

**В.В. Григоровський**  
**А.С. Герасименко**

ДУ «Інститут травматології  
та ортопедії НАМН України»,  
Київ

#### Ключові слова:

ревматоїдний артрит,  
голівка стегнової кістки,  
дистальний епіфіз стегнової  
кістки, гістопатологія,  
гістоморфометрія спонгіози,  
статистичний аналіз,  
кореляційний аналіз.

# ГІСТОПАТОЛОГІЯ ТКАНИН КУЛЬШОВОГО ТА КОЛІННОГО СУГЛОБІВ, ГІСТОМОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ І ДЕЯКІ КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗАЛЕЖНОСТІ СПОНГІОЗИ ГОЛІВКИ ТА ДИСТАЛЬНОГО ЕПІФІЗА СТЕГНОВОЇ КІСТКИ ХВОРИХ НА РЕВМАТОЇДНИЙ АРТРИТ

**Резюме.** Мета дослідження — визначити патогістологічні зміни у тканинах суглобів та гістоморфометричні характеристики спонгіози у фрагментах стегнової кістки, що утворюють кульшовий та колінний суглоби у хворих на ревматоїдний артрит (РА), яким виконували ендопротезування суглобів, встановити відмінності між їх середніми параметрами та кореляційну залежність. Матеріалом дослідження були резектати кісткових фрагментів проксимального та дистального епіфізів стегнової кістки від 55 хворих на РА. Гістоморфометрія спонгіози (ГМС) резектатів включала визначення кісткового об'єму (BV/TV, %); остеοїдної поверхні (OS/BS, %); числа багатоядерних остеокластів на одиницю площі (N.Ос/Т.Аг, 1/мм<sup>2</sup>). Встановлено, що у тканинах кульшового та колінного суглобів хворих на РА наявні різноманітні патологічні зміни, які відповідають картині хронічного запалення з імунним компонентом та супроводжуються деструктивними і проліферативними змінами. Порівняння середніх параметрів ГМС виявили, що всі визначені середні величини: «кістковий об'єм», «остеоїдна поверхня» та «число остеокластів» — у спонгіозі голівки стегнової кістки є вірогідно вищими, ніж у дистальному епіфізі стегна. За результатами кореляційного аналізу зв'язків між окремими ГМС-показниками стану спонгіози голівки та дистального епіфіза стегнової кістки встановлено, що у голівці ГМС-показники виявляють більш високі параметри зв'язку, ніж у дистальному епіфізі. Найвищі параметри коефіцієнта кореляції — як для голівки, так і для дистального епіфіза, має пара «остеоїдна поверхня» — «індекс остеокластів», найнижчі — пара «кістковий об'єм» — «індекс остеокластів».

## ВСТУП

Ревматоїдний артрит (РА) — системне, хронічне, запальне захворювання, при якому хронічний поліартрит охоплює білатерально діартрозні суглоби (Schiller A.L., Teitelbaum S.L., 1999). В основі патологічного морфогенезу лежить хронічне запалення з імунним компонентом і супроводжується системними змінами кісткової та інших похідних сполучної тканини (Алякна В. і соавт., 1999; Макаров С.А. і соавт., 2006). На клінічному матеріалі стан кісткової тканини у хворих на РА вивчали методами ультразвукової та рентгенденситометрії (Курята А.В. і соавт., 2006). Проте характеристики кісткової тканини, одержані різними апаратними методами, не відображають всіх особливостей її структурно-функціонального стану у світлі сучасних даних, тобто,

крім загальної щільності (частка кісткової тканини в одиниці об'єму) — також ступеня активності остеогенезу, ступеня активності остеорезорбції та інших гістологічних показників. Хоча ці характеристики суттєво розширюють уявлення про доопераційний стан кісткової тканини у хворих на РА, досі не відомо — чи можна на цій основі прогнозувати перебіг репаративних процесів у ложі компонентів ендопротезів після їхньої імплантації, оскільки подібних досліджень раніше не проводилося. Однак кількісні структурні особливості спонгіози голівки та дистального епіфіза стегнової кістки за даними гістоморфометричних методів дослідження досі не визначені.

Мета проведеного нами дослідження — визначити гістоморфометричні характеристики спонгіо-

зи у фрагментах стегнової кістки, що утворюють кульшовий та колінний суглоби, які було видалено під час операцій ендопротезування у хворих на РА, встановити відмінності між їх середніми параметрами та кореляційні залежності.

## МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом дослідження були біоптати (резектати) кісткових фрагментів проксимального та дистального епіфізів стегнової кістки, одержані під час виконання ендопротезування кульшового та колінного суглобів у 55 хворих на РА. Для гістологічного дослідження вилучені фрагменти зазвичай використовували цілком, далі не подрібнюючи, з них вирізали фрагменти з максимальним збереженням топографії суглобових кінців. Проводили фіксацію 10% розчином формаліну, декальцинацію шматочків 5% азотною кислотою, заливання у целоїдин, одержання зрізів товщиною 10 мкм, фарбування гематоксилін-еозином. Гістологічні та гістоморфометричні дослідження проводили на мікроскопах Olympus CX-41 та МБС-2.

Гістоморфометрію спонгіози (ГМС) виконували у кількох послідовно-прилеглих полях зору мікроскопів відповідного збільшення у ділянках, дещо віддалених від ураженої суглобової поверхні, тобто прилеглих до площини хірургічної резекції фрагментів. Проте підрахунок числа точок у максимальній кількості полів зору (10, 20) у деяких випадках був неможливим у зв'язку з малими розмірами резектованих фрагментів.

ГМС резектатів включала визначення таких показників зі стандартної системи ASBMR (Melsen E. et al., 1978; Malluche H.H., Faugere M.-C., 1986; Parfitt A.M., 1988; Weinstein R.S., 1992; Meunier P.J., 2000):

1. Кістковий об'єм BV/TV (%). Гістоморфометрію проводили на мікроскопі МБС-2 із застосуванням окулярної квадратно-сітчастої вставки зі 196 перетинами, максимально у 10 полях зору. За наявності більш дрібних фрагментів кісткового об'єкта число полів зору було меншим. Індивідуальний параметр кісткового об'єму (BV/TV, %) вираховували відносно загальної кількості тестових точок перетину у всіх полях зору, за принципом зваженої середньої (максимально було 1960 точок у 10 полях вимірювання).

2. Остеїдна поверхня OS/BS (%). Гістоморфометрію проводили на мікроскопі Olympus CX-41 із застосуванням окулярної квадратно-сітчастої вставки із 10 паралельними відрізками; максимально у 20 послідовно-прилеглих полях зору. Підраховували загальне число точок перетину поверхні кісткових трабекул з усіма відрізками (Bone Surface) та окремо — число перетинів поверхні трабекул, що вкрита шаром остеїду (Osteoid Surface), а потім — вираховували їхню частку.

3. Число багатоядерних остеокластів на одиницю площі вимірювання N.Ос/Т.Аг (індекс остеокластів, 1/мм<sup>2</sup>). Визначення проводили на мікроскопі Olympus CX-41 із застосуванням окулярної квадратно-сітчастої вставки з полем квадратної форми відомої площі при використанні об'єктива

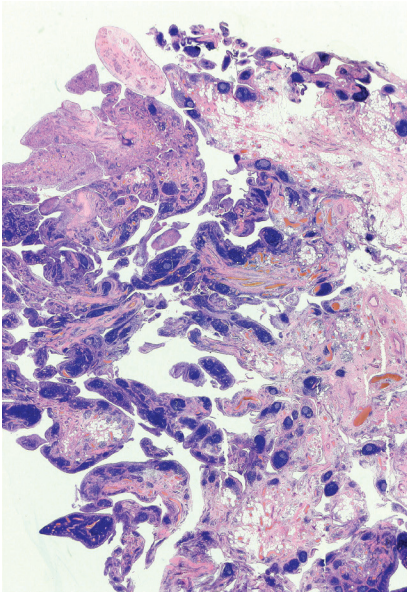
×20 та окуляра ×7; максимум у 20 послідовно-прилеглих полях зору підраховували загальне число багатоядерних клітин-остеокластів, які містилися на поверхні трабекул, а потім визначали частку від ділення сумарного числа остеокластів на загальну площу досліджених полів зору, виражену в 1/мм<sup>2</sup>.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

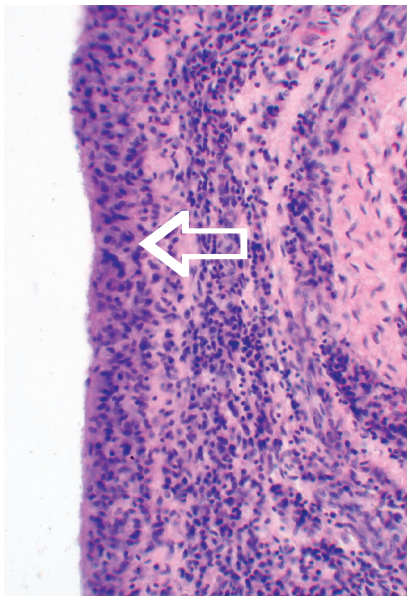
### Гістопатологія тканин кульшового та колінного суглобів

Гістологічно у видалених тканинах виявляли різноманітні патологічні зміни, які часто спостерігаються у хворих на РА. У суглобовій капсулі це були насамперед ознаки хронічного неспецифічного продуктивно-інфільтративного та ексудативного запалення різної активності, які найбільшою вираженості досягали у синовіальному шарі капсули (рис. 1). Ці зміни відповідали різному ступеню активності запального процесу. У більшості випадків визначалися ворсинчасті розростання синовіального шару у вигляді гіпертрофії ворсинок, доволі часто — з гіперплазією синовіоцитів різного ступеня (рис. 2). В окремих випадках на більшшому чи меншому протязі синовіоцити були відсутні, десквамовані, на підлеглій запально змінений власній синовіальній пластинці визначалися порівняно товсті нашарування мас фібрину (рис. 3). Переважно у структурах синовіального шару, менше — волокнистого шару капсули, спостерігалася доволі виражена гіперемія мікроциркуляторного русла та запальна інфільтрація. Інфільтрати були поширені, щільні, часто зливалися; подекуди скупчення мононуклеарів та плазмоцитів формували у власній синовіальній пластинці дрібні лімфоїдні фолікули; в інфільтратах переважали лімфоцити та плазмоцити, з домішкою макрофагів, нейтрофілоцитів та невеликих багатоядерних гігантських клітин. У структурах волокнистого шару лімфоїдно-плазмоцитарні інфільтрати формували невеликі, розкидані периваскулярні скупчення. Порівняно рідко спостерігалися ознаки фібриноїдного некрозу окремих гіпертрофованих ворсинок ураженої синовіальної оболонки.

Значні патологічні зміни спостерігалися у суглобових кінцях голівки та виростка стегнової кістки. Суглобовий хрящ (СХ) у жодному випадку не відповідав нормі: був значно потоншений, різко деформований, із численними вертикальними та горизонтальними щілинами, неоднорідної будови, з розволокненням, утворенням псевдоворсинок та дрібних патологічних хрящових регенератів, частковим заміщенням суглобової поверхні фіброзним панусом (рис. 4). У різних зонах СХ виявляли ділянки хондронекрозів (рис. 5), подекуди траплялися кластери проліферуючих хондроцитів. На поверхні СХ непостійно визначалися нашарування пануса різної будови, здебільшого фіброзного, з деякою кількістю запальних інфільтратів (рис. 6). В окремих випадках руйнування СХ було настільки вираженим, що суглобову поверхню утворювала оголена кістка у стані остеосклерозу. В тих випадках, де СХ, хоча і різко змінений, але був збереженим, суб-

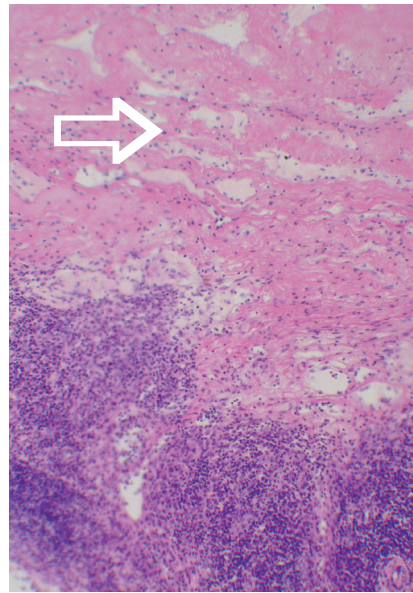


**Рис. 1.** Загальний вигляд патологічно зміненої ворсинчастої частини синовіального шару суглобової капсули при РА, з ознаками запального процесу високої активності. Гістопрепарат капсули колінного суглоба хворого віком 43 років. Пофарбування гематоксилін-еозином, x12

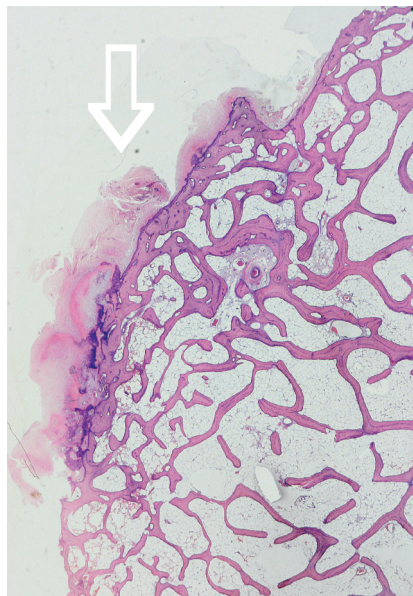


**Рис. 2.** Гіперплазія синовіоцитів (позначено стрілкою) у синовіальному шарі суглобової капсули. У власній синовіальній пластинці – запалення середньої активності. Гістопрепарат капсули колінного суглоба хворого віком 51 рік. Пофарбування гематоксилін-еозином, x160

хондральна губчаста кістка була потоншена, з розширеними резорбційними порожнинами, в яких містився волокнистий кістковий мозок, з різною кількістю та щільністю моноклеарних запальних інфільтратів, що відображало певний ступінь активності продуктивно-інфільтративного запального процесу (рис. 7). У деяких місцях у субхондральній спонгіозі містилися хрящові вузлики-регенерати та дистрофічні мікрокістки — звичні атрибути дистрофічно-деструктивного ураження суглобового кінця (рис. 8). Ширина ділянки патологічних змін субхондральної спонгіози на зрізах варіюва-



**Рис. 3.** Нашарування фібринозного ексудату (позначено стрілкою) на поверхні зміненого синовіального шару суглобової капсули, активність запалення у власній синовіальній пластинці – висока. Гістопрепарат тканин колінного суглоба хворого віком 77 років. Пофарбування гематоксилін-еозином, x80



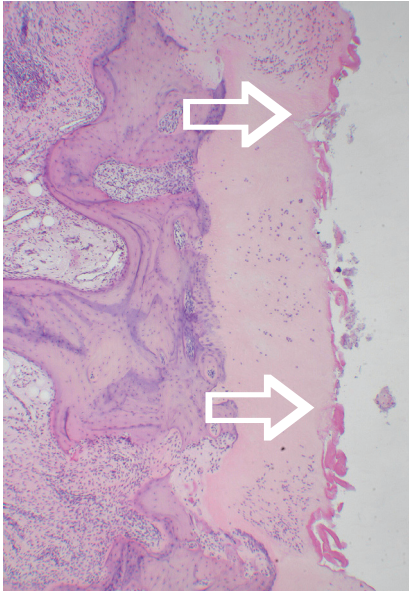
**Рис. 4.** Високий ступінь дистрофічно-деструктивних змін суглобової поверхні, що відповідає остеоартрозу III стадії, при РА. На суглобовій поверхні – залишки дистрофічно зміненого СХ та елементи фіброзного пануса (позначено стрілкою). Гістопрепарат тканин кульшового суглоба хворого віком 51 рік. Пофарбування гематоксилін-еозином, x16

ла, але зазвичай не перевищувала 3 мм, глибше губчаста кістка мала звичайний вигляд і мало відрізнялася від спонгіози нормальних суглобових кінців. За загальною оцінкою вираженості дистрофічно-деструктивних змін у тканинах суглобових кінців переважали випадки, що відповідали остеоартрозу II–III стадії.

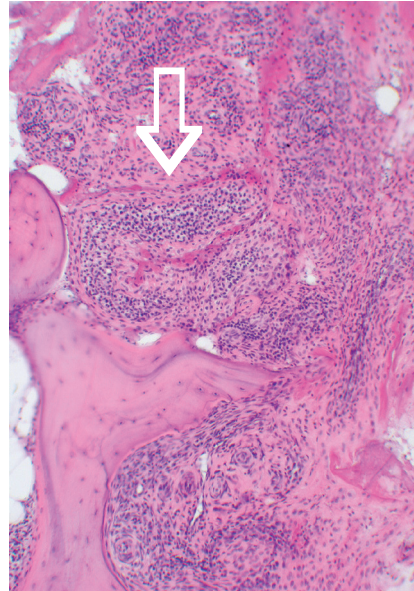
#### **Гістоморфометричні дані**

##### **про стан спонгіози проксимального та дистального епіфізів стегнової кістки**

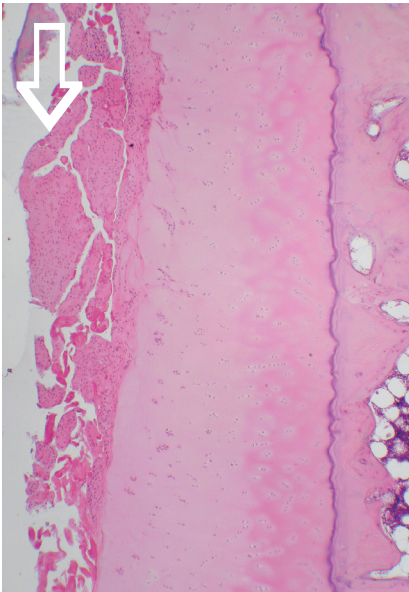
Одержані дані ГМС голівки та дистального епіфіза стегна свідчать, що визначені параметри всіх



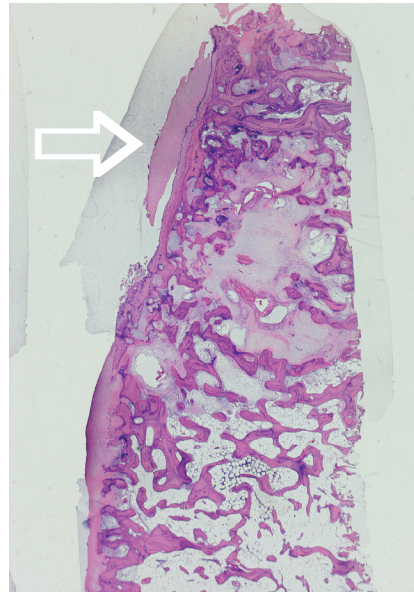
**Рис. 5.** Хондронекрози (позначені стрілками) та деградація у СХ при РА. Гістопрепарат тканин колінного суглоба хворої віком 49 років. Пофарбування гематоксилін-еозином, х32



**Рис. 7.** Осередки хронічного запалення серед фіброзної тканини, що міститься у резорбційних порожнинах субхондральної кісткової тканини. Гістопрепарат тканин кульшового суглоба хворої віком 53 років. Пофарбування гематоксилін-еозином, х16



**Рис. 6.** Руйнування поверхневої зони СХ та заміщення її фіброзним паннусом (позначено стрілкою) із продуктивним запаленням низької активності. Гістопрепарат тканин колінного суглоба хворої віком 57 років. Пофарбування гематоксилін-еозином, х32



**Рис. 8.** Ураження СХ голівки стегнової кістки, що відповідає остеоартрозу III стадії: майже повне руйнування хряща (окремі залишки СХ позначено стрілкою), дистрофічні кістки та хрящові вузлики-регенерати в субхондральній спонгіозі. Гістопрепарат тканин колінного суглоба хворої віком 56 років. Пофарбування гематоксилін-еозином, х12

показників зазнають значних коливань між окремими випадками, у доволі широких межах.

Статистичні порівняння середніх величин показників ГМС (табл. 1) виявили, що всі визначені параметри: «кістковий об'єм», «остеоїдна поверхня» та «число остеокластів» — у спонгіозі голівки стегнової кістки хворих на РА є вірогідно вищими, ніж у дистальному епіфізі стегна, причому індивідуальні параметри показників «остеоїдна поверхня» та «індекс остеокластів» у спонгіозі голівки варіюють сильніше, ніж у дистальному епіфізі, тобто в останньому локусі параметри є більш однорідними.

Результати кореляційного аналізу зв'язків (табл. 2) між окремими показниками ГМС голівки та дистального епіфіза стегна свідчать, що у голівці стегна показники мають більш високі значення зв'язку, ніж аналогічні показники для дистального епіфіза; значення коефіцієнта кореляції Пірсона для всіх пар є позитивними, що свідчить про односпрямованість варіації параметрів: чим вищі значення одного показника, тим вищі значення іншого, і навпаки. Найвищі параметри коефіцієнта кореляції — як для голівки, так і для дистального епіфіза, має пара показників «остеоїдна поверхня» — «індекс остеокластів» (значення його у діапазоні се-

Середні (середньозважені) параметри та результати статистичних порівнянь середніх величин показників ГМС у різних відділах стегнової кістки хворих на РА

| Число випадків (полів зору мікроскопа, в яких проводили вимірювання)      | Кістковий об'єм, %           | Число випадків (полів зору мікроскопа, в яких проводили вимірювання) | Остеоїдна поверхня, %         | Число випадків (полів зору мікроскопа, в яких проводили вимірювання) | Індекс остеокластів (питома кількість остеокластів), 1/мм <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Голівка стегна                                                            |                              |                                                                      |                               |                                                                      |                                                                        |
| 24 (211)                                                                  | 19,070±0,400                 | 24 (432)                                                             | 10,801±0,386                  | 24 (432)                                                             | 1,0187±0,0307                                                          |
| Дистальний епіфіз стегна                                                  |                              |                                                                      |                               |                                                                      |                                                                        |
| 31 (260)                                                                  | 16,122±0,360                 | 31 (616)                                                             | 7,991±0,137                   | 31 (616)                                                             | 0,7490±0,0144                                                          |
| Статистичні порівняння середніх величин показників ГМС для різних локацій |                              |                                                                      |                               |                                                                      |                                                                        |
| Усього 55 (471)                                                           | $t_{\phi}=5,46$<br>$p<0,001$ | Усього 55 (1048)                                                     | $t_{\phi}=7,535$<br>$p<0,001$ | Усього 55 (1048)                                                     | $t_{\phi}=8,551$<br>$p<0,001$                                          |

$t_{\phi}$  — фактичне значення критерію Стюдента при порівнянні середніх;  $p$  — ймовірність помилки при порівнянні середніх.

Таблиця 2

Результати кореляційного аналізу зв'язків між окремими гістоморфометричними показниками стану кісткової тканини у голівці та дистальному епіфізі стегна хворих на РА

| Перший показник                    | Другий показник                        | п,<br>число пар<br>параметрів | Коефіцієнт кореляції Пірсона |                |             |
|------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|-------------|
|                                    |                                        |                               | r                            | t <sub>r</sub> | p           |
| Голівка стегнової кістки           |                                        |                               |                              |                |             |
| Кістковий об'єм, %                 | Остеоїдна поверхня, %                  | 24                            | +0,320                       | 1,582          | 0,128<br>НВ |
| Кістковий об'єм, %                 | Індекс остеокластів, 1/мм <sup>2</sup> | 24                            | +0,159                       | 0,753          | 0,459<br>НВ |
| Остеоїдна поверхня, %              | Індекс остеокластів, 1/мм <sup>2</sup> | 24                            | +0,467                       | 2,478          | 0,02        |
| Дистальний епіфіз стегнової кістки |                                        |                               |                              |                |             |
| Кістковий об'єм, %                 | Остеоїдна поверхня, %                  | 31                            | +0,214                       | 1,178          | 0,248<br>НВ |
| Кістковий об'єм, %                 | Індекс остеокластів, 1/мм <sup>2</sup> | 31                            | +0,125                       | 0,679          | 0,502<br>НВ |
| Остеоїдна поверхня, %              | Індекс остеокластів, 1/мм <sup>2</sup> | 31                            | +0,340                       | 1,946          | 0,06        |

$r$  — значення коефіцієнта кореляції Пірсона;  $t_{\phi}$  — фактичне значення критерію Стюдента при оцінці значення  $r$ ;  $p$  — ймовірність помилки при оцінці значення  $r$ ; НВ — значення коефіцієнта кореляції невірогідне при цьому числі спостережень.

редньої сили зв'язку та вірогідні для голівки, також середньої сили та близькі до вірогідних — для дистального епіфіза стегна), найнижчі — пара «кістковий об'єм» — «індекс остеокластів». Ці результати для об'єктів, які досліджено у нашій роботі, з літератури невідомі.

## ОБГОВОРЕННЯ

Порівнювати одержані нами в цьому дослідженні ГМС-дані можна з параметрами відповідних показників, одержаних для спонгіози лілюбіопатів (Алякна В. и соавт., 1999), або з показниками ГМС, одержаними для спонгіози голівки-шийки стегна від хворих на остеоартроз III стадії, яким виконували ендопротезування (Григоровський В.В. та співавт., 2001). Такі порівняння можливі лише за показником відносного «кісткового об'єму», але група хворих на РА-ураження кульшового суглоба в нашому матеріалі була дуже неоднорідна у віковому аспекті, тому статистичні порівняння групових середніх параметрів вважаємо некоректними. Можна сказати, що середні величини показника «кістковий об'єм» для жінок, які хворіли на РА, приблизно такі ж як і у жінок, які хворіли на остеоартроз (Григоровський В.В. та співавт., 2001), отже, цей показник РА не має кількісної нозологічної специфічності щодо гістоморфометричних особливостей кісткової тканини.

Результати проведеного гістологічного та гістоморфометричного дослідження фрагментів ураже-

них суглобових кінців кульшового та колінного суглобів у хворих на РА свідчать, що тканини уражених суглобів виявляють патологічні зміни, що відповідають відомим із літератури, та полягають у поєднанні виражених запальних та дистрофічно-деструктивних процесів — як у тканинах суглобової капсули, так і у суглобових кінцях, причому ступінь вираженості в окремих анатомічних елементах суглобів значно варіював (Дєдх Н.В., Батура І.О., 2001; Hale L.P., Haynes B.F., 2001; Kirwan J.R., 2001).

Внаслідок статистичного аналізу, статистичних порівнянь та кореляційного аналізу показників ГМС голівки та дистального епіфіза стегна визначено їхні статистичні характеристики, вірогідність різниці середніх величин та параметри кореляційного зв'язку між цими показниками, що загалом доповнює знання про особливості уражень суглобів за РА великих суглобів даними, які раніше були невідомими або неочевидними (Дєдх Н.В., Батура І.О., 2001; Mackiewicz S., 2007; Wislowska M. et al., 2009).

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що у тканинах кульшового та колінного суглобів хворих на РА, включно — в обох суглобових кінцях стегнової кістки, виявляються різноманітні патологічні зміни, які відповідають картині хронічного інфільтративно-продуктивного запалення з імунним компонентом різного ступеня вираженості та супроводжуються деструктивними і про-

ліферативними змінами. У частині випадків гістопатологічні зміни, характерні для продуктивного запалення, поєднуються з ознаками ексудативного запалення характеру серозного чи серозно-фібринозного.

2. Статистичні порівняння середніх величин показників ГМС виявили, що всі визначені середні параметри: «кістковий об'єм», «остеоїдна поверхня» та «число остеокластів» — у спонгіозі голівки стегнової кістки хворих на РА є вірогідно вищими, ніж у дистальному епіфізі стегна, причому індивідуальні середні параметри показників «остеоїдна поверхня» та «індекс остеокластів» у спонгіозі голівки варіюють сильніше, ніж у дистальному епіфізі, тобто в останньому локусі параметри більш однорідні.

3. За результатами кореляційного аналізу зв'язків між окремими ГМС-показниками спонгіози голівки та дистального епіфіза стегнової кістки встановлено, що у голівці показники виявляють більш високі значення зв'язку, ніж аналогічні показники для дистального епіфіза; значення коефіцієнта кореляції для всіх корелюючих пар є позитивними, що свідчить про односпрямованість варіації параметрів. Найвищі параметри коефіцієнта кореляції — як для голівки, так і для дистального епіфіза, має пара «остеоїдна поверхня» — «індекс остеокластів», найнижчі — пара «кістковий об'єм» — «індекс остеокластів».

## ЛІТЕРАТУРА

- Алякна В., Мацявичус З., Черемных Е.** (1999) Структурные изменения костей (по данным гистоморфометрического анализа) у больных ревматоидным артритом и остеоартрозом. Пробл. остеологии, 2(1): 28–31.
- Григорьевский В.В., Рибачук О.І., Беседінський С.М.** (2001) Вікова динаміка та кореляційні залежності клініко-рентгенологічних та гистоморфометричних показників стану кісткової тканини проксимального епіметафіза стегна у хворих з патологією кульшового суглоба. Ортопед. травматол., 3: 43–48.
- Дедух Н.В., Батура І.О.** (2001) Структурно-метаболическі особливості кісткової тканини та репаративного остеогенезу в умовах експериментального глюкокортикоїд-індукованого остеопорозу. Ортопед. травматол., 3: 133–138.
- Курята А.В., Караванская І.А., Фролова Е.А. та ін.** (2006) Частота развития системного остеопороза при ревматоидном артрите. Пробл. остеологии, 9 (2–3): 31–32.
- Макаров С.А., Макаров М.А., Павлов В.П.** (2006) Изменение минеральной плотности костной ткани вокруг эндопротеза у больных с ревматическими заболеваниями после операции бесцементного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Науч.-практ. ревматол., 1: 63–67.
- Hale L.P., Haynes B.F.** (2001) Pathology of rheumatoid arthritis and associated disorders. In: W.J. Koopman (Ed.) Arthritis and Allied Conditions. 14<sup>th</sup> edn., Vol. 1, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, p. 1103–1127.
- Kirwan J.R.** (2001) Links between radiological change, disability, and pathology in rheumatoid arthritis. J. Rheumatol., 28(4): 881–886.
- Mackiewicz S.** (2007) Rheumatoid arthritis — phenomenological concepts. Rheumatologia, 45(2): 55–58.
- Malluche H.H., Faugere M.-C.** (1986) Atlas of Mineralized Bone Histology. Karger, Basel, 136 p.
- Melsen F., Mosekilde B., Mosekilde L. et al.** (1978) Histomorphometric analysis of normal bone from the iliac crest. Acta pathol. microbiol. scand., 86(1): 70–81.
- Meunier P.J.** (2000) Гистоморфометрия кости. В кн.: Б.Л. Риггз, Л.Дж. Мелтон III. Остеопороз. Этиология, диагностика, лечение. Пер. с англ. БИНОМ, Невский диалект, Санкт-Петербург, с. 321–344.
- Parfitt A.M.** (1988) Bone histomorphometry: proposed system for standardization of nomenclature, symbols and units. Calcif. Tiss. Int., 42(5): 284–286.
- Schiller A.L., Teitelbaum S.L.** (1999) Bones and Joints. In: Pathology. E. Rubin, J.L. Farber (Eds). 3<sup>rd</sup> edn., Lippincott-Raven, Philadelphia, p. 1337–1413.
- Weinstein R.S.** (1992) Clinical Use of Bone Biopsy. In: Disorders of Bone and Mineral Metabolism. F.L. Coe, M.J. Favus (Eds). Raven Press, New York, p. 455–474.
- Wisłowska M., Jakubics D., Stepień K. et al.** (2009) Serum concentrations of formation (PINP) and resorption (Ctx) bone turnover markers in rheumatoid arthritis. Rheumatol. Int., 29(12): 1403–1409.

## ГИСТОПАТОЛОГИЯ ТКАНЕЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО И КОЛЕННОГО СУСТАВОВ, ГИСТОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И НЕКОТОРЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ЗАВИСИМОСТИ СПОНГИОЗЫ ГОЛОВКИ И ДИСТАЛЬНОГО ЭПИФИЗА БЕДРЕННОЙ КОСТИ БОЛЬНЫХ РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

**В.В. Григорьевский, А.С. Герасименко**

**Резюме.** Цель исследования — изучить патогистологические изменения в тканях суставов и гистоморфометрические характеристики спонгиоза в фрагментах бедренной кости, образующих тазобедренный и коленный суставы у больных ревматоидным артритом (РА), которым выполняли эндопротезирование суставов, установить отличия между их средними параметрами и корреляционную зависимость. Материалом исследования были резектаты костных фрагментов проксимального и дистального эпифизов бедренной кости от 55 больных РА. Гистоморфометрия спонгиоза (ГМС) резектатов включала определение костного объема (BV/TV, %); остеоидной поверхности (OS/BS, %); числа многоядерных остеокластов на единицу площади (N.OC/T.Ar, 1/мм<sup>2</sup>). Установлено, что в тканях тазобедренного и коленного суставов больных РА имеются разнообразные патологические изменения, которые соответствуют картине хронического воспаления с иммунным компонентом и сопровождаются деструктивными и пролиферативными явлениями. Сравнение средних параметров ГМС показало, что все средние величины: «костный объем», «остеоидная поверхность» и «число остеокластов» — в спонгиозе головки бедренной кости достоверно выше, чем в дистальном эпифизе бедра. По результатам корреляционного анализа связей между отдельными ГМС-показателями состояния спонгиоза головки и дистального эпифиза бедренной кости установлено, что в головке ГМС-показатели выявляют более высокие параметры связи, чем в дистальном эпифизе. Наиболее высокие параметры коэффициента корреляции — как для головки, так и для дис-

тального эпифиза, имеет пара «остеоидная поверхность» — «индекс остеокластов», наиболее низкие — пара «костный объем» — «индекс остеокластов».

**Ключевые слова:** ревматоидный артрит, головка бедренной кости, дистальный эпифиз бедренной кости, гистопатология, гистоморфометрия спонгиоза, статистический анализ, корреляционный анализ.

#### **HISTOPATHOLOGY OF HIP AND KNEE JOINTS TISSUES, HISTOMORPHOMETRIC INDICES AND SOME CORRELATION DEPENDENCES OF THE HEAD AND DISTAL FEMUR EPIPHYSIS SPONGIOSA IN PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS**

**V.V. Grigorovsky, A.S. Gerasimenko**

**Summary.** The purpose of the research was to study pathohistologic changes in joint tissues and histomorphometric characteristics of spongiosa in the fragments of the femur forming hip and knee joints at patients with rheumatoid arthritis (RA), who has been undergone total joint replacement and besides to establish differences between their average parameteres and correlation dependences. As a research material was represented by bone fragments that were resected from proximal and distal bone epiphyses of femur in 55 patients with RA. Histomorphometry of articular ends spongiosa (HMS) included definition of bone volume (BV/TV, %), osteoid surfaces (OS/BS, %); number of

multinuclear osteoclasts in unit area (N.Oc/T.Ar, 1/sq. mm). It has been found that in tissues of hip and knee joints of patients with RA various pathologic changes have been observed which correspond to a picture of a chronic inflammation with an immune component, that are accompanied with destructive and proliferative phenomena. Comparison of average HMS-parametres has shown that all average values as: «bone volume», «osteoid surface» and «number of multinuclear osteoclasts» in femur head spongiosa are significantly higher, than in distal femoral epiphysis. In accordance with the results of correlation analysis of relations between some HMS-indices of a spongiosa state in femoral head and distal epiphysis of femur it has been found that in a femoral head HMS-indices have revealed find out higher parameters of correlation, than in distal epiphysis. The highest parameters of correlation coefficient — both for the head, and for the distal epiphysis, shows the pair «osteoid surface» — «number of osteoclasts», and the lowest parameters have been observed for the pair «bone volume» — «number of osteoclasts».

**Key words:** rheumatoid arthritis, femoral head, distal femoral epiphysis, histopathology, histomorphometry of spongiosa, statistic analysis, correlation analysis.

#### **Адреса для листування:**

Григоровський Валерій Володимирович  
01601, Київ, вул. Воровського, 27  
ДУ «Інститут травматології та ортопедії  
НАМН України», відділ патоморфології  
з експериментально-біологічним відділенням  
E-mail: val\_grigorov@bigmir.net