

А. С. Радченко¹**ЗДОРОВЬЕ КАК ЦЕННОСТЬ**

Известно, что различные виды двигательной активности определяют физическую и творческую работоспособность человека на многие годы, поэтому поддержание физического и ментального здоровья как базовой ценности человечества является одним из основных стимулов для занятий физическими упражнениями. В то же время происходит снижение общей двигательной нагрузки на человека в юношеском и молодом возрасте: игры из дворового пространства переместились в виртуальное, пешая ходьба заменена поездками на транспорте, домашний труд облегчили бытовые приборы. Приходится признать: как ни парадоксально, значительную роль в процессе снижения двигательной нагрузки играют технические достижения человечества, особенно — тотальная компьютеризация во всех сферах деятельности.

Неблагоприятные последствия усиливающейся гиподинамии фиксируются и на уровне динамики травматизма среди студентов. Так, данные СПбГУП указывают на негативную тенденцию: если в 1990-е годы травмы были довольно редки (5–7 за учебный год), при этом они обычно происходили на факультете искусств у хореографов, то в настоящий момент травматизация составляет около 70 случаев в год. При этом, хотя на факультет искусств приходится значительное количество от общего числа травм (около 40 %), общий баланс уже другой, и в сумме физические повреждения у студентов остальных факультетов превосходят уровень травматизации на факультете искусств. Такая ситуация свидетельствует о том, что у студентов не сформированы в должной мере скорость реакции, координация движений, ощущение пространства и т. д. В связи с этим в современную образовательную программу вуза необходимо включать не только дополнительные организационные и агитационные меры, активизирующие занятия физическими упражнениями и спортом среди молодежи, но и некоторые финансовые затраты на внедрение современных технологий в области физической культуры и спорта, способствующие компенсации указанных негативных тенденций.

Двигательная активность человека — основа стабильности работы мозга в процессе всей жизни. Последние обзоры биологических исследований убедительно подтверждают широко распространенное мнение, что увлечение регулярными физическими упражнениями различных форм или любительские и даже профессиональные занятия спортом вызывают в орга-

низме адаптивные изменения, которые обеспечивают в процессе жизни его более длительную физическую и творческую активность.

Большая часть аудитории, которая интересуется вопросами собственного здоровья, знает, что обсуждаемая закономерность проявляется прежде всего в усовершенствовании функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем, улучшении работы мышц и всего опорно-двигательного аппарата. При этом изменения в нейрогуморальной и вегетативной регуляции многих функций организма, произошедшие в результате занятий физическими упражнениями, обеспечивают человеку более успешное осуществление его специфической трудовой деятельности, будь то работа, требующая периодического физического напряжения с различной интенсивностью, или деятельность с частой и (или) длительной мобилизацией интеллектуальных, творческих способностей. Об усовершенствовании функций центральной нервной системы (ЦНС), которая осуществляет высшую нервную деятельность, обычно не вспоминают.

В одной из своих работ² мы попытались проанализировать опубликованные в специальной периодической литературе материалы по вопросу взаимодействия между регуляцией сердечной деятельности и состоянием структур различных отделов головного мозга у пожилых людей, в прошлом профессионально занимавшихся длительное время циклическими видами спорта на выносливость. Данные многих исследований предоставили возможность сделать выводы о том, что систематически выполняемая человеком в течение большей части жизни циклическая мышечная аэробная работа оказывает благоприятное воздействие на головной мозг. Так, регуляция деятельности сердца — усовершенствование желудочково-артериального сопряжения — улучшает перфузию головного мозга и создает функциональные преимущества в пожилом возрасте. При этом сдерживается угасание как серого, так и белого вещества, особенно в структурах, связанных со зрительным контролем и пространственной ориентацией, двигательным контролем, состоянием памяти и возрастным ухудшением когнитивных функций по сравнению с людьми, ведущими малоподвижный образ жизни.

Многочисленные исследования показали, что значительная часть от общего огромного числа нейронов мозга человека (примерно две трети от общего количества) участвует в организации и управлении движениями. По последним данным, более 80 % (!) серого вещества подвержено благоприятным изменениям в результате регулярных занятий физическими упражнениями³. Авторы названного обзора проанализировали множе-

¹ Заместитель заведующего кафедрой физического воспитания СПбГУП, доктор биологических наук, профессор, мастер спорта СССР по легкой атлетике. Автор более 200 научных публикаций, в т. ч.: «Эффективность гипоксических тренировок в подготовке регбистов любительских команд» (в соавт.), «Нормобарическая гипоксия как фактор оздоровления организма человека» (в соавт.), «Адаптивные перестроения в головном мозге человека в результате длительного занятия физическими упражнениями», «Современные средства ежедневного контроля физической активности человека» (в соавт.), «Проблема оценки адекватности мышечной работы функциональному состоянию организма человека» (в соавт.) и др.

² Радченко А. С., Давыдов В. В., Калинин А. Н. Многолетняя циклическая аэробная тренировка сохраняет здоровье мозга человека в пожилом возрасте (краткий обзор иностранной литературы) // Российский медико-биологический вестник им. академика И. П. Павлова. 2016. Т. 24, № 4. С. 152–163.

³ Batouli S. A. H., Saba V. At least eighty percent of brain grey matter is modifiable by physical activity: A review study // Behavioral brain research. 2017. Vol. 332. P. 205–217. DOI: 10.1016/j.bbr.2017.06.002.

ство работ, в которых изучались самые разнообразные виды двигательной активности человека. Структурные изменения мозга наблюдались не только после длительных занятий циклическими видами спорта, но и в результате занятий другими видами двигательной активности: дзюдо, дайвингом, баскетболом и иными спортивными играми, танцами, силовыми тренировками, жонглированием, аэробными упражнениями и др.

Авторы с особой тщательностью отобрали исследования, в которых для получения данных применялись современные технологии визуализации микрососудов мозга и нейронов его различных областей. В предпоследнем абзаце анализируемой статьи говорится о существовании доказательств того, что образ жизни, богатый психическими и физическими проблемами, помогает поддерживать когнитивное и общее здоровье пожилых людей и противодействует возрастному когнитивному дефициту. Физическая активность как специфический компонент образа жизни продемонстрировала улучшение когнитивных способностей, замедление скорости когнитивного старения, сохранение мозговой ткани и улучшение резерва мозга для повышения устойчивости к нейродегенерации у пожилых лиц. Исследования показали, что быть физически более активным в подростковом и среднем возрасте полезно для когнитивных функций в зрелом возрасте.

Таким образом, изучение мозга современными микробиологическими методами показывает значительные структурные и функциональные изменения в ЦНС, вызванные длительными занятиями различными физическими упражнениями.

Передовые достижения в области биологических наук открывают новые возможности в сохранении здоровья. Изучение биологических механизмов, которые реагируют на уровень кислорода в организме млекопитающих, способствовало пониманию множественных изменений в развитии нормы и патологии физиологических процессов у человека. В ходе многолетних исследований было показано, как на молекулярном уровне осуществляется поддержание гомеостаза кислорода в организме, как происходят перестроения при снижении концентрации кислорода во вдыхаемом воздухе (гипоксии) и в какой последовательности включается активация процессов, которые увеличивают доставку кислорода в клетки, — производство эритроцитов, рост микрососудов, регуляция сосудистого русла, изменение потребления кислорода тканями за счет перестроений клеточного метаболизма. Было продемонстрировано совершенствование систем транспорта и утилизации кислорода в организме человека, которые запускаются при гипоксии.

Эти исследования открывают новые возможности для разработки методов лечения большого спектра сердечно-сосудистых и легочных заболеваний, связанных с нехваткой кислорода в организме человека, а рассматриваемое направление исследований было признано одним из наиболее перспективных. Поэтому в 2016 году У. Кэлину, П. Рэтклиффу и Г. Семензе была присуждена Премия Альберта Ласкера в области фундаментальных медицинских исследований, а в 2019-м

они стали лауреатами Нобелевской премии по физиологии и медицине¹.

Обратим особое внимание на то, что наиболее остро недостаток кислорода ощущает головной мозг. Имеются сотни работ, в которых рассматривается влияние гипоксии на ЦНС. Известно, что для поддержания оксигенации мозга диаметр его крупных артерий увеличивается по мере нарастания гипоксии. Скорость кровотока также повышается при одновременном его перераспределении в зависимости от активности той или иной области мозга. Установлено, что при регулярном применении гипоксии увеличиваются продолжительность жизни и активность экспериментальных животных. Регулярное использование умеренной гипоксии способствует улучшению когнитивных функций человека. Эти закономерности продемонстрированы посредством применения современных технологий визуализации перестроений церебрального кровотока при различной деятельности в условиях гипоксии.

Оздоровительное воздействие средне- и высокогорья на организм человека известно давно. Люди, постоянно проживающие в горной местности, живут дольше по сравнению с жителями равнины, меньше страдают от распространенных сердечно-сосудистых заболеваний, проявляют более высокую физическую работоспособность, с возрастом сохраняют физическую и творческую активность. Поэтому часть населения планеты с удовольствием и надеждой проводит свободное время на горных курортах, где в условиях умеренной естественной гипоксии занимается физическими упражнениями с целью поддержания высокого уровня физической и умственной работоспособности.

Использование среднегорья в спортивной подготовке целенаправленно применяется уже более полувека, с момента принятия решения о проведении очередных Олимпийских игр в Мехико на высоте более 2200 м над уровнем моря. Эмпирический подход тренеров постепенно сформировал методики тренировки в условиях естественной гипоксии. В настоящее время имеется огромное количество исследований, целями которых являются обоснование и совершенствование методов тренировки во многих видах спорта, а также методов оздоровительного воздействия гипоксии на организм человека.

Итак, имеется теоретическая и практическая основа для совершенствования двигательной активности человека в условиях естественной и, как далее выясняется, искусственной гипоксии.

Общественный запрос на применение гипоксии в спорте и физических упражнениях подтолкнул производителей к созданию нового типа прибора — гипоксикатора, который серийно выпускается многими компаниями и продается по ценам, сопоставимым со стоимостью спортивного велосипеда. Названный прибор

¹ Более подробно с достижениями в этой области знаний можно ознакомиться в следующих работах: Hurst J. H. William Kaelin, Peter Ratcliffe, and Gregg Semenza receive the 2016 Albert Lasker Basic Medical Research Award // The Journal of Clinical Investigation. 2016. Vol. 126 (10). P. 3628–3638. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5096796>; Oxygen sensing and adaptability won the 2019 Nobel Prize in Physiology or medicine / Q. Zhang, Q. Yan, H. Yang [et al.] // Genes & Diseases. 2019. Vol. 6, № 4. P. 328–332. DOI: 10.1016/j.gendis.2019.10.006.

создает поток воздуха для дыхания с регулируемым процентным содержанием кислорода, соответствующим определенной высоте над уровнем моря. Таким образом, посредством дыхания гипоксической смесью можно симулировать пребывание на выбранной высоте до 6200 метров над уровнем моря. Любители горных восхождений и высокогорных курортов могут адаптировать свой организм к умеренной и жесткой высотной гипоксии, не выходя из дома. Можно также выполнять разнообразную мышечную работу на тренажерах в условиях гипоксии, усиливая тем самым тренирующий эффект упражнений. Многие известные спортсмены, олимпийские чемпионы в видах спорта на выносливость постоянно используют гипоксикаторы в своих тренировочных программах, чем значительно сокращают финансовые затраты на длительное дорогостоящее пребывание в горных тренировочных лагерях.

Напрашивается практический вывод о создании на кафедрах физвоспитания университетов передовых условий оздоровительной работы, то есть о включении гипоксической тренировки (ГТ) в процесс занятий по физическому воспитанию. Наиболее эффективно ГТ может быть использована, например, при занятиях скандинавской ходьбой, которая популярна в нашем Университете. Кроме того, ГТ полезна для оздоровления профессорско-преподавательского коллектива,

состоящего преимущественно из лиц среднего, зрелого и пожилого возраста.

Еще одним важным технологическим достижением в современном спорте и занятиях физическими упражнениями является применение компьютерных программных систем оценки функционального состояния человека, которые стали доступны любому занимающемуся физическими упражнениями. Так, в покое и при выполнении физической работы непрерывная регистрация электрокардиосигнала компактным прибором, который крепится на теле человека, позволяет контролировать реакцию организма при мышечной работе. На основе физиологических показателей, вычисляемых по данным кардиоритма, можно контролировать изменения адаптированности организма к физическим нагрузкам и оценивать эффективность процесса тренировок.

Таким образом, кратко изложенные в данном докладе современные научные и технологические достижения в области биологии, физиологии спорта и физической активности, а также в области технологий, связанных с производством тренажеров, медицинской электроники и компьютерных программных систем, дают представление об открывающихся возможностях сохранения физического и ментального здоровья студентов и профессорско-преподавательского состава университетов.