

О.И. Хадасевич

A.I. Hadasevic

hdsolog84@mail.ru

Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск

Республика Беларусь

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk the Republic of Belarus

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

INFLUENCE OF PHYSICAL EXERCISES ON THE HUMAN BODY

Аннотация. В настоящее время с появлением устройств, облегчающих жизнь, резко сократилась двигательная активность людей. Это привело к снижению функциональных возможностей людей и различным заболеваниям. Постоянное перенапряжение и хроническое переутомление без физической разрядки вызывают тяжёлые функциональные расстройства человеческого организма, снижение работоспособности и наступление преждевременной старости.

Abstract. Nowadays with the advent of devices that make life easier, people's physical activity has sharply decreased. This has led to a decrease in the functional capabilities of people and various diseases. Constant overstrain and chronic overwork without physical discharge cause severe functional disorders of the human body, decreased performance and the onset of premature aging.

Ключевые слова: иммунная система, свободные радикалы, физическая нагрузка, старение.

Keywords: immune system, free radicals, exercise, aging.

Влияние физических упражнений на здоровье является общеизвестным фактом. В условиях современного мира с появлением устройств, облегчающих трудовую деятельность (компьютер, автомобили) резко сократилась двигательная активность людей. По сравнению с предыдущими десятилетиями. Это привело к снижению функциональных возможностей человека и различным заболеваниям. Поэтому и при умственном, и при физическом труде необходимо заниматься оздоровительной физической культурой, укреплять организм. Постоянное нервно-психическое перенапряжение и хроническое переутомление

без физической разрядки вызывают тяжёлые функциональные расстройства человеческого организма, снижение работоспособности, наступление преждевременной старости [1].

Хорошо известно, что надлежащий состав иммунной системы (ИС) позволят ей активно преодолевать проблемы, которые в противном случае могли бы поставить под угрозу здоровье организма (аутоиммунные заболевания, раковые опухоли). Стоит отметить, что признание тех преимуществ, которые дает регулярная практика физических упражнений, привело к ее применению в качестве альтернативной (дополнительной) терапии против метаболических заболеваний.

Несмотря на то, что физическая иммунология считается относительно новой областью научных исследований (90% работ были опубликованы после 1990 года), некоторые из самых ранних работ были опубликованы более века назад. Например, в 1902 году Ларрабби представил доказательства того, что изменения в дифференциальных показателях лейкоцитов у бостонских марафонцев совпадают с изменениями, наблюдаемыми при определенных заболеваниях [3].

Длительные тренировки и упражнения на выносливость высокой интенсивности приводят к увеличению выработки активных форм кислорода (АФК) и, следовательно, к окислительному стрессу. Сложности, с которыми сталкиваются спортсмены, такие как тяжелые физические нагрузки и жизненный стресс, влияют на иммунную функцию посредством активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Как врожденный, так и приобретенный иммунитет временно снижается в течение нескольких часов после тяжелой нагрузки, обычно на 15–70% [5].

Эпидемиологические данные подтверждают полезную и вредную роль активных форм кислорода (АФК) и положительные эффекты умеренной физической активности (ФА) на здоровье человека благодаря ее влиянию на окислительно-восстановительный клеточный гомеостаз и повышенную устойчивость к окислительному стрессу (ОС). Напротив, чрезвычайно высокая интенсивность упражнений, которой не предшествуют тренировки, могут быть важным медиатором иммуносупрессии и клеточного макромолекулярного повреждения из-за увеличения образования свободных радикалов (АФК). Широко признано, что персистирующий ОС является одной из причин, связанных с образом жизни патологических состояний, таких как сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), нейродегенеративные расстройства, диабет, раковые опухоли и старение клеток [4]. Регулярная умеренная ФА обладает способностью регулировать концентрации АФК в клетках. Согласно заявлению исследователей, митохондрии, ксантинооксидаза (ХО), NADPH

оксидаза, нейтрофилы и другие фагоциты, а также катехоламины (CAT), такие как адреналин (AD), норадреналин (NA), являются источниками АФК во время физических упражнений. Самые последние данные подтверждают важную роль митохондрий как источника АФК, но одновременно подчеркивают взаимодействие между митохондриями и другими клеточными источниками высвобождения АФК в метаболических процессах в окислительном повреждении биомолекул и их выживание, например, аутофагией и апоптозом. AD и NA играют важную роль в адаптации организма в состоянии покоя и к различным стрессовым воздействиям кратковременного действия, включая физические упражнения, и высвобождаемые в соответствующих концентрациях проявляют антиоксидантную активность. Напротив, избыточное высвобождение CATs в ответ на острые физические нагрузки может вызывать изменения в коагуляции, агрегации тромбоцитов и фибринолизе. Эти гормоны играют ключевую роль в контроле роста некоторых видов раковых опухолей. После десятилетий обширных исследований, есть несколько несоответствий относительно положительных и отрицательных влияний ФА как генераторов АФК и посредников в секреции CATs. Многочисленные доказательства документируют защитное воздействие регулярных умеренных или сильных УФК на здоровье человека, включая некоторые виды роста раковых опухолей.

За последние 25 лет появляется все больше свидетельств о способности клеток иммунной системы экспрессировать адренорецепторы (AR) для производства и высвобождения CAT. CAT включает семейство биомолекул, содержащих катехиновое или 3,4-дигидроксифенильное ядро и аминогруппу в своей химической структуре. Наиболее распространенными и важными CAT являются дофамин (DA), норадреналин (NA) и адреналин (AD). CATs играют важную физиологическую роль, регулируя сердечную стимуляцию, кровяное давление и метаболические процессы, среди других [4].

С другой стороны, существуют убедительные доказательства того, что CAT, подвергаясь автоокислению и окислению в присутствии H_2O_2 , генерируют АФК и свободные радикалы такие как семихинона и хиноны. Чрезмерное высвобождение CATs во время тяжелых повторных упражнений может усиливать активацию передачи сигналов АФК, нарушать углеводный и липидный обмен и изменять экспрессию генов, регулирующих окислительно-восстановительный гомеостаз. В результате это может сместить здоровый положительный эффект CAT в сторону провоспалительного действия и повреждения тканей, включая усиление пролиферации опухолевых клеток.

Согласно заявлению Всемирной организации здравоохранения, ФА является важным фактором здоровья, а «недостаточная физическая активность является одним из ведущих факторов риска смерти во всем мире» и фактором риска для заболеваний. Полезные влияния УФК на здоровье: снижает массу тела и массу жира, влияет сердечно-сосудистую систему, иммунные функции и снижает риск возникновения нескольких видов раковых опухолей (рак ободочной и прямой кишки) и депрессии. ФА может влиять на прогрессирование опухолей путем снижения резистентности к инсулину и его циркулирующих концентраций, снижения уровней IGF-1 (Инсулиноподобный фактор роста 1), увеличения концентрации адипонектина (регуляции метаболизма гликолиза и ЖК и образования АФК), усиления механизмов восстановления антиоксидантов и регуляции сосудистой сети опухолей.

В процессе тренировки в мышцах образуются новые кровеносные сосуды-коллатерали. Под влиянием тренировок изменяется и химический состав мышцы. В ней увеличивается количество веществ, при распаде которых освобождается много энергии: гликогена и фосфагена. В тренированных мышцах распадающиеся при сокращении мышечных волокон гликоген и фосфорные соединения быстрее восстанавливаются, а окислительные процессы протекают интенсивнее, мышечная ткань лучше поглощает и лучше использует кислород. Выполнение физических упражнений положительно влияет на весь двигательный аппарат, препятствуя развитию дегенеративных изменений, связанным с возрастом и гиподинамией, повышается минерализация костной ткани, прочнее становятся связки и сухожилия.

Большое значение физических упражнений заключается в том, что они повышают устойчивость организма по отношению к действию целого ряда различных неблагоприятных факторов: пониженное атмосферное давление, перегревание, некоторые яды, радиация и др.

Список литературы

1. *Gleeson, M.* Exercise, nutrition and immune function / M. Gleeson, D. C. Nieman, B. K. Pedersen // *Journal of Sports Sciences*. – 2004. – Vol. 22. – P. 115–125.
2. *Seven days' around the clock exhaustive physical exertion combined with energy depletion and sleep deprivation primes circulating leukocytes* / Yngvar Gundersen, Per Kristian Opstad, Trine Reistad, Ingjerd Thrane, Per Vaagenes // *European Journal of Applied Physiology*. – 2006. – Vol. 97. – P. 151–157.
3. *Nieman, D. C.* The compelling link between physical activity and the body's defense system / D. C. Nieman, L. M. Wentz // *Journal of Sport and Health Science*. – 2019. – Vol. 8, issue 3. – P. 201–217.

4. *Effect* of hyperoxia on the immune status of oxygen divers and endurance athletes / Frauke Tillmans, Roshanak Sharghi, Tatjana Noy, Wataru Kähler, Sebastian Klapa, Simon Sartisohn, Susanne Sebens, Andreas Koch // *Free Radical Research*. – 2019. – Vol. 53, № 5. – P. 522–534.

5. *Walsh, N. P.* Recommendations to maintain immune health in athletes / N. P. Walsh // *European Journal of Sport Science*. – 2018. – P. 1–12.