

**ФАКТОРЫ УТОМЛЕНИЯ В РАЗЛИЧНОМ ВОЗРАСТЕ  
ПРИ ДИНАМИЧЕСКОЙ И СТАТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ**© 2019 *Е. Н. Семенов, Е. В. Семенова**Воронежский государственный институт физической культуры (г. Воронеж, Россия)**Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)*

*В статье рассмотрены факторы работоспособности, процессов утомления и восстановления людей разного возраста, выявлена высокая скорость восстановления работоспособности у детей после динамической работы, а у лиц старшего возраста – после статической, соответствует их низкая утомляемость во время работы.*

*Ключевые слова: работоспособность, утомление, нагрузка, возрастные различия, статическая нагрузка и динамическая нагрузка.*

Необходимость изучения работоспособности, процессов утомления и восстановления диктуется практическими запросами, например, в производстве, учебе, физической культуре, в том числе и лечебной физкультуре. Одним из важнейших средств, позволяющих решить задачу всестороннего и гармоничного развития личности, является физическая культура. Двигательная активность в той или иной степени свойственна человеку, являясь важным проявлением его жизнедеятельности в повседневном труде. Длительная двигательная активность сопровождается развитием утомления, которое связано с выраженными функциональными изменениями в организме. Мышечная нагрузка, назначаемая с учетом возрастных и индивидуальных, особенностей организма, устраняет неблагоприятное влияние гиподинамии и способствует повышению физической работоспособности и продлению жизни.

В последнее время характер двигательной активности различных возрастных групп населения развитых стран заметно изменился. Наиболее характерным при этом является снижение объема общей физической работы и увеличение удельного веса движений малых групп мышц (локальная мышечная деятельность, по определению Sherrer, 1967).

Локальная работа быстро приводит к развитию мышечного утомления, что сказывается на производительности труда и учебы. Так как локальные нагрузки применяют-

ся в качестве нагрузочных тестов при функциональных обследованиях, и в качестве упражнений – в лечебной физкультуре, характер изменений, происходящий в организме при локальной утомительной работе, требует дополнительного изучения.

*Метод, объект и результат исследования.* Изучая проблему, нами использовался пальцевый эргометр с потенциометром для учета выполненной работы, в том числе кистевой и пальцевой. Применение локальной мышечной деятельности при исследованиях объясняется простотой и доступностью методики, возможностью точной дозировки рабочей нагрузки, а также эффектом специфического воздействия мышечного утомления на организм. В последнее время возрос интерес к работе отдельных мышечных групп, удельная роль которой увеличивается на фоне общей гиподинамии большинства групп населения. В качестве обследуемых были выбраны по 10 человек подготовительного класса, так же учеников второго, четвертого, шестого, восьмого и одиннадцатого классов МОУП Синицынской СОШ, а также учителя данной школы в возрасте до 60 лет.

Определенный оптимальный для каждого возраста уровень работоспособности поддерживается за счет неравномерного развития отдельных ее качеств. Как показали наши исследования, наиболее работоспособными при локальной утомительной работе мышц со средними нагрузками, являются юноши 16-17 лет. Наименьшей выносливостью при динамической работе обладали лица зрелого и пожилого возраста; наибольшей – дошкольники и подростки. В условиях статических напряжений наименее

---

Семенов Евгений Николаевич – Воронежский государственный институт физической культуры, канд. пед. наук, доцент, semenovaelena1@mail.ru.

Семенова Елена Владимировна – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, доцент.

выносливыми были младшие школьники и юноши, наиболее – подростки и пожилые, а также лица старческого возраста. Количество выполненной работы у юношей при меньшей ее продолжительности намного превышает этот показатель и у детей, и у лиц старших возрастных групп. Очевидно, преимущественное развитие локальной выносливости мышц на ранних этапах онтогенеза является наиболее целесообразным для более быстрого становления функциональных систем, связанных с движением. Средние адекватные нагрузки, особенно статического характера, являются, по-видимому, тем оптимальным фоном, на котором высокая работоспособность может поддерживаться и на поздних этапах онтогенеза. Об этом говорят и факты небольшого снижения профессиональной работоспособности с возрастом.

Особый интерес заслуживает показатель утомляемости, который можно определить по разнице между первым и последним подъемом груза на эргограмме. При средних локальных динамических нагрузках у юношей и пожилых лиц этот показатель больше, чем у детей и подростков. Этот показатель характеризует высокую работоспособность юношей, так как свидетельствует о возможности двигательного аппарата к хорошей мобилизации функциональных ресурсов.

Само свойство утомляемости характеризует способность как двигательного аппарата, так и возбудимых тканей к развитию утомления, и определяется оно двумя показателями: скоростью развития утомления и глубиной истощения функциональных ресурсов. При средних локальных нагрузках дети выполняют определенный объем работы за счет большой ее длительности и малой степени истощения функциональных ресурсов, в отличие от юношей. Так, у них не отмечается выраженного снижения высоты подъема груза при утомлении (отказе от работы).

Эти данные свидетельствуют о неспособности детей к глубокой степени утомления при мышечной работе. До 7-летнего возраста, по мнению многих физиологов, ребенок не умеет еще по-настоящему утомляться, ему доступны лишь начальные фазы утомления, которое прерывается наступающим торможением работающих нервных клеток, появлением новой доминанты, новых очагов возбуждения. В последующие годы способность нервных клеток коры больших полушарий к длительной и интен-

сивной работе увеличивается, повышается и возможность развития значительного восстановительного периода.

Наши данные свидетельствуют, что наивысшая скорость восстановления работоспособности после локальной динамической работы до утомления отмечается у детей от 5 и до 8 лет. Это объясняется как небольшой величиной нагрузки, так и особенностями морфологии и биохимии их мышечной ткани, хорошей способностью к аэробному окислению. Замедление скорости восстановления, отмечаемое уже в подростковом возрасте, отмечается вплоть до старческого. После средних локальных статических напряжений, напротив, высокой скоростью восстановления обладают лица старших возрастных групп, чему способствуют морфофункциональные изменения, например, переход мышц на тонический тип функционирования на поздних этапах онтогенеза.

Оптимальными интервалами отдыха после утомительной локальной мышечной деятельности можно считать 4-7 мин. у детей и подростков и 7-11 мин. у лиц зрелого и пожилого возраста. При работе статического характера эти интервалы несколько короче: у детей и подростков также 4-7 мин, а у лиц зрелого возраста и пожилых – 5-9 и 3-10 мин. В это время у большинства испытуемых наблюдается фаза повышенной работоспособности, относительно исходной.

Таким образом, возрастные различия в ходе восстановительных процессов соответствуют отличиям в процессах утомления на всех этапах онтогенеза. Например, высокой скорости восстановления работоспособности у детей после динамической работы, а у лиц старшего возраста – после статической, соответствует их низкая утомляемость во время работы.

Возрастные особенности процессов утомления и восстановления при локальной работе мышц обуславливают и различия в реакции организма лиц разного возраста на такие нагрузки. В возрастном аспекте весьма важен вопрос адекватного дозирования нагрузок. Так, максимальные нагрузки не могут быть адекватными для лиц разного возраста; например, у детей при этом не успевают развернуться компенсаторные реакции в организме вследствие быстрого прекращения работы.

Дети и лица пожилого возраста в силу морфофункциональных особенностей организма не обладают способностью к выпол-

нению максимальной работы в том ее значении, которое характерно для молодых и зрелых людей. Вследствие этого, дозирование работы, исходя из максимальных нагрузок, не может быть строго адекватным, особенно при работе динамического характера. Наиболее правильным, по-видимому, является дозирование нагрузки, исходя из функциональных возможностей мышцы, например, относительно величины «среднего груза».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Верхошанский, Ю. В. Некоторые закономерности долговременной адаптации организма спортсмена к физической нагрузке / Ю. В. Верхошанский, А. А. Виру // Физиология человека. – М., 1987. – Т. 13. – № 5. – С. 811-818.
2. Коханова, Н. А. Влияние некоторых параметров рабочих движений на степень напряжения и утомления мышц при региональных нагрузках / Н. А. Коханова, В. В. Елизарова и др. // Гигиена труда и профзаболевания. – 2008. – № 4. – С. 13-17.
3. Семенов, Е. Н. Физиологический анализ природы утомления в стрелковом

спорте / Е. Н. Семенов, И. А. Сабирова // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни. Том II: Сборник научных статей III Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием (29 апреля 2014) – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014 – С. 915-920.

4. Семенов, Е. Н. Физиологический анализ и способствующие факторы развития утомления у спортсменов / Е.Н. Семенов // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: сборник научных статей Всероссийской с международным участием очно-заочной научно-практической конференции (20-24 октября 2016) – Воронеж: издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2016. – С. 145-150.

5. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – М.: Тера-Спорт, Олимпия Пресс, 2005. – 520 с.

## FACTORS OF FATIGUE AT DIFFERENT AGES DYNAMIC AND STATIC WORK

© 2019 E. N. Semenov, E. V. Semenova

*Voronezh state Institute of physical culture (Voronezh, Russia)  
Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)*

*The article deals with the factors of efficiency, fatigue and recovery of people of different ages, revealed a high rate of recovery in children after dynamic work, and in older people - after static, corresponds to their low fatigue during work.*

*Key words: performance, fatigue, load, age differences, static load and dynamic load.*