

## Вивчення впливу фізичних навантажень спортсменів, які займаються пауерліфтингом, на стан фагоцитарної активності моноцитів і нейтрофілів та спонтанну продукцію цитокінів

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля (м. Луганськ)

**Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень.** Сучасний етап розвитку спорту високих досягнень характеризується різким ростом об'єму й інтенсивності фізичних навантажень. Інтенсифікація тренувального процесу призводить до виснаження процесів адаптації, забезпечуваних основними системами гомеостазу [1; 2]. Численими дослідженнями показано, що під впливом фізичних навантажень, випробуваних протягом тренувального процесу спортсменами, в організмі останніх розвиваються імунні порушення, ступінь виразності яких залежить від інтенсивності фізичних навантажень [1; 5].

Протягом кількох років великою групою спеціалістів проводиться вивчення зниження імунологічної активності захисних факторів у професійних спортсменів, яке виникає на фоні екстремальних тренувально-змагальних навантажень. Однак ці дані недостатньо систематизовані за видами спорту та за періодами тренувально-змагальної діяльності. Лише в деяких працях подаються дані за дослідженнями імунного статусу спортсменів певних видів спорту протягом окремо взятого періоду підготовки й тим більше – у рамках усього макроциклу [2; 4].

**Завдання** дослідження – вивчити, як високі фізичні й психоемоційні навантаження впливають на систему імунітету, зокрема на фагоцитарну й секреторну активність моноцитів периферичної крові спортсменів.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Під спостереженням перебували 108 спортсменів – чоловіків у віці від 17 до 25 років, які займалися пауерліфтингом. Усі вони протягом року проходили тренувальні макроцикли, кожний із яких підрозділявся на чотири періоди. Інтенсивність фізичного навантаження в першому періоді складала 800,0 кг на 1 кг маси тіла спортсмена, у другому – 1136,5 кг, у третьому – 1543,5 кг, у четвертому – 1650,0 кг. Контрольну групу склали 47 практично здорових чоловіків у віці 17–25 років, які спортом систематично не займалися.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що фізичні навантаження суттєво впливають на стан фагоцитарної системи імунітету спортсменів, які займаються пауерліфтингом. При цьому ступінь виразності змін показників системи фагоцитозу прямо залежав від рівня інтенсивності фізичних навантажень (табл. 1).

Таблиця 1

Стан фагоцитарної системи спортсменів, які займаються пауерліфтингом ( $M \pm m$ )

Показник	Контрольна група	Періоди тренувального макроциклу			
		I-й	II-й	III-й	IV-й
ФІ нейтрофілів, %	83,7±4,1	77,3±3,8	71,2±3,5*	60,7± 3,0*	51,4± 2,6*
ФЧ нейтрофілів, у.о.	6,2±0,3	6,0±0,3	5,3 ±0,26*	4,4± 0,21 *	3,7± 0,18*
ФІ моноцитів, %	76,5±3,7	72,7±3,6	65,4± 3,2*	55,8± 2,7*	46,7± 2,2*
ФІ моноцитів, у.о.	5,4±0,25	5,1±0,26	4,3± 0,21*	3,7± 0,19*	3,1± 0,16*
ІЛ-1 моноцитів, нг/л	37,6±2,0	33,0±1,7	32,4± 1,6*	27,5± 1,3*	23,3± 1,2*
ФНП моноцитів, нг/л	10,4±0,6	9,7±0,5	8,6± 0,4*	7,4± 0,35*	6,3± 0,3*

**Примітка:** \* –  $p \leq 0,05$  відповідно до показників контрольної групи.

Як з'ясувалося, у першому періоді тренувального макроциклу при інтенсивності тренувального навантаження 800,00 кг на 1 кг маси тіла спортсмена протягом місяця показники фагоцитозу (фагоцитарні індекс та число – ФІ та ФЧ) нейтрофілів і моноцитів, а також спонтанної продукції моноцитами ІЛ-1 $\beta$  та ФНП- $\alpha$ , хоча й знижувались, але вірогідних відмінностей із показниками

контрольної групи не мали. Ця обставина дала змогу вважати, що вказана інтенсивність фізичного навантаження в цих спортсменів із відповідною класифікацією та тренуваністю є фізіологічно граничною, оскільки не супроводжується патологічними змінами фагоцитарної та секреторної активності моноцитів і нейтрофілів периферійної крові спортсменів.

Збільшення інтенсивності фізичного навантаження в другому періоді тренувального макроциклу призводило до пригнічення функціональної активності моноцитів та нейтрофілів, що виражалось у зниженні показників їхньої фагоцитарної та секреторної активності.

Так, ФІ нейтрофілів у кінці другого періоду виявився нижчим від показника контрольної групи в 1,17 раза, ФЧ нейтрофілів – в 1,16 раза, ФІ моноцитів – в 1,17 раза, ФЧ моноцитів – в 1,26 раза ( $p \leq 0,05$  в усіх випадках порівняння). Порівняно з показниками контрольної групи, спонтанна секреція моноцитами ІЛ-1 $\beta$  та ФНП- $\alpha$  до кінця другого періоду знизилася, відповідно, на 17 % та 20,9 %, що виявилось статистично вірогідним ( $p \leq 0,05$ ).

При порівнянні показників фагоцитарної активності моноцитів і нейтрофілів у другому й першому періодах тренувального макроциклу виявилось, що ФІ нейтрофілів у другому періоді зменшився в 1,09 раза, порівняно з показником у першому періоді, ФЧ нейтрофілів, ФІ та ФЧ моноцитів при аналогічному зіставленні виявилось нижчим в 1,13, 1,11 і в 1,19 раза, відповідно.

Збільшення інтенсивності фізичних навантажень у третьому періоді тренувального макроциклу до 1543,50 кг на 1 кг маси тіла спортсмена протягом місяця супроводжувалося ще більш значними змінами фагоцитарної й секреторної активності моноцитів і нейтрофілів периферійної крові спортсменів. Так, ФІ нейтрофілів виявився нижчим від аналогічного показника в осіб контрольної групи в 1,38 раза та в 1,27 і в 1,17 рази нижчим, порівняно з ФІ, нейтрофілів у кінці першого й другого періодів тренувального макроциклу ( $p \leq 0,05$  в усіх випадках). ФЧ нейтрофілів на момент дослідження виявилось зниженим проти аналогічного показника в контрольній групі в 1,4 раза проти аналогічних показників у першому й другому періодах тренувального макроциклу – в 1,36 і в 1,2 раза, відповідно ( $p \leq 0,05$  в усіх випадках зіставлення). ФІ моноцитів виявився нижчим від показника в осіб контрольної групи в 1,37 раза ( $p \leq 0,05$ ), і в 1,17 та в 1,30 раза нижчим від аналогічних показників у другому та першому періодах тренувального макроциклу. Поряд зі зниженням ФІ моноцитів нами зареєстровано також значне зниження показника ФЧ моноцитів (в 1,46 раза проти показника в контрольній групі), а також вірогідно нижче, ніж у другому періоді тренувального макроциклу.

Під впливом фізичних навантажень поряд зі зниженням фагоцитарної активності моноцитів ми спостерігали зниження і їхньої секреторної здатності. Як виявилось, до кінця третього періоду тренувального макроциклу спонтанна продукція моноцитами ІЛ-1  $\beta$  знизилася, порівняно з контрольною групою, в 1,37 раза, а ФНП- $\alpha$  – в 1,40 раза ( $p \leq 0,05$  в обох випадках порівняння). Абсолютні рівні секреції вказаних монокінів також були вірогідно нижчими від таких у другому періоді тренувального макроциклу (кратність зниження для ІЛ-1 $\beta$  склала 1,18 раза, для ФНП- $\alpha$  – в 1,16 раза).

Найбільш виражені зміни в системі фагоцитозу зареєстровано в четвертому періоді тренувального макроциклу при інтенсивності фізичного навантаження 1650 кг на 1 кг маси тіла спортсмена протягом місяця. Установлено, що ФІ нейтрофілів знизився відносно показника осіб контрольної групи в 1,63 раза, і в 1,18 раза – проти аналогічного показника, зареєстрованого в третьому періоді. В обох випадках зіставлення виявлені відмінності були вірогідними. ФЧ нейтрофілів виявилось нижчим від показника в контрольній групі в 1,68 раза й в 1,19 раза нижчим від аналогічного показника в осіб контрольної групи, 1,64 раза, а ФЧ моноцитів – в 1,74 раза. Здатність моноцитів периферійної крові спортсменів спонтанно продукувати ІЛ-1 $\beta$ , порівняно з клітинами осіб контрольної групи, знизилася в 1,61 раза, а ФНП- $\alpha$  – в 1,65 раза ( $p \leq 0,05$  в усіх випадках порівняння). Порівняно з аналогічними показниками в третьому періоді тренувального макроциклу, ФІ та ФЧ моноцитів були, відповідно, нижчими в 1,19 раза ( $p \leq 0,05$ ), а продукція ІЛ-1 $\beta$  і ФНП- $\alpha$  – в 1,18 та в 1,17 раза ( $p \leq 0,05$  в усіх випадках).

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже, проведені дослідження дають змогу зробити висновок, що тривалі та прогресуючі фізичні навантаження в спортсменів, які займаються пауерліфтингом, викликають негативні зміни в системі фагоцитозу, що мають прояв у пригніченні фагоцитарної активності моноцитів і нейтрофілів, а також секреторної активності моноцитів. Про пригнічення функціональної активності вказаних імунокомпетентних клітин під впливом фізичних навантажень свідчать знижені показники ФІ, ФЧ та спонтанної продукції моноцитами ІЛ-1 $\beta$  і ФНП- $\alpha$ . Найбільше пригнічення фагоцитарної активності нейтрофілів та моноцитів і секреції монокінів відбувається в четвертому періоді тренувального макроциклу. Найменші, однак статистично вірогідні

зміни зареєстровані в другому періоді. Фізичні навантаження в першому періоді суттєвих зсувів фагоцитарної та секреторної активності лейкоцитів периферійної крові не викликали.

#### **Список використаної літератури**

1. Гаврилин В. А. Нарушения иммунного и метаболического статуса спортсменов в течение тренировочного процесса и их коррекция : монография / В. А. Гаврилин, Н. К. Казимирко, С. Н. Смирнов, Д. Н. Борулько. – Луганск : СПД Резников В. С., 2010. – 200 с.
2. Дідик Т. Психофізіологічні особливості спортсменів-пауерліфтерів різної спортивної кваліфікації / Т. Дідик // Педагогіка і психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Х., 2004. – № 1. – С. 264–269.
3. Казимирко Н. К. Состояние клеточного звена иммунитета у спортсменов в течение тренировочного макроцикла / Н. К. Казимирко, В. М. Шанько, В. В. Андреева, Н. В. Лицоева [та ін.] // Аллергология и иммунология. – 2009. – № 2. – С. 53.
4. Ляпин В. П. Состояние клеточного иммунитета у борцов разных квалификационных категорий в течение тренировочного цикла / В. П. Ляпин // Педагогіка, психологія і медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2003. – № 14. – С. 77–81.
5. Kazimirko N. K. Immunologiczne i metaboliczne przelomy u zawodnikov uprawiajacych zapasy greco-rzymskie / N. K. Kazimirko, W. A. Gawrilin, O. V. Bondarenko, N. S. Stupnitskaya, S. I. Stupczenko, T. I. Gaidash, K. V. Yakowlewa, E. R. Linniczenko // Теорія і практика фізичного виховання. – 2010. – № 1. – С. 230–237.

#### **Анотації**

*Для досягнення високих результатів спортсмени, які займаються пауерліфтингом, зазнають значних за обсягом та інтенсивністю тренувальних навантажень, що істотно впливає на стан їхнього організму. Завдання дослідження – вивчити, яким чином високі фізичні й психоемоційні навантаження впливають на систему імунітету, зокрема на фагоцитарну й секреторну активність моноцитів периферичної крові спортсменів. Тривалі фізичні навантаження, що прогресивно збільшуються, викликають у спортсменів, котрі займаються пауерліфтингом, негативні зміни в імунній системі. Установлено, що виразність імунних змін у спортсменів, які займаються пауерліфтингом, залежить від інтенсивності фізичних навантажень, випробуваних ними протягом тренувального макроциклу.*

**Ключові слова:** імунітет, інтенсивність, макроцикл, моноцити, нейтрофіли, пауерліфтинг, цитокіни.

**Сергей Галий. Изучение влияния физических нагрузок спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом, на состояние фагоцитарной активности моноцитов и нейтрофилов и спонтанную продукцию цитокинов.** Для достижения высоких результатов спортсмены, занимающиеся пауэрлифтингом, подвергаются значительным по объёму и интенсивности тренировочным нагрузкам, что оказывает существенное воздействие на организм спортсменов. Задача исследования – изучить, каким образом высокие физические и психоэмоциональные напряжения влияют на фагоцитарную и секреторную активность моноцитов периферической крови спортсменов. Длительные и прогрессивно увеличивающиеся физические нагрузки у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом, вызывают негативные изменения в иммунной системе. Установлено, что выраженность иммунных изменений у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом, зависит от интенсивности физических нагрузок, испытываемых в течение тренировочного макроцикла.

**Ключевые слова:** иммунитет, интенсивность, макроцикл, моноциты, нейтрофилы, пауэрлифтинг, цитокины.

**Sergey Galiy. Influence of Physical Loadings on Phagocytosis of Monocytes and Neutrophils and Spontaneous Production of Cytokines.** For achievement of high results athletes who are engaged in powerlifting are exposed considerable in volume and intensity to training loadings that have essential impact on organisms of athletes. Task of the research is devoted to the study of influence of physical loadings on phagocytosis of monocytes and neutrophils and spontaneous production of cytokines. Long and progressively increasing physical activities among athletes who are engaged in powerlifting cause negative changes in immune system. It is established that expressiveness of immune changes among athletes who are engaged in powerlifting depends on intensity of physical activities tested during training macrocycle.

**Key words:** cytokines, immunity, intensity, macrocycle, monocytes, neutrophils, powerlifting.