

Морфофункциональное развитие детей и подростков

Мухаммадризо Шухратбек-огли Мамадалиев

Жавохир Нодирбек-огли Муталиев

Абдулсаид Дилдорбек-огли Раимов

Научный руководитель: Рано Амануллаевна Алиева

Андижанский государственный институт иностранных языков

Аннотация: В статье представлен комплексный анализ влияния образовательных нагрузок на морфофункциональное развитие детей и подростков. Рассматриваются физиологические механизмы адаптации растущего организма к интенсивной учебной деятельности, включая изменения со стороны центральной нервной, сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем. Особое внимание уделяется многофакторной природе образовательных нагрузок, стресс-реакциям и снижению адаптационных резервов. Приводится иллюстративный пример функционального перенапряжения. Обоснованы подходы к оптимизации учебного процесса с целью сохранения здоровья учащихся.

Ключевые слова: образовательная нагрузка, морфофункциональное развитие, дети и подростки, физиология, адаптация, стресс

Morphofunctional development of children and adolescents

Muhammadrizo Shukhratbek-ogli Mamadaliev

Zhavokhir Nodirbek-ogli Mutaliev

Abdulsaid Dildorbek-ogli Raimov

Academic Supervisor: Rano Amanullaevna Aliyeva

Andijan State Institute of Foreign Languages

Abstract: This article provides a comprehensive analysis of the impact of educational workloads on the morphofunctional development of children and adolescents. It examines the physiological mechanisms of adaptation to intensive academic activity, including changes in the central nervous, cardiovascular, and musculoskeletal systems. Special attention is given to the multifactorial nature of educational stress, adaptive responses, and the reduction of functional reserves. An illustrative case of functional overstrain is presented. Approaches to optimizing the educational process for preserving student health are substantiated.

Keywords: educational workload, morphofunctional development, children and adolescents, physiology, adaptation, stress

Современные тенденции развития системы образования характеризуются значительным увеличением объёма учебной информации и интенсификацией учебного процесса. В этих условиях возрастает нагрузка на детей и подростков, что вызывает обоснованную озабоченность специалистов в области физиологии, гигиены и медицины.

Период детства и подросткового возраста является критическим этапом онтогенеза, в течение которого формируются основные морфологические структуры и функциональные системы организма. Высокая пластичность в сочетании с функциональной незрелостью делает растущий организм одновременно адаптивным и уязвимым к воздействию неблагоприятных факторов, включая чрезмерные образовательные нагрузки.

Целью данной работы является анализ влияния образовательных нагрузок на морфофункциональное развитие детей и подростков с позиций современной физиологической науки.

Морфофункциональное развитие детей и подростков

Морфофункциональное развитие детей и подростков представляет собой сложный и динамический процесс, характеризующийся тесной взаимосвязью структурных изменений и функционального становления основных физиологических систем организма. В условиях современной образовательной среды данный процесс протекает под воздействием значительных интеллектуальных и психоэмоциональных нагрузок, что определяет необходимость их комплексного физиологического анализа.

Ключевой особенностью растущего организма является гетерохронность развития, проявляющаяся в неравномерном созревании органов и систем. Центральная нервная система, несмотря на высокую пластичность, остаётся функционально незрелой, что выражается в относительном преобладании процессов возбуждения над торможением. Данное обстоятельство обуславливает повышенную чувствительность детей и подростков к длительным когнитивным нагрузкам, особенно в условиях их высокой интенсивности.

С физиологической точки зрения, образовательная нагрузка выступает как многофакторное воздействие, включающее когнитивный, сенсорный, статический и психоэмоциональный компоненты. Их сочетанное влияние формирует интегральное напряжение функциональных систем организма. Наибольшую значимость имеет не отдельный фактор, а их совокупное и

длительное воздействие, приводящее к формированию состояния функционального перенапряжения.

Ведущая роль в адаптации к образовательным нагрузкам принадлежит центральной нервной системе и нейроэндокринным механизмам регуляции. При длительной умственной деятельности активируются корковые и подкорковые структуры головного мозга, что сопровождается вовлечением гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Повышение уровня кортизола в краткосрочной перспективе носит адаптивный характер, однако при хроническом воздействии нагрузок происходит истощение регуляторных механизмов, что проявляется снижением когнитивной эффективности и устойчивости к стрессу.

Со стороны сердечно-сосудистой системы образовательные перегрузки проявляются функциональными изменениями, связанными с нарушением вегетативной регуляции. Преобладание симпатического влияния приводит к учащению сердечного ритма и лабильности артериального давления. В подростковом возрасте, характеризующемся нестабильностью регуляторных систем, данные изменения могут приобретать более выраженный характер и снижать адаптационные возможности организма.

Не менее значимым является влияние образовательных факторов на опорно-двигательный аппарат. Длительное пребывание в статическом положении, особенно при недостаточной двигательной активности, приводит к формированию мышечного дисбаланса. В условиях незавершённого формирования костной ткани это создаёт предпосылки для развития нарушений осанки и деформаций позвоночника, что подтверждается современными физиологическими и гигиеническими исследованиями.

Психоэмоциональный компонент образовательной нагрузки играет ключевую роль в формировании общего функционального состояния организма. Высокий уровень требований, дефицит времени на восстановление и социальное давление способствуют хронической активации стресс-реализующих систем. Это сопровождается снижением адаптационных резервов, повышением утомляемости и риском развития дезадаптационных состояний.

Иллюстративный физиологический пример

Для более наглядного понимания механизмов влияния образовательных нагрузок рассмотрим типичную модельную ситуацию.

Учащийся 15 лет обучается в условиях повышенной академической интенсивности: продолжительность учебного дня составляет 7–8 уроков, выполнение домашних заданий занимает в среднем 3–4 часа, дополнительно

присутствуют занятия с репетиторами. Продолжительность ночного сна сокращена до 6-7 часов. В динамике наблюдаются следующие изменения:

- снижение концентрации внимания и скорости переработки информации;
- появление жалоб на головные боли и общую утомляемость;
- нарушения сна;
- эмоциональная лабильность.

С физиологической позиции данное состояние соответствует стадии функционального перенапряжения, при которой:

- происходит истощение ресурсов центральной нервной системы;
- наблюдается хроническая активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы;
- снижаются адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы.

При сохранении подобных условий возможно переходное состояние к стадии субкомпенсации, что увеличивает риск формирования устойчивых функциональных нарушений.

Несмотря на значительные адаптационные возможности, организм ребёнка имеет определённые пределы. Адаптационный процесс носит фазовый характер и при длительном воздействии неблагоприятных факторов проходит стадии компенсации, субкомпенсации и декомпенсации. Последняя характеризуется выраженным снижением работоспособности и ухудшением общего состояния здоровья.

В связи с этим особую значимость приобретает оптимизация образовательной нагрузки. Научно обоснованный подход должен учитывать как количественные, так и качественные характеристики учебного **процесса**, а также индивидуальные особенности учащихся. Рациональное чередование видов деятельности, обеспечение достаточного времени для восстановления и создание благоприятных гигиенических условий являются ключевыми факторами сохранения здоровья.

Индивидуальная вариабельность реакций на образовательные нагрузки

Важным аспектом рассматриваемой проблемы является индивидуальная вариабельность физиологических реакций организма на образовательные нагрузки. Несмотря на общие закономерности адаптации, выраженность функциональных изменений у детей и подростков может существенно различаться в зависимости от уровня физического развития, типа нервной системы, состояния здоровья и психофизиологических особенностей.

Особое значение имеет исходный уровень адаптационного потенциала, определяющий устойчивость организма к воздействию стрессовых факторов учебной деятельности. Учащиеся с высоким функциональным резервом характеризуются более стабильными показателями когнитивной

работоспособности и более быстрым восстановлением после нагрузки. Напротив, при сниженных адаптационных возможностях быстрее формируются признаки утомления и дезадаптации.

К числу основных физиологических факторов индивидуальной вариабельности можно отнести:

- степень зрелости центральной нервной системы и её регуляторных механизмов;
- особенности вегетативного баланса (преобладание симпатического или парасимпатического влияния);
- уровень физической подготовленности и двигательной активности;
- функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Иллюстративный пример:

В условиях одинаковой учебной нагрузки (6-7 уроков в день и выполнение домашних заданий в течение 2-3 часов) у двух учащихся одного класса могут наблюдаться различные физиологические реакции. Один учащийся сохраняет стабильную работоспособность, не предъявляет выраженных жалоб на утомление и демонстрирует устойчивую концентрацию внимания. У другого учащегося при аналогичных условиях отмечаются быстрая утомляемость, снижение внимания и необходимость более частых перерывов. Данные различия объясняются индивидуальными особенностями адаптационного потенциала и функционального состояния нервной системы.

Возрастные особенности реакции на цифровые образовательные нагрузки

Отдельного внимания заслуживает влияние цифровизации образовательного процесса как дополнительного фактора нагрузки на организм детей и подростков. Использование электронных устройств в учебной деятельности существенно изменяет характер сенсорного и когнитивного воздействия, усиливая нагрузку на зрительный анализатор и увеличивая продолжительность статического напряжения.

Физиологические последствия длительного использования цифровых устройств включают:

- повышенную нагрузку на аккомодационный аппарат глаза вследствие длительной работы на близком расстоянии;
- снижение частоты моргания, приводящее к развитию зрительного утомления;
- увеличение статического напряжения мышц шейно-грудного отдела позвоночника;
- нарушение циркадных ритмов под влиянием экранного излучения;
- замедление процессов центрального восстановления нервной системы.

Иллюстративный пример:

У учащегося 12 лет при ежедневном использовании смартфона и компьютера суммарной продолжительностью 5-6 часов в сутки уже через 2-3 недели наблюдаются жалобы на усталость глаз к концу дня, трудности засыпания и снижение концентрации внимания во время выполнения домашних заданий. В то же время у старшего подростка при аналогичном уровне цифровой нагрузки чаще отмечаются нарушения режима сна, эмоциональная нестабильность и снижение общей работоспособности в утренние часы. Это связано с возрастными различиями в зрелости нервной системы и устойчивости циркадной регуляции.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что образовательные нагрузки являются значимым фактором, влияющим на морфофункциональное развитие детей и подростков. Их воздействие носит комплексный характер и реализуется через центральную нервную, эндокринную, сердечно-сосудистую и опорно-двигательную системы

Особую роль играют психоэмоциональные факторы, усиливающие негативное влияние учебной деятельности. В условиях хронического стресса происходит истощение регуляторных механизмов, что отражается на общем функциональном состоянии организма.

Таким образом, сохранение здоровья учащихся требует комплексного подхода к организации образовательного процесса. Необходимо учитывать возрастные и индивидуальные особенности детей, обеспечивать рациональное распределение учебной нагрузки и создавать условия для полноценного восстановления. Только при соблюдении этих принципов возможно гармоничное развитие подрастающего поколения.

Использованная литература

1. Aliyeva R. A. Stressful Conditions IN Students Affecting The Cardiorespiratory System Of The Body //TLEP–International Journal of Multidiscipline. – 2025. – Т. 2. – №. 5. – С. 88-90.
2. [20.04.2026 14:38] Umida: Кимсанова Г. А., Алиева Р. А. Влияние туркестерона и экидистерона на развитие активности альфа-амилазы у растущих крыс //Молодой ученый. – 2020. – №. 49. – С. 455-458.
3. [20.04.2026 14:38] Umida: Алиева Р. А., Усманов У. ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН //INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION. – 2024. – Т. 3. – №. 26. – С. 56-61.
4. [20.04.2026 14:38] Umida: Алиева Р. А. и др. Речевые особенности усвоения сказок у дошкольниковстрадающих детским церебральным параличом //Science and Education. – 2024. – Т. 5. – №. 3. – С. 578-583.

5. [20.04.2026 14:38] Umida: Алиева Р. А. Вопросы клиники бешенства и неврологических осложнений при применении антирабических прививок //Science and Education. – 2024. – Т. 5. – №. 9. – С. 98-104.

6. [20.04.2026 14:38] Umida: Алиева Р. А. Влияние туризма на физиологические особенности детей //Science and Education. – 2024. – Т. 5. – №. 11. – С. 262-269.

7. [20.04.2026 14:38] Umida: Saidbaeva, L. M., Kholmiraeva, M. A., Aliyeva, R. A., & Sirojiddinova, S. (2022). MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE HEALTH