**ЛИТЕРАТУРА**

1. Влияние искусственного интеллекта на образование. Экспертный доклад / К. Карен, Л. Байрамкулова, С. Давыдов [и др.]. – М. : Цифровая экономика, 2024. – 88 с.
2. Сысоев, П. В. Искусственный интеллект в образовании: осведомлённость, готовность и практика применения преподавателями высшей школы / П. В. Сысоев // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32, № 10. – С. 9-33.
3. Accuracy and Reliability of AI-Generated Text Detection Tools: A Literature Review / J. E. J. Gotoman, H. L. T. Luna, J. C. S. Sangria [et al.] // American Journal of IR 4.0 and Beyond. – 2025. – Vol. 4, No. 1. – P. 1-9. – DOI 10.54536/ajirb.v4i1.3795.
4. Usak, M. Artificial Intelligence in Biology Education / M. Usak // Journal of Baltic Science Education ResearchGate. – 2024. – Vol. 23, № 5. – P. 806-808.
5. Da-Kyong, J. Biology Meets Generative AI: Transforming Preservice Teacher Training for the Digital Age / J. Da-Kyong, K. Yong-Ju // The American Biology Teacher. – 2026. – Vol. 88, № 3. – P. 167-175.

# ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СТРЕЛЬБЫ ИЗ ПИСТОЛЕТА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

**Сандракова А. С., Семилетова В. А.**

*Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко*
*Воронеж, Россия*

**Введение.** Успешность в стрелковых видах спорта определяется комплексом факторов, среди которых значительную роль играют функциональные характеристики центральной нервной системы (ЦНС) [1, с. 26, 2, с. 219]. Ключевым навыком является зрительно-моторная координация, обеспечивающая быструю и точную реакцию на стимулы. Возрастной аспект формирования этого навыка представляет особый интерес, поскольку юношеский период характеризуется продолжающимся созреванием структур мозга, ответственных за планирование движений и межполушарное взаимодействие [3, с. 22]. Сравнение групп несовершеннолетних и совершеннолетних позволяет оценить степень зрелости психомоторных функций, лежащих в основе точных двигательных актов. Современные тренажёрные комплексы дают возможность объективизировать обучение и выявлять физиологические предикторы успешности [4, с. 178, 5, с. 471].

**Цель.** Изучить возрастные особенности зависимости результативности стрельбы из пистолета от функциональных характеристик нервной системы у несовершеннолетних (17 лет) и совершеннолетних (20 лет) здоровых лиц.

Репозиторий ГрГМУ

**Методы исследования.** В исследовании приняли участие 20 здоровых добровольцев женского и мужского пола, разделённых на две группы по 10 человек: несовершеннолетние 17 лет и совершеннолетние 20 лет. Исследование соответствовало этическим стандартам, все участники подписали добровольное информированное согласие. Использован лазерный тир на базе страйкбольного пистолета со стандартной мишенью и приложением Safetir. Испытуемые выполняли по три попытки на каждый вариант хвата (двумя руками, левой, правой), каждая попытка включала 10 выстрелов. Фиксировались сумма очков (R) и время попытки (Rt). Простая зрительно-моторная реакция (зСМР) оценивалась с помощью методики Мороз (вариационная хронорефлексометрия). Определялись моторное время для правой (Mr) и левой (Ml) руки, время дифференцировки для правой (dTr) и левой (dTl) руки, средние значения (Mm, dTm) и интегральные показатели ЦНС: функциональный уровень системы (ФУСm), устойчивость реакции (УРm) и уровень функциональных возможностей (УФВm). Анализ проведён в программе StatTech. Нормальность распределения оценивалась критерием Шапиро-Уилка. Для сравнения групп применялись t-критерий Стьюдента и U-критерий Манна-Уитни. Различия считались значимыми при $p<0,05$.

**Результаты и их обсуждение.** На первом этапе проверена сопоставимость групп по фоновым характеристикам ЦНС. Сравнительный анализ не выявил статистически значимых различий ни по одному из девяти показателей зСМР. Несмотря на тенденцию к несколько большим абсолютным величинам у совершеннолетних, различия не достигли значимости: Ml – 320,70 (26,94) против 303,00 (25,10) мс ($p=0,146$); Mr – 312,70 (28,32) против 297,80 (19,85) мс ($p=0,190$); Mm – 314,00 [303,75; 323,50] против 306,50 [285,00; 311,00] ($p=0,288$). Интегральные показатели также не различались: ФУСm – 2,43 (0,16) против 2,54 (0,12) ($p=0,130$); УРm – 1,20 (0,56) против 1,62 (0,61) ($p=0,129$); УФВm – 2,38 (0,63) против 2,85 (0,66) ($p=0,115$). По показателям УРm и УФВm отмечена тенденция к более высоким значениям у несовершеннолетних, однако значимость не была достигнута. Группы оказались полностью сопоставимы по фоновому статусу ЦНС, что позволяет интерпретировать последующие различия как следствие возрастного фактора.

Анализ точности стрельбы по сумме очков в каждой из трёх попыток для трёх вариантов хвата не выявил значимых межгрупповых различий ни в одном из вариантов. Способность к прицеливанию, тонкому моторному контролю и удержанию оружия не зависит от возрастного перехода от 17 к 20 годам. Обе группы показали сходный уровень точности как ведущей, так и неведущей рукой. Это говорит о том, что механизмы точного выстрела у 17-летних уже сформированы на уровне 20-летних.

Другая картина наблюдалась при анализе времени выполнения попыток. При хвате двумя руками группы не различались, при этом в обеих группах отмечен значительный межквартильный размах, что указывает на высокую вариабельность индивидуального темпа.



Репозиторий ГрГМУ

Наиболее выраженные различия обнаружены при стрельбе левой (неведущей) рукой. Время первой попытки (Rt1l) у несовершеннолетних было практически в два раза меньше: 15,00 [12,50; 15,00] против 26,00 [17,25; 31,75] с (p=0,005). У 17-летних наблюдалась и существенно меньшая вариабельность: межквартильный размах составил 2,5 с против 14,5 с у 20-летних. Это может указывать на более однородную стратегию выполнения непривычной задачи. Аналогичная закономерность сохранилась для второй попытки (Rt2l): 16,00 [14,00; 16,00] против 21,50 [17,50; 26,00] с (p=0,047). Таким образом, по двум из трёх попыток при хвате левой рукой несовершеннолетние значимо превосходили совершеннолетних по скорости.

При стрельбе правой (ведущей) рукой значимые различия выявлены только для финальной третьей попытки (Rt3r): 15,00 [14,00; 17,25] против 21,00 [19,25; 24,25] с (p=0,023). Несовершеннолетние характеризовались более высоким темпом и меньшим межквартильным размахом, что может отражать более стабильную временную организацию двигательного акта на завершающем этапе.

**Выводы.** Переход от 17 к 20 годам не сопровождается существенными изменениями фонового функционального состояния ЦНС: интегральные показатели (ФУС, УР, УФВ), моторное время и время дифференцировки для обеих рук статистически неразличимы. Не выявлено значимых возрастных различий и по точности прицельной стрельбы – вне зависимости от типа хвата и этапа выполнения группы демонстрировали сопоставимый уровень результативности. Способность к точной реализации прицельного выстрела к 17 годам уже достигает уровня, характерного для более старшего юношеского возраста. Принципиально иной характер носят возрастные различия во временной организации стрельбы. Наиболее выраженное отличие зафиксировано в скорости выполнения выстрелов неведущей левой рукой – в первой и второй попытках. Дополнительно значимое различие проявилось для ведущей правой руки, но лишь на этапе финальной попытки. По времени стрельбы с хватом двумя руками группы не различались. Возрастной фактор в юношеском периоде оказывает дифференцированное влияние на результативность стрельбы: не затрагивая конечную точность, он модулирует временную динамику сложной зрительно-моторной задачи, что особенно отчётливо проявляется при вовлечении неведущей конечности. Полученные результаты расширяют представления о возрастной физиологии сенсомоторной деятельности и могут найти применение в физиологическом сопровождении тренировочного процесса в стрелковых видах спорта.

Репозиторий ГрГМУ

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Дудус, А. Н. Некоторые особенности формирования устойчивости руки стрелка при стрельбе из пистолета из спортивной (классической) изготовки / А. Н. Дудус, С. Б. Лопатин // Профессиональное образование и наука. – 2019. – Т. 8, № 3. – С. 26-32.

2. Магомедов, М. К. Система психологической подготовки курсантов при обучении стрельбе из пистолета Макарова / М. К. Магомедов, А. И. Свиридов // Вестник

Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. – 2024. – Т. 26, № 1. – С. 219-227.

3. Ковалева, А. В. Психофизиологический мониторинг и БОС-тренинги для повышения результативности в видах спорта, связанных с прицеливанием: обзор литературы / А. В. Ковалева // Психология и педагогика спортивной деятельности. – 2023. – Т. 67, № 4. – С. 22-29.

4. Савчук, Н. А. Подготовка стрелка-спортсмена к выполнению скоростных упражнений из пистолета в стрельбе из боевого ручного стрелкового оружия / Н. А. Савчук, М. И. Тихонович // Наука-2020. – 2021. – Т. 48, № 3. – С. 178-183.

5. Семилетова, В. А. Исследование взаимосвязи показателей хронорефлексометрии с параметрами успешности в стрельбе из пистолета у взрослого здорового человека (с применением стрелкового тренажера) / В. А. Семилетова, А. С. Сандракова // Современные подходы к оптимизации процесса физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровления населения : материалы XXIV Междунар. науч.-практ. конф., Н. Новгород, 11-14 дек. 2025 г. / Нац. исслед. Нижегородский гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского ; редкол.: В. Г. Кузьмин [и др.]. – Н. Новгород, 2025. – С. 471-476.

# РОЛЬ ЛЕПТИНА И ГРЕЛИНА В НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА

**Сапарбаева К. Х., Сапарбаева Ж. С.**

*Ташкентский Государственный Медицинский Университет*
*Ташкент, Узбекистан*

**Введение.** Пищевое поведение представляет собой сложный физиологический процесс, регулируемый взаимодействием центральной нервной и эндокринной систем. Важнейшую роль в поддержании энергетического гомеостаза играют гипоталамические структуры, интегрирующие сигналы о состоянии энергетических запасов организма и формирующие соответствующие изменения аппетита, пищевой мотивации и энергетического обмена. Среди периферических гормональных сигналов особое значение имеют лептин и грелин, функционально противоположные по основному влиянию на пищевое поведение. Лептин, преимущественно секретируемый адипоцитами, информирует центральную нервную систему о величине энергетических запасов и способствует снижению потребления пищи, тогда как грелин, главным образом синтезируемый клетками желудка, стимулирует чувство голода и способствует инициации пищевого поведения. Изучение взаимодействия этих гормонов позволяет лучше понять механизмы поддержания энергетического равновесия и причины его нарушения при метаболических заболеваниях.

Репозиторий ГрГМУ