сти разработки и внедрения специализированных методик обучения, учитывающих нозологические и функциональные особенности спортсменов.

Выявленные в ходе исследования трудности, такие как недостаточная координация движений, ограниченные двигательные возможности и быстрая утомляемость, указывают на необходимость целенаправленного включения в тренировочный процесс специальных упражнений, направленных на развитие координационных способностей, совершенствование двигательных навыков и повышение функциональной устойчивости спортсменов. Кроме того, результаты исследования показывают, что успешность технической подготовки во многом определяется правильным подбором методов и средств обучения на этапе начальной подготовки.

Особое внимание следует уделить расширению применения современных педагогических технологий, игровых методов и наглядных средств обучения, способствующих повышению мотивации занимающихся и более эффективному усвоению технических действий. Важным направлением совершенствования системы подготовки также является повышение методической обеспеченности тренировочного процесса и разработка адаптированных комплексов упражнений для различных категорий спортсменов с ограниченными возможностями здоровья.

Таким образом, результаты исследования подтверждают актуальность дальнейшего совершенствования технологии обучения техническим действиям в пара настольном теннисе и необходимость научного обоснования индивидуализированных подходов в системе начальной подготовки спортсменов.

Выводы. По результатам проведённого исследования установлено, что использование адаптированных упражнений является важным средством повышения эффективности обучения техническим действиям в пара настольном теннисе на этапе начальной подготовки. Полученные данные подтвердили высокую значимость учёта нозологических и функциональных особенностей спортсменов при организации учебно-тренировочного процесса. Выявлено, что индивидуальный подход выступает одним из ключевых факторов успешного формирования технических навыков и повышения качества подготовки спортсменов с ограниченными возможностями здоровья. Кроме того, определены основные трудности, возникающие в процессе технической подготовки, что указывает на необходимость дальнейшего совершенствования методики обучения и разработки специальных педагогических средств, направленных на коррекцию и оптимизацию тренировочного процесса.

Литература:

1. Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. – Москва: Спорт, 2020.
2. O‘rinboyev E. Tayanch-harakat apparati shikastlangan talabalarning harakat faolligini morfofunksional ko‘rsatkichlarini nazorat qilish masalalari // Scientific-Theoretical Journal of International Education Research. – 2024. – Vol. 2, №2. – B. 36–41. – DOI: 10.5281/zenodo.11393884.
3. O‘rinboyev E. Tayanch-harakat apparati shikastlangan talabalarning harakat faoliyatini takomillashtirish // Scientific-Theoretical Journal of International Education Research. – 2023. – Vol. 1, №1. – B. 20–25.
4. Maxamatova D. Jismoniy imkoniyati cheklangan o‘spirin yoshidagi sportchilarda emotsional intellektning namoyon bo‘lishi // Fan-sportga. – 2026. – Vol. 9, №3. – B. 81–85. – DOI: 10.65149/fansport.2026.v9i3.a022.
5. Каримов А.Қ. Паралимпия ҳаракатини ривожлантириш асослари. – Тошкент, 2021.
6. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания. – Москва: Академия, 2021.



Доцент
В.В. СЕРЕБРЯКОВ[1]



Старший преподаватель
Р.И. ЮСУПОВА[1]
Студент
А.А. АБДУВАХОБОВ[1]
[1]Ташкентский государственный медицинский университет Чирчикский филиал город Чирчик, Узбекистан

https://orcid.org/0009-0007-5132-280X

https://doi.org/10.65149/fansport.2026.v9i5.a025

РЕГУЛЯЦИЯ ГИПОФИЗА ПРИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ У СПОРТСМЕНОВ

Annotatsiya

В статье рассмотрены современные представления о механизмах регуляции гипофиза при физических нагрузках у спортсменов, включая гипоталамо-гипофизарные взаимодействия, влияние циркадных ритмов и молекулярных сигнальных путей. Раскрыта роль гипофиза в обеспечении адаптационных процессов организма к тренировочным и соревновательным нагрузкам. Особое внимание уделено пластичности гипофиза, обеспечивающей поддержание

Abstract

Maqolada sportchilarda jismoniy yuklamalar sharoitida gipofiz faoliyatining regulyatsiya mexanizmlari, jumladan gipotalamo-gipofizar o‘zaro ta’sirlar, sirkad ritmlar hamda molekulyar signal yo‘llarining ahamiyati yoritilgan. Gipofizning organizmni jismoniy yuklamalarga moslashtirishdagi o‘rni ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Shuningdek, uning plastiklik xususiyati gormonal gomeostazni saqlash, organizmning funksional imkoniyatlarini oshirish va stress omillariga chidamliligini ta’minlashdagi muhim omil sifatida baholangan.

***Kalit so‘zlar**: gipofiz, sportchilar, jismoniy yuklama, gormonlar, adaptatsiya, endokrin regulyatsiya.*

The article examines contemporary views on the mechanisms of pituitary regulation during physical activity in athletes, including hypothalamic-pituitary interactions, circadian rhythms, and molecular signaling pathways.

гормонального гомеостаза, повышение функциональных возможностей организма и устойчивости к стрессовым воздействиям.
Ключевые слова: *гипофиз, спортсмены, физическая нагрузка, гормоны, адаптация, эндокринная регуляция.*

The role of the pituitary gland in ensuring the body's adaptation to training and competitive loads is analyzed. Particular attention is paid to pituitary plasticity, which contributes to maintaining hormonal homeostasis, enhancing functional capabilities, and increasing resistance to stress factors.
Keywords: *pituitary gland, athletes, physical activity, hormones, adaptation, endocrine regulation.*

Актуальность. Современная физиология рассматривает гипофиз как одну из ключевых интегративных структур организма, обеспечивающих тесное взаимодействие нервной, эндокринной и иммунной систем. Гипофиз занимает центральное место в регуляции гормональной активности, оказывая влияние на процессы роста, энергетического обмена, стресс-реакций и адаптации организма к изменяющимся условиям внешней среды.

В условиях регулярных физических нагрузок, характерных для спортивной деятельности, значение гипофизарной регуляции существенно возрастает. Физическая активность выступает мощным физиологическим стимулом, вызывающим комплексные изменения в нейроэндокринной системе и требующим высокой эффективности адаптационных механизмов организма. Именно через гипоталамо-гипофизарную систему обеспечивается координация гормональных реакций, направленных на поддержание гомеостаза, мобилизацию энергетических ресурсов и восстановление функционального состояния спортсмена.

Эффективность функционирования гипофиза во многом определяет уровень адаптации спортсменов к тренировочным и соревновательным нагрузкам, скорость восстановительных процессов, устойчивость к стрессовым воздействиям и состояние иммунной системы. Нарушения гормональной регуляции могут сопровождаться снижением физической работоспособности, ухудшением процессов восстановления, развитием состояния перетренированности и возникновением различных функциональных расстройств организма.

В этой связи изучение механизмов регуляции гипофиза при физических нагрузках приобретает особую актуальность для спортивной физиологии, эндокринологии и спортивной медицины. Исследование особенностей гормонального ответа и адаптационных процессов имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение, поскольку позволяет совершенствовать систему спортивной подготовки, оптимизировать тренировочные нагрузки, предупреждать развитие перегрузок и повышать функциональные возможности спортсменов.

Цель исследования. Обобщить и проанализировать современные научные данные о механизмах регуляции гипофиза при физических нагрузках у спортсменов, а также определить их значение в процессах адаптации организма к тренировочной и соревновательной деятельности.

Методы исследования. В данной работе применялись методы аналитического обзора, систематизации и сравнительного анализа современных научных публикаций отечественных и зарубежных авторов, опубликованных за последние 5–10 лет и представленных в международных научных базах данных PubMed, Scopus и eLibrary.

В процессе исследования были проанализированы научные данные, посвящённые влиянию физических нагрузок на функциональное состояние гипофиза, особенностям гормональной секреции у спортсменов, а также молекулярным механизмам регуляции эндокринной активности организма. Особое внимание уделялось изучению изменений деятельности гипоталамо-гипофизарной системы в условиях тренировочных и соревновательных нагрузок.

Кроме того, рассматривались вопросы, связанные с ролью циркадных ритмов, особенностями энергетического обмена, стресс-реакциями и адаптационными механизмами, обеспечивающими поддержание функционального гомеостаза при различной интенсивности физической активности. Сравнительный анализ литературных источников позволил выявить современные научные подходы к пониманию механизмов гормональной регуляции и адаптации организма спортсменов к физическим нагрузкам.

Результаты и обсуждение. Регуляция гипофиза при физических нагрузках осуществляется посредством сложного взаимодействия структур гипоталамо-гипофизарной системы, функционирование которой обеспечивается действием либеринов и статинов, регулирующих секрецию гормонов передней доли гипофиза [1,6]. В условиях мышечной деятельности физическая нагрузка выступает в качестве мощного физиологического раздражителя, активирующего нейроэндокринные механизмы адаптации и обеспечивающего поддержание функционального гомеостаза организма.

Под влиянием тренировочных нагрузок усиливается активность гипоталамических центров, что приводит к изменению секреции рилизинг-факторов и, как следствие, к активации гормональной функции гипофиза. Данные процессы обеспечивают координацию деятельности эндокринной, нервной и метаболической систем, направленную на мобилизацию энергетических ресурсов, поддержание работоспособности и ускорение восстановительных реакций организма спортсмена.

Следует отметить, что выраженность гормонального ответа зависит от характера, интенсивности и продолжительности физических нагрузок, а также от уровня тренированности спортсмена. При систематических тренировках формируются

более совершенные механизмы нейроэндокринной регуляции, способствующие повышению адаптационных возможностей организма и устойчивости к стрессовым воздействиям.

Таким образом, гипоталамо-гипофизарная система играет ключевую роль в обеспечении адаптации организма к физическим нагрузкам, регулируя деятельность основных гормональных осей и обеспечивая интеграцию физиологических процессов в условиях мышечной активности. Основные механизмы регуляции гипофиза при физических нагрузках представлены на рисунке 1.

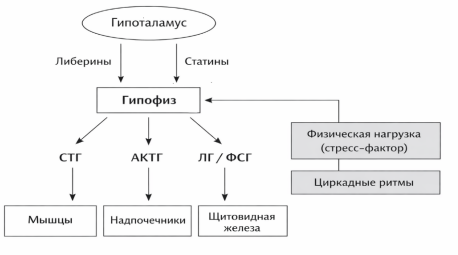

Рисунок 1 - Схема регуляции гипофиза при физических нагрузка

Современные исследования свидетельствуют о том, что при физических нагрузках происходит активация нескольких гормональных осей гипофиза, обеспечивающих формирование комплексного адаптационного ответа организма спортсмена. Характер и выраженность данных изменений зависят от интенсивности, продолжительности и специфики выполняемой нагрузки.

Одним из наиболее чувствительных к физической активности гормонов является соматотропный гормон (СТГ). Установлено, что во время физических нагрузок его уровень может увеличиваться в 2–5 раз по сравнению с состоянием покоя, что способствует усилению анаболических процессов, активизации синтеза белка, росту мышечной ткани и ускорению восстановительных процессов после тренировок [4,11]. Повышение секреции СТГ рассматривается как один из ключевых механизмов долговременной адаптации организма к систематическим тренировочным воздействиям.

Существенные изменения наблюдаются и со стороны адренокортикотропной функции гипофиза. В частности, секреция адренокортикотропного гормона (АКТГ) возрастает на 30–100%, отражая активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и мобилизацию энергетических ресурсов организма в ответ на физический стресс [4,9]. Данный механизм играет важную роль в поддержании энергетического обмена, повышении устойчивости к нагрузкам и обеспечении адаптации к интенсивной мышечной деятельности.

Физические нагрузки оказывают влияние и на тиреотропную функцию гипофиза. При умеренной мышечной деятельности отмечается тенденция к повышению уровня тиреотропного гормона (ТТГ), что связано с активацией обменных процессов и увеличением энергетических потребностей организма [6,10]. Вместе с тем при длительных и высокоинтенсивных нагрузках возможны колебания уровня ТТГ, обусловленные адаптационными изменениями метаболизма и особенностями нейроэндокринной регуляции.

Менее выраженные, однако физиологически значимые изменения отмечаются в секреции гонадотропных гормонов — лютеинизирующего (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ). Кратковременные физические нагрузки, как правило, не вызывают существенных сдвигов их концентрации, однако хронические перегрузки и состояние перетренированности могут приводить к снижению их секреции, что повышает риск функциональных нарушений репродуктивной системы у спортсменов [5,12].

Дополнительно при интенсивной физической активности наблюдается повышение уровня пролактина, что связано с его участием в стресс-реакциях организма, регуляции иммунных процессов и поддержании адаптационных механизмов в условиях повышенных нагрузок.

Таким образом, физические нагрузки вызывают комплексные изменения гормональной активности гипофиза, обеспечивающие адаптацию организма спортсмена к тренировочным и соревновательным воздействиям. Систематизация основных изменений гормональной активности гипофиза при физических нагрузках представлена в таблице 1.

Таблица 1

Изменение секреции гормонов гипофиза при физических нагрузках

Гормон	***Изменения при нагрузке***	***Физиологическое значение***
Соматотропный гормон (СТГ)	увеличивается в 2-5 раз	Анаболизм, рост мышц, восстановление
АКТГ	увеличивается на 30-100%	Стресс-адаптация, мобилизация энергии
ТТГ	Умеренные колебания	Регуляция обмена веществ
ЛГ, ФСГ	Возможное снижение при перегрузке	Репродуктивная функция
Пролактин	Повышение при интенсивной нагрузке	Участие в стресс-реакции

Секреция гормонов гипофиза находится в тесной взаимосвязи с циркадными ритмами организма. Исследования показывают, что до 70% суточной секреции соматотропного гормона приходится на ночной период сна, что подчеркивает исключительную важность полноценного восстановления и ка-

чественного сна в системе спортивной подготовки [7,10]. В связи с этим нарушение режима сна может негативно отражаться на процессах гормональной регуляции, восстановлении и общей работоспособности спортсменов.

Регулярные физические нагрузки способствуют формированию более совершенного и экономичного гормонального ответа организма. Это проявляется ускорением восстановительных процессов на 15–25%, повышением физической работоспособности, а также улучшением адаптационных возможностей организма спортсмена [5,12]. Одновременно с этим отмечается повышение чувствительности тканей к гормону роста и инсулиноподобному фактору роста (IGF-1) на 10–20%, что усиливает анаболические процессы, способствует активизации белкового синтеза и обеспечивает более быстрое восстановление после интенсивных физических нагрузок [5,11].

У тренированных спортсменов также наблюдается более рациональная деятельность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, характеризующаяся снижением избыточной секреции кортизола при стандартных физических нагрузках на 10–30% [4,9]. Данное явление свидетельствует о повышении эффективности адаптационных механизмов, снижении уровня стрессового воздействия на организм и более высокой устойчивости к тренировочным нагрузкам.

Особое значение в регуляции гипофизарной активности имеют молекулярные сигнальные пути, включая MAPK-, cAMP- и кальций-зависимые механизмы, обеспечивающие высокую пластичность эндокринной системы и её способность оперативно реагировать на изменения уровня физической активности и стрессовые воздействия [5,6,13]. Установлено, что активация данных сигнальных каскадов в ответ на интенсивную физическую нагрузку может возрастать на 20–40%, обеспечивая усиление внутриклеточной передачи сигналов, регуляцию секреции гормонов гипофиза и формирование долговременных адаптационных изменений в организме спортсмена.

Выводы.

Регуляция гипофиза при физических нагрузках у спортсменов представляет собой сложный и многоуровневый физиологический процесс, основанный на тесном взаимодействии гипоталамо-гипофизарной системы, циркадных ритмов и молекулярных сигнальных механизмов, обеспечивающих поддержание гормонального гомеостаза организма.

Под воздействием физических нагрузок происходит активация основных гормональных осей гипофиза — соматотропной, адренокортикотропной, тиреотропной и гонадотропной, что способствует формированию адаптационных реакций, направленных на поддержание энергетического обмена, стрессоустойчивости и функциональной активности организма спортсмена.

Систематические тренировочные нагрузки способствуют совершенствованию механизмов гормональной регуляции, вследствие чего усиливаются анаболические процессы, ускоряются восстановительные реакции и повышается устойчивость организма к интенсивным физическим и психоэмоциональным воздействиям.

Важное значение в процессах долговременной адаптации имеют молекулярные сигнальные пути, обеспечивающие пластичность гипофиза, его функциональную перестройку и способность быстро реагировать на изменения уровня физической активности и тренировочных нагрузок.

Таким образом, учет особенностей регуляции гипофиза и гормональных механизмов адаптации имеет важное научно-практическое значение для рационального построения тренировочного процесса, предупреждения переутомления и перетренированности, а также повышения функциональных возможностей и спортивной работоспособности спортсменов.

Литература:

1. Ben-Shlomo, A., & Melmed, S. (2023). Pituitary plasticity. Nature Reviews Endocrinology, 19(4), 217–230.
2. Fliers, E., & Kalsbeek, A. (2020). Hypothalamic integration of metabolic signals. Physiological Reviews, 100(2), 511–548.
3. Herman, J. P., & Tasker, J. G. (2022). Hypothalamic-pituitary-adrenal axis regulation. Comprehensive Physiology, 12(1), 603–653.
4. Hackney, A. C. (2021). Stress and pituitary hormone responses to exercise. Sports Medicine, 51(5), 943–955.
5. Kineman, R. D. (2021). Growth hormone regulation and physical activity. Journal of Endocrinology, 248(2), R1–R14.
6. Korbonits, M., & Grossman, A. B. (2020). Regulation of pituitary function. The Lancet Diabetes & Endocrinology, 8(9), 781–792.
7. Lightman, S. L., & Conway-Campbell, B. L. (2020). Circadian regulation of pituitary hormones. Journal of Neuroendocrinology, 32(1), e12786.
8. Melmed, S. (2020). Pituitary-hypothalamic physiology. Endocrine Reviews, 41(2).
9. Smith, S. M., & Vale, W. W. (2022). The role of the pituitary in stress adaptation. Endocrinology, 163(6), bqac062.
10. Veldhuis, J. D., & Roelfsema, F. (2021). Neuroendocrine regulation of pulsatile hormone secretion. Endocrinology, 162(3), bqab017.
11. Агафонов, А. В., & Кузнецов, В. В. (2021). Эндокринная регуляция при физических нагрузках. Теория и практика физической культуры, (3), 45–49.
12. Платонов, В. Н. (2020). Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Киев: Олимпийская литература.
13. Солодков, А. С., & Сологуб, Е. Б. (2018). Физиология человека. Москва: Спорт.
14. Каримов, Ф. Х., & Юсупов, А. А. (2022). Жисмоний юкламаларда организмнинг адаптация механизмлари. Фан-Спортга, (2), 15–20.
15. Абдуллаев, Ш. Р. (2021). Спорт физиологияси асослари. Тошкент: Илм Зиё.
16. Серебряков, В. В., Намозова, Г. И., & Рахмонбердиев, М. А. (2025). Адаптационные механизмы организма спортсмена при интенсивных тренировках: обзор современных данных. Фан-Спортга, (1), 84–86.