

TREATMENT OF PATIENTS WITH ARTICULAR CARTILAGE INJURIES OF THE KNEE

Strafun S. S., Kostogryz O. A., Nechyporenko R. V., Kostogryz Yu. O.

Summary. The article presents the results of treatment of 522 patients who had articular cartilage injuries of the knee of varying severity that were revealed using arthroscopy. Posttraumatic cartilage changes were observed in 72.6% of cases. Patients had isolated and combined, mainly with meniscus damages, cartilage injuries of the knee joint. After the reconstruction of the damaged menisci and ligamentous apparatus manipulations with injured or changed part of the cartilage of the knee joint were made. Depending on the severity of cartilage changes the manipulations and the duration of rehabilitation were different. Based on a retrospective analysis of the results of surgical treatment of these patients, a differentiated approach was suggested for the treatment of injuries and posttraumatic changes in the knee joint.

Key words: arthroscopy, knee joint, articular cartilage, meniscus, anterior cruciate ligament, chondromalacia.

УДК 617.58:616.74-018.38-008.615:612.017:796.071

ІМУНОЛОГІЧНІ ЗМІНИ У СПОРТСМЕНІВ З ТЕНДИНОПАТІЯМИ НИЖНІХ КІНЦІВОК (СИНДРОМ ХРОНІЧНОГО ПЕРЕНАВАНТАЖЕННЯ СУХОЖИЛКІВ)

Дехтяренко Н. О., Коструб О. О., Блонський Р. І.

ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

Резюме. Обстежено 29 спортсменів із тендинопатіями нижніх кінцівок. Встановлено зміни параметрів функціонування імунокомпетентних клітин, а саме: зменшення відносного та абсолютного вмісту Т-лімфоцитів і Т-хелперів/індукторів, зниження рівнів імуноглобулінів класів А, М і G. За кількісними характеристиками зміни показників імунітету відповідають першому ступеню імунодефіциту і мають пристосувально-компенсаторний характер. Використання методів біологічної стимуляції для лікування тендинопатій у спортсменів сприяє покращенню параметрів імунної системи.

Ключові слова: спортсмени, тендинопатії, імунологічні зміни, методи біологічної стимуляції.

Вступ

В наш час в Україні відбувається перехід від масового аматорського до професійного спорту, що потребує формування якісно нового рівня функціональної готовності спортсменів. Намагання форсувати цей процес разом зі збільшенням фізичних навантажень, ускладненням технічних прийомів на тренуваннях, а також недосконалістю графіків змагань призводить до почастішання патологічних станів, що рідко зустрічалися раніше. До них відносяться *тендинопатії*. Дослідження останніх років показали, що порушення здоров'я спортсменів і зниження спортивних результатів пов'язані з дефектами в неспецифічній резистентності організму та імунному захисті [1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15].

Гармонійне функціонування імунної системи залежить від нормальної роботи інших органів і систем, саме тому будь-яке порушення відбивається на імунному стані спортсмена. Так,

стреси, надмірні фізичні навантаження під час тренувань і змагань можуть формувати імунодефіцитні та аутоагресивні стани. Тривалодіючі подразники, які перевищують пороги реагування організму, призводять до преморбідних станів та виснаження компенсаторних систем [5, 13, 16, 17, 18, 19].

Одним із таких станів, який розвивається в спортсменів під дією хронічного перенавантаження, є тендинопатія.

Тендинопатія — це патологічний процес, який виникає в тканині сухожилля під дією хронічного перенавантаження, що призводить до розвитку хронічного запалення в тканині сухожилля (тендиніт) і подальшої загибелі спеціалізованих клітин — тендиноцитів, дезорганізації волокнистих структур і заміщення дефекту грубоволокнистою фіброзною тканиною, а також до формування осередків осифікатів і некрозу в самій тканині сухожилля (тендиноз) та в місцях його прикріплення до кістки (ентезопатія). Це зумовлює розвиток стійкого больового синдрому та втрату міцностних харак-

теристик сухожилля, що може призвести до його розриву.

Завдяки втіленню нових науково-експериментальних доробок лікарі досягли певних успіхів у лікуванні багатьох пошкоджень опорно-рухового апарату. Але лікування дегенеративно-дистрофічних уражень сухожиль, особливо на стадії дегенерації, сьогодні є недостатньо ефективним, оскільки не має патогенетичного обґрунтування та алгоритму застосування різних методів. Складність лікування цієї патології в більшості випадків зумовлена порушеннями мікроциркуляції та іннервації, які призводять до значного зменшення репаративних функцій тканини сухожилків унаслідок неможливості міграції в ділянку ушкодження стовбурових клітин, клітин крові та факторів росту. Це призводить до втрати біофізичних, біохімічних і біологічних властивостей сухожилля. У зв'язку з вищевикладеним для оптимізації репаративних процесів сухожиль видаються доцільними і перспективними методи біологічної стимуляції, зокрема використання збагаченої тромбоцитами плазми.

Незважаючи на значну кількість публікацій про імунологічні зміни у спортсменів, їх характер і значення вивчені недостатньо. Особливо це стосується динаміки показників унаслідок лікування патологічних станів, зокрема дегенеративно-дистрофічних уражень сухожилків.

Мета дослідження — вивчити стан імунного захисту у спортсменів з ураженнями сухожилків. Проаналізувати, як лікування методами біологічної стимуляції з використанням

збагаченої тромбоцитами плазми впливає на стан імунологічних показників.

Матеріали і методи

Нами було обстежено 29 спортсменів з ушкодженнями сухожилків: 4 жінки та 25 чоловіків. Гострий процес спостерігався у 5 (17,2%), підгострий — у 6 (20,7%), хронічний — у 18 (62,1%) хворих. Середній вік обстежених спортсменів становив 24,7±1,1 року. Переважна більшість спортсменів займалася футболом (16), інші — легкою атлетикою (8), боротьбою (2), тенісом (2) та хокеєм (1).

За локалізацією патологічного вогнища у 19 пацієнтів спостерігали ARS-синдром, у 4 — hamstring-синдром, у 6 була інша локалізація.

Оцінювання імунного стану хворих проводили за даними клітинного, гуморального імунітету, рівнів ЦИК, фагоцитарної активності нейтрофілів і моноцитів. У периферичній крові вивчали вміст лімфоцитів та їх субпопуляцій у реакціях розеткоутворення (скринінгові тести) та за кластерами диференціювання з моноклональними антитілами: Т-лімфоцитів, Т-хелперів, Т-супресорів, NK-клітин, В-лімфоцитів і відповідно CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺, CD16⁺, CD22⁺-клітин. Крім того, для визначення абсолютного числа лімфоцитів використовували параметри загального аналізу крові — відносна кількість лімфоцитів (%) в периферичній крові. Вміст імуноглобулінів класів А, М та G у сироватці крові визначали загальноприйнятим методом про-

Таблиця 1

Стан імунної системи у спортсменів з ушкодженнями сухожилків

Показники	Одиниці вимірювання в системі SI	Пацієнти		Контроль
		до лікування	після лікування	
Лімфоцити	10 ⁹ /л	2,13±0,11	2,09±0,27	2,17±0,05
Т-лімфоцити	%	41,24±1,71*	46,70±2,08**	56,60±3,50
Т-лімофоцити	10 ⁹ /л	0,88±0,06	0,99±0,18	0,92±0,40
Т-хелпери/індуктори	%	28,40±1,67*	37,70±2,00**	37,50±2,20
Т-хелпери/індуктори	10 ⁹ /л	0,60±0,05	0,78±0,10**	0,55±0,50
Т-супресори/цитотоксичні	%	12,68±1,53*	19,00±1,00**	22,80±1,75
Т-супресори/цитотоксичні	10 ⁹ /л	0,20±0,05*	0,27±0,04	0,35±0,03
Співвідношення Тх/Тс		4,7±0,6	3,5±0,6	2,0±0,2
CD3 ⁺ -лімфоцити	%	49,15±1,91*	55,27±1,91**	69,3±2,8
	10 ⁹ /л	1,04±0,07*	1,24±0,12**	1,55±0,45
CD4 ⁺ -лімфоцити	%	27,88±1,77*	31,90±1,91**	45,74±2,70
	10 ⁹ /л	0,57±0,04*	0,71±0,09**	0,94±0,27
CD8 ⁺ -лімфоцити	%	21,42±1,11	23,63±1,40	21,32±2,10
	10 ⁹ /л	0,44±0,03	0,53±0,08**	0,43±0,18
CD22 ⁺ -лімфоцити	%	19,69±1,25	19,45±2,05	22,91±1,40
	10 ⁹ /л	0,41±0,03	0,40±0,07	0,47±0,09
CD 16 ⁺ -лімфоцити	%	16,54±1,35	14,0±0,95	16,50±0,30
	10 ⁹ /л	0,33±0,03	0,33±0,07	0,30±0,02
CD 95 ⁺ -лімфоцити	%	15,76±1,54	12,45±2,03	14,3±0,29
	10 ⁹ /л	0,34±0,04	0,25±0,05	0,31±0,09
CD4/CD8		1,4±0,1	1,4±0,2	2,0±0,2
ЦИК	у.о.	143,6±7,3*	136,8±9,7	100,0±10,0
Ig A	г/л	1,89±0,08*	2,09±0,10	2,17±0,04
Ig M	г/л	1,09±0,05*	1,15±0,07	1,35±0,11
Ig G	г/л	9,38±0,29*	9,82±0,49	12,74±0,61

Примітки. * — достовірно порівняно з контролем $p < 0,05$; ** — достовірно порівняно з такими ж показниками до лікування $p < 0,05$

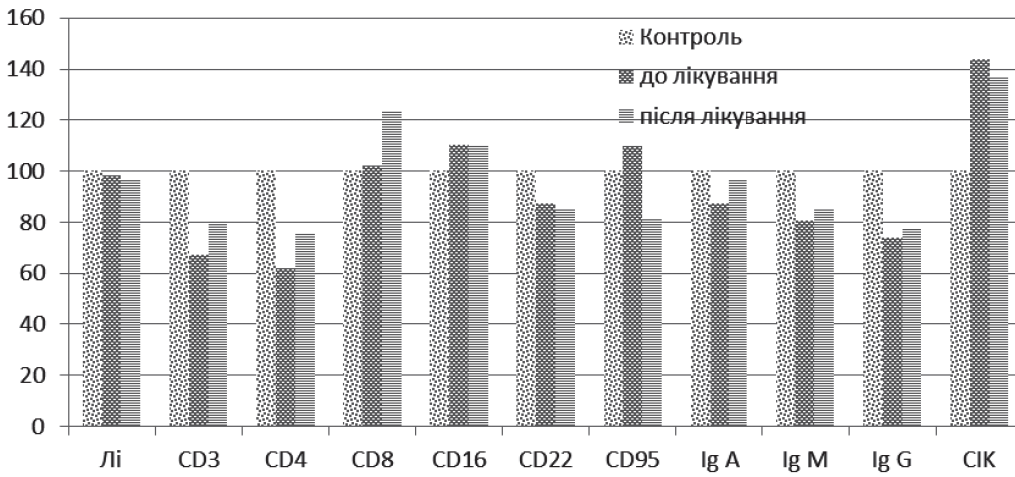


Рис. 1. Динаміка імунологічних параметрів у спортсменів з ураженнями сухожилків

стої радіальної імунодифузії в агарі (Mancini G. et al., 1965). Рівні циркулюючих імунних комплексів встановлювали за методом преципітації у 3,5%-му поліетиленгліколі (ПЕГ). Результати оцінювали за допомогою спектрофотометру при довжині хвилі 450 нм та визначали відсоток пропускання за шкалою Т.

Статистично обробляли отриманий матеріал за допомогою стандартної статистичної комп'ютерної системи Microsoft Excel, адаптованої для медико-біологічних досліджень із використанням t-критерія Ст'юдента для оцінки достовірності різниці абсолютних значень середніх величин.

Дослідження проводили перед лікуванням та через 3 тижні після нього.

Результати та їх обговорення

Результати обстеження спортсменів наведені в табл. 1 та на рис. 1.

Дослідження показали, що стан системного імунітету у спортсменів з ураженням сухожилків був певною мірою варіабельним, оскільки залежав від багатьох факторів: стадії захворювання, ступеня попереднього фізичного та психологічного навантаження, індивідуальних адаптаційних можливостей імунної системи тощо. Але проведений нами аналіз дозволив виявити певні закономірності.

У результаті проведеного нами скринінгового дослідження (визначення показників клітинного захисту в реакціях розеткоутворення) було встановлено, що ушкодження су-

хожилків супроводжується зниженням відносної кількості Т-лімфоцитів до середніх показників ((41,24±1,71 проти (56,60±3,50) %) та відповідно їх субпопуляцій: Т-хелперів/індукторів ((28,40±1,67) проти (37,50±2,20) %) та зменшенням відносного та абсолютного вмісту Т-супресорів/цитотоксичних лімфоцитів ((12,90±2,03) проти (22,80±1,75) %) та (12,68±1,53) 10⁹/л проти (22,80±1,75) ± (p<0,05).

Більш ретельний аналіз кількісних характеристик клітинної та гуморальної ланок імунітету був проведений за кластерами диференціювання з моноклональними антитілами CD3, CD4, CD8, CD16, CD22 та CD95. Виявлено вірогідне зменшення не тільки відносного, а й абсолютного вмісту Т-лімфоцитів і Т-хелперів (відповідно (49,15±1,91)% та (1,04±0,07)10⁹/л проти (69,30±2,80)% та (1,55±0,45) 10⁹/л; і (27,88±1,77)% та (0,58±0,05) 10⁹/л проти (45,74±2,70)% та (0,94±0,27) 10⁹/л відносно контролю) (p<0,05) при збереженні нормальних показників Т-супресорів/цитотоксичних лімфоцитів (CD8), нормальних кілерних клітин (NK, CD16) та лімфоцитів з кластерами диференціювання CD95 (так звані рецептори апоптозу, запрограмованої загибелі клітин). Вивчення гуморальної ланки імунітету показало, що кількість В-лімфоцитів у спортсменів майже не змінювалась: ((19,69±1,25) проти (22,91±1,40)%) та ((0,41±0,03) проти (0,47±0,09) 10⁹/л). Визначення функціональної активності В-лімфоцитів за рівнями сироваткових імуноглобулінів А, М та G показало зменшення вмісту всіх трьох класів Ig (p<0,05).

Лікували спортсменів з тендінопатіями із застосуванням методів біологічної стимуляції, використовуючи аутологічно збагачену тромбоцитами плазму. Введення АПБФР проводилося 86 хворим із тендінопатіями нижньої кінцівки на базі відділу спортивної та балетної травми ДУ "ІТО НАМНУ" за методикою Sanches&Anuta. За цією методикою аутологічно збагачену тромбоцитами плазму (АПБФР) отримували шляхом забору 40 мл цільної крові з ліктьової вени пацієнтів (забір крові проводився натще), після чого кров рівномірно розподіляли в 8 стерильних 5.0 мл вакутайнерах із розчином цитрату натрію та центрифугували протягом 8 хв при 1800 обертах за 1 хв з прискоренням 460g на апараті Детендорфер (Німеччина) (рис. 2).

Після центрифугування цільної крові та наступної її пошарової стратифікації у стерильних умовах за допомогою стерильного шприца проводили забір шару плазми, багатого факторами росту, в середньому отримуючи 2.0 мл діючої речовини, в котру додавали 0,1 мл 10%-го розчину Хлориду



Рис. 2. Прилад для отримання АПБФР Детендорфер (Німеччина)

Кальцію. Після цього отриману АПБФР за допомогою стерильного шприца вводили під сонографічним контролем в зону uszkodження тричі з інтервалом у 7 діб. Пацієнтам, котрим проводилося оперативне лікування, АПБФР вводили одноразово під час оперативного втручання (рис. 3).

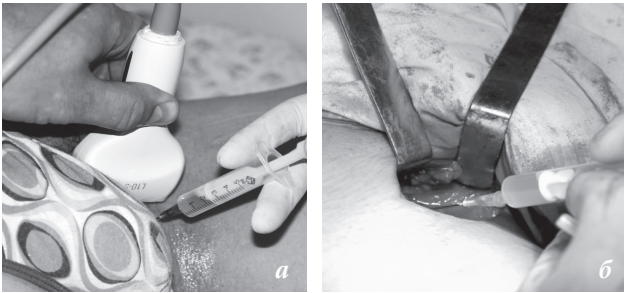


Рис. 3. Введення АПБФР під сонографічним контролем (а) та інтраопераційно (б)

Усім хворим до (при поступленні) та після лікування (21 та 90 доба) проводилося клінічне та ультрасонографічне дослідження.

В результаті аналізу отриманих даних встановлено, що застосування АПБФР сприяло не тільки оптимізації репаративних процесів у сухожилках і відновленню їх біологічних властивостей, а й впливало на стан імунної системи пацієнтів. У процесі лікування нами спостерігалось достовірне збільшення ($p < 0,05$) відносного та абсолютного вмісту CD3+, CD4+-лімфоцитів, а також абсолютної кількості CD8+-клітин. Такі показники, як рівень сироваткових імуноглобулінів та ЦІК, мали тенденцію до поліпшення.

Узагальнюючи вищевикладене, можна сказати, що у спортсменів з ураженнями сухожилків відзначалася зміна параметрів функціонування імунокомпетентних клітин, а саме — спостерігався легкий (до 33%) ступінь пригнічення клітинної (переважно за рахунок зменшення кількості Т-хелперів/індукторів) та гуморальної (внаслідок падіння рівнів усіх 3 класів імуноглобулінів А, М та G) ланок імунітету на тлі збереження нормальних показників Т-супресорів/цитотоксичних лімфоцитів, НК-лімфоцитів та апоптозної активності лімфоцитів (Земсков А. М. та ін., 2002). Зменшення рівнів імуноглобулінів у сироватці крові за нормальної кількості В-лімфоцитів дало нам можливість говорити про зниження функціональної активності цього класу клітин.

Аналіз показників після лікування показав, що застосування методів біологічної стимуляції при лікуванні тендінопатій у спортсменів покращує стан імунної системи. Поліпшення та оптимізація багатьох показників уже через 3–4 тижні після лікування дозволили дійти висновку, що адаптаційні резерви імунної системи не вичерпані. Отже, зміни їх кількості та функціональної активності внаслідок синдрому хронічного перевантаження сухожилків носять пристосувально-компенсаторний характер. Імунна система продовжує активно брати участь у реакціях, які забезпечують адаптацію організму до функціонування за умов наявності в організмі патологічного процесу.

Однак, враховуючи, що зміни клітинної ланки імунітету відбуваються переважно за рахунок зменшення кількості Т-лімфоцитів і Т-хелперів/індукторів, при тривалому збере-

женні хронічного запального процесу в тканині сухожилків подальший розвиток подій без вчасного лікування буде супроводжуватися посиленням супресорної активності та збільшенням клітинного імунодефіциту в перспективі. Це в свою чергу може сприяти поглибленню патологічного процесу та ускладнювати досягнення позитивних результатів лікування.

Тому, на нашу думку, лікувати спортсменів з тендінопатіями нижньої кінцівки доцільно на ранніх стадіях захворювання з метою запобігання розвитку та посилення вторинного імунодефіциту. На пізніх стадіях захворювання такі пацієнти будуть потребувати імунокорегуючої терапії додатково до основного лікування.

Висновки

1. У спортсменів із дегенеративно-дистрофічними ураженнями сухожилків відзначається зміна параметрів функціонування імунокомпетентних клітин, а саме: зменшення відносного і абсолютного вмісту Т-лімфоцитів і Т-хелперів/індукторів, зниження рівнів імуноглобулінів класів А, М та G, підвищення рівнів циркулюючих імунних комплексів.
2. За кількісними характеристиками зміни показників імунітету відповідають першому ступеню імунодефіциту і носять пристосувально-компенсаторний характер.
3. Лікувальні заходи із застосуванням методів біологічної стимуляції сприяють покращенню частини імунологічних показників, а абсолютна кількість CD3+, CD4+- та CD8+-лімфоцитів змінюється достовірно.
4. При збільшенні термінів захворювання клітинний імунодефіцит без лікування може поглиблюватися, що буде негативно позначатися на відновленні репаративних процесів у сухожилках. Такі пацієнти потребують імунокорегуючої терапії додатково до основного лікування.

Література

1. Афанасьєва И. А. Показатели гомеостаза спортсменов при физических нагрузках разной интенсивности / И. А. Афанасьєва // СПб. : Из-во "Олимп — СПб", 2011. — 100 с.
2. Гаврилова Е. А. Спортивные стрессорные иммунодефициты / Гаврилова Е. А., Чурганов О. А., Иванова О. И. // Аллергология и иммунология. — 2002. — Т. 3, № 2. — С. 264–267.
3. Житнухин Ю. Л. Клеточная иммунная защита у спортсменов / Житнухин Ю. Л., Афанасьєва И. А., Кульчицкая Ю. К. // Мед. иммунология. — 2006. — Т. 8, № 2–3. — С. 368–369.
4. Литовченко В. О. Профилактика нарушений репаративной регенерации у пострадавших с множественными и поединными повреждениями длинных костей / Литовченко В. О., Истомин А. Г., Гончарук О. I. [та ін.] // Літопис травм. та ортопедії. — 2005. — № 1–2. — С. 99–100.
5. Меерсон Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пиенникова. — М. : Медицина, 1988. — 253 с.
6. Олишевский С. В. Методы оценки и мониторинг иммунного статуса спортсменов / С. В. Олишевский // Спортивная медицина. — 2011. — № 1–2. — С. 34–41.

7. Олишевский С.В. Роль иммунной системы в поддержании работоспособности и адаптационных возможностей организма спортсмена / С.В. Олишевский // Спортивная медицина. — 2010. — № 1–2. — С. 47–56.
8. Суздальницкий Р.С. Иммунологические аспекты спортивной деятельности человека / Р.С. Суздальницкий, В.А. Левандо // Теория и практика физической культуры. — 1998. — № 10. — С. 43–46.
9. Суздальницкий Р.С. Новые подходы к пониманию спортивных стрессорных иммунодефицитов / Р.С. Суздальницкий, В.А. Левандо // Теория и практика физической культуры. — 2003. — № 1. — С. 18–22.
10. Суркина И.Д. Роль иммунной системы в процессах адаптации у спортсменов / И.Д. Суркина, Е.П. Готовцева // Теория и практика физической культуры. — 1991. — № 8. — С. 27–37.
11. Таймазов В.А. Спорт и иммунитет / Таймазов В.А., Цыган В.Н., Мокеева Е.Г. // СПб. : Из-во "Олимп — СПб", 2003. — 200 с.
12. Шубик В.М. Иммунитет и здоровье спортсменов / В.М. Шубик, М.Я. Левин. — М. : Физкультура и спорт, 1985. — 175 с.
13. Gleeson M. Mucosal immune responses and risk of respiratory illness in elite athletes / M. Gleeson // Exerc. Immunol. Rev. 2000a. — Vol. 6. — P. 1–38.
14. Gleeson M. Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system. Overview: exercise immunology / M. Gleeson // Immunol. Cell. Biol. 2000b. — Vol. 78. — P. 483–484.
15. Mackinnon L. T. Immunity in athletes / L. T. Mackinnon // Int. J. Sports Med. — 1997. — № 3. — P. 62–68.
16. Nieman D. C. Exercise and immune function. Recent developments / D. C. Nieman, B. K. Pedersen // Sports. Med. 1999. — Vol. 27, № 2. — P. 73–80.
17. Pedersen B. K. How physical exercise influences the establishment of infection / B. K. Pedersen, H. Bruunsgaard // Sports. Med. 1995. — Vol. 19. — P. 393–400.
18. Pedersen B. K. How physical exercise influences the establishment of infection / B. K. Pedersen, H. Bruunsgaard // Sports. Med. 1995. — Vol. 19. — P. 393–400.
19. Roberts J. A. Viral illnesses and sports performance / J. A. Roberts // Sports Med. 1986. — Vol. 3. — P. 296–303.

IMMUNOLOGICAL CHANGES IN SPORTSMEN WITH TENDINOPATHIES OF LOWER EXTREMITIES (SYNDROME OF CHRONIC OVERSTRAIN OF TENDONS)

Dekhtiarenko N. O., Kostrub O. O., Blonskyi R. I.

Summary: *The 29 sportsmen with tendinopathies were investigated. The change of functionality of immunocompetent cells was revealed, namely decrease of relative and absolute count of T-lymphocytes and T-helpers inductors, reduction of level of immunoglobulin classes A, M and G. According to the quantity characteristics changes of immunity parameters correspond to the first stage of immune deficiency and have an adaptive and compensative nature. Use of methods of biological stimulation for tendinopathy treatment in sportsmen favours the improvement of immune system factors.*

Key words: *sportsmen, tendinopathies, immunological changes, methods of biological stimulation.*

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ С ТЕНДИНОПАТИЯМИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ (СИНДРОМ ХРОНИЧЕСКОГО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ СУХОЖИЛИЙ)

Дехтяренко Н. А., Коструб А. А., Блонский Р. И.

Резюме. *Обследовано 29 спортсменов с тендинопатиями нижних конечностей. Установлено изменение параметров функционирования иммунокомпетентных клеток, а именно: уменьшение относительного и абсолютного содержания Т-лимфоцитов и Т-хелперов/индукторов, снижение уровней иммуноглобулинов классов А, М и G. По количественным характеристикам изменения показателей иммунитета соответствуют первой степени иммунодефицита и носят приспособительно-компенсаторный характер. Использование методов биологической стимуляции для лечения тендинопатий у спортсменов способствует улучшению параметров иммунной системы.*

Ключевые слова: *спортсмены, тендинопатии, иммунологические изменения, методы биологической стимуляции.*