третьої генерацій та остеонів з перебудованим центральним відділом. Кількість же остеонів зі зміщеним каналом продовжує зменшуватись.

Мікрорентгенографічне дослідження об'єктів плечових кісток виявило, що остеонів зі слабким ступенем мінералізації міститься $0,52 \pm 0,07$ шт, середнього ступеня – $8,293 \pm 0,32$ шт, сильного ступеня – $4,25 \pm 0,22$ шт у 1 мм^2 .

У віковому періоді від 46 до 60 років у плечових кістках сірого розжарювання відзначається майже повна резорбція і заміщення остеонним шаром напівмісяцевої форми ділянок зовнішніх і внутрішніх оточуючих кісткових пластинок. За рахунок виступаючих знов утворених остеонів, періостальний і ендостальний краї у місцях, що не піддалися руйнуванню – дрібно хвилясті. У окремих плечових кістках, навіть у кінці періоду, ще зустрічаються вузькі ділянки зовнішніх оточуючих кісткових пластинок напівмісяцевої чи трикутної форми на передньо-латеральних, а внутрішніх пластинок – на передньо-медіальних поверхнях. На прикінці періоду у ендостальних відділах зустрічаються остеони з помітно-розширеними каналами (прояви остеопорозу).

Біле розжарювання характеризується більшим, порівняно з попередньою віковою групою, ступенем руйнування шліфів і шліфів-блоків. Шарів загальних кісткових пластинок при цьому розжарюванні не спостерігалось, можливо у зв'язку з руйнуванням кісткової тканини. У плечових кістках продовжує збільшуватись кількість материнсько-дочірніх, дочірньо-материнських, дочірніх остеонів, особливо першої та другої генерації. Вцілому інтенсивність перебудови кісткової тканини у цьому віковому періоді знижується. Мікрорентгенографія виявляє строкатість тіней остеонів. У 1 мм^2 нараховується

0,54±0,08шт остеонів слабого ступеня мінералізації, середнього ступеня – 9,10±0,30шт, сильного ступеня – 3,93±0,17шт.

Нарешті вікова група 61-91 рік відрізняється цілковитим зникненням зовнішніх та внутрішніх оточуючих пластинок по всіх поверхнях і з'явленням великих порожнин остеопорозу у всіх стінках плечових кісток, переважно в середній зоні. Це приводить до ще більших складнощів у приготуванні шліфів, та шліфів-блоків через легкість їх руйнування, особливо при білому розжарюванні.

Не дивлячись на вираженість остеопорозу, перебудова кісткової тканини з утворенням інших форм остеонів продовжується, причому у порівнянні з попередньою групою вона навіть дещо зростає. Кількість остеонів в цілому, і окремих їх форм збільшується, за виключенням остеонів зі зміщеним каналом, кількість яких знижується. Ми не виключаємо, що так звана інтенсифікація перебудов насправді обумовлена більшим ступенем усадки кісткової тканини цього вікового періоду, що обумовлює більшу кількість остеонів на одиниці площі.

Характерною для цього вікового періоду являється і мікро рентгенографічна картина, яка проявляється у ослабленні процесів мінералізації. Кількість сильно мінералізованих, як і слабо мінералізованих остеонів знижується. У зв'язку з цим шліфи набувають рівномірно мінералізовану мікроструктуру середнього ступеня.

7.3. Мікроскопічна і мікро рентгенографічна характеристика вікових змін структури стегнових кісток на поперечних шліфах та шліфах-блоках.

Стегнові кістки вікового періоду 20-25 років при сірому розжарюванні характеризуються відсутністю первинних циліндричних остеонів. По задній і задньо-бічних поверхнях спостерігаються осередки поліморфних кісткових лакун, які не мають певної системи розміщення (ділянки паралельно-волокнутої і навіть грубоволокнутої кісткової тканини). Зовнішні оточуючі пластинки спостерігаються на передній, задній, поверхнях у вигляді тонких переривчастих шарів, що містяться по передній і латеральній поверхнях, а в деяких випадках і по медіальних поверхнях. Внутрішні оточуючі пластинки спостерігаються по передній задній, а в окремих випадках і по бічних поверхнях. На початку періоду характерним являється велика кількість

вторинних циліндричних остеонів, які розміщуються у вигляді ланцюжків у безпосередній близькості від періостального краю на передній латеральній та медіальній поверхнях.

При білому розжарюванні шари внутрішніх і зовнішніх оточуючих пластинок на всіх поверхнях нерівні, переривчасті за рахунок руйнування. Задньо-латеральна поверхня позбавлена оточуючих пластинок на значних її ділянках не рівна, частково внаслідок остеонізації, а частково через наявність щілин у місцях прикріплення пучків волокон сухожилків. Звертає на себе увагу, що форми остеонів компактної речовини стегнових кісток дрібніші за аналогічні утворення плечових кісток, а кількість їх на площі 1мм^2 більше і складає в середньому $16,33 \pm 84$ шт. Це явище не можна пояснити лише усадкою кісткової тканини, оскільки для стегнової кістки вона, навіть, дещо нижча, ніж для плечової. Найбільш ймовірно, пояснення криється у різному функціональному навантаженні на ці кістки і відповідна йому зміна мікроструктури кісткової тканини.

У віковому періоді 26-35 років кістки сірого розжарювання відрізняються дрібно зазубленим (остеонізованим) періостальним краєм, за виключенням невеликих ділянок дужкоподібної форми, оточуючих пластинок по латеральній і медіальній поверхнях. Внутрішні загальні кісткові пластинки зберігаються по всіх поверхнях.

Біле розжарювання кістки зазвичай приводить до руйнування зовнішніх оточуючих пластинок і часткового чи повного розтріскування внутрішніх оточуючих пластинок. Кількість остеонів на площі 1мм^2 зростає до $23,36 \pm 0,93$ шт. Принцип нарощування і зниження кількості остеонних форм залишається тим же, що і у плечовій кістці. Мікрорентгенографічно відзначається значне збільшення остеонів сильного ступеня мінералізації, порівняно з попереднім віковим періодом.

Стегнові кістки вікової групи 36-45 років характеризуються збереженням зовнішніх оточуючих пластинок на медіальній і латеральній поверхнях, а внутрішніх – на передньо-латеральних поверхнях. На інших ділянках ці утворення заміщені остеонним шаром.

При білому розжарюванні кісток періостальний і ендостальний краї дрібно хвилясті, за рахунок виступаючих стінок остеонів, або вищерблені, внаслідок руйнування поверхневих шарів шліфів-блоків. Строкатість мікро

рентгенографічної картини шліфів стегнових кісток, порівняно з попереднім віковим періодом залишається незмінною.

Віковий період 46-60 років відрізняється деякою інтенсифікацією перебудови кісткової тканини, про що свідчить збільшення загальної кількості вторинних остеонів і окремих їх форм (дочірніх конструкцій усіх генерацій). Кількість остеонів зі зміщеним каналом продовжує зменшуватись.

Мікрорентгенографічна картина шліфів стегнових кісток остеоскопічно не відрізняється від картини попередньої вікової групи.

Стегнові кістки вікової групи 61-91 рік характеризуються повним зникненням зовнішніх та внутрішніх оточуючих пластинок, зростанням кількості великих порожнин остеопору, в основному у остеонному шарі.

Перебудова кісткової тканини продовжується навіть у цей період. Кількість остеонів в цілому, і окремих їх форм, збільшується (окрім остеонів зі зміщеним каналом, кількість яких знижується). При цьому зростання кількості остеонів не можна пояснити лише усадкою кісткової тканини, оскільки це явище спостерігалось і в кістках сірого розжарювання. Мікрорентгенографічно відзначається зниження ступеня мінералізації остеонів. Спостерігаються в основному остеонні конструкції середнього ступеня мінералізації, внаслідок чого строкатість мікрорентгенографічної картини знижується (загальний фон їх – сірий).

7.4. Мікроскопічна характеристика вікових змін структури ребер раннього дитячого віку на шліфах-блоках.

Продовжуючи пошуки об'єктів дослідження, для більш точного вирішення питання щодо вікових періодів загиблих людей, ми зупинили вибір на необхідності дослідження ребер.

З нашої багаторічної практики виконання судово-медико-криміналістичних експертиз такого роду об'єктів відомо, що найкраще зберігаються кістки чи їх частини, які добре захищені м'якими тканинами. Якраз до таких кісток належать ребра: по перше, ребра, особливо задні їх частини, з внутрішньої поверхні прикриті легенями, а з задньої – крім шкіри ще й поверхневими та глибокими м'язами спини. Отже, навіть при прогоранні передньої та бічних стінок грудної клітини, ці відділи ребер, зазвичай, зберігаються досить добре і придатні до подальших досліджень; по-друге,

ребра відносяться до найбільш численних кісток скелета, і тому, при згорянні трупа зазвичай можна знайти хоча б кілька їх фрагментів; і по-третє, ребра мають досить тонкі шари компактної речовини, що значно полегшує диференціацію, а особливо підрахунок остеонних конструкцій на одиниці площі. У цій частині відображені результати дослідження ребер дітей раннього віку (від новонароджених до трьох років). Всього, за вказаний вище період, нами накопичено і досліджено 52 кістки (28 – від хлоп'ят та 24 – від дівчаток). З кожного ребра випилювалось по три блоки довжиною по 0,4-0,5см. Перший – з шийки ребра, другий – з середньої частини і третій – з кінцевої частини тіла ребра, відступивши 1см від зчленування з хрящовою частиною. Торцеві поверхні блоків зашліфовувались, чим досягалось отримання досить рівних поверхонь поперечних шліфів проксимального та дистального кінців блоків. Отримані об'єкти спалювались у муфельній печі при температурі 450°C та 900°C, на протязі однієї години, від моменту досягнення заданої температури. Об'єкти вкривались розчином полістиролу в толуолі, чим досягалось зміцнення спаленої кісткової тканини і одночасно просвітлювались мікроструктури поперечних поверхонь, що робило мікроструктури краще видимими.

Проведене вивчення шліфів-блоків показало, що при спалюванні до сірого розжарювання (450°C) найкраще зберігаються шліфи-блоки ребер дітей першого року життя, бо вони представлені грубоволокнистою кістковою тканиною. З півтора-двох років життя дитини грубоволокниста кісткова тканина частково заміщується паралельно-волокнистою, пізніше – пластинчастою кістковою тканиною, що призводить до утворення все більшої кількості дрібних розколин. Вказані розколини проходять у різних напрямках і значно утруднюють не тільки диференціацію, але й розпізнавання конкретних форм остеонних конструкцій.

У новонароджених дітей головки ребер відокремлюються від шийок по зоні росту, а верхня частина шийки представлена суглобовою поверхнею. Тож у цьому віці дослідженню підлягають лише зовнішні і внутрішні пластинки та нижні краї шийок. Блоки середини і передніх кінців тіл припускають можливість вивчення також і стінок верхніх країв. До п'яти-шести місяців життя дитини обидві пластинки розвиваються приблизно однаково. Переважає періостальне утворення кісткової тканини. Судини з окістя направляються до періостальних поверхонь зовнішньої (шкірної) та внутрішньої (плевральної)

пластинок ребер. Навколо них формуються стінки з кісткових пластинок, завдяки чому всі періостальні поверхні вкриті численними паралельними гребенями з судинами, що розміщуються між ними у борозенках на не спалених кістках. Вказані борозенки заглиблюючись у компакту тканину, за рахунок формування циркулярних пластинок навколо судин, перетворюються у первинні остеони. Вище згадані борозенки описані Ю.М. Гладишевим як лакунарні остеони. У ранньому дитячому віці взагалі відбувається дуже інтенсивна перебудова кісткової тканини, але щодо ребер, то більш інтенсивна перебудова у перші два, два з половиною роки нами спостерігалась у зовнішніх компактних пластинках порівняно з внутрішніми. Завдяки інтенсивному відкладанню кісткової тканини по бічних поверхнях судин, у вигляді гребенів, вся періостальна поверхня зовнішніх пластинок видається хвилястою. На внутрішній же кістковій пластинці характерна шерехатість виявляється лише в нижній половині шийки. Поверхня ж верхнього краю ребер та верхньої половини внутрішньої пластинки відносно рівні. На поперечних шліфах верхня половина внутрішньої пластинки і верхній край складаються переважно з паралельно-волокнистої кісткової тканини з первинними циліндричними остеонами. Але зрідка зустрічаються багатоканальні остеони першого виду, остеони зі зміщеним каналом та фолькманівські канали.

По зовнішній поверхні внутрішньої пластинки спостерігається нашарування кісткової тканини у вигляді вузьких смужок чи дужкоподібної форми (внутрішні загальні кісткові пластинки). Ці пластинки складаються вже з паралельно-волокнистої кісткової тканини. Розміри первинних циліндричних остеонів коливаються від 16 x 26 мкм до 22 x 33 мкм, а діаметр їх каналів складає: 6,3-19,8 мкм. Зовнішня пластинка ребер, через інтенсивну перебудову, пронизана великою кількістю доволі великих резорбційних порожнин, розміри яких коливаються від 51,3x126 мкм до 260,1x667,8 мкм. По краях деяких з них відкладаються вузькі смужки молоді кісткової тканини. Товщина зовнішньої пластинки в середній частині складає 600-730 мкм. Вона більш-менш рівномірна, а внутрішньої – коливається від 216 мкм до 612 мкм., рис. 7.1.



Рис. 7.1. Поперечний шліф спаленого ребра (зовнішня пластинка) дитини 3 місяців: 1. хвилястість зовнішньої пластинки за рахунок численних первинних остеонів, які формуються внаслідок періостального кісткоутворення; 2. численні резорбційні порожнини, в яких формуються первинні циліндричні остеони; 3. сформовані первинні циліндричні остеони; 4. губчаста речовина ребра (Об. 2х, ок. х14).

У півтора-дворічних дітей і зовнішня і внутрішня пластинки за товщиною в середній частині вирівнюються, сягаючи 770-950 мкм, а по верхньому та нижньому краях звужуються до 170-220 мкм. По періостальних краях спостерігається зазубленість країв, за рахунок первинних остеонів, що формуються. По ендостальних поверхнях помічається нашарування паралельно-волокнистої, а місцями і пластинчастої кісткової тканини. Товщина смуг сягає 70-110 мкм. В цілому перебудова значно інтенсивніше протікає у зовнішніх кісткових пластинках, про що свідчить значна кількість резорбційних порожнин, переважно в ендостальному та серединному шарах компактної пластинки. Поряд з первинними остеонами з'являються і вторинні циліндричні остеони, стінки яких складаються з пластинчастої кісткової тканини. Розміри первинних остеонів коливаються від 15х22 мкм до 20х35 мкм, їх каналів від 8х11 мкм до 12х24 мкм, а вторинних, відповідно від 38х40 мкм до 77,4х90,9 мкм, та каналів – від 11,7х12,6 мкм до 16,2х20,7 мкм, рис. 7.2. В цілому, остеонів в компактних пластинках ребер, порівняно з попереднім віковим періодом, значно менше, внаслідок утворення великої кількості резорбційних порожнин, які руйнують вже сформовані остеони.

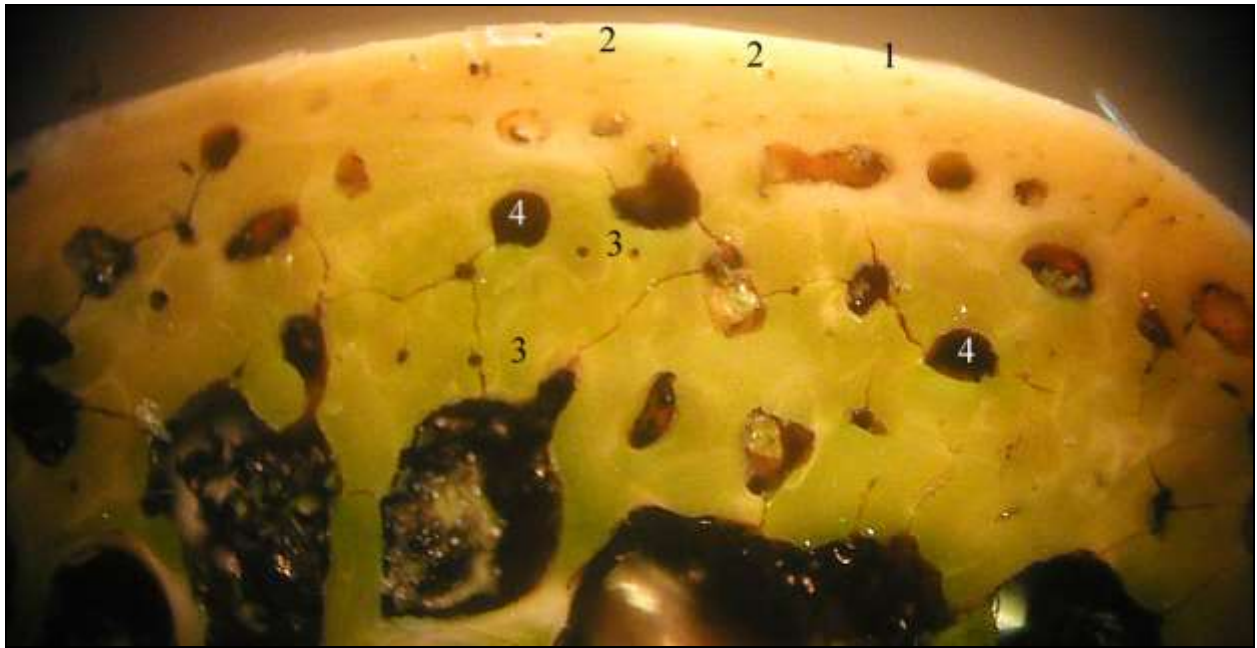


Рис. 7.2. Поперечний шліф (зовнішня пластинка) дитини віком 1,5 року: 1 досить рівний (гладенький періостальний край; 2 численні первинні циліндричні остеони біля періостальної поверхні; 3 поодинокі вторинні циліндричні остеони в серединній зоні і біля ендостального краю; 4 численні резорбційні порожнини (Об. 2х, ок. x14).

У трирічних дітей диференціація кісткової тканини виражена ще в більшій мірі. Товщина внутрішньої і зовнішньої пластинок в середній частині складає 930-1200 мкм. Періостальне кісткоутворення найкраще виявляється по верхньому на нижньому краях, де поверхні шершаві за рахунок борозенок, що чергуються з кістковими гребенями. Періостальні ж поверхні і зовнішньої внутрішньої пластинок досить рівні, гладенькі. По періостальних та ендостальних поверхнях відзначаються значні нашарування пластинчастої кісткової тканини. В товщі компактного шару збільшується кількість остеонів, переважно вторинних циліндричних і багатоканальних, хоча зустрічаються ще й первинні циліндричні остеони, переважно по періостальних поверхнях, які, проте вже втрачають своє диференціальне значення. В той же час нами спостерігались і материнсько-дочірні конструкції, переважно одно-дворазові перебудови, але трапляються навіть чотириразові перебудови. Розміри вторинних циліндричних остеонів в середньому становлять 110x127 мкм, а їх каналів – 26,1x28,7 мкм, але зустрічаються і значно більші остеони, діаметром до 160 мкм та діаметром каналів – 48-53мкм., рис 7.3.

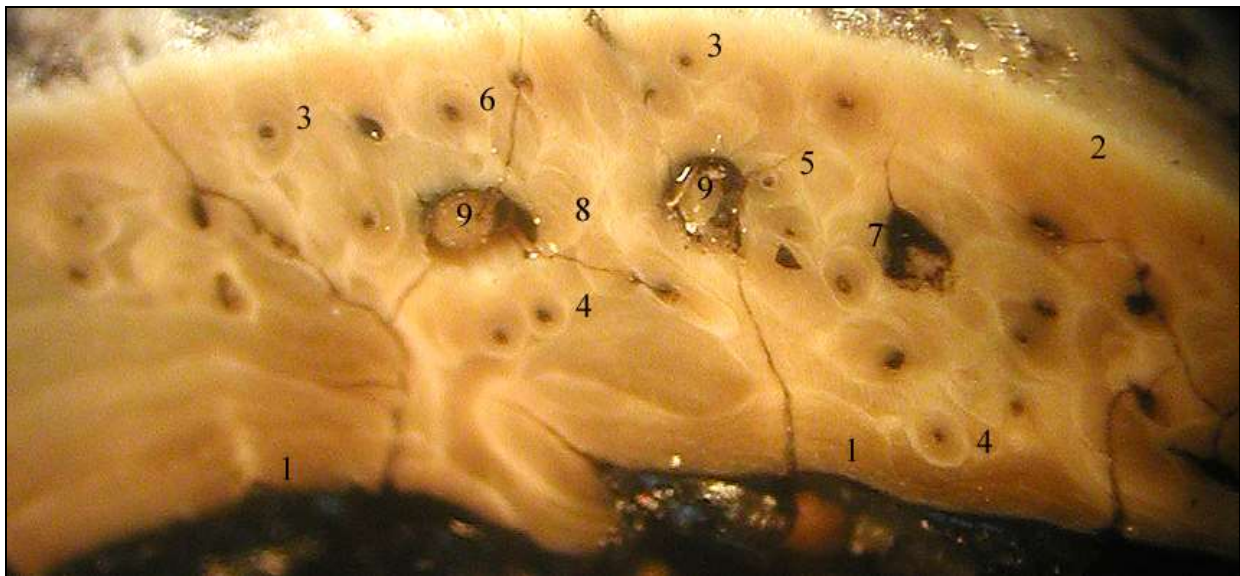


Рис.7.3. Поперечний шліф ребра (зовнішня пластинка) дитини віком 3 роки. 1 нашарування загальних кісткових пластин по ендостальній поверхні; 2. нашарування загальних кісткових пластин по періостальній поверхні; 3. остеони з перебудованою центральною частиною; 4. вторинні циліндричні остеони 5. материнсько-дочірні конструкції першої генерації; 6. материнсько-дочірні конструкції другої генерації; 7. материнсько-дочірні конструкції третьої генерації; 9. резорбційні порожнини в остеонному шарі. (Об. 2х, ок. х14).

Досліджені таким чином шліфи-блоки допалювались у муфельній печі при температурі 900°C. Спроби вивчити ступінь усадки окремих мікроструктур, при переході від сірого розжарювання до білого, видались не вдалимими, бо кісткова тканина або руйнувалась, або вкривалась такою густою сіткою розколин, що розпізнати окремі остеонні конструкції ставало неможливо.

Проведене дослідження виявило досить інтенсивну побудову і перебудову компактної речовини ребер дітей у вивчених вікових межах. Весь досліджений період переважає періостальне кісткоутворення. зовнішня і внутрішня пластинки розвиваються нерівномірно. У новонароджених дітей та дітей перших шести місяців життя компактна речовина представлена грубоволокнистою кістковою тканиною, причому, якщо у зовнішній та внутрішній пластинках вона розміщується досить щільними шарами без резорбційних порожнин, то в стінках верхнього і нижнього кінців, з боку губчастої речовини спостерігається велика кількість крупних резорбційних порожнин, що свідчить про інтенсивну перебудову цих ділянок. У однорічних

дітей велика кількість резорбційних порожнин з'являється в товщі обох пластинок, а починаючи з півторарічного віку, значно інтенсивніше перебудова йде у зовнішній пластинці, причому, з боку ендосту. У трирічному віці швидкість перебудови в обох пластинках зрівнюється, про що свідчить наявність ланцюжків резорбційних порожнин лише в середній частині компактного шару пластинок. Періостальна частина зайнята масивом паралельно-волокнистої кісткової тканини з різними видами і формами остеонів. Крім того з ендостальної поверхні вже помічається нашарування пластинчастої кісткової тканини у вигляді суцільних чи переривчастих смуг. Оскільки на площі 1мм^2 остеонних конструкцій у цьому віковому періоді виявляється мало, проводити їх підрахунок вважаємо недоцільним. Через численні розколини і малу кількість остеонів, що спостерігаються в компактних пластинках ребер на подовжніх шліфах від періостального до ендостального краю, цю методику дослідження ми вважаємо не раціональною у наведеному віці. Дослідження також виявило, що заміна грубоволокнистої кісткової тканини паралельно волокнистою, а потім пластинчатою, значно покращує видимість окремих мікроструктур. Це знайшло своє відображення на мікрофотографіях, див. рис 7.1, 7.2, 7.3.

Таким чином, проведені нами дослідження показали, що індивідуальний вік загиблої людини може бути встановлений при сірому розжарюванні кісток за якісною мікроскопічною і мікро рентгенографічною картиною і кількісним вмістом різних форм вторинних остеонів (шляхом порівняння з табличними даними) При білому розжарюванні (цілковитій усадці) вік можна встановлювати за кількісними показниками остеонів з застосуванням отриманого нами рівняння множинної регресії. При цьому треба враховувати кількісний вміст форм остеонів, які не включені до формули, а також мікро рентгенографічну картину шліфів-блоків.

РОЗДІЛ 8. ІНДИВІДУАЛЬНЕ ОТОТОЖНЕННЯ ОСОБИ ЗА СПАЛЕНИМИ ДОВГИМИ ТРУБЧАСТИМИ КІСТКАМИ

Встановлення походження спалених кісток від людини, визначення її статевої належності, обчислення довжини тіла і вікового періоду ще не означає індивідуального ототожнення загиблої особи.

Разом з тим, зміни кісток, викликані довготривалими загальними захворюваннями або хворобами кісткової системи, переломами чи уродженими вадами, можуть бути розпізнані на спалених кістках і, за певних умов, слугують ознаками конкретної особи.

Матеріал дослідження склали понад 40 об'єктів, серед них 23 довгих трубчастих кісток осіб, що загинули на пожежах, внаслідок нещасних випадків, чи тіла яких були спалені з метою приховання скоєних убивств, і кісткова патологія яких була виявлена в процесі виконання судово-медичних експертиз. Частина кісток з ознаками захворювань була спалена нами в експериментах.

Такі зміни кісток, як наслідки прижиттєвих переломів різної давності, пухлини кісток, їх викривлення, надмірне вкорочення з непропорційним співвідношенням частин розпізнаються вже при макроскопічному дослідженні спалених залишків. Звичайно місце старого перелому тією чи іншою мірою потовщене, порівняно з непошкодженими ділянками кісток. Кістка, відповідно перелому, деформована, у тому чи іншому ступені викривлена. Особливо чітко викривлення видне при переломах діафізів. Остеопороз кісток, що викликаний похилим віком або тривалим прижиттєвим нерухомим станом людини, а також хвороби, котрі не викликають деформації або викривлення кісток, при візуальному дослідженні можуть не діагностуватися й тоді потрібно застосовувати мікроскопічний метод дослідження подовжніх та поперечних шліфів-блоків.

Прижиттєві переломи можуть діагностуватися мікроскопічним методом навіть на уламках кісток. Мікроскопічна картина залежить від давності перелому (Т.К. Осипенкова-Вічтомова, 2000р). Досліджуючи переломи кісток на шліфах і шліфах-блоках, обов'язковим є використання подовжніх шліфів, бо це дає можливість спостерігати досить інформативні межі ушкодженої й неушкодженої частини кісток.

Переломи діафізів плечової та великої і малої гомілкових кісток одно- та двомісячної давності (досліджено 6 кісток).

Кісткові мозолі, немов муфти, виступають за зовнішній край кісток на 0,4-0,6см по усьому периметру. Кістково-мозкові порожнини на рівнях переломів практично зовсім відсутні. Мозолі складаються з кісткових балок, спрямованих під кутом до зовнішньої поверхні або паралельно їй. Між балками знаходяться досить значні за розмірами порожнини, які на неспалених кістках заповнені хрящовою тканиною. Межі кісткової мозолі і здорової тканини дрібнозазублені, що обумовлено нерівномірністю ділянок резорбції й побудови молоді кісткової тканини. Великі ділянки кісткової мозолі становлять собою грубопучкову, грубоволокнисту або паралельно волокнисту кісткову тканину. У кісткових балках розрізняються шахтоподібні порожнини, в яких іде побудова первинних циліндричних остеонів, що добре видно на поперечних, а особливо – на подовжніх шліфах-блоках. Усі ці особливості спостерігалися нами на кістках сірого розжарювання. При допалюванні ж до білого розжарювання кісткові мозолі руйнуються, тож переломи такого терміну діагностувати важко.

Перелом малою гомілкової кістки давністю вісім місяців.

Перелом діафізу у нижній третині, візуально має вигляд муфти, що виступає над зовнішньою поверхнею на 0,2-0,3см. Розміщена муфта косо-поперечно зверху-донизу і ззовні-всередину, що свідчить про косо поперечний перелом кістки. Кістково-мозкова порожнина на рівні муфтоподібного потовщення діаметром від 0,5мм до 1мм. Внутрішня поверхня досить рівна. Мікроскопічно кісткова тканина переважно пластинчаста, хоча зустрічаються досить великі ділянки паралельно-волокнистої, а по периферії муфти – дрібні ділянки грубоволокнистої тканини. На шліфах, як поперечних так і подовжніх, велика кількість резорбційних порожнин, у яких відбувається побудова вторинних або перебудова різних форм остеонів. З вторинних остеонів спостерігається невелика кількість материнсько-дочірніх форм другої, третьої генерації. Остеонів, перебудованих чотири і більше разів, у досліджуваному матеріалі не виявлено. Між остеонами значні за розмірами ділянки паралельно

волокнистої тканини. Кількість остеонів на одиниці площі значно менша, а канали остеонів ширші, порівняно з непошкодженими ділянками тієї ж кістки.

Переломи стегнових, великих та малих гомілкових кісток 2,5 і 3 річної давності (досліджено 4 кістки).

Макроскопічно переломи діафізів характеризуються помірним потовщенням, порівняно з непошкодженими відділами кісток. Поверхні переломів, як зовнішні так і внутрішні, досить рівні. Кісткова тканина на дотик щільна. Мікроскопічно, порівняно з непошкодженою кісткою, місце перелому характеризується розширенням гаверсових каналів і наявністю значної кількості резорбційних порожнин. На поперечних шліфах досить чітко розрізняються три зони. Внутрішня зона характеризується наявністю вторинних остеонів з багаторазовими перебудовами. При цьому остеони досить щільно прилягають один до одного. Друга зона відзначається значно меншою кількістю остеонів на одиниці площі, з досить великими ділянками, не зайнятими остеонними структурами. Серед існуючих остеонів багаторазових перебудов значно менше, ніж у першій зоні. Нарешті, третя, зовнішня зона відзначається наявністю великої кількості резорбційних порожнин, у яких іде побудова як вторинних, так і первинних циліндричних остеонів. Тобто кожна з наступних зон має тканину “молодшу” за тканину попередньої зони. Зони розділені між собою цементальними лініями. Переломи такої давності зберігаються навіть при білому розжарюванні кісток.

Захворювання кісток.

Остеогенна остеолітична саркома великої гомілкової кістки.

При спаленні кістки тканина власне пухлини повністю вигоріла, залишивши порожнину. Це означає, що в таких випадках залишається можливість лише вивчити зону кісткової тканини, яка межує з пухлиною. На подовжньому шліфі ця зона має хвилястий край, рис. 8.1. На деяких ділянках до краю пухлини прилягає велико пориста кісткова тканина з досить рівними внутрішніми стінками комірок. Мікроскопічно кісткова тканина, що прилягає до пухлини, – грубо пучкова, мало диференційована. Цей шар кісткової

тканини утворює ніби капсулу пухлини. Канали остенів, що підходять до пухлини, значно розширені порівняно з непошкодженою тканиною.

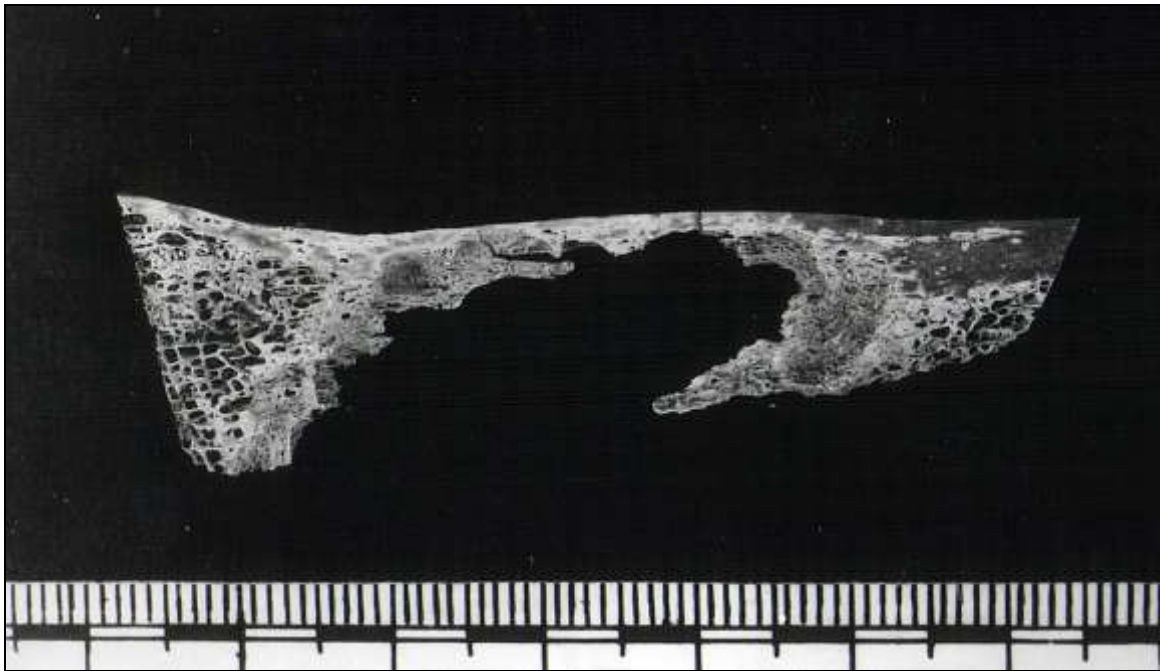


Рис.8.1. Ділянка стінки діафіза великої гомілкової кістки, ураженої саркомою.

Хондрома великої та малої гомілкових кісток.

При спаленні уражених кісток хондрома цілком вигоріла. Уціліла кісткова тканина воронкоподібно охоплює місце розташування пухлини. Кісткова тканина, що межує з пухлиною, досить щільна, але гаверсові канали остеонів, спрямованих до пухлини, значно розширені. Край кісткової порожнини після вигорання пухлини має зазублини, обумовлені залишками кісткової тканини.

Стегнові та гомілкові кістки паралізованої людини, термін паралічу 4-6 років (досліджено 7 кісток).

Компактний шар значно стоншений, становить $1/2-1/3$ звичайної товщини компакти здорової людини того ж віку, зросту й тієї ж статі. Гаверсові канали значно розширені, коливаються від 25,4мкм до 136мкм і в середньому становлять 49,8мкм проти 26,4мкм у нормі. Це свідчить про значний ступінь остеопору. З боку кістково-мозкового каналу спостерігаються великі порожнини – “зони пазушного розсмоктування”. У компактному шарі можна спостерігати всі існуючі вторинні остеонні конструкції. Але від періостального

до ендостального краю нараховується лише 3-6 рядів остеонів, тоді як у кістках здорових людей їх міститься від 8 до 14 шарів. Губчаста речовина характеризується підвищеною пористістю, причому комірки збільшені в розмірах, частково за рахунок потоншення кісткових балок, а частково за рахунок їх цілковитого розсмоктування. Хворобливі зміни розпізнаються як на кістках сірого, так і білого розжарювання.

Для підтвердження можливості використання патологічних змін кісток при індивідуальній ідентифікації наводимо кілька прикладів з нашої експертної практики.

1. У одному з сіл Запорізької області згоріла хатина в якій мешкав самотній 52-річний чоловік. За словами односельців чоловік «дуже погано ходив, скаржився на хворобу лівого стегна». Труп доправлений для судово-медичної експертизи у стані обгорілих м'яких тканин на всьому протязі голови, тулуба і кінцівок до чорного кольору з розтріскуванням і частковим їх руйнуванням. Кістки черепа і інші кістки, що за життя прикриті тонкими шарами м'яких тканин, обгорілі до чорного, місцями до сірого кольору, частково зруйновані. При експертизі трупа виявлено непропорційне збільшення головки лівої стегнової кістки порівняно з головкою правої стегнової кістки тієї ж людини, Рис. 8.2.

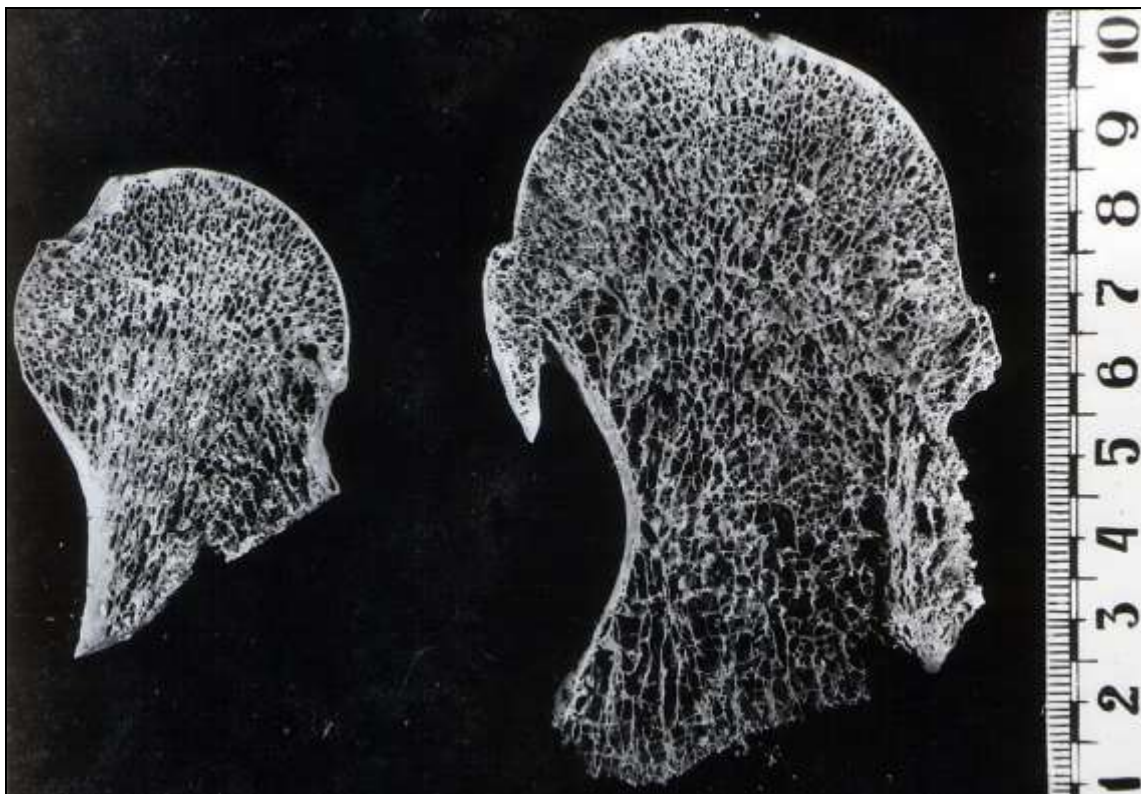


Рис. 8.2. Артроз головки стегнової кістки чоловіка 52 років

Звертає на себе увагу значне збільшення комірок губчастої речовини ураженої кістки стоншення її трабекул і компактної речовини шийки на всьому протязі та по всіх поверхнях. Розрідження губчастої речовини шийки, порівняно зі здоровою кісткою також сильно виражене. По краю суглобової поверхні сильно виражене розростання остеофітів. Родичі загиблого сповістили, що за життя йому ставили діагноз «Артроз головки лівого стегна»

2. У Бердянському районі Запорізької області на фермерському польовому стані згорів пересувний вагончик, у якому під час літніх робіт мешкав фермер з дружиною. Фермер залишився на польовому стані, а його дружина в ніч, коли сталася пожежа, ночувала вдома (з її слів). Під час огляду місця події знайшли спалені кістки, що були направлені на медико-криміналістичне дослідження. У процесі остеоскопічного дослідження отриманих кісткових залишків виявлено три голівки стегнових кісток. У зв'язку з цим місце події було оглянуте ще раз із залученням автора роботи. При цьому у проекції спаленого вагончика встановлено два осередки кісткових залишків, про що свідчили незібрані дрібні залишки кісток. Вказані осередки розміщувалися на певній відстані один від одного. При дослідженні головок стегнових кісток за методикою Л.Л.Голубовича було вірогідно доведено походження однієї з них від жіночого скелета. Детальне вивчення кісткових залишків виявило уламок дистального кінця лівої малогомілкової кістки, яка, судячи з сагітального розміру щиколотки (17мм), теж належала до жіночого скелета. На уламку чітко диференціювався прижиттєвий перелом діяфіза у вигляді муфтоподібної мозолі, що містилася над щиколоткою. Крім того, ступінь розжарювання кісток свідчив про спалення при температурі понад 800°C. Враховуючи незначну кількість деревини, якою був оббитий вагончик, така температура не могла бути досягнута при горінні без застосування додаткового палива або пальних рідин. У той же час до міліції надійшла заява про зникнення мешканки села, громадянки З. Вилучена медична документація на її ім'я свідчила про перелом лівої малої гомілкової кістки, що стався за рік до зникнення громадянки З. За локалізацією перелом збігався з деформацією у надщиколотковому відділі фрагмента малої гомілкової кістки, вилученої на згарищі. Слідчими діями було встановлено, що дружина фермера, дізнавшись про зустріч чоловіка з громадянкою З., дочекалася, коли вони зайшли до

вагончика, зачинила двері ззовні, облила його гасом і підпалила. З її свідчення, у вагончику зберігалося дві місткості по 20 літрів з синтетичного матеріалу з гасом. Розплавлені залишки їх були знайдені на землі у проекції днища вагончика. Таким чином, судово-медико-криміналістична експертиза сприяла ідентифікації конкретної загиблої особи і стала доказом скоєного злочину.

3. До судово-медичного моргу м.Запоріжжя був доставлений обвуглений труп невідомого громадянина, який загинув унаслідок ураження електрострумом високої напруги під час глушіння риби в р.Дніпро. Глушіння риби проводилося наступним чином. Потерпілий знаходився в дерев'яному човні під найбільш провисаючою лінією електропередач високої напруги і мав довгий дріт, один кінець якого, прив'язаний до каменя, занурювався у воду, а протилежний кінець теж прив'язувався до каменя й закидався на дріт лінії електропередач. Унаслідок електричного розряду, що потрапляв у воду, риба спливала на поверхню й підбиралася рибалкою. Дріт, що закидався, у місці контакту перегоряв, тому маніпуляція прив'язування наступного каменя й закидання дроту на лінію високої напруги повторювалася. Під час одного з кидків, дріт, що був занурений у воду, відірвався від каменя й попав на рибалку. При зовнішньому огляді – одяг майже повністю відсутній. Волосся на голові теж відсутнє, шкіра голови, тулуба й кінцівок ущільнена, з розривами, напружена, чорного або темно-коричневого кольору. Передні поверхні гомілок позбавлені шкіри. Ліва гомілка деформована. Кістки по передній поверхні обвуглені. Після відшарування м'яких тканин встановлено зрощення великої та малої гомілкових кісток між собою на межі нижньої й середньої третин. Після випилювання фрагменту кісток і спалення до змішаного сіро-білого розжарювання, з'ясувалося, що з малогомілкової кістки стирчить трикутний уламок скла, рис. 8.3.



Рис. 8.3. Прижиттєва травма. Ушкодження гомілкових кісток уламком скла.

Через кілька днів до судово-медичного бюро звернулася громадянка із заявою про зникнення чоловіка. Під час бесіди з'ясовано, що її чоловік дійсно мав травму лівої гомілки, яку він одержав за чотири роки до загибелі. Дружина загиблого пояснила, що чоловік вставляв скло у раму, стоячи на підвіконні, але, оступившись, упав на землю разом зі склом (сім'я мешкала у приватному будинку на першому поверсі) і при цьому поранив ліву ногу. Рана гоїлася дуже повільно, протягом кількох місяців. Про скло в кістці подружжя нічого не знало. Таким чином, загиблий був упізнаний за травмованою гомілкою.

4. Якщо судово-медичним експертом виявлена життєва травма конкретної кістки, а у його розпорядження не може бути надана прижиттєва її рентгенограма ми рекомендуємо, за можливості, порівнювати, ушкоджену кістку з однойменною кісткою іншого боку скелета. Як доказ цього наводимо приклад ідентифікації конкретної загиблої особи. У приватній глинобитній хатині м. Запоріжжя в 2004 р. сталася пожежа, після погашення якої, в єдиній кімнаті, були знайдені кісткові залишки двох людей. Одна у проекції стільця, а інша у проекції ліжка. Причому тіло однієї людини, яка знаходилась на стільці обгоріло до звуглювання м'яких тканин та згорання до чорного розжарювання черепа і кісток скелета за життєво прикритих тонким шаром м'яких тканин, а від скелета іншої людини (на ліжці) залишились лише частково зруйновані та

обгорілі частини верхніх і нижніх кінцівок при значному згорянні і руйнуванні м'яких тканин і кісток тулуба. Це явище пояснюється так званім “гнотовим” горінням, коли при нестачі кисню у закритому приміщенні на загиблій людині, (що зазвичай палить у ліжку і засинає) поволі горить одежа, просякнута жиром розтопленої підшкірно-жирової клітковини, даючи досить високу температуру (до 850°C). Кінцівки ж, які знаходяться на певній відстані від осередку горіння і позбавлені товстого жирового шару, згорають значно меншою мірою. Оперативним шляхом було встановлено, що зник власник помешкання та сусід, який інколи навідував господаря. При судово-медичному дослідженні залишків обгорілих рук встановлено, що усі п'ять рекомендованих нами характеристик правої променевої, та п'ять з шести – ліктьової кісток потрапили до інтервалу достовірних ознак чоловічої статі. Довжина тіла, обчислена за найбільшою довжиною променевої кістки, за допомогою отриманих нами формули і коефіцієнтів, склала $169,6 \pm 7,51$ см. При судово-медичному дослідженні, крім визначення достовірного походження кісток передпліччя від скелета чоловічої статі та обчислення довжини тіла загиблого, після звільнення кісток від залишків обгорілих м'яких тканин, було знайдено несправжній (хибний) суглоб правої ліктьової кістки. За цією патологією (наслідок не вилікуваного перелому 8-річної давності), сусідка господаря згорілого помешкання громадянка М. впевнено впізнала свого 48 річного чоловіка, що не повернувся додому. Згідно з записом у військовому квитку, зріст загиблого був 172 см, рис 8.4



Рис 8.4. Хибний суглоб правої ліктьової кістки (А) порівняно з неушкодженою лівою ліктьовою кісткою тієї самої особи (Б).

Хоча нами вивчено невелику кількість прижиттєвих переломів різної давності і хворобливих змін кісток, усе ж, на наш погляд, переконливо доведена

можливість розпізнавання патологічних змін на спалених кістках. Отже, є можливість використовувати зміни для індивідуального ототожнення особи за відомих обставин.

ПІСЛЯМОВА

У представлений монографії не наведений детальний аналіз усіх опублікованих джерел частково через те, що переважна їх кількість ґрунтувалась на дослідженні неспалених кісток. Крім того, перевірка на практиці окремих з них виявила неможливість застосування отриманих результатів при проведенні судово-медичних експертних досліджень спалених кісткових залишків.

Низка публікацій щодо ДНК-аналізу неприйнятна при дослідженні кісткового матеріалу, на який діяла висока температура, через вигорання колагену як носія спадкової інформації.

Наші спроби використати спектральний аналіз кісткових залишків спалених в експериментах на різних видах палива, показали можливість поглинання кістковою тканиною мікро- та макроелементів палива, що спотворювало істину картину хімічного складу кісток.

Літературні джерела, стосовно дослідження спалених кісткових решток, і набутий нами певний досвід, свідчать, що на сучасному етапі необхідним, в цілому доступним і інформативним являється комплексний метод дослідження, запропонований нами.

Одночасно хочемо наголосити на неможливості застосовувати отримані нами результати при дослідженні інших кісток скелета, які в монографії не описані.

Виходячи з відмінностей, які ми спостерігали при вивченні не тільки спалених довгих трубчастих кісток, але й окремих їх відділів, проблему судово-медичної ідентифікації за кістковими рештками вважаємо такою, що знаходиться на початку шляху до свого розв'язання.

Мікрорентгенографічний і мікро-КТ методи безумовно є одним з найбільш перспективних напрямків дослідження спалених кісток, але в Україні він ще не набув достатнього розповсюдження.

Сподіваємось, що своїми дослідженнями ми окреслили один з основних напрямків вирішення проблеми ідентифікації загиблої особи за спаленими кістковими рештками і виражаємо надію, що дослідження будуть продовжені, як шляхом вивчення інших кісток скелета, так і залученням нових сучасних методів та технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеев В.П. Остеометрия. Методика антропологических исследований. / В.П.Алексеев. – Москва: Наука, 1966. – 251 с.
2. Бабичев В.И. Возрастные особенности развития большеберцовой кости человека в судебно-медицинском отношении: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук / Бабичев В.И. – Воронеж, 1976. – 19с.
3. Бахметьев В.И. Исследование фрагментов сожженных костей в судебно-медицинском отношении: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.00.24 / 2 / Бахметьев В.И. – Москва, Орд.Ленина: гос. мед. ин-т им.Пирогова, 1977. – 18с.
4. Болгова Л.А. О возможности решения некоторых судебно-медицинских вопросов при исследовании фрагментов большеберцовой кости человека / Л.А.Болгова. // Актуал. вопр. суд.мед. и эксперт. практики. – Барнаул, 1988. – №4. – С. 90–93.
5. Вермель И.Г. Экспертиза обгоревших кусочков костей/ Вермель И.Г. // Сборник работ по теории и практике суд. мед.: Тр.ГИДУВа. – Л., 1962.– № 29. – С. 116–119.
6. Выханду Л.К. Об исследовании многопризнаковых биологических систем/ Выханду Л.К. // Применение математических методов в биологии. – Л., 1964. – № 3. - С. 19-22.
7. Гармус А.К. Возможности идентификации личности по костям голени: Автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: 14.00.24 / Гармус А.К. – Каунас: Каунасск. гос. мед. ин-т, 1974. – 30с.
8. Гармус А.К. Определение пола по метрическим признакам костей голени / Гармус А.К., Найнис Й.-В.Й. // Суд.-мед. экспертиза.– Москва, 1974. – №2. – С. 8-10.
9. Гладышев Ю.М. К вопросу о микроскопическом исследовании костей в судебно-медицинском отношении / Гладышев Ю.М.// Суд.-мед. экспертиза. – Москва, 1964. – №2. – С. 23-36.
10. Гладышев Ю.М. Формирование и перестройка первичных гаверсовых систем / Гладышев Ю.М. // Суд.-мед. экспертиза. – Москва, 1965. – №4. – С. 9-15.

11. Гладышев Ю.М. Элементы микроскопических конструкций костной ткани и их судебно-медицинское значение / Гладышев Ю.М. // Актуальн. вопросы суд. мед. и криминал.: Тр. ГИДУВа.– Л., 1966. – № 49. – С. 69-70.
12. Гладышев Ю.М. Микроскопические конструкции костной ткани и их судебно-медицинское значение : дис. докт. мед. наук: 14.774/ Гладышев Ю.М. – Воронеж, 1966. – 317 с.
13. Гладышев Ю.М. Определение видовой и возрастной принадлежности костных фрагментов по микроскопическому их строению в экспертной практике / Гладышев Ю.М., Мелихов М.И. // 5 Всесоюз. науч. конф. суд. мед.: тез. докл.– Л., 1969. – №1. – С. 376-378.
14. Гладышев Ю.М. Микроскопические признаки видовых различий костей человека и животных (сообщение 1) / Гладышев Ю.М. // Суд.-мед. экспертиза.– Москва, 1969. – №1. – С. 22-24.
15. Гладышев Ю.М. Микроскопические признаки видовых различий костей человека и животных (сообщение 2) / Гладышев Ю.М. // Суд.-мед. экспертиза. – Москва, 1969. – №3. – С. 3-8.
16. Голубович Л.Л. Судебно-медицинские возможности видовой дифференциации сожженной костной ткани : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.00.24 / Голубович Л.Л. – Киев, 1978. – 18 с.
17. Голубович Л.Л. Судебно-медицинское исследование золы и мелких кусочков сожженной костной ткани с целью установления их видовой принадлежности: методические рекомендации / Голубович Л.Л., Стрелец Н.Н. – Запорожье-Киев, 1980. – 18с.
18. Голубович Л.Л. Экспертные возможности видовой дифференциации золы губчатого вещества тел позвонков / Голубович Л.Л., Билкун В.В. // УІ Респуб. науч. конф. суд. мед. экспертов УССР: тезы докл. – Черновцы, 1981. – С. 86-88.
19. Голубович Л.Л. Критерии видовой дифференциации обломков зубов в случаях травматической смерти или криминального сожжения трупа / Голубович Л.Л. // I съезд суд. мед. Лат.ССР: Тез. докл. – Рига, 1985. – С. 210-211.
20. Голубович Л.Л. Значимость сетевидных остеонов при определении принадлежности фрагментов костей человеку или животному / Голубович Л.Л.,

Легкодымов И.С. // I съезд суд. мед. Лат.ССР : тез. докл. – Рига, 1985. – С. 211-213.

21. Голубович Л.Л. Современные возможности видовой дифференциации сожженной костной ткани по губчатому веществу / Голубович Л.Л. // Актуальн. вопросы суд. мед. и эксперт. практики. – Ростов на Дону, 1985. – С. 86-89.

22. Голубович Л.Л. Определение роста погибшего по результатам исследования отдельных сожженных костей для идентификации личности / Голубович Л.Л. // I съезд суд. мед. УССР : тез. докл. – Киев, 1987. – С. 135-136.

23. Голубович Л.Л. Возрастные изменения микроструктур костной ткани скелета человека / Голубович Л.Л. // I съезд суд. мед. УССР : тез. докл. – К., 1987. – С. 134-135.

24. Голубович Л.Л. Микроморфометрические показатели золы костной ткани скелетов людей различных национальностей, проживающих на территории СССР / Голубович Л.Л. // Третий Всесоюз. съезд суд. мед. : тез. докл. – Одесса, 1988. – С. 197.

25. Голубович Л.Л. Определение половой принадлежности как идентификационный признак при судебно-медицинской экспертизе сожженных костных останков / Голубович Л.Л. // Пленум правлен. Укр. научн. общ. суд. мед.: тез. докл. – Херсон, 1989. – С. 14-15.

26. Голубович Л.Л. Установление возраста погибшего по мелким фрагментам сгоревших костей / Голубович Л.Л. // Криминал. и суд. экспертиза.– Киев, 1989.– №39. – С. 85-90.

27. Голубович Л.Л. Современные возможности судебно-медицинской идентификации личности по костям, подвергшимся воздействию высокой температуры: дис. докт. мед. наук : 14.00.24 / Голубович Л.Л. – Запорожье, 1991. – 303с.

28. Голубович А.Л. Судово-медичне дослідження спалених кісткових залишків (сучасний стан питання) / Голубович А.Л. // Питання теорії та практики судово-медичної експертизи. – Запоріжжя, 1999 – №2. – С. 93-95.

29. Голубович А.Л. Судово-медичне дослідження спалених кісток передпліччя / Голубович А.Л. // Питання теорії та практики судово-медичної експертизи. – Запоріжжя, 1999. – №2. – С. 95-97.

30. Голубович А.Л. Кістки передпліччя як об'єкт медико-криміналістичного дослідження (сучасний стан питання) / Голубович А.Л. // Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 2000. – №1. – С. 25-27.
31. Голубович А.Л. Характер змін кісток передпліччя під дією високої температури / Голубович А.Л. // Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 2001. – №1. – С. 34-36.
32. Голубович А.Л. Визначення походження спалених кісток передпліччя від людей чи тварин / Голубович А.Л. // Криміналістика и судебная экспертиза .– Київ, 2002. – №50. – С. 268-275.
33. Голубович А.Л. Визначення довжини тіла за спаленими кістками передпліччя/ Голубович А.Л. // Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ., 2003. – №1. – С. 21-26.
34. Голубович А.Л. Визначення статевого походження спалених кісток передпліччя/ Голубович А.Л. // Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 2003 – №2 .– С. 21-24.
35. Голубович А.Л. Сучасні можливості ідентифікації особи за спаленими кістками передпліччя (експериментальне комплексне дослідження) / Голубович А.Л. // Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 2004 – №1. – С. 29-33.
36. Голубович А.Л. Видова диференціація кісткової золи за малою її кількістю / Голубович А.Л., Голубович П.Л., Голубович Л.Л. // Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 2005 – № 2. – С. 29-33.
37. Голубович П.Л. Спалені кістки гомілки як об'єкт судово-медичного дослідження / Голубович П.Л. //Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 1997. – №2. – С. 26-27.
38. Голубович П.Л. Встановлення видової належності спалених кісток гомілки при різних ступенях розжарювання і фрагментації / Голубович П.Л. // Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 1997. – №2. – С. 27-29.
39. Голубович П.Л. Обчислення довжини тіла людини за спаленими кістками гомілки / Голубович П.Л. // Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 1999. – №1. – С. 22-25.
40. Голубович П.Л. Встановлення статі за спаленими кістками гомілки / Голубович П.Л. //Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 1999. – №1. – С.19-22.

41. Голубович П.Л. Індивідуальне ототожнення особи по спалених кістках гомілки / Голубович П.Л. //Українськ. суд.-мед. вісник. – Київ, 1999. – №1. – С. 25-28.
42. Голубович Л.Л. Необхідність врахування зміни кісткової тканини під дією високої температури при ідентифікації загиблої особи за спаленими кістковими залишками /Л.Л.Голубович, М.Д.Зубко, П.Л.Голубович, А.Л.Голубович. // Судово-медична експертиза. – Київ, 2018. – №2. – С. 53–57.
43. Голубович Л.Л. Визначення довжини тіла (зросту) при ідентифікації загиблої особи за спаленими кістковими залишками / Л.Л.Голубович, М.Д.Зубко, П.Л.Голубович, А.Л.Голубович // Судово-медична експертиза. – Київ, 2018. - № 2. - С. 57-60.
44. Голубович Л.Л. Визначення видової належності кісток, що піддалися дії високої температури при судово-медичній ідентифікації загиблих осіб / Л.Л.Голубович, В.Т.Бачинський, М.Д.Зубко, П.Л.Голубович, А.Л. Голубович // Клінічна та експериментальна патологія - Т.18, №2 (68). – С. 105-108
45. Голубович Л.Л. Встановлення статевої належності кісток, що піддалися дії високої температури при судово-медичній ідентифікації загиблої особи / Л.Л.Голубович, В.Т.Бачинський, М.Д.Зубко, П.Л.Голубович, А.Л.Голубович // Буковинський медичний вісник - Т.23, № 2 (90) – С. 62-67
46. Голубович Л.Л. Определение возрастных периодов погибшего человека в судебно-медицинской практике по сожженным костным останкам / Голубович Л.Л., Зубко М.Д. // Клінічна медицина: досвід та нововведення. - Польща, 2019р.
- 47.Джигора С.Т. К определению пола по скелетированным трупам / С.Т.Джигора // Врачебное дело. – 1955. – Т.12. – С. 1219-1220.
48. Джигора С.Т. Определение роста при исследовании скелетированных трупов / С.Т.Джигора // Врачебное дело. – 1957. – Т.8. – С. 843-846.
49. Джигора С.Т. Вопросы судебно-медицинской экспертизы скелетированных трупов: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: / С.Т.Джигора – Харьков, 1962. – 25с.
50. Звягин В.Н. Диагностика пола и длины тела человека по фрагментированным костным останкам / В.Н.Звягин, О.В.Самоходская,

Н.В.Иванов, М.А.Григорьева // Суд.-мед. экспертиза. – Москва : Медицина, 1997. – №1. – С. 24-31.

51. Добряк В.И. Судебно-медицинская экспертиза скелетированного трупа / В.И.Добряк // Киев : Госмедиздат УССР, 1960. – 192с.

52. Добряк В.И. К половым особенностям ключиц человека/ В.И.Добряк // Труды суд. мед. экспертов Украины. – Киев : Госмедиздат УССР, 1962. – С.129 - 134.

53. Добряк В.И. К особенностям строения компактного вещества длинных трубчатых костей человека / В.И.Добряк // Труды суд. мед. экспертов Украины. – Киев : Госмедиздат УССР, 1962. – С.139 - 145.

54. Добряк В.И. Возрастная характеристика и дифференцировка трубчатых костей человека и некоторых животных как объектов судебно-медицинских экспертиз : дис. докт. мед. наук : 14.774 / Добряк В.И. – Киев, 1967.

55. Добряк В.И. Количество гаверсовых систем на единице площади поперечного сечения компакты и его судебно-медицинское значение / В.И.Добряк // Матер. суд. мед. Казахстана. – Алма-Ата, 1968. – С.449 - 452.

56. Добряк В.И. К определению видовой принадлежности трубчатых костей / В.И. Добряк // Матер. суд. мед. Казахстана. – Алма-Ата, 1968. – С.418 - 419.

57. Звягин В.И. Судебно-медицинская идентификация личности по черепу : дис. докт. мед. наук: 14.00.24 / Звягин В.И. – Москва, 1981. – 328с.

58. Иванов В.К. К вопросу установления видовой принадлежности костных останков эмиссионным спектральным анализом / Иванов В.К., Пашкова В.И. // Суд.-мед. экспертиза. – Москва, 1974. – №3. – С. 13-14.

59. Колосова В.М. Статистический метод установления признаков для сравнительного исследования объектов судебной медицины / В.М.Колосова // Науч. конф. Высшей школы им. Дзержинского : тез. докл. – Москва, 1964.

60. Кошелев Л.А. О половом диморфизме лопаток / Л.А.Кошелев // Суд. мед. экспертиза. – Москва, 1971. – №4. – С. 22-23.

61. Кубицкий Ю. М. Сожжение трупов с целью сокрытия следов убийства : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук/ Кубицкий Ю.М., 1941.

62. Кубицкий Ю.М. Судебно-медицинское исследование неопознанных трупов и костных останков для задач отождествления личности/ Кубицкий Ю.М. – Москва, 1959. – 96с.
63. Кувшинов В.А. О криминальном сожжении трупов / Кувшинов В.А.// Суд. мед. и реаниматология. – Казань, 1969. – Т.26. – С. 79-81.
64. Лаптев З.Л. Половые особенности грудины в судебно- медицинском отношении / З.Л.Лаптев // Суд.-мед. экспертиза. – Москва, 1972. – №3. – С. 28-31.
65. Мамонова Н.Н. Определение длины кости по их фрагментам/ Мамонова Н.Н. // Вопросы антропологии. – Москва : МГУ, 1968. – №29. – С. 171-177.
66. Мелихов М.И. Микроскопические признаки отличий длинных трубчатых костей новорожденных и мелких домашних животных в судебно-медицинском отношении / М.И.Мелихов // 5 Всесоюз. науч. конф. суд. мед.: тез. докл. – Л., 1969. – С. 378-381.
67. Мелихов М.И. О некоторых особенностях микроскопического строения плечевых костей новорожденных / М.И.Мелихов // Труды ин-та. Воронежский мед. ин-т. – 1969. – Т.75. – С. 202-204.
68. Найнис Й.-В.Й. Судебно-остеологические методы идентификации личности по проксимальным костям конечностей: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. мед. наук : спец. 14.774 / Найнис Й. В-Й – Тарту, 1966.
69. Найнис Й.-В.Й. Идентификация личности по проксимальным костям / Найнис Й.-В.Й. – Вильнюс: Минтис, 1972. – 158с.
70. Незнакомцева Є.П. Рентгенометричний статус грудини в судово-медичній практиці встановлення віку людини / Є.П. Незнакомцева // Актуальні питання морфології. – Тернопіль, 1996. – Т.2. – С. 458-459.
71. Незнакомцева Є.П. Судово-медичні критерії ототожнення особи по грудині, лобкових кістках та їх остеохондральних з'єднаннях: дис. докт. мед. наук : 14.01.25 / Незнакомцева Є.П. – Київ, 1998. – 314 с.
72. Никитюк Б.А. Определение пола по скелету и зубам человека/ Б.А.Никитюк // Вопросы антропологии. – Москва, 1960. – №4. – С. 23-25.
73. Пашкова В.И. Очерки судебно-медицинской остеологии/ В.И.Пашкова – Москва : Медгиз, 1963. – 155с.

74. Пашкова В.И. О последовательности проведения экспертизы костных останков для установления видовой принадлежности/ В.И.Пашкова// Суд.-мед. экспертиза. – Москва, 1966. – №3. – С. 24-27.

75. Пашкова В.И. Установление видовой принадлежности костных останков сравнительно-анатомическим методом / В.И.Пашкова // Матер. Укр. совещ. суд. мед. экспертов и 4 сессии УНОСМ и К. – Херсон, 1967. – С.357-360.

76. Пашкова В.И. Судебно-медицинское отождествление личности по костным останкам / В.И.Пашкова, Б.Д.Резников. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1978. – 320с.

77. Пиголкин Ю.И. Судебно-медицинское определение возраста/ Пиголкин Ю.И., Федулова М.В., Гончарова Н.Н. – Москва, МИА, 2006. 223с

78. Поркшеян О.Х. Материалы судебно-медицинских экспертиз костной золы / О.Х.Поркшеян // Сб. работ по теории и практике суд. мед.: Тр. ГИДУВа. – Л., 1962.–№29.– С. 120-127.

79. Стерлин А.И. Об установлении длины бедренной кости по ее фрагментам / Стерлин А.И., Янковский В.Э., Береговой В.И. // Суд.-мед. экспертиза. – Москва, 1979. – №4. – С. 35-37.

80. Стерлин А.И. Определение пола и длины тела расчлененного трупа по фрагментам бедренной кости / А.И.Стерлин // Судебная травматология и новые экспертные методы. – Каунас, 1981. – С. 155-156.

81. Стерлин А.И. Возможности судебно-медицинской экспертизы отломков бедренной и большеберцовой костей человека / А.И.Стерлин, Л.А.Болгова // Актуальн. вопросы суд. мед. и эксперт. практики. – Барнаул, 1985.– №2. – С. 103-111.

82. Стрелец Н.Н. Идентификация золы с целью определения видовой принадлежности кости / Н.Н.Стрелец // Суд.-мед. экспертиза. – Москва, 1971. – №4. – С. 16-18.

83. Стрелец Н.Н. Судебно-медицинская дифференциация и идентификация золы при уничтожении трупа (его частей) методом сожжения: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. мед. наук: спец. 14.774 / Стрелец Н.Н. – Харьков, 1972.

84. Суворов В.В. К вопросу экспертизы частей расчлененного трупа (определение пола по фрагментам лучевых костей) / В.В.Суворов // 2 Всерос. съезд судебных медиков: тез. докл. – Иркутск.-М., 1987. – С. 35-36.

85. Туровцев А.И. Комплексные методы исследования особенностей ребер для судебно-медицинской идентификации личности: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. мед. наук : спец. 14.774 / Туровцев А.И. – Воронеж, 1970.

86. Филипчук О.В. Використання комп'ютерних технологій в судово-медичній остеології: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. мед. наук: спец. 14.01.24 / Филипчук О.В. – Київ, 1996.

87. Шупик Ю.П. Комплексное физико-техническое исследование золы при экспертизе криминально сожженных трупов / Ю.П.Шупик // 5 Всесоюз. науч. конф. суд. мед.: тез. докл. – Л., 1969. – Т.1. – С. 409-412.

88. Шупик Ю.П. К вопросу о криминальном сожжении трупов/ Ю.П.Шупик // Суд. мед. и реаниматология. – Казань, 1969. – Т.26. – С. 84-86.

89. Эйдлин А.Л. О некоторых новых возможностях судебно-медицинской дифференциации костей человека и животных : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. мед. наук: спец. 14.774 / Эйдлин А.Л. – Москва, 1971.

90. Arkadiusz Soltysiak, Hassan Fazeli Nashli. Evidence of late neolithic cremation at Tepe Sialk, Iran. *Iranica Antiqua*, vol. L1, 2016: 10.2143/IA.51.0.3117826.

91. Badea CT, Drangova M, Holdsworth DW, Johnson GA. In vivo small animal imaging using micro-CT and digital subtraction angiography. *Phys Med Biol*. 2008; 53(19): R319–R350.

92. Cattaneo C, DiMartino S, Scali S, Craig OE, Grandi M, Sokol RJ. Determining the human origin of fragments of burnt bone: a comparative study of histological, immunological and DNA techniques. *Forensic Sci Int*. 1999; 102:181–191.

93. Chochol J. Antropologický rozbor lidských zárových pozustatku z luzických pohzebist // *Zuziska kultura v severozapadnich Cechach*. *Monumenta Archaeologica*, 1961.– Bd. VIII.– P. 195-232.

94. Christopher W. Schmidt, Steven A. Symes. *The Analysis of Burned Human Remains*. Second Edition. Oxford, UK: Elsevier Ltd; 2015: 381-402.

95. Hsu J-T, Ho Y-J, Huang H-L, et al. A comparison of micro-CT and dental CT in assessing cortical bone morphology and trabecular bone microarchitecture. *PLoS One*. 2014;9(9):e107545.
96. David Gonçalves, Cidália Duarte, Cláudia Costa, et al. The Roman cremation burials of Encosta de Sant'Ana (Lisbon). *Lisbon: Revista portuguesa de arqueologia*. Volume 13; 2010: 125–144.
97. David Goncalves, Eugenia Cunha, Tim J. U. Thompson, et al. Weight References for Burned Human Skeletal Remains from Portuguese Samples. *J Forensic Sci*, 2013: 10.1111/1556-4029.12167.
98. David Miguel Da Silveira Goncalves. *Cremins. The value of Quantitative Analysis for the bioanthropological research of burned human skeletal remains*. PT, Coimbra; 2011.
99. Dessel JV, Huang Y, Depypere M, Rubira-Bullen I, Maes F, Jacobs R. A comparative evaluation of conebeam CT and micro-CT on trabecular bone structures in the human mandible. *DentmaxillofacRadiol*. 2013;42(8):20130145.
100. Delattre VF. Burned beyond recognition: systematic approach to the dental identification of charred human remains. *J Forensic Sci*. 2000;45(3):589–596.
101. Dokladal M. Ein Beitrag zur Identifikation der Leichenbrände// *Anthropos*, 1963.– Bd. 15.– S. 29-38.
102. Dokladal M. Príspevek K. Morfológii kremovaných kostí // *Zprav. Cs. anthrop. spol.*, 1966.– № 19.–S. 1-19.
103. Dokladal M. Ein Beitrag zur Morphologie verbrannter Menschenknochen // *Anthropos*, 1967.– № 19.– S. 80-82.
104. Dokladal M. Über die heutigen Möglichkeiten der Personenidentifikation auf Grund von verbrannter Knochen // *Aktuelle Kriminal.*, 1969.– S. 223-246.
105. Dokladal M. Ergebnisse Experimenteller Verbrennungen zur Feststellung von Form- und Größenveränderungen von Menschenknochen unter dem Einfluss von hohen Temperaturen // *J. Anthropologie*. VIII/2, 1970.– S. 3-17.
106. Dürwald W. *Forensische Osteologie // Forensische Medizin*.– Berlin, 1966.– S. 362-380.
107. Ellingham STD, Thompson RJU, Islam M, Taylor G. Estimating temperature exposure of burnt bone – a methodological review. *Sci Justice*. 2015;55:181–188.

108. Eric J. Bartelink, Sabrina B. Sholts, Colleen F. Milligan, et al. Case report. Anthropology. A Case of Contested Cremains Analyzed Through Metric and Chemical Comparison. *J Forensic Sci*; 2015/07: Vol. 60, No.
109. Eric Bartelink. From Decomposition to Pretreatment: Evaluating the Effects of Diagenesis on Bone. *ANTH 413: Bioarchaeology*; 2014. 10.
110. Fredericks JD, Ringrose TJ, Dicken A, Williams A, Bennett P. A potential new diagnostic tool to aid DNA analysis from heat compromised bone using colorimetry: a preliminary study. *Sci Justice*. 2015;55:124–130.
111. D, B Fredericks Jennett P, Williams A, Rogers KD. FTIR spectroscopy: a new diagnostic tool to aid DNA analysis from heated bone. *Forensic SciInt Genet*. 2012; 6:375–380.
112. Gampaolo Piga, et al. The potential of X-ray diffraction in the analysis of burned remains from forensic contexts. *Journal of Forensic Sciences*, 2009: 54(3), 534-539.
113. Giampaolo Piga. The use of spectroscopy and diffraction techniques in the study of bones and implications in Anthropology, Palaeontology and Forensic Sciences. Barcelona, Spain: Universidad Autónoma de Madrid; 2012.
114. Giampaolo Piga, Andre's Santos-Cubedo, Salvador Moya Sola, et al. An X-ray Diffraction (XRD) and X-ray Fluorescence (XRF) investigation in human and animal fossil bones from Holocene to Middle Triassic. *Journal of Archaeological Science* 36; 2009: 1857–1868.
115. Gonçalves David. The micro-analysis of human burned bones: some remarks. Coimbra, Portugal : *Cadernos do GEEvH* 1 (1); 2012: 32-40.
116. Henke W. Morphognostische und multivariate-statistische Verfahren zur Geschlechts- und Rassendiagnostik //Z. Rechtsmedizin.– 1974.– S.51-59.
117. Hochmeister MN, Budowle B, Borer UV, Eggmann U, Comey CT, Drinhofer R. Typing of deoxyribonucleic acid (DNA) extracted from compact bone from human remains. *J Forensic Sci*. 1991;36:1649–1661.
118. Harvig L, Lynnerup N. On the volume of cremated remains – a comparative study of archaeologically recovered cremated bone volume as measured manually and assessed by computed tomography and by stereology. *J Archaeol Sci*. 2013 ;40:2713–2722.

119. Ian Kuijt, Colin P. Quinn, Gabriel Cooney, et al. Transformation by Fire. The Archaeology of Cremation in Cultural Context. USA, Tucson: The Arizona Board of Regents; 2014.
120. Imaizumi K, Saitoh K, Sekiguchi K, Yoshino M. Identification of fragmented bones based on anthropological and DNA analysis: case report. *Legal Med.* 2002; 4:251–256.
121. Imaizumi K, Noguchi K, Shiraishi T, et al. DNA typing of bone specimens – the potential use of the profiler test as a tool for bone identification. *Legal Med.* 2005;7:31–41.
122. Imaizumi K, Taniguchi K, Ogawa Y. DNA survival and physical and histological properties of heat-induced alterations in burnt bones. *Int J Legal Med.* 2014; 128:439–446.
123. Jessica I. Cerezo-Román, Howard Williams, et al. Future Directions for the Archaeology of Cremation. USA, Tucson: The Arizona Board of Regents; 2014: 240-255.
124. Jonas Holm Jæger, Veronica Liv Johansen. The cremation of infants/small children: An archaeological experiment concerning the effects of fire on bone weight. *Cadernosdo GEEvH 2 (2)*; 2013: 13-26.
125. Karolína Absolonova, Miluse Dobisíková, Michal Beran, et al. The temperature of cremation and its effect on the microstructure of the human rib compact bone. 69/4, Article; *J. Biol. Clinic. Anthropol.*; 2012: 439–460.
126. Kazuhiko Imaizumi. Forensic investigation of burnt human remains. National Research Institute of Police Science, Kashiwa, Japan. *Research and Reports in Forensic Medical Science*; Dovepress; 2015.5: 67-74.
127. Kim AJ, Francis R, Liu X, et al. Micro-computed tomography provides high accuracy congenital heart disease diagnosis in neonatal and fetal mice. *CircCardiovasc Imaging.* 2013;6(4):551–559.
128. Kalsbeek N, Richter J. Preservation of burned bones: an investigation of the effects of temperature and pH on hardness. *Stud Conserv.* 2005; 51:123–138.
129. Laurynas Kurila. Cremation as limitation? A paleodemographic inquiry into the accuracy of macroscopic analysis of cremated human remains based on an east Lithuanian sample. Lithuanian Institute of History, Department of Archaeology, Lithuania. *Papers on Anthropology XXIV/2*, 2015: 67–85.

130. Leopold D. Identification durch Schädeluntersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Superprojektion // Habil.– Schr.– Leipzig, 1968.
131. Leopold D. Identification durch Kraniometrie an ernront-genaufnahmen // Wiss. Z. Karl-Marx-Univ.– Leipzig, 1976.– S.507-512.
132. Liu Y, Scholtz G, Hou X. When a 520 million-year-old Chemgjiang fossil meets a modern micro-CT – a case study. *Sci Rep.* 2015; 5:12802.
133. Mária Bondár. The late copper age cemetery at Pilismarot-Basaharc. Istvan Torvan`s excavations. Institute of Archaeology, Research Centre for the Humanities, Hungarian Academy of Sciences. Budapest, 2015: 319-347.
134. Matthijs Y. van Kooten. Burned between the rivers, Osteological analysis of an Iron Age cremation graveyard from Panningen-Loo, the Netherlands and its context in Late Prehistoric funerary rituals. Leiden, The Netherlands: Leiden University; 2017.
135. Munsell Color [homepageontheInternet]. Grand Rapids: <http://munsell.com/>. Acces(MI): Munsell Color. Available from sed August 25, 2015.
136. Olivier G., Pineau N. Nouvelle détermination de la taille foetale d`apres les longueurs diaphysaires des os longe //Ann. Med. lég., 1960.– T.40.– P. 141.
137. Pamela M. Mayne Correia. Fire Modification of Bone: A Review of the Literature. CRC Press LLC; 1997.
138. C. MA. Pijoan, J. Mansilla, I. Leboreiro, et al. Termal alterations in archaeological bones. Oxford, UK: University of Oxford; *Archaeometry* 49, 4; 2007: 713–727.
139. Pilar Mata Tutor. The uses of archaeological cremains in Forensic Sciences Anthropological study of Celtiberian cremated remains in Checa, Guadalajara. Dundee, Scotland, UK: University of Dundee, ID: 170024422; 2018: 18-105.
140. Sam J. Roberts, Colin I. Smith, Andrew Millard, et al. The taphonomy of cooked bone: characterizing boiling and it`s physico-chemical effects. UK, Durham: University of Durham; 2009.
141. Schleer F., Ihm P., Baensch W. Uber die Geschlechts-verschiedenheit des Umprisses der knochernen Orbita //Z. Rechtmedizin.– 1971.– S. 168-172.
142. Schmitt H.P., Saternus K. Beitrage zu forensischen Osteologie. 1. Der processus mastoideus als Identifikationsmerkmal. // Z. Rechtmedizin.– 1970.– S. 170-174.

143. Schranz D. u. Bartha M. Geschlechtsbestimmung an Zähnen //Dtsch. Z. f. ges. ger. Med.– 1963.– B.54.– H.1.– S. 10-15.

144. Schwark T, Heinrich A, Preuße-Prange A, Wurmb-Schwark NV. Reliable genetic identification of burnt human remains. *Forensic Sci Int Genet.* 2011; 5:393–399.

145. Simone A.M. Lemmers. Burned culture: osteological research into Urnfield cremation technology and ritual in the South of the Netherlands. *Lunula: Archaeologia protohistorica*, XX, 2012: 81-88.

146. A. Solari, D. Olivera, I. Gordillo et al. Cooked Bones? Method and Practice for Identifying Bones Treated at Low Temperature. *Int. J. Osteoarchaeol*, Wiley Online Library; 2013: 10.1002/oa.2311.

147. Sombke A, Lipke E, Michalik P, Uhl G, Harzsch S. Potential and limitation of X-ray micro-computed tomography in arthropod neuroanatomy: a methodological and comparative survey. *J Comp Neurol.* 2015; 523:1281–1295.

148. Schultz JJ, Warren MW, Krigbaum JS. Analysis of human remains: gross and chemical methods. In: Schmidt CW, Symes SA, editors. *The Analysis of Burned Human Remains*. London: Academic

149. Stefano Enzo, Marco Bazzoni, Vittorio Mazzarello, et al. A study by thermal treatment and X-ray powder diffraction on burnt fragmented bones from tombs II, IV and IX belonging to the hypogeic necropolis of “Sa Figu” near Ittiri, Sassari (Sardinia, Italy). *Journal of Archaeological Science* 34; 2007: 1731-1737.

150. Stephan Naji, Camille de Becdelievre, Selim Djouad, et al. Recovery Methods for Cremated Commingled Remains: Analysis and Interpretation of Small Fragments Using a Bioarchaeological Approach. *Commingled Human Remains*. Elsevier Inc; 2014: 33-54.

151. In Thompson, T. J. U. *The Archaeology of Cremation*. Oxford, UK: Oxbow Books; 2015: 173-212.

152. Trotter M., Gleser A. A Re-evaluation of Estimation of Stature Based on Measurements of Stature Taken During Life and of Long Bones after Death //*Amer. J. Phys. Anthrop.*– 1958.– Vol.16.–№ 1.– P. 79-123.

153. Waterhouse K. Post-burning fragmentation of calcined bone: implications for remains recovery from fetal fire scenes. *J Forensic Leg Med.* 2013; 20: 1112–1117.

154. Waterhouse K. The effect of weather conditions on burnt bone fragmentation. J Forensic Leg Med. 2013; 20:489–495.

155. Zoe L. Devlin, Emma-Jayne Graham. An offprint from death embodied. Archaeological approaches to the treatment of the corpse. Oxford, UK: Oxbow Books; 2015: 109-128.

Рисунки є власністю авторів. Рисунки авторів, за наявності їх офіційної письмової згоди, дозволяється публікувати в інших виданнях і засобах масової інформації з посиланням на їх авторство. Автори рисунків мають абсолютне і повне право використання їх у своїх подальших публікаціях і виданнях.

Наукова література

СУДОВО-МЕДИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ СПАЛЕНОЇ ОСОБИ ЗА КІСТКОВИМИ ЗАЛИШКАМИ

(українською мовою)

Монографія

Автори: Голубович Леонід Львович
 Голубович Петро Леонідович
 Голубович Андрій Леонідович
 Войченко Валерій Володимирович
 Ольховський Василь Олексійович

Відповідальні за випуск: Голубович Л.Л., Войченко В.В., Ольховський В.О.