

**ПОКАЗНИКИ ГУМОРАЛЬНОГО І КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ У СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ ПІСЛЯ ЗМАГАЛЬНОГО ПЕРІОДУ***ГРУШКО В.В.*

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського

Зростання фізичних навантажень у спортсменів вищої професійної майстерності, зумовлених збільшенням об'ємів тренувань, кількістю змагань, все частіше поєднуються з порушеннями імунної системи. Наслідки таких порушень у спортсменів залишаються значними (низька тривалість життя, значна кількість онкологічних захворювань) і дотепер мало вивчені [2]. Неадекватна організація тренувального процесу, недостатня його індивідуалізація тощо, навіть за наявності компенсованих дефектів у стані здоров'я можуть призвести до патологічних станів [5, 6, 7].

Імунореактивність падає, коли рівень функціональної готовності недостатній, коли спортсмен через щільний графік не встигає відновлюватися, коли виконує м'язову роботу на тлі інфекції, що мляво перебігає або після недавно перенесеного захворювання. Зниження імунореактивності є однією з причин того, чому з обережністю треба вводити до складу занять у підготовчому періоді великі обсяги тренувальної роботи. Має місце питання щодо причинного зв'язку між порушенням імунітету і підвищенням захворюваності спортсменів вищої професійної кваліфікації, особливо в період відповідальних змагань [1, 3, 4, 5].

**МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ**

Нами було обстежено 32 практично здорових особи, які становили контрольну групу. Критеріями відбору в контрольну групу були:

- відсутність будь-яких скарг і клініко-лабораторних ознак гострих і хронічних захворювань на момент обстеження;
- відсутність в анамнезі відомостей, що дозволяють зарахувати обстежуваних до категорії часто і тривало хворіючих осіб, осіб з хронічними захворюваннями, з ознаками інфекційно-запальних, алергічних, аутоімунних, імунодефіцитних станів;
- відсутність за даними анамнезу, результатами ПЛР серологічних і біохімічних досліджень вірусного гепатиту С і інших захворювань печінки;
- вік від 18 до 25 років;
- чоловіча стать;
- інформаційна згода на обстеження.

Групу спортсменів склали молоді люди віком від 18 до 26 років, які займалися біатлоном. Всього було обстежено 34 біатлоністи на висоті максимальних фізичних навантажень в змагальний період в перший день після закінчення змагань. Оцінювалися показники гуморального імунітету: імуноглобулін А, імуноглобулін М, імуноглобулін G, імуноглобулін Е, комплемент (С-3 компонент), комплемент (С-4-2 компонент); а також клітинного імунітету: Т-лімфоцити (CD3 +, CD19-), Т-хелпери/Т-індуктори (CD4 +, CD8-), Т-супресори/Т-цитотоксичні клітини (CD4-, CD8 +), імунорегуляторний індекс (CD4 +, CD8-/CD4-, CD8 +), цитотоксичні клітини (CD3 +, CD56 +), NK-клітини (CD3-, CD56 +), В-лімфоцити (CD3-, CD19 +), Моноцити (CD14), загальний лейкоцитарний антиген (ЗЛА, CD45).

**РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ**

В результаті обстеження спортсменів високої професійної майстерності в період максимальних фізичних навантажень ми встановили, що на висоті фізичних навантажень у спортсменів спостерігається зниження показників гуморального імунітету (табл.1). Зокрема статистично достовірно знижується показник імуноглобуліну А в порівнянні з нормою ( $1,29 \pm 0,17$  проти  $3,41 \pm 0,13$ ) на 62,2%. Статистично достовірно зниження спостерігається і для імуноглобуліну М ( $1,68 \pm 0,11$  проти  $2,01 \pm 0,1$ ) але на дещо меншу величину – 16,1%. Імуноглобулін G також статистично достовірно знижується в порівнянні з нормою ( $10,75 \pm 1,09$  проти  $15,55 \pm 0,21$ ) на 30,9%. Статистично достовірних змін з боку імуноглобуліну Е в період максимальних навантажень у спортсменів не спостерігалось. На противагу цьому рівні комплементу (С-3 компонент) та комплементу (С-4-2 компонент) були статистично достовірно зниженими в порівнянні з нормою ( $0,8 \pm 0,03$  проти  $1,22 \pm 0,06$  та  $0,15 \pm 0,01$  проти  $0,24 \pm 0,02$ ). При цьому слід відмітити, що обидва комплєменти знижуються приблизно на однакову величину (34,4% і 37,5% відповідно).

Таблиця 1

**Гуморальний імунітет у спортсменів високої професійної майстерності в період максимальних фізичних навантажень (M ± m)**

Показники	Контрольна група	Спортсмени на висоті максимальних фізичних навантажень	p
	n=32	n=34	
Імуноглобулін А	3,41±0,13	1,29±0,17	< 0,05
Імуноглобулін М	2,01±0,1	1,68±0,11	< 0,05
Імуноглобулін G	15,55±0,21	10,75±1,09	< 0,05
Імуноглобулін E	50,21±2,34	49,71±2,26	> 0,05
Комплемент (С-3 компонент)	1,22±0,06	0,8±0,03	< 0,05
Комплемент (С-4-2 компонент)	0,24±0,02	0,15±0,01	< 0,05

В нормі імуноглобулін А становить 0,7 – 4,0 г/л. В цілому в групі спортсменів високої професійної майстерності на висоті максимальних фізичних навантажень, як ми описали вище, рівень імуноглобуліну А знижується. Але слід звернути увагу на те, що нижче нижнього рівня середньопопуляційного показника в 0,7 г/л цей імуноглобулін знижується не у всіх спортсменів, а лише у 10 чоловік, що становить 29,4%. Інші спортсмени поділилися на такі групи: 0,7 – 1,0 г/л – 8 спортсменів, що становить 23,5%, від 1,0 – 2,0 г/л – 12 спортсменів, що становить 35,3%, від 2,0 – 3,0 г/л – немає жодного спортсмена, від 3,0 – 4,0 г/л – 4 спортсмена, що становить 11,8%.

Імуноглобулін М в нормі становить 0,4 – 2,3 г/л. На висоті максимальних фізичних навантажень у спортсменів високої професійної майстерності його рівень знижується. Нижче нижнього рівня середньопопуляційного показника в 0,4 г/л цей імуноглобулін не знижується у жодного із спортсменів. Рівень 0,4 – 1,0 г/л спостерігається у 8 спортсменів, що становить 23,5%. Рівень 1,0 – 2,0 г/л визначається у 18 спортсменів, що становить 52,9%. Показник більше, ніж 2,0 г/л зустрічається у 23,5% випадків, тобто у 8 спортсменів.

Імуноглобулін G в нормі становить 7 – 16 г/л. В цілому в групі спортсменів високої професій-

ної майстерності на висоті максимальних фізичних навантажень, як ми описали вище, рівень імуноглобуліну G знижується. Але слід звернути увагу на те, що нижче нижнього рівня середньопопуляційного показника в 7 г/л цей імуноглобулін знижується у 14 спортсменів, що становить 41,2%. Рівень 7 – 10 г/л спостерігається у 7 спортсменів, що становить 20,6%. Рівень 10 – 16 г/л не визначався у жодного спортсмена. В той же час у 13 спортсменів, тобто у 38,2% випадків ми виявили рівень імуноглобуліну G вищим за верхній рівень середньопопуляційної норми, який становить 16 г/л.

Комплемент (С-3 компонент) в нормі становить 0,9 – 2,8 г/л. За нашими даними, які ми отримали обстежуючи спортсменів високої кваліфікації на висоті максимальних фізичних навантажень в 82,4% випадків (тобто у 28 спортсменів із 34) рівень комплементу (С-3 компонент) був нижчим нижнього рівня середньопопуляційної норми, який становить 0,9 г/л. І лише у 6 (17,6%) спортсменів цей показник був в межах норми.

Комплемент (С-4-2 компонент) в нормі становить 0,1 - 0,4 г/л. У 5 спортсменів, тобто в 14,7% випадків спостерігалось зниження рівня цього комплементу нижче за нижній рівень середньопопуляційної норми – 0,1 г/л у 29 спортсменів або в 85,3% випадків цей комплемент був в межах норми.

Таблиця 2

**Оцінка субпопуляції лімфоцитів у спортсменів високої професійної майстерності в період максимальних фізичних навантажень (M ± m)**

Показники	Контрольна група	Спортсмени на висоті максимальних фізичних навантажень	p
	n=32	n=34	
Т-лімфоцити (CD3 +, CD19-)	59,29±1,22	51,41±1,49	< 0,05
Т-хелпери/Т-індуктори (CD4 +, CD8-)	28,45±1,18	24,55±0,81	< 0,05
Т-супресори/Т-цитотоксичні клітини (CD4-, CD8 +)	26,92±0,66	22,46±0,73	< 0,05

Продовження таблиці

Показники	Контрольна група	Спортсмени на висоті максимальних фізичних навантажень	p
	n=32	n=34	
Імунорегуляторний індекс (CD4 +, CD8-/CD4-, CD8 +)	1,61±0,06	1,14±0,05	< 0,05
Цитотоксичні клітини (CD3 +, CD56 +)	4,04±0,22	2,8±0,14	< 0,05
NK-клітини (CD3-, CD56 +)	8,96±0,77	4,78±0,2	< 0,05
B-лімфоцити (CD3-, CD19 +)	8,37±0,48	6,21±0,3	< 0,05
Моноцити (CD14)	7,11±0,21	6,59±0,2	> 0,05
Загальний лейкоцитарний антиген (ЗЛА, CD45)	97,46±0,35	91,56±1	< 0,05

Вивчення субпопуляції лімфоцитів у спортсменів високої професійної майстерності в період максимальних навантажень (табл.2) дало нам можливість констатувати, що більшість оцінюваних показників мали суттєве відхилення від норми. Зокрема, ми встановили, що в порівнянні з нормою спостерігається статистично достовірне зменшення Т-лімфоцитів (CD3 +, CD19-) (51,41±1,49 проти 59,29±1,22) на 13,3 %, Т-хелперів/Т-індукторів (CD4 +, CD8-) (24,55±0,81 проти 28,45±1,18) на 13,7 %, Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8 +) (22,46±0,73 проти 26,92±0,66) на 16,5 %. Імунорегуляторний індекс (CD4 +, CD8-/CD4-, CD8 +) у спортсменів високої кваліфікації в період максимальних фізичних навантажень також статистично достовірно знижується (1,14±0,05 проти 1,61±0,06) на 29,2 %. Аналогічні зміни ми спостерігаємо з боку цитотоксичних клітин (CD3 +, CD56 +) і NK-клітин (CD3-, CD56 +) (2,8±0,14 проти 4,04±0,22 і 4,78±0,2 проти 8,96±0,77), показники яких зменшуються на 30,7 % та 46,6 % відповідно. На висоті максимальних фізичних навантажень у спортсменів вищої професійної майстерності відбувається статистично достовірне зниження рівня В-лімфоцитів (CD3-, CD19 +) (6,21±0,3 проти 8,37±0,48) на 25,8 %. Максимальні фізичні навантаження на кількість моноцитів (CD14) практично не впливають. Але загальний лейкоцитарний антиген (ЗЛА, CD45) статистично достовірно знижується з 97,46±0,35 до 91,56±1 процентів.

Т-лімфоцити (CD3 +, CD19-) в нормі становлять 54 – 83 %. У обстежуваних нами спортсменів високої кваліфікації на висоті максимальних фізичних навантажень цей показник знижувався нижче нижньої межі норми в 17 спортсменів, що становить 50 %. У жодного спортсмена не спостерігалось підвищення рівня Т-лімфоцитів (CD3 +, CD19-) вище верхньої гранично допустимої середньопопуляційної норми.

Т-хелпери/Т-індуктори (CD4 +, CD8-) в межах фізіологічної норми складають 26 – 58 %. На

висоті максимальних фізичних навантажень даний показник у спортсменів вищої професійної майстерності знижувався нижче нижньої гранично допустимої середньопопуляційної норми в 24 обстежуваних, що становить 70,5 %. Підвищення рівня Т-хелперів/Т-індукторів (CD4 +, CD8-) вище верхньої межі фізіологічної норми на висоті максимальних фізичних навантажень не відбувалося.

Т-супресори/Т-цитотоксичні клітини (CD4-, CD8 +) становлять в нормі 21 – 35 %. У 13 спортсменів високої кваліфікації на висоті максимальних фізичних навантажень даний показник знижувався нижче нижньої межі норми, що складає 38,2 %. Підвищення рівня Т-супресорів/Т-цитотоксичних клітин (CD4-, CD8 +) вище верхньої границі середньопопуляційної норми на висоті максимальних фізичних навантажень у спортсменів вищої професійної майстерності не спостерігалось.

Імунорегуляторний індекс (CD4 +, CD8-/CD4-, CD8 +) в межах фізіологічної норми для дорослих складає 1,2 – 2,3. На висоті максимальних фізичних навантажень даний індекс змешується нижче за нижню межу норми в 19 спортсменів високої кваліфікації, що становить 55,9 %. Підвищення імунорегуляторного індекса (CD4 +, CD8-/CD4-, CD8 +) у обстежуваних нами спортсменів вищої професійної майстерності на висоті максимальних фізичних навантажень не відбувалося.

Цитотоксичні клітини (CD3 +, CD56 +) складають в межах фізіологічної норми для дорослих 3 – 8 %. У 21 спортсмена високої кваліфікації, що становить 61,7 %, на висоті максимальних фізичних навантажень відбувалося зниження кількості даних клітин. Підвищення рівня цитотоксичних клітин (CD3 +, CD56 +) вище за верхню межу середньопопуляційної норми в спортсменів вищої професійної майстерності на висоті максимальних фізичних навантажень не спостерігалось.

NK-клітини (CD3-, CD56 +) в нормі становлять 5 – 15 %. У 22 спортсменів високої кваліфікації, що складають 64,7 %, під час максимальних фізичних навантажень відбувалося зниження кількості даних клітин нижче за нижню межу фізіологічної норми. Підвищення рівня NK-клітин (CD3-, CD56 +) у спортсменів вищої професійної майстерності на висоті максимальних фізичних навантажень не спостерігалось.

В-лімфоцити (CD3-, CD19 +) складають в нормі 5 – 14 %. Зменшення рівня даних клітин у спортсменів високої кваліфікації на висоті максимальних фізичних навантажень ми встановили в 10 обстежуваних, що складає 29,4 %. Підвищення кількості В-лімфоцитів (CD3-, CD19 +) не спостерігалось у жодного спортсмена під час максимальних фізичних навантажень.

Моноцити (CD14) в межах норми складають 6 – 13 %. У 11 спортсменів високої кваліфікації, що становить 32,4 %, відбувалося зниження кількості даних клітин нижче за нижню границю середньопопуляційної норми під час максимальних фізичних навантажень. Збільшення рівня моноцитів (CD14) на висоті максимальних фізичних навантажень у спортсменів не відмічалось.

Загальний лейкоцитарний антиген (ЗЛА, CD45) в межах фізіологічної норми складає 95 – 100 %. Зменшення рівня даного лейкоцитарного антигену спостерігалось у 22 спортсменів вищої професійної майстерності під час максимальних фізичних навантажень, що становить 64,7 %. Підвищення кількості загального лейкоцитарного антигену (ЗЛА, CD45) на висоті максимальних фізичних навантажень у спортсменів високої кваліфікації не відбувалося.

#### ВИСНОВКИ.

1. На висоті максимальних фізичних навантажень у спортсменів високої кваліфікації відбувається зниження практично всіх показників гуморального імунітету. Але найбільше страждають імуноглобулін G (в 41,2% випадків знижується нижче нижнього рівня середньо популяційної норми), імуноглобулін A (в 29,4% випадків знижується нижче нижнього рівня середньо популяційної норми) і особливо комплемент (С-3 компонент), який знижується нижче нижнього рівня середньо популяційної норми в 82,4% випадків.
2. Оцінка субпопуляції лімфоцитів у спортсменів високої професійної майстерності в період максимальних фізичних навантажень показує, що найбільш виражені зміни спостерігаються з боку Т-хелперів/Т-індукторів (CD4 +, CD8-), які практично в 70 % випадків знижуються. Це в свою чергу призводить

до зниження імунорегуляторного індексу до 1,14 (потрібно пам'ятати, що зменшення цього індексу нижче 1 відповідає стану імунодефіциту).

3. Майже в двох третин спортсменів високої кваліфікації на висоті максимальних фізичних навантажень спостерігається зниження загального лейкоцитарного антигену нижче допустимої норми. Цей факт свідчить про те, що у спортсменів знижується кількість зрілих лімфоцитів в крові, а це не може не відобразитися на чутливості їх організму до найрізноманітніших інфекційних факторів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Галій С. М. Вплив фізичних навантажень тренувального процесу на стан імунних та метаболічних показників у спортсменів, які займаються пауер ліфтингом : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кан. біол. наук : спец. 14.03.2004 / С. М. Галій. – Луганськ, 2007. – 16 с.
2. Коренберг В. Б. Спортивные способности и возможности / В. Б. Коренберг // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 3. – С. 3–9.
3. Футорный С. Перспективы использования иммунологических методов в современной спортивной медицине / С. Футорный // Спортивная медицина. – 2004. – № 1–2. – С. 49–54.
4. Футорный С. М. Профилактика і корекція імунодефіцитних станів при заняттях спортом / С. М. Футорный. – К. : 2007. – С. 49–54.
5. Baj Z. Immunological status of competitive cyclist before and after the training season / Z. Baj, J. Kontorski, E. Maewska // Sports med. – 1994. – P. 319–324.
6. Mitchell J. B. Paquet B.J. Influence of carbohydrate status on immune responses before and after endurance exercise / J. B. Mitchell, F. X. Pizza // Appl. Physiol. – 1998. – Vol. 84. – P. 1918–1925.
7. Pedersen B. K. Exercise and the immune system: Regulation, integration and adaptation / B. K. Pedersen, L. Hoffman-Goets // Physiol. Rev. – 2000. – No. 3. – P. 1055–1081.

РЕЗЮМЕ

ПОКАЗНИКИ ГУМОРАЛЬНОГО І КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ У СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ ПІСЛЯ ЗМАГАЛЬНОГО ПЕРІОДУ

Грушко В.В.

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я.Горбачевського

**Вступ.** Актуальною проблемою є причинний зв'язок між порушенням імунітету і підвищенням захворюваності спортсменів вищої професійної кваліфікації, особливо в період відповідальних змагань.

**Мета** дослідження. Виявити як надмірні фізичні навантаження поєднуються з порушеннями імунної системи.

**Матеріали і методи.** Обстежено 34 чоловіки-біатлоністи в перший день після змагального періоду. Оцінювалися показники гуморального і клітинного імунітету.

**Результати.** Виявлено істотний вплив фізичних навантажень в змагальний період на погіршення показників як гуморального, так і клітинного імунітету.

**Висновки.** Максимальні фізичні навантаження негативно впливають на імунний статус спортсменів.

**Ключові слова:** фізичне навантаження, клітинний імунітет, гуморальний імунітет.

РЕЗЮМЕ

ПОКАЗАТЕЛИ ГУМОРАЛЬНОГО И КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА ПОСЛЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА

Грушко В.В.

Тернопольский государственный медицинский университет им. И.Я. Горбачевского

**Введение.** Актуальной проблемой является причинная связь между нарушением иммунитета и повышением заболеваемости спортсменов высшей профессиональной квалификации, особенно в период ответственных соревнований.

**Цель исследования.** Выявить как чрезмерные физические нагрузки сочетаются с нарушениями иммунной системы.

**Материалы и методы.** Обследовано 34 мужчины-биатлонисты в первый день после соревновательного периода. Оценивались показатели гуморального и клеточного иммунитета.

**Результаты.** Выявлено существенное влияние физических нагрузок в соревновательный период ухудшения показателей как гуморального, так и клеточного иммунитета.

**Выводы.** Максимальные физические нагрузки негативно влияют на иммунный статус спортсменов.

**Ключевые слова:** физическая нагрузка, клеточный иммунитет, гуморальный иммунитет.

SUMMARY

INDICATORS OF HUMORAL AND CELLULAR IMMUNITY AT SPORTSMEN OF A HIGH PROFESSIONAL MASTERSHIP AFTER A MATCHING PERIOD

Hrushko V. V.

Ternopil State Medical University named after I.Ya.Gorbachevsky

**Introduction.** An urgent problem is the causal link between the violation of immunity and the increase in the incidence of athletes of higher professional qualifications, especially during the period of responsible competitions.

**The aim of the study.** To identify how excessive physical activity is combined with violations of the immune system.

**Materials and methods.** 34 male biathlons were examined on the first day after the competition period. Evaluated indicators humoral and cellular immunity.

**Results.** The significant influence of physical activity during the competitive period on the deterioration of indicators of both humoral and cellular immunity was revealed.

**Conclusions.** The maximum physical activity negatively affects the immune status of athletes.

**Key words:** physical activity, cellular immunity, humoral immunity.