

## **Динамика изменения тонуса мышц, которые принимают участие в поддержании рабочих поз при работе студентов за компьютером**

*Национальный университет физического воспитания и спорта Украины (г. Киев),*

*\*Волынский национальный университет имени Леси Украинки (г. Луцк),*

*\*\*Национальный университет государственной налоговой службы Украины (г. Киев)*

Как известно, скелетно-мышечная система человека возникла как одна из наиболее эффективных механизмов адаптации организма к постоянному воздействию сил гравитации. Скелетные мышцы определенной образом реагируют на внешнее по отношению к телу человека гравитационное поле. Одной из таких их реакций является, как известно, так называемое тоническое сокращение мышц [1; 4].

По мнению А. Н. Лапутина, В. А. Кашубы [5], тонус – это такое физическое состояние скелетных мышц, в котором они находятся в поле земной гравитации. Это степень продольной деформации мышцы, находящейся в изотоническом напряжении, в ответ на действие силы гравитации. Тонус отражает упруго-вязкие свойства мышцы, зависящие в свою очередь от состояния центральных и периферических механизмов ее нейромоторной регуляции.

В повседневной жизни понятие “утомление” используется для характеристики любого снижения уровня физической или умственной деятельности. Для физиологов, однако, оно имеет более узкое значение. Так мышечное утомление определяют как “неспособность поддержать необходимый или ожидаемый уровень усилия”. Степень утомления зависит от используемых мышц, а также от характера сокращений – непрерывные или прерывистые. Простое определение утомления, приведенное выше является адекватным. Адекватное понимание сущности мышечного утомления предполагает определение как участка утомления, которое может охватывать либо центральные, либо периферические элементы двигательной системы, так и заинтересованных клеточных факторов [1; 2].

Чтобы понять утомление мышц и его причины, необходимо идентифицировать условия, которые могут ухудшать различные процессы и способствовать утомлению мышц. Необходимо также идентифицировать звено, которое обуславливает утомление [6].

**Цель работы** – определить тонус мышц, которые принимают участие в поддержании рабочих поз при работе за компьютером.

### **Задачи исследования:**

- 1) определить изменение тонуса мышц студентов в процессе занятия за компьютером;
- 2) проанализировать темпы прироста исследуемых показателей и факторы влияющие на них.

**Методы исследования.** В процессе исследований мы использовали метод анализа научно-методической литературы, методику миотонометрии с использованием миотонометра Сермаи, а также методы математической статистики.

**Изложение основного материала исследований.** При работе студентов за компьютером основная их поза – сидение. В процессе удержания статической позы сидя принимают около половины всех мышц тела человека.

В процессе занятий поза учащихся периодически изменяется, увеличивается наклон туловища и головы, что является проявлением утомления мышц спины и шеи

Проведенные исследования показали, что, несмотря на выполнение эргономических требований при работе за компьютером, студенты в начале занятия принимают рабочую позу, близкую к эталонной, но в с течением времени она изменяется [3].

На основании предыдущих исследований [3] из типичных рабочих поз студентов при работе за компьютером нами были выделены следующие положения и на их основании скомпонованы группы:

- группа “I” – “правильное положение”, (n = 20);
- группа “II” – “туловище наклонено вперед”, (n = 17);
- группа “III” – “туловище наклонено назад”, (n = 17);

– группа “IV” – положение “наклон головы”, (n = 15).

С целью определения тонуса скелетных мышц, которые принимают участие в поддержании позы при работе за компьютером, мы провели специальные исследования.

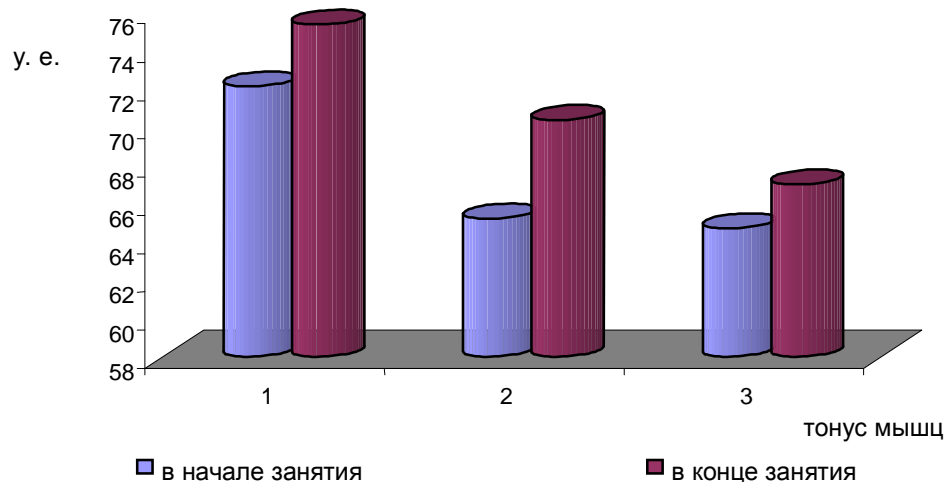
При исследовании биомеханических свойств скелетных мышц, участвующих в поддержании позы при работе за компьютером, мы измеряли тонус таких мышц:

- трапециевидной мышцы;
- мышцы, разгибателя спины;
- большой ягодичной мышцы.

Измерение тонуса исследуемых мышц мы проводили дважды – в начале занятия, когда студент принимает рабочую позу, близкую к эталонной, и в конце занятия, когда в результате утомления у студентов изменяется рабочая поза. Достоверность изменений значений тонуса исследуемых мышц, в процессе занятий, определялась с помощью критерия Вилкоксона.

Как показал анализ полученных данных, изменение тонуса скелетных мышц, участвующих в поддержании рабочей позы имеет определенную специфику (рис. 1–4).

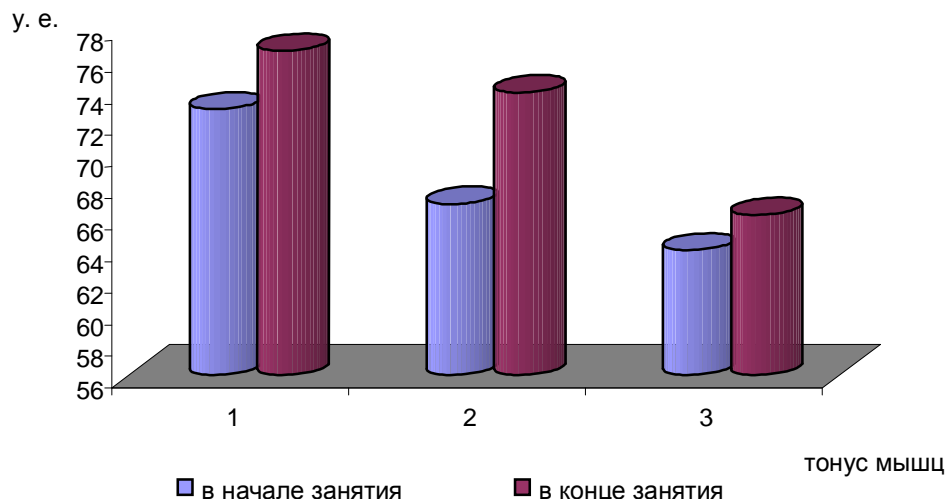
Как видно из рис. 1, у студентов I группы (правильное положение тела) тонус исследуемых мышц в процессе занятия увеличивается, но происходит этот процесс по-разному. Так тонус трапециевидной мышцы статистически достоверно возрастает на 3,23 у. е., что составляет 4,5 %. Тонус мышцы разгибателя спины увеличивается на 5,15 у. е., что составляет 7,9 %. Соответственно тонус большой ягодичной мышцы у студентов этой группы увеличивается на 2,3 у. е., что составляет 3,6 %.



**Рис. 1.** Динамика изменения тонуса мышц при поддержании рабочей позы студентов при работе за компьютером (группа “I”): 1 – трапециевидная мышца; 2 – мышца, разгибатель спины; 3 – большая ягодичная мышца

Увеличение тонуса мышцы разгибателя спины и большой ягодичной мышцы статистически недостоверно.

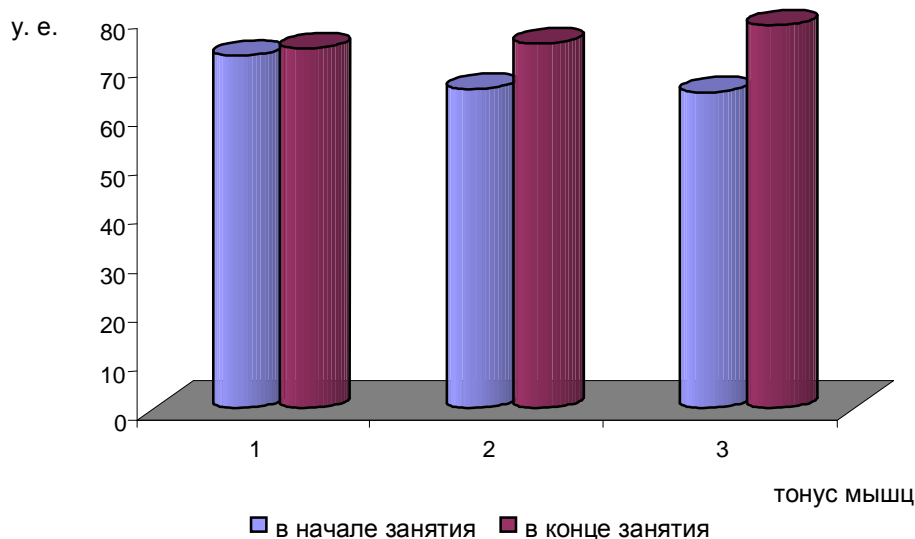
Динамика изменения тонуса мышц студентов II группы (туловище наклонено вперед), представлена на рис. 2. Следует отметить, что к концу занятия у студентов отмечается увеличение тонуса исследуемых мышц.



**Рис. 2.** Динамика изменения тонуса мышц при поддержании рабочей позы студентов при работе за компьютером (группа "II"): 1 – трапецевидная мышца; 2 – мышца, разгибатель спины; 3 – большая ягодичная мышца

В процессе занятия за компьютером тонус трапецевидной мышцы статистически достоверно увеличился на 3,71 у. е. (5,1 %), тонус мышцы разгибателя статистически достоверно возрос на 7,06 у. е. (10,6 %), тонус большой ягодичной мышцы увеличился на 2,24 у. е., что составляет 3,5 % (изменение статистически недостоверно).

У студентов III группы (туловище наклонено назад), статистически достоверно увеличился тонус трапецевидной мышцы на 1 у. е. (2,1 %) и тонус мышцы разгибателя спины – на 9,36 у. е., что составляет 14,4 % (рис. 3).

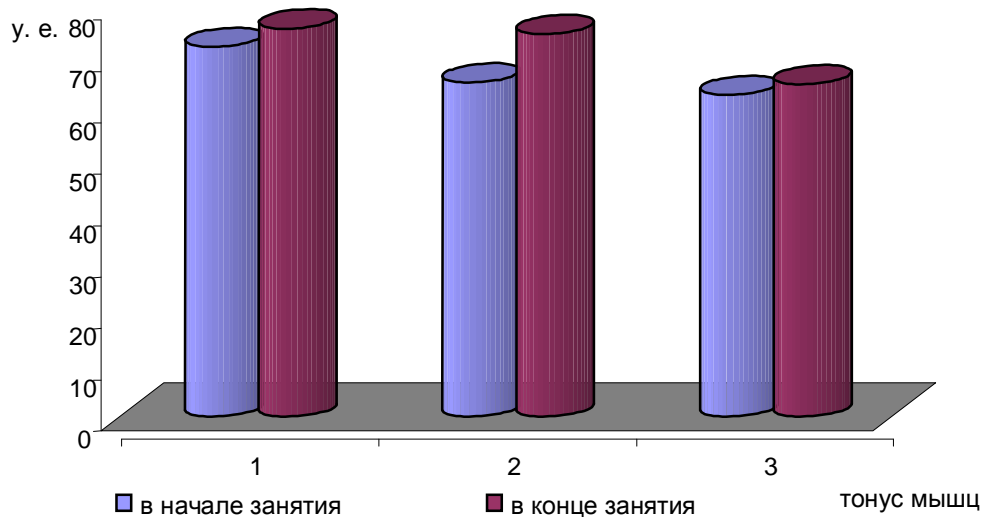


**Рис. 3.** Динамика изменения тонуса мышц при поддержании рабочей позы студентов при работе за компьютером (группа "III"): 1 – трапецевидная мышца; 2 – мышца, разгибатель спины; 3 – большая ягодичная мышца

Увеличение тонуса большой ягодичной мышцы статистически недостоверно, хотя и составляет 13,65 у. е. (21,1 %).

У студентов IV группы (положение наклон головы) происходит статистически достоверное увеличение тонуса всех исследуемых мышц (рис. 4).

Так, тонус трапецевидной мышцы увеличивается на 3,57 у. е., что составляет 5 %.



**Рис. 4.** Динамика изменения тонуса мышц при поддержании рабочей позы студентов при работе за компьютером (группа "IV"): 1 – трапецевидная мышца; 2 – мышца, разгибатель спины; 3 – большая ягодичная мышца

Тонус мышцы разгибателя спины в процессе занятия возрастает на 9,54 у. е., соответственно, 14,7 %. Увеличение тонуса большой ягодичной мышцы составляет 2,06 у. е. (3,3 %).

#### Выводы

1. Анализируя полученные данные, можно прийти к выводу, что в процессе поддержания рабочих поз студентов, при работе за компьютером, происходит достоверное увеличение тонуса отдельных мышц и мышечных групп, по-видимому, это связано с увеличением статической нагрузки на отдельные сегменты опорно-двигательного аппарата занимающихся.

2. Анализ динамики тонуса мышц в процессе занятия свидетельствует о том, что:

- максимальное увеличение тонуса трапецевидной мышцы (5,1 %) происходит у студентов II группы, минимальное увеличение (2,1 %) у студентов III группы;
- максимальное увеличение тонуса мышцы разгибателя спины (14,7 %) происходит в IV группе, минимальное (7,9 %) в I группе;
- максимальное увеличение тонуса большой ягодичной мышцы (21,1 %) происходит в III группе, минимальное (3,3 %) в IV группе.

3. Можно предположить, что установленное изменение тонуса исследуемых мышц – это следствие увеличения их изометрического напряжения, вызванного не столько вынужденной позой, сколько пространственным изменением самой мышцы относительно вектора земной гравитации и активным удержанием масс вышележащих отделов и биокинематических цепей опорно-двигательного аппарата человека.

Дальнейшее исследование необходимо направить на обобщение и систематизацию полученных результатов, разработкой практических рекомендаций, направленных на профилактику нарушений осанки и их последующее внедрение в учебный процесс студентов.

#### Литература

1. Мак-Комас А. Дж. Скелетные мышцы.– К.: Олимп. лит., 2001.– 407 с.
2. Біомеханіка спорту: Навч. посіб. / За ред. А. М. Лапутіна.– К.: Олімп. л-ра, 2005.– 318 с.
3. Колос Н. А., Алёшина А. И. Биомеханический анализ рабочих поз тела студентов при работе за компьютером // Наук. вісн. ВДУ ім. Лесі Українки: Здоров'я, фіз. культура і спорт.– 2007.– № 10.– С. 22–29.
4. Лапутин А. Н. Гравитационная тренировка.– К.: Знання, 1999.– 315 с.
5. Лапутин А. Н., Кашуба В. А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе.– К.: Знание, 1999.– 202 с.
6. Эноке Р. М. Основы кинезиологии.– К.: Олимп. лит., 2000.– 399 с.

**Аннотації**

*В статье представлена динамика тонуса мышц, которые принимают участие в поддержании позы тела студентов при работе за компьютером, определены темпы прироста исследуемых показателей и факторы, влияющие на них.*

**Ключевые слова:** *тонус мышцы, рабочая поза, утомление мышцы, студенты.*

*У статті представлено динаміку тонусу м'язів, які беруть участь в підтримці пози тіла студентів при роботі за комп'ютером, визначено темпи приросту досліджуваних показників і чинники, які впливають на них.*

**Ключові слова:** *тонус м'яза, робоча поза, стомлення м'яза, студенти.*

*In the article the dynamics of tone of muscles which take part in maintenance of body postures of students during a computer work is presented, the growth rates of the explored indexes and factors influencing on them are defined.*

**Key words:** *tone of muscle, working pose, fatigue of muscle, students.*