

Філіпенко В.А.¹, Марущак О.П.¹, Леонтьєва Ф.С.¹, Морозенко Д.В.², Кузнєцова Н.В.¹¹ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків, Україна²Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Результати лабораторних досліджень рідини з колінних та кульшових суглобів після ендопротезування для ранньої діагностики перипротезної інфекції

Резюме. Актуальність. Перипротезна інфекція є одним із найбільш тяжких ускладнень після тотального ендопротезування кульшових та колінних суглобів, тому визначення кількості лейкоцитів у синовіальній рідині при діагностиці перипротезної інфекції може зменшити кількість сумнівних результатів, що потребують додаткових досліджень. **Мета дослідження** — проведення клініко-мікроскопічного і біохімічного дослідження рідини, одержаної з колінних та кульшових суглобів після ендопротезування з подальшим визначенням діагностичної чутливості лабораторних показників для ранньої діагностики перипротезної інфекції. **Матеріали та методи.** Дослідження виконувалося на 53 пацієнтах, яким було проведено 61 оперативне втручання на колінному і кульшовому суглобах. Виконані ендопротезування колінного ($n = 41$) і кульшового ($n = 14$) суглобів, дебридмент ($n = 6$), із них первинних ендопротезувань — 42, ревізійних — 13. Чоловіків було 16, жінок — 37, вік хворих — від 35 до 79 років. Усіх хворих було розподілено на три групи: I група — пацієнти, яким було діагностовано перипротезну інфекцію в термін до 4 тижнів після операції ($n = 7$); II група — пацієнти, в яких інфекцію було діагностовано при зверненні в клініку, але післяопераційний період перебігав без ускладнень ($n = 8$); III група — пацієнти, у яких був нормальний перебіг післяопераційного періоду ($n = 46$). Одержану з колінних та кульшових суглобів рідину досліджували за такими показниками: цитоз, процент нейтрофілів, лімфоцитів, синовіоцитів та макрофагів, вміст загального білка, глікопротеїнів, хондроїтинсульфатів, глюкози, гіалуронової кислоти, С-реактивного білка та інтерлейкінів (ІЛ-1 β та ІЛ-6). Діагностичну чутливість (ДЧ) лабораторних показників розраховували за формулою $ДЧ = (ТП/Д) \times 100\%$, де ТП — істинно позитивні результати дослідження, Д — кількість хворих у групі. **Результати.** У хворих було встановлено зміни в рідині з колінного та кульшового суглобів за цитологічними та біохімічними показниками на всіх термінах спостереження в післяопераційний період. **Висновки.** У хворих I групи було встановлено поступове збільшення рівня цитозу та нейтрофілів, загального білка, глікопротеїнів, хондроїтинсульфатів, зниження — лімфоцитів, глюкози і гіалуронової кислоти в післяопераційний період; у II групі хворих рівень цитозу до операції був найвищим, проте після операції з 2-ї до 14-ї доби він суттєво зменшився, кількість нейтрофілів була збільшена до операції та в післяопераційний період; у III групі хворих рівень цитозу збільшився на 2-гу добу після операції та знизився на 7-му та 14-ту добу, кількість нейтрофілів збільшилась на 2-гу добу після операції, кількість синовіоцитів зменшилась порівняно з показником до операції; ДЧ була найвищою на 2-гу, 7-му та 14-ту добу після операції в показників цитозу, загального білка, С-реактивного білка, гіалуронової кислоти, хондроїтинсульфатів та інтерлейкінів.

Ключові слова: кульшові та колінні суглоби; перипротезна інфекція; цитоз; ендопротезування; біохімічні та імунологічні маркери

Актуальність

Перипротезна інфекція є одним із найбільш тяжких ускладнень після тотального ендопротезування кульшових та колінних суглобів. Незважаючи на актуальність цієї проблеми, на сьогодні відсутні чіткі діагностичні алгоритми та стандартизовані методи виявлення інфікування на ранніх термінах після ен-

допротезування суглобів. На проведеному у 2017 році симпозиумі Американська академія хірургії кульшового і колінного суглобів розробила стандартизований підхід до профілактики, діагностики і лікування пацієнтів із підозрою на перипротезну інфекцію. Було встановлено, що перипротезну інфекцію суглобів можна підозрювати в разі підвищення швидкості осідання ери-

троцитів (ШОЕ) та С-реактивного білка (СРБ) у крові, при цьому одержану за допомогою пункції суглоба синовіальну рідину обов'язково необхідно досліджувати цитологічними і бактеріологічними методами [1].

Серед сучасних біохімічних маркерів для діагностики перипротезної інфекції є тест на лейкоцитарну естеразу в синовіальній рідині, що сильно корелює з кількістю синовіоцитів ($p = 0,695$) та процентним вмістом паличкоядерних нейтрофілів ($p = 0,638$), помірно — із СРБ і ШОЕ. Чутливість і специфічність тестової смужки на лейкоцитарну естеразу досить високі, що вказує на надійність використання її в клінічній практиці для діагностики перипротезної інфекції, проте оцінка результатів даного дослідження є досить суб'єктивною [2–4]. Використання естерази на ранніх термінах неможливе, тому що синовіальна рідина завжди перемішана з кров'ю, що призводить до хибних результатів. Ще одним діагностичним маркером на перипротезну інфекцію з більш високою діагностичною цінністю порівняно з тестом на лейкоцитарну естеразу виявився α -дефенсин, що визначали методом імуноферментного аналізу. Показник α -дефенсину показав 69% діагностичну чутливість та діагностичну 100% специфічність [5]. Однак в останніх дослідженнях ставиться під сумнів інформативність α -дефенсину для виключення перипротезної інфекції, на що вказує низка чутливості тесту [6].

Заданими S.G. Kim et al. (2017), кількість лейкоцитів та СРБ у синовіальній рідині можуть бути корисними для діагностики перипротезної інфекції між 1-м та 3-м тижнями після первинного ендопротезування колінного суглоба [7]. Дослідженнями R. Sorsa et al. (2017) було встановлено, що загальна кількість лейкоцитів у синовіальній рідині дає більшу негативну прогностичну цінність у діагностиці перипротезної інфекції, а додавання в схему дослідження більш специфічних діагностичних маркерів, наприклад С-реактивного білка, підвищує позитивну прогностичну цінність. Очевидно, що визначення кількості лейкоцитів у синовіальній рідині при діагностиці перипротезної інфекції може зменшити кількість сумнівних результатів, що потребують додаткових досліджень [8].

Мета дослідження — проведення клініко-мікроскопічного і біохімічного дослідження рідини, одержаної з колінних та кульшових суглобів після ендопротезування з подальшим визначенням діагностичної чутливості лабораторних показників для ранньої діагностики перипротезної інфекції.

Матеріали та методи

Дослідження проводилось на базі відділу патології суглобів і відділу лабораторної діагностики та імунології ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України» упродовж 2016–2018 рр. Усього були обстежені 53 пацієнти, яким було проведено 61 оперативне втручання на колінному і кульшовому суглобах. Виконано ендопротезування колінного ($n = 41$) і кульшового ($n = 14$) суглобів, дебрідмент ($n = 6$), із них первинних ендопротезувань — 42, ре-

візійних — 13. Чоловіків було 16, жінок — 37, вік хворих — від 35 до 79 років. Серед діагнозів були: гонартроз, коксартроз, ревматоїдний артрит, асептичний некроз головки стегнової кістки, нестабільність ендопротеза, перелом шийки стегна. Всіх хворих було розподілено на три групи: I група — пацієнти, яким було діагностовано перипротезну інфекцію в термін до 4 тижнів після операції ($n = 7$); II група — пацієнти, в яких інфекцію було діагностовано при зверненні в клініку, але післяопераційний період після виконання ревізійного втручання перебігав без ускладнень ($n = 8$); III група — пацієнти, у яких був нормальний перебіг післяопераційного періоду ($n = 46$). Одержану з колінних та кульшових суглобів рідину досліджували за допомогою клініко-мікроскопічних методів за такими показниками: цитоз, процент нейтрофілів, лімфоцитів, синовіоцитів та макрофагів [9]. Під час біохімічного дослідження було визначено вміст загального білка, глікопротеїнів, хондроїтинсульфатів, глюкози, гіалуронової кислоти та С-реактивного білка [10, 11]. Концентрацію інтерлейкінів (ІЛ-1 β та -6) у сироватці крові пацієнтів визначали за методом твердофазового сендвіч-варіанта імуноферментного аналізу з використанням діагностичних наборів «Вектор-Бест» (Новосибірськ, Росія), вимірювання проводили при довжині хвилі $\lambda = 450$ нм. Контрольну групу становили 30 клінічно здорових осіб (15 чоловіків та 15 жінок віком від 25 до 65 років). Перипротезну інфекцію було діагностовано за допомогою бактеріологічного дослідження рідини, одержаної під час пункції колінних та кульшових суглобів. Відбір матеріалу для бактеріологічного дослідження проводили з дотриманням правил асептики й антисептики. Дослідження суглобової рідини хворим виконували до оперативного втручання, через 2, 7 та 14 діб після операції. Лікування здійснювали за протоколами (знеболювальні засоби, антикоагулянти, внутрішньовенне введення розчинів електролітів, фізична реабілітація в ранній післяопераційний період) з обов'язковим застосуванням антибактеріальних препаратів: у I групі спочатку використовувались антибіотики широкого спектра дії, а після бактеріологічного дослідження суглобової рідини та підтвердження інфекції — згідно з результатами антибіотикограми, у II групі — згідно з результатами антибіотикограми, одержаної в результаті бактеріологічного дослідження рідини, одержаної з порожнини протезованих суглобів, III групі — антибіотиками широкого спектра дії (цефалоспорины II покоління та фторхінолони). Статистична обробка цифрових даних проводилась за допомогою комп'ютерної програми Statistica v. 10.0 із визначенням непараметричного критерію Вілкоксона та розрахунками медіани (Me) та процентилів — 25 % та 75 % [12].

Результати

У хворих I групи було встановлене поступове збільшення рівня цитозу, відносна кількість нейтрофілів була збільшеною, лімфоцитів — зниженою порівняно з показником до операції від 2-ї до 14-ї доби спостереження в післяопераційний період. Вміст білка був

збільшений лише на 7-му та 14-ту добу після операції, глюкози — навпаки, був знижений порівняно з показником до операції. Рівень СРБ був однаково збільшений як до операції, так і після неї, концентрація гіалуронової кислоти не відрізнялась до та в післяопераційний період, проте була зниженою порівняно з нормативними показниками. Вміст хондроїтинсульфатів був знижений у післяопераційний період з 2-ї до 14-ї доби порівняно з показником до операції, проте він був вищим від нормативного показника. Вміст глікопротеїнів поступово зростає з 2-ї до 14-ї доби порівняно з показником до операції, на 14-ту добу показник рівня глікопротеїнів був найвищим порівняно з іншими термінами та нормативним показником (табл. 1).

У II групі хворих рівень цитозу до операції був найвищим, проте після операції з 2-ї до 14-ї доби він суттєво зменшився і майже досяг рівня нормативного показника. Кількість нейтрофілів була збільшена до операції, на 2-гу та 7-му добу порівняно з нормативним показником. Проте на 14-ту добу відносна кількість нейтрофілів зменшилась, лімфоцитів — підвищилась порівняно з показником до операції. Концентрація гіалуронової кислоти була зниженою порівняно з показником до операції, але була вищою від норми, вміст СРБ і хондроїтинсульфатів — збільшеним відносно нормативних показників на всіх термінах спостере-

ження до операції та в післяопераційний період. Вміст глікопротеїнів після операції зменшився лише на 2-гу добу порівняно з показником до операції (табл. 2).

У III групі хворих рівень цитозу збільшився на 2-гу добу після операції та знизився на 7-му та 14-ту добу, майже досягнувши рівня нормативних показників. Кількість нейтрофілів спочатку збільшилась на 2-гу добу після операції, потім мала тенденцію до зниження з 7-ї до 14-ї доби. Кількість синовіоцитів після операції зменшилась порівняно з показником до операції. Вміст білка мав тенденцію до зростання, СРБ визначався на всіх термінах у післяопераційний період, на 14-ту добу рівень СРБ був підвищений не у всіх хворих. Вміст гіалуронової кислоти був знижений, хондроїтинсульфатів — підвищений порівняно з нормативними показниками на всіх термінах спостереження. Рівень глікопротеїнів у динаміці не відрізнявся від нормативних показників і на різних термінах спостереження до операції та в післяопераційний період (табл. 3).

Динаміка вмісту ІЛ-1 β та -6 у дослідній рідині хворих після ендопротезування вказує на те, що в I групі відбувається збільшення експресії запальних цитокінів (ІЛ-1 β та -6) у післяопераційний період у місці локалізації патологічного процесу, що, мабуть, пов'язано із перипротезною інфекцією. Проте в II та III групах рівень інтерлейкінів був нижчим у післяопераційний період порівняно з показниками I групи (табл. 4).

Таблиця 1. Динаміка лабораторних показників рідини з порожнини оперованих кульшового і колінного суглобів у пацієнтів I групи після ендопротезування, n = 7 (Ме 25–75 %)

Лабораторні показники	Нормативні показники [9, 13]	Динаміка лабораторних показників			
		До операції	2-га доба	7-ма доба	14-та доба
Цитоз, Г/л	0,10–0,50	0,20 0,15–2,60	7,90* 6,85–9,85	12,20* 7,90–13,65	18,00* 11,45–24,20
Нейтрофіли, %	0–25,0	55,0 44,5–57,5	93,0* 92,0–93,5	90,0* 88,0–93,0	89,0* 82,5–92,0
Лімфоцити, %	0–78,0	34,0 25,0–38,5	2,0* 1,0–2,0	4,0* 2,5–4,5	3,0* 3,0–5,0
Синовіоцити, %	0–12,0	4,0 4,0–21,5	4,0 4,0–5,0	5,0 4,0–6,0	4,0 2,5–13,5
Макрофаги, %	0–21,0	1,0 0–1,0	1,0 0,5–1,5	1,0 1,0–1,0	2,0 0–3,5
Загальний білок, г/л	4,50–31,50	35,0 33,75–43,00	49,90 38,95–51,80	60,40* 48,00–67,70	58,10* 49,50–64,00
Глюкоза, ммоль/л	3,50–5,50	5,65 5,55–5,90	3,00* 2,90–3,20	3,60* 3,60–3,80	3,60* 3,50–4,80
СРБ, мг/л	Відсутній	48,00 48,00–48,00	48,00 48,00–48,00	48,00 48,00–48,00	48,00 48,00–48,00
Гіалуронова кислота, г/л	2,62–4,40	0,26 0,18–0,27	0,15 0,14–0,27	0,20 0,12–0,23	0,21 0,17–0,25
Хондроїтинсульфати, г/л	0,013–0,167	0,345 0,315–0,395	0,185* 0,178–0,207	0,270* 0,218–0,281	0,260* 0,234–0,313
Глікопротеїни, г/л	0,42–0,79	0,83 0,80–0,86	0,75* 0,66–0,78	0,83* 0,80–0,85	1,10* 0,91–1,14

Примітка: * — вірогідно за Вілкоксоном порівняно з показником до операції, $p < 0,05$.

Таблиця 2. Динаміка лабораторних показників рідини з порожнини оперованих кульшового і колінного суглобів у пацієнтів II групи після ендопротезування, n = 8 (Ме 25–75 %)

Лабораторні показники	Нормативні показники [9, 13]	Динаміка лабораторних показників			
		До операції	2-га доба	7-ма доба	14-та доба
Цитоз, Г/л	0,10–0,50	18,30 14,50–25,68	5,70* 3,30–8,05	2,60* 1,98–2,95	0,95* 0,63–1,20
Нейтрофіли, %	0–25,0	89,50 88,25–90,25	87,50 86,00–89,25	91,00 80,25–92,00	66,00* 61,25–75,50
Лімфоцити, %	0–78,0	3,50 3,00–4,25	5,00 4,00–5,25	6,00 3,00–8,25	18,50* 12,00–22,00
Синовіоцити, %	0–12,0	5,50 4,25–7,25	6,50 4,75–8,00	4,50 3,75–9,25	13,00* 8,75–16,00
Макрофаги, %	0–21,0	1,00 0–1,25	1,00 1,00–1,00	1,00 0,75–1,25	1,50 1,00–3,00
Загальний білок, г/л	4,50–31,50	58,45 53,95–62,35	53,10 50,00–58,50	51,00 50,33–55,95	51,50 48,60–65,88
Глюкоза, ммоль/л	3,50–5,50	3,90 3,20–4,60	4,20 3,73–4,40	4,40 3,55–4,98	3,80 3,65–4,20
СРБ, мг/л	Відсутній	48,00 48,00–48,00	48,00 42,00–48,00	48,00 42,00–48,00	36,00 24,00–48,00
Гіалуронова кислота, г/л	2,62–4,40	0,37 0,35–0,37	0,23* 0,18–0,25	0,26* 0,19–0,30	0,14* 0,13–0,31
Хондроїтинсульфати, г/л	0,013–0,167	0,235 0,200–0,307	0,295 0,233–0,322	0,277 0,231–0,328	0,263 0,210–0,278
Глікопротеїни, г/л	0,42–0,79	0,86 0,77–1,01	0,74* 0,67–0,77	0,78 0,72–0,83	0,77 0,72–0,83

Примітка: * – вірогідно за Вілкоксоном порівняно з показником до операції, $p < 0,05$.

Таблиця 3. Динаміка лабораторних показників рідини з порожнини оперованих кульшового і колінного суглобів у пацієнтів III групи після ендопротезування, n = 46 (Ме 25–75 %)

Лабораторні показники	Нормативні показники [9, 13]	Динаміка лабораторних показників			
		До операції	2-га доба	7-ма доба	14-та доба
Цитоз, Г/л	0,10–0,50	0,20 0,20–0,30	6,85* 3,93–8,38	1,80* 1,03–3,28	0,90* 0,53–2,05
Нейтрофіли, %	0–25,0	53,0 42,0–64,0	91,0* 87,0–94,0	86,0* 81,0–91,0	78,0* 67,0–86,0
Лімфоцити, %	0–78,0	30,0 24,0–34,0	5,0* 2,0–8,0	7,0* 3,0–10,0	13,0* 6,0–21,0
Синовіоцити, %	0–12,0	13,0 8,0–22,0	2,0* 2,0–5,0	5,0* 3,0–7,0	7,0* 5,0–12,0
Макрофаги, %	0–21,0	1,0 0–1,0	1,0 0–1,0	1,0 1,0–2,0	1,0 1,0–1,0
Загальний білок, г/л	4,50–31,50	42,50 39,45–49,75	59,30* 50,00–64,95	51,15 48,90–55,58	55,20* 51,93–60,98
Глюкоза, ммоль/л	3,50–5,50	3,80 3,30–4,20	3,20 2,60–3,59	3,75 3,40–4,68	3,55 3,23–4,28
СРБ, мг/л	Відсутній	0	48,00 24,00–48,00	48,00 48,00–48,00	48,00 0–48,00
Гіалуронова кислота, г/л	2,62–4,40	0,20 0,16–0,44	0,34 0,20–0,38	0,26 0,21–0,46	0,37 0,22–0,40
Хондроїтинсульфати, г/л	0,013–0,167	0,217 0,173–0,269	0,287 0,201–0,333	0,301 0,205–0,333	0,282 0,214–0,298
Глікопротеїни, г/л	0,42–0,79	0,70 0,64–0,78	0,67 0,58–0,78	0,77 0,69–0,82	0,77 0,62–0,80

Примітка: * – вірогідно за Вілкоксоном порівняно з показником до операції, $p < 0,05$.

Таблиця 4. Динаміка інтерлейкінів рідини з порожнини оперованих кульшового і колінного суглобів у пацієнтів після ендопротезування (Ме 25–75 %)

Лабораторні показники	Нормативні показники [14]	Динаміка лабораторних показників			
		До операції	2-га доба після операції	7-ма доба після операції	14-та доба після операції
<i>I група, n = 7</i>					
ІЛ-1 β , пг/мл	6,14–6,24	7,45 6,79–7,60	77,33* 65,90–77,65	178,00* 150,50–199,00	385,00* 357,00–412,50
ІЛ-6, пг/мл	4,40–4,57	32,10 26,35–37,80	167,03* 137,37–168,32	207,64* 195,87–218,46	235,70* 226,70–238,25
<i>II група, n = 8</i>					
ІЛ-1 β , пг/мл	6,14–6,24	10,47 7,76–11,07	47,35* 32,60–53,58	25,64* 22,13–29,95	23,80* 18,20–26,23
ІЛ-6, пг/мл	4,40–4,57	60,05 57,20–65,53	120,2* 104,75–132,48	73,51* 48,83–91,55	77,06* 45,00–82,76
<i>III група, n = 12</i>					
ІЛ-1 β , пг/мл	6,14–6,24	7,00 6,38–7,71	42,85* 23,85–58,85	11,60* 9,02–22,48	10,53* 6,02–28,64
ІЛ-6, пг/мл	4,40–4,57	11,88 11,00–15,65	104,15* 40,50–211,60	57,10* 42,53–148,93	68,60* 43,18–190,29

Примітка: * — вірогідно за Вілкоксоном порівняно з показником до операції, $p < 0,05$.

Таблиця 5. Діагностична чутливість лабораторних показників у пацієнтів I–III груп після ендопротезування (%)

Показники	Динаміка післяопераційного періоду			
	До операції	2-га доба	7-ма доба	14-та доба
<i>I група</i>				
Цитоз	28,6	100	100	100
Загальний білок	100	100	100	100
Глюкоза	85,7	100	0	0
СРБ	100	100	100	100
Гіалуронова кислота	100	100	100	100
Хондроїтинсульфати	100	85,7	100	100
Глікопротеїни	71,4	14,3	71,4	85,7
ІЛ-1 β	85,7	100	100	100
ІЛ-6	100	100	100	100
<i>II група</i>				
Цитоз	100	100	100	25
Загальний білок	100	100	100	100
Глюкоза	37,5	12,5	25	25
СРБ	100	100	100	87,5
Гіалуронова кислота	100	100	100	100
Хондроїтинсульфати	100	100	100	87,5
Глікопротеїни	62,5	12,5	37,5	37,5
ІЛ-1 β	62,5	100	100	100
ІЛ-6	100	100	100	100
<i>III група</i>				
Цитоз	93,5	97,8	93,5	76,1
Загальний білок	100	100	100	100
Глюкоза	71,7	73,9	34,8	41,3
СРБ	6,5	93,5	95,6	45,7
Гіалуронова кислота	100	100	100	100
Хондроїтинсульфати	80,4	80,4	84,7	87,0
Глікопротеїни	15,2	23,9	36,9	34,8
ІЛ-1 β	0	100	91,7	66,7
ІЛ-6	91,7	100	100	91,7

Найвища ДЧ лабораторних показників спостерігалась у післяопераційному періоді в показників цитозу, загального білка, гіалуронової кислоти, хондроїтинсульфатів та інтерлейкінів. Це свідчить про високу діагностичну інформативність даних показників для оцінки післяопераційного періоду у хворих після ендопротезування кульшового і колінного суглобів (табл. 5).

Висновки

1. У хворих I групи, яким було діагностовано перипротезну інфекцію в термін до 4 тижнів після операції, встановлено поступове збільшення рівня цитозу та нейтрофілів, загального білка, глікопротеїнів, хондроїтинсульфатів, зниження — лімфоцитів, глюкози і гіалуронової кислоти порівняно з показниками до операції з 2-ї до 14-ї доби спостереження в післяопераційний період.

2. У II групі хворих, в яких інфекцію було діагностовано при зверненні в клініку, але післяопераційний період перебігав без ускладнень, рівень цитозу до операції був найвищим, проте після операції з 2-ї до 14-ї доби він суттєво зменшився, кількість нейтрофілів була збільшена до операції та в післяопераційний період; концентрація гіалуронової кислоти була зниженою порівняно з показником до операції, вміст СРБ і хондроїтинсульфатів був збільшений відносно нормативних показників на всіх термінах спостереження до операції та в післяопераційний період.

3. У III групі хворих, у яких був нормальний перебіг післяопераційного періоду, рівень цитозу збільшився на 2-гу добу після операції та знизився на 7-му та 14-ту добу, кількість нейтрофілів збільшилась на 2-гу добу після операції, кількість синовіоцитів зменшилась порівняно з показником до операції; вміст гіалуронової кислоти був знижений, хондроїтинсульфатів — підвищений порівняно з нормативними показниками на всіх термінах спостереження.

4. Найвищий порівняно з II та III групами пацієнтів вміст інтерлейкінів на 2-гу, 7-му та 14-ту добу в рідині з порожнини капсули суглоба у хворих I групи вказує на більш активний запальний процес у місці локалізації патологічного процесу, що, мабуть, пов'язано з перипротезною інфекцією.

5. Діагностична чутливість була найвищою на 2-гу, 7-му та 14-ту добу після операції в показників цитозу, загального білка, С-реактивного білка, гіалуронової кислоти, хондроїтинсульфатів та інтерлейкінів, що підтверджує наявність в уражених суглобах пацієнтів запально-деструктивних порушень і дозволяє рекомендувати дані показники для обстеження хворих після ендопротезування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

Список літератури

1. *Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection-An Algorithm-Based Approach / Ting N.T., Della Valle C.J. // J. Arthroplasty. — 2017 Jul. — 32(7). — P. 2047-2050. Doi: 10.1016/j.arth.2017.02.070.*

2. *The Leukocyte Esterase Strip Test has Practical Value for Diagnosing Periprosthetic Joint Infection After Total Knee Arthroplasty: A Multicenter Study / Koh I.J., Han S.B., In Y., Oh K.J., Lee D.H., Kim T.K. // J. Arthroplasty. — 2017 Nov. — 32(11). — P. 3519-3523. Doi: 10.1016/j.arth.2017.06.008.*

3. *Leukocyte Esterase as a Biomarker in the Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection / Wang C., Li R., Wang Q., Duan J., Wang C. // Med. Sci. Monit. — 2017 Jan 21. — 23. — P. 353-358.*

4. *Comparison of Leukocyte Esterase Testing of Synovial Fluid with Synovial Histology for the Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection / Li R., Li X., Yu B., Li X., Song X., Li H., Xu C., Chen J. // Med. Sci. Monit. — 2017 Sep 15. — 23. — P. 4440-4446.*

5. *The alpha-defensin test for periprosthetic joint infection outperforms the leukocyte esterase test strip / Deirmengian C., Kardos K., Kilmartin P., Cameron A., Schiller K., Booth R.E. Jr, Parvizi J. // Clin. Orthop. Relat. Res. — 2015 Jan. — 473(1). — P. 198-203. Doi: 10.1007/s11999-014-3722-7.*

6. *Low sensitivity of a-defensin (Synovasure) test for intra-operative exclusion of prosthetic joint infection / Scholten R., Visser J., Van Susante J.L.C., Van Loon C.J.M. // Acta. Orthop. — 2018 Jun. — 89(3). — P. 357-359. Doi: 10.1080/17453674.2018.1444301.*

7. *Diagnostic Value of Synovial White Blood Cell Count and Serum C-Reactive Protein for Acute Periprosthetic Joint Infection After Knee Arthroplasty / Kim S.G., Kim J.G., Jang K.M., Han S.B., Lim H.C., Bae J.H. // J. Arthroplasty. — 2017 Dec. — 32(12). — P. 3724-3728. Doi: 10.1016/j.arth.2017.07.013.*

8. *Improving the accuracy of synovial fluid analysis in the diagnosis of prosthetic joint infection with simple and inexpensive biomarkers: C-reactive protein and adenosine deaminase / Sousa R., Serrano P., Gomes Dias J., Oliveira J.C., Oliveira A. // Bone Joint J. — 2017 Mar. — 99-B(3). — P. 351-357. Doi: 10.1302/0301-620X.99B3.BJJ-2016-0684.R1.*

9. *Диагностика и консервативное лечение заболеваний и поврежденной опорно-двигательной системы / А.А. Корж, В.Н. Коваленко, Н.А. Корж, Л.Д. Горидова, Н.В. Дедух, И.А. Зупанец, В.А. Филиппенко, Т.Н. Граценкова, Ф.С. Леонтьева, А.И. Ивашковский. — Х.: Основа, 1998. — 149 с.*

10. *Методы клинических лабораторных исследований: Учебное пособие / В.С. Камышиников и др. / Под ред. В.С. Камышиковой — 6-е изд., перераб. — М.: МЕДпресс-Информ, 2013 — 736 с.*

11. *Методи дослідження маркерів метаболізму сполучної тканини у клінічній та експериментальній медицині / Д.В. Морозенко, Ф.С. Леонтьєва // Молодий вчений. — 2016. — № 2 (29). — С. 168–172.*

12. *Гланц С. Медико-биологическая статистика: Пер. с англ. / С. Гланц. — М.: Практика, 1998. — 459 с.*

13. *Порівняльний аналіз крові та синовіальної рідини при різних стадіях остеоартрозу / М.О. Корж, Ф.С. Леонтьєва, О.П. Вікторов, І.В. Лисенко // Український ревматологічний журнал. — 2005. — № 3 (21). — С. 45-47.*

14. *Бондаренко Г.М. Цитокіновий статус синовіальної жидкості при болезні Рейтера / Г.М. Бондаренко // Український журнал дерматології, венерології, косметології. — 2003. — № 4. — С. 77-82.*

Отримано 21.11.2018 ■

Филиппенко В.А.¹, Марущак А.П.¹, Леонтьева Ф.С.¹, Морозенко Д.В.², Кузнецова Н.В.¹

¹ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко НАМН Украины», г. Харьков, Украина

²Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина

Результаты лабораторных исследований жидкости из коленных и тазобедренных суставов после эндопротезирования для ранней диагностики перипротезной инфекции

Резюме. Актуальность. Перипротезная инфекция является одним из самых тяжелых осложнений после тотального эндопротезирования тазобедренных и коленных суставов, поэтому определение количества лейкоцитов в синовиальной жидкости при диагностике перипротезной инфекции может уменьшить количество сомнительных результатов, которые требуют дополнительных исследований. **Цель исследования** — проведение клинико-микроскопического и биохимического исследования жидкости, полученной из коленных и тазобедренных суставов после эндопротезирования с последующим определением диагностической чувствительности лабораторных показателей для ранней диагностики перипротезной инфекции. **Материалы и методы.** Исследование выполнялось на 53 пациентах, которым было проведено 61 оперативное вмешательство на коленном и тазобедренном суставах. Выполнены эндопротезирование коленного (n = 41) и тазобедренного (n = 14) суставов, дебридмент (n = 6), из них первичных эндопротезирований — 42, ревизионных — 13. Мужчин было 16, женщин — 37, возраст больных — от 35 до 79 лет. Все больные были разделены на три группы: I группа — пациенты, которым была диагностирована перипротезная инфекция в срок до 4 недель после операции (n = 7); II группа — пациенты, у которых инфекция была диагностирована при обращении в клинику, но послеоперационный период протекал без осложнений (n = 8); III группа — пациенты, у которых было нормальное течение послеоперационного периода (n = 46). Полученную из коленных и тазобедренных суставов жидкость исследовали по следующим показателям: цитоз, процент нейтрофилов, лимфоцитов, сино-

виоцитов и макрофагов, содержание общего белка, гликопротеинов, хондроитинсульфатов, глюкозы, гиалуроновой кислоты, С-реактивного белка и интерлейкинов (ИЛ-1β и -6). Диагностическую чувствительность (ДЧ) лабораторных показателей рассчитывали по формуле $ДЧ = (ТП/Д) \times 100 \%$, где ТП — истинно положительные результаты исследования, Д — количество больных в группе. **Результаты.** У больных были установлены изменения в жидкости из коленного и тазобедренного суставов по цитологическим и биохимическим показателям на всех сроках наблюдения в послеоперационный период. **Выводы.** У больных I группы было установлено постепенное увеличение уровня цитоза и нейтрофилов, общего белка, гликопротеинов, хондроитинсульфатов, снижение — лимфоцитов, глюкозы и гиалуроновой кислоты в послеоперационный период; во II группе больных уровень цитоза к операции был высоким, однако после операции со 2-х до 14-х суток он существенно уменьшился, количество нейтрофилов было увеличено до операции и в послеоперационный период; в III группе больных уровень цитоза увеличился на 2-е сутки после операции и снизился на 7-е и 14-е сутки, количество нейтрофилов увеличилось на 2-е сутки после операции, количество синовиоцитов уменьшилось по сравнению с показателем до операции; ДЧ была самой высокой на 2, 7 и 14-е сутки после операции у показателей цитоза, общего белка, С-реактивного белка, гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов и интерлейкинов. **Ключевые слова:** тазобедренные и коленные суставы; перипротезная инфекция; цитоз; эндопротезирование; биохимические и иммунологические маркеры

V.A. Filipenko¹, A.P. Maruschak¹, F.S. Leontyeva¹, D.V. Morozenko², N.V. Kuznetsova¹

¹State Institution "Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

²National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Results of laboratory studies of fluid from the knee and hip joints after arthroplasty for early diagnosis of periprosthetic infection

Abstract. Background. Periprosthetic infection is one of the most severe complications after total hip and knee replacement, so evaluation of synovial fluid white blood cell count when diagnosing periprosthetic infection can reduce the number of questionable results that require additional testing. The purpose of the study was to conduct a clinical, microscopic and biochemical study of the fluid from the knee and hip joints after arthroplasty, followed by the determination of the diagnostic sensitivity of laboratory parameters for the early diagnosis of periprosthetic infection. **Materials and methods.** The study included 53 patients who underwent 61 operations on the knee and hip joints. Knee (n = 41) and hip replacement (n = 14), debridement (n = 6) were performed, of them 42 primary endoprosthetics and 13 revision arthroplasties. There were 16 men and 37 women, the age of patients was 35 to 79 years. All patients were divided into three groups. Group I — patients who were diagnosed with periprosthetic infection within 4 weeks after surgery (n = 7); group II — patients whose infection was diagnosed when they went to the clinic, but the postoperative period was without complications (n = 8); group III — patients who had a normal course of the postoperative period (n = 46). The fluid from the knee and hip joints was studied for the following parameters: cytos, neutrophil, lymphocyte, synovioocyte and macrophage count, the level of total protein, glycoproteins, chondroi-

tin sulfates, glucose, hyaluronic acid, C-reactive protein, interleukins (IL-1β and IL-6). Diagnostic sensitivity (DS) of laboratory parameters was calculated according to the formula: $DS = (TP / D) \times 100 \%$, where TP is a truly positive study result, D is the number of patients in the group. **Results.** Patients had changes in the fluid from the knee and hip joint in terms of the cytological and biochemical parameters for all periods of observation in the postoperative period. **Conclusions.** Patients in group I had a gradual increase in the level of cytos and neutrophils, total protein, glycoproteins, chondroitin sulfates, decrease in lymphocytes, glucose and hyaluronic acid in the postoperative period. In group II, the level of cytos before surgery was highest, but after operation, from day 2 to day 14, it significantly decreased, the number of neutrophils was increased before surgery and during the postoperative period. In group III of patients, the level of cytos increased on day 2 after operation and decreased on days 7 and 14, the number of neutrophils increased on day 2 after surgery, the number of synovioocytes decreased compared with that before operation. The DS of cytos, total protein, C-reactive protein, hyaluronic acid, chondroitin sulfate and interleukin levels was the highest on days 2, 7 and 14 after surgery.

Keywords: hip and knee joints; periprosthetic infection; cytos; arthroplasty; biochemical and immunological markers