Дата публикации: 01.06.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_02_3
УДК 796.92

Publication date: 01.06.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_02_3
UDC 796.92

ИНДЕКС СООТНОШЕНИЯ ЭОЗИНОФИЛОВ И БАЗОФИЛОВ У ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ НА ЭТАПАХ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА

А.С. Бахарева, Д.З. Шибкова
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Адаптация спортсменов к физическим нагрузкам тесно связана с механизмами неспецифической резистентности, ключевую роль в которых играют эозинофилы и базофилы. ***Методы.*** В исследовании участвовали лыжники-гонщики с разным уровнем физической работоспособности: группы «Лидеры» (n=10) и «Резерв» (n=10). Оценивали абсолютное и относительное содержание эозинофилов и базофилов, а также индекс их соотношения. ***Результаты.*** У лидеров индекс соотношения «эозонофилы/базофилы» соответствовал «нормативным» значениям с тенденцией к снижению индекса на 20% к концу подготовительного периода. У группы резерва на начальном базовом этапе подготовки значение индекса было более, чем в 2 раза выше, по сравнению с «лидерами», с последующим его снижением до нормативных показателей. ***Заключение.*** Полученные результаты исследования подтверждают, что соотношение «эозонофилы/базофилы» является интегральным показателем активности противовоспалительного и провоспалительного пула иммунной системы у лыжников-гонщиков.

Ключевые слова: индекс соотношения «эозонофилы/базофилы», биомаркер, модуляция иммунной системы, персонифицированный анализ, квалифицированные лыжники-гонщики, этапы подготовительного периода.

EOSINOPHIL-TO-BASOPHIL RATIO IN CROSS-COUNTRY SKIERS DURING THE PREPARATORY PERIOD

A.S. Bakhareva, D.Z. Shibkova
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia

Abstract. ***Introduction.*** Adaptation of athletes to physical activity is closely related to mechanisms of nonspecific resistance, in which eosinophils and basophils play a key role. ***Methods.*** The study involved cross-country skiers with different levels of physical performance: the “Leaders” group (n=10) and the “Reserve” group (n=10); the absolute and relative counts of eosinophils and basophils, as well as their ratio index, were assessed. ***Results.*** In the Leaders group, the eosinophil-to-basophil ratio corresponded to reference values, with a tendency to decrease by 20% by the end of the preparatory period. In the Reserve group, the eosinophil-to-basophil ratio at the initial baseline stage of training was more than twice as high as in the Leaders group, followed by a subsequent decrease to reference levels. ***Conclusion.*** The obtained results confirm that the eosinophil-to-basophil ratio serves as an integrative indicator of the activity of the anti-inflammatory and proinflammatory pool of the immune system in cross-country skiers.

Keywords: eosinophil-to-basophil ratio, biomarker, immune system modulation, personalized analysis, elite cross-country skiers, preparatory period stages.

Введение. Возможности адаптации организма к физическим нагрузкам ограничивают определенные сочетания показателей иммунной системы, связанные с механизмами неспецифической резистентности при адаптации к мышечной работе. Выяснение принципов дозирования мышечных нагрузок, адекватных состоянию механизмов неспецифической резистентности и иммунореактивности, остается актуальным вопросом спортивной физиологии [1, 2]. Снижение функций иммунной системы является риском не только развития заболеваний для спортсменов, но и снижения спортивных результатов, так как интенсивная мышечная деятельность характеризуется повышенной скоростью повреждения и восстановления клеток и тканей организма. При этом иммунная система обеспечивает реализацию процессов как обезвреживания продуктов распада, так и регенерации – восстановления тканей [3].

Функции эозинофилов (Eo) и базофилов (Ba), которые традиционно ассоциируются с аллергическими реакциями и борьбой с паразитами, в настоящее время смещаются на модуляцию иммунного ответа к восстановлению тканей, что важно для адаптации к стрессу, вызванному физической нагрузкой [4]. Одним из физиологических механизмов, обеспечивающих ускорение процессов восстановления и регенерации мышц, сосудов и дыхательных путей в ответ на физическую нагрузку, является активация Eo и Ba, способствующая формированию долгосрочной адаптации к нагрузкам, повышению выносливости, вегетативному балансу, повышению функциональных возможностей организма спортсмена в условиях регулярных физических нагрузок [5].

Отсутствие прямых исследований соотношения Eo к Ba является значительным пробелом, однако на основе существующих данных предложена перспективная гипотеза: «соотношение Eo/Ba потенциально может служить интегральным показателем активности противовоспалительного и провоспалительного пула иммунной системы у спортсменов». В настоящее время соотношение Eo/Ba не является биомаркером, широко используемым в спортивной физиологии, а для подтверждения гипотезы необходимы целенаправленные лонгитюдные исследования, в которых будет отслеживаться динамика данного соотношения у спортсменов в течение тренировочных микро- и макроциклов [6].

Целью исследования является групповой анализ особенностей соотношения Eo/Ba у квалифицированных лыжников-гонщиков на разных этапах подготовительного периода.

Методы и организация исследования. Исследование проводилось в течение двух подготовительных сезонов: замеры производились в начале базового этапа (май месяц), в конце базового этапа (август месяц) и в конце специально-подготовительного этапа (начало ноября) на базе Института спорта, туризма и сервиса Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральского государственного университета (НИУ)». На основе информированного согласия участников исследования было проведено эргометрическое тестирование, по результатам которого были отобраны лыжники-гонщики (n=20) в возрасте 20,06±2,07 лет. Спортсмены 1-ой группы (n=10, «Лидеры») демонстрировали более высокий уровень работоспособности, а лыжники-гонщики 2-ой группы (n=10, «Резерв») – более низкий уровень работоспособности. Подсчет форменных элементов крови (лейкоцитарной формулы, включая абсолютное и относительное количество Eo и Ba) производился на автоматическом гематологическом анализаторе «Sysmex XN-9000». Показатели Eo и Ba были подвергнуты проверке на нормальность распределения с использованием критерия Шапиро-Уилка (W) и представлены в виде медианы и 25- и 75-й перцентилей, Me [Q1; Q3]. Межгрупповое сравнение проводили с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни; различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Абсолютный и относительный подсчеты фракций лейкоцитов с использованием аналитических систем гематологического анализа предоставляют исследователю достоверные данные, что обусловлено количеством проанализированных лейкоцитов от 30 до 40 тысяч клеток в каждой пробе по сравнению со 100 клетками при традиционном микроскопическом исследовании. Абсолютное содержание Eo и Ba в крови у лыжников-гонщиков представлено в таблице 1.

Данные, представленные в таблице 1, показывают, что содержание Eo и Ba в крови лыжников-гонщиков на разных этапах подготовительного периода находились в пределах нормативных показателей для квалифицированных спортсменов (0,11±0,09 и 0,04±0,10 соответственно). Содержание Eo в группе резерва было выше, чем в группе лидеров на I-ом и II-ом этапах, при этом статистически значимые различия были зафиксированы на II-ом этапе (42,9%, $p<0,05$). Динамика снижения количества анализируемых клеток лейкоцитарного звена у лыжников-гонщиков по этапам подготовительного периода имела одинаковую направленность: у лидеров содержание Eo снизилось на 30,0% ($p>0,05$) на II-ом этапе по сравнению с I-ым с дальнейшей стабилизацией;

в группе резерва снижение составило 46,2% ($p<0,05$) относительно начала базового этапа к концу подготовительного периода. Содержание абсолютного количества Ba на начальном этапе подготовки в группе лидеров было в 2 раза выше, чем в группе резерва ($p<0,05$). Далее нами был определен индекс соотношения клеток лейкоцитарного звена Eo/Ba как новый биомаркер оценки физиологического механизма, отражающий процессы восстановления и регенерации тканей (табл. 2). Исходя из рекомендаций нормативных диапазонов показателей Eo и Ba [7], индекс Eo/Ba был рассчитан как среднее нормативное значение для квалифицированных спортсменов циклических видов спорта мужского пола (2,75 [0,66; 4,00]).

У лидеров индекс соответствовал оптимальным «нормативным» значениям на этапах подготовки с тенденцией к снижению индекса на 20% к концу подготовительного периода. У спортсменов группы резерва на начальном базовом этапе подготовки значение индекса Eo/Ba было более чем в 2 раза выше за счет большего абсолютного количества Eo и меньшего количества Ba относительно показателей у спортсменов группы лидеров. На следующих этапах подготовительного периода наблюдалось снижение индекса до нормативных показателей.

Таблица 1

Содержание эозинофилов и базофилов в крови у лыжников-гонщиков на этапах подготовительного периода, Me [Q1; Q3], ($10^{*}9$/л)

Группа	I этап	II этап	III этап
Эозинофилы (Eo)			
Лидеры (n=10)	0,10 [0,07; 0,12]	0,07 [0,02; 0,08]	0,08 [0,04; 0,20]
Резерв (n=10)	0,13 [0,07; 0,21]	0,10 [0,06; 0,20]	0,07 [0,05; 0,30]#
P<	–	0,05	–
Базофилы (Ba)			
Лидеры (n=10)	0,04 [0,02; 0,06]	0,03 [0,02; 0,04]	0,04 [0,02; 0,04]
Резерв (n=10)	0,02 [0,02; 0,03]	0,03 [0,02; 0,04]	0,03 [0,01; 0,04]
P<	0,05	–	–

Примечание: # – внутригрупповые различия между I и III этапами ($p<0,05$).

Таблица 2

Динамика индекса абсолютных показателей Eo/Ba у лыжников-гонщиков на этапах подготовительного периода, Me [Q1; Q3], усл.ед.

Группа	I этап	II этап	III этап
Лидеры (n=10)	2,50 [1,25; 3,25]	2,33 [1,00; 4,33]	2,00 [1,33; 7,50]
Резерв (n=10)	6,50 [2,33; 8,50]*	3,33 [2,00; 5,67]	2,33 [1,67; 5,67]#
P<	0,01	–	–

Примечание: * – внутригрупповые различия между I и II этапами ($p<0,01$); # – внутригрупповые различия между I и III этапами ($p<0,01$).

Изменения абсолютных количественных показателей клеток лейкоцитарного звена на этапах подготовительного периода могут сочетаться с различными вариантами их относительной доли. В таблице 3 представлены относительные значения содержания Eo и Ba в крови у обследованных лыжников-гонщиков.

Данные, представленные в таблице 3, показывают, что процентное содержание Eo и Ba в крови лыжников-гонщиков на разных этапах подготовительного периода находились в пределах нормативных показателей для квалифицированных спортсменов (2,12±1,49 и 0,40±0,26 соответственно). Относительные показатели Eo у спортсменов группы резерва на всех этапах были выше, чем в группе лидеров соответственно на 44,7% ($p<0,05$) – 19,8% ($p>0,05$) – 10% ($p>0,05$) по этапам подготовительного периода. В обеих группах спортсменов от I-го ко II-ому этапу подготовки относительное Eo снижалось: у лидеров – на 23,2% ($p>0,05$), а у группы резерва – на 36,4% ($p<0,05$) и далее практически не изменялось.

Таблица 3

Динамика процентного содержания отдельных форм лейкоцитов в крови лыжников-гонщиков на этапах подготовительного периода, Me [Q1; Q3], %

Группа	I этап	II этап	III этап
Эозинофилы (Eo)			
Лидеры (n=10)	1,90 [1,35; 2,40]	1,46 [0,57; 2,55]	1,50 [0,75; 3,55]
Резерв (n=10)	2,75 [1,35; 3,62]*	1,75 [1,05; 3,12]	1,65 [1,22; 4,92]
P<	0,05	–	–
Базофилы (Ba)			
Лидеры (n=10)	0,80 [0,35; 1,20]*	0,56 [0,42; 0,90]	0,60 [0,35; 0,70]
Резерв (n=10)	0,40 [0,32; 0,62]*	0,60 [0,52; 0,90]	0,65 [0,30; 0,77]
P<	0,05	–	–

Примечание: * – внутригрупповые различия между I и II этапами (p<0,05).

Анализ доли Ba в крови у спортсменов выявил разнонаправленные изменения: у группы лидеров – снижение показателя от I-го ко II-ому этапу на 30% (p<0,05), а у спортсменов группы резерва – повышение на 50% (p<0,05). Динамика изменения относительного содержания Eo и Ba на этапах подготовительного периода отразилась на значениях индекса Eo/Ba.

Расчетные индексы соотношения относительной доли Eo/Ba у обследованных лыжников-гонщиков представлены в таблице 4.

Динамика индекса Eo/Ba характеризовалась исходным доминированием содержания Eo у спортсменов группы резерва (превышение в 2,9 раза относительно лидеров), которое в процессе подготовительного периода снижалось на 57,6% (p<0,01) ко II-му этапу и на 63,1% (p<0,01) к III-му этапу, достигая к концу наблюдения значений, сопоставимых с группой лидеров. У спортсменов группы лидеров индекс Eo/Ba сохранял стабильность на протяжении всего подготовительного периода (колебания в пределах ±10% от исходного уровня).

Разнонаправленная динамика Eo и Ba позволила выявить различия в характере иммунного ответа у спортсменов с разным уровнем работоспособности, что нашло свое выражение в динамике индекса соотношения Eo/Ba.

Таблица 4

Динамика индекса процентного содержания Eo/Ba у лыжников-гонщиков на этапах подготовительного периода, Me [Q1; Q3], усл.ед.

Группа	I этап	II этап	III этап
Лидеры (n=10)	2,38 [1,80; 3,20]	2,61 [1,90; 4,00]	2,50 [1,70; 5,00]
Резерв (n=10)	6,88 [5,50; 8,50]*	2,92 [2,20; 4,00]	2,54 [1,80; 4,00]#
P<	0,01	–	–

Примечание: * – внутригрупповые различия между I и II этапами (p<0,01); # – внутригрупповые различия между I и III этапами (p<0,01).

Системные физические нагрузки не подавляют, а перестраивают иммунную систему, делая ее более эффективной в контроле и регуляции. «Адаптационный эффект» в ответ на физические нагрузки включает сдвиги в сторону противовоспалительного фенотипа, что подтверждает возможную роль Ba и Eo в этом процессе [6, 8]. Механизм противовоспалительного действия и восстановления тканей в ответ на физическую нагрузку с участием Eo реализуется через медиаторы (интерлейкин 5, гранулоцитарно-макрофагальный колониестимулирующий фактор, эотаксин) и секрецию противовоспалительных цитокинов (трансформирующий фактор роста бета, интерлейкин 10), которые ограничивают чрезмерное воспаление, вызванное микроповреждениями в мышцах, легких и сосудах. Eo продуцируют фактор роста эндотелия сосудов и фактор роста фибробластов, что способствует образованию новых сосудов и восстановлению мышечной ткани [9]. Кроме того, установлено, что Eo способствуют трансформации жировой ткани, являясь ключевым источником интерлейкина 4, повышают энергообеспечение при длительных нагрузках, поддерживая

метаболический гомеостаз. Важную роль Ео играют и в профилактике бронхоспазма, индуцированного физической нагрузкой, повышая эффективность газообмена [10].

Была показана роль Ва в адаптации к физической нагрузке как мощных и быстрых источников регуляторных цитокинов интерлейкина 4 и интерлейкина 13, играющих центральную роль в модуляции иммунного ответа в сторону Th2-типа с противовоспалительными и восстанавливающими свойствами [11]. Способность Ва активироваться различными неспецифическими стимулами указывает на то, что они могут участвовать в модуляции иммунитета в ответ на комплексный стресс (физическая нагрузка, психологическое напряжение, контакт с патогенами), направляя его в русло, способствующее адаптации, что уравновешивает провоспалительный ответ, вызванный интенсивной тренировкой [12].

Заключение. Проведенное исследование подтвердило, что соотношение Ео/Ва является интегральным показателем активности противовоспалительного и провоспалительного пула иммунной системы у лыжников-гонщиков в подготовительном периоде. Активация Ео и Ва способствует формированию долгосрочной адаптации к нагрузкам, повышению выносливости, вегетативному балансу, повышению функциональных возможностей организма спортсмена [13].

Ключевое различие между группами было установлено в исходном иммунном статусе: у спортсменов группы резерва индекс Ео/Ва на I-ом этапе в 2,9 раза превышал показатель лидеров, что отражает более напряженный характер адаптационных процессов и требует значительной перестройки гранулоцитарного звена. У лидеров, напротив, индекс сохранял стабильность на всех этапах, что свидетельствует о сбалансированной адаптации иммунной системы.

Полученные данные согласуются с современными представлениями о роли Ео и Ва в модуляции восстановительных процессов, энергообеспечении и регуляции вегетативного баланса [14]. Динамика индекса Ео/Ва может рассматриваться как информативный критерий эффективности адаптации и функциональной готовности организма спортсменов.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Smith, L.L. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? / L.L. Smith // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2000. – Vol. 32. – No. 2. – P. 317-331.
2. Колупаев, В.А. Кластерный анализ иммунограммы обучающихся с разным уровнем двигательной активности / В.А. Колупаев, С.Л. Сашенков, Н.В. Котова // Российский иммунологический журнал. – 2025. – Т. 28. – № 3. – С. 861-866.
3. Иванчикова, Н.Н. Особенности иммунного статуса спортсменов (обзор литературы) / Н.Н. Иванчикова, Н.В. Шераш // Прикладная спортивная наука. – 2021. – Т. 14. – № 2. – С. 91-96.
4. The Effects of Exercise on Immune System: Response, Adaptation and Cell Signaling / R. Terra, S.A.G. Silva, V.S. Pinto, P.M.L. Dutra // Revista Brasileira de Medicina do Esporte. – 2017. – Vol. 23. – No. 3. – P. 239-245.
5. Brescia, G. Blood Eosinophilic and Basophilic Trends in Recurring and Non-Recurring Eosinophilic Rhinosinusitis With Nasal Polyps / G. Brescia, G. Contro, G. Marioni // American Journal of Rhinology & Allergy. – 2021. – Vol. 35. – No. 3. – P. 295-302.
6. Campbell, J.P. Debunking the Myth of Exercise-Induced Immune Suppression: Redefining the Impact of Exercise on Immunological Health Across the Lifespan / J.P. Campbell, J.E. Turner // Frontiers in Immunology. – 2018. – Vol. 9. – P. 648.
7. Оценка и интерпретация биохимических показателей высококвалифицированных спортсменов в ходе тренировочно-спортивной деятельности / А.С. Самойлов, С.М. Разинкин, Е.В. Голобородько [и др.]; под ред. проф. В.В. Уйба. – М.: ФМБА России, 2018. – 40 с.
8. Миокины как фактор физиологического воспаления / Л.В. Капилевич, А.Н. Захарова, К.Г. Милованова [и др.] // Достижения фундаментальной науки-практической медицине: сб. материалов Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 50-летию мед.-биол. фак. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2025. – С. 100-102.
9. The role of immune cells in therapeutic angiogenesis: Concepts in tissue engineering / Z. Azari, S. Gorgani, S.A. Hosseini [et al.] // Current Opinion in Biomedical Engineering. – 2023. – Vol. 28. – P. 100470.
10. Rankin, L.C. Beyond Host Defense: Emerging Functions of the Immune System in Regulating Complex Tissue Physiology / L.C. Rankin, D. Artis // Cell. – 2018. – Vol. 173. – P. 554-567.
11. Falcone, F.H. The Human Basophil: A New Appreciation of Its Role in Immune Responses / F.H.

Falcone, H. Haas, B.F. Gibbs // Blood. – 2000. – Vol. 96. – No. 13. – P. 4028-4038.
12. Гришенков, И.В. Гистамин и блокаторы гистаминовых рецепторов: механизм действия, клинические эффекты / И.В. Гришенков, А.Ю. Искусных // Современные проблемы естественных наук и фармации: сборник статей Всероссийской научной конференции (Йошкар-Ола, 16-19 мая 2023 года). – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2023. – С. 332-335.
13. Кутукова, Н.А. Холинергическая модуляция секреторной функции тучных клеток / Н.А. Кутукова, А.В. Полевщиков // Иммунология. – 2025. – Т. 46. – № 1. – С. 6-15.
14. Nieman, D.C. Exercise immunology: Future directions / D.C. Nieman, B.D. Pence // Journal of Sport and Health Science. – 2020. – Vol. 9. – No. 5. – P. 432-445.

REFERENCES

1. Smith L.L. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2000, vol. 32, no. 2, pp. 317-331.
2. Kolupaev V.A., Sashenkov S.L., Kotova N.V. Cluster analysis of immunograms of trainees with different levels of motor activity. *Russian Journal of Immunology*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 861-866. (in Russ.)
3. Ivanchikova N.N., Sherash N.V. Features of the immune status of athletes (review of literature). *Applied Sports Science*, 2021, vol. 14, no. 2, pp. 91-96. (in Russ.)
4. Terra R., Silva S.A.G., Pinto V.S., Dutra P.M.L. The effects of exercise on immune system: response, adaptation and cell signaling. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2017, vol. 23, no. 3, pp. 239-245.
5. Brescia G., Contro G., Marioni G. Blood eosinophilic and basophilic trends in recurring and non-recurring eosinophilic rhinosinusitis with nasal polyps. *American Journal of Rhinology & Allergy*, 2021, vol. 35, no. 3, pp. 295-302.
6. Campbell J.P., Turner J.E. Debunking the myth of exercise-induced immune suppression: redefineing the impact of exercise on immunological health across the lifespan. *Frontiers in Immunology*, 2018, vol. 9, p. 648.
7. Samojlov A.S., Razinkin S.M., Goloborod'ko E.V. et al. The evaluation and interpretation of biochemical indicators in skilled athletes during training and sports activities. Moscow: FMBA of Russia, 2018, 40 p. (in Russ.)
8. Kapilevich L.V., Zakharova A.N., Milovanova K.G. et al. Myokines as a factor of physiological inflamemation. In: Achievements of Fundamental Science – Practical Medicine: Proceedings of the All-Russian Conference with International Participation Dedicated to the 50th Anniversary of the Faculty of Medicine and Biology. Tomsk: Siberian State Medical University Publishing House, 2025. pp. 100-102. (in Russ.)
9. Azari Z., Gorgani S., Hosseini S.A. et al. The role of immune cells in therapeutic angiogenesis: concepts in tissue engineering. *Current Opinion in Biomedical Engineering*, 2023, vol. 28, p. 100470.
10. Rankin L.C., Artis D. Beyond host defense: emerging functions of the immune system in regulating complex tissue physiology. *Cell*, 2018, vol. 173, pp. 554-567.
11. Falcone F.H., Haas H., Gibbs B.F. The human basophil: a new appreciation of its role in immune responses. *Blood*, 2000, vol. 96, no. 13, pp. 4028-4038.
12. Grishenkov I.V., Iskusnykh A.Yu. Histamine and histamine receptor blockers: mechanism of action, clinical effects. In: Modern Problems of Natural Sciences and Pharmacy: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference (Yoshkar-Ola, May 16–19, 2023). Yoshkar-Ola: Mari State University, 2023, pp. 332-335. (in Russ.)
13. Kutukova N.A., Polevshchikov A.V. Cholinergic modulation of mast cells. *Immunologiya*, 2025, vol. 46, no. 1, pp. 6-15. (in Russ.)
14. Nieman D.C., Pence B.D. Exercise immunology: future directions. *Journal of Sport and Health Science*, 2020, vol. 9, no. 5, pp. 432-445.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Анастасия Сергеевна Бахарева – доцент кафедры спортивного совершенствования Южно-Уральского государственного университета, Челябинск, e-mail: bakharevaas@susu.ru, ORCID: 0000-0003-0518-7751.
Дарья Захаровна Шибкова – главный научный сотрудник центра спортивной науки Южно-Уральского государственного университета, Челябинск, e-mail: shibkova2006@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8583-6821.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Anastasia S. Bakhareva – Associate Professor of the Department of Sports Perfection, South Ural State University, e-mail: bakharevaas@susu.ru, ORCID: 0000-0003-0518-7751.
Daria Z. Shibkova – Chief Researcher of the Sports Science Center, South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: shibkova2006@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8583-6821.

Для цитирования: Бахарева, А.С. Индекс соотношения эозинофилов и базофилов у лыжников-гонщиков на этапах подготовительного периода / А.С. Бахарева, Д.З. Шибкова // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 2(37). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_02_3

For citation: Bakhareva A.S., Shibkova D.Z. Eosinophil-to-basophil ratio in cross-country skiers during the preparatory period. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 2(37). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_02_3