



ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИОТОНОМЕТРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ МЫШЕЧНОГО УТОМЛЕНИЯ РАБОТНИКОВ ФИЗИЧЕСКОГО ТРУДА

младший научный сотрудник
лаборатории средств индивидуальной защиты и
промышленных экзоскелетов
Шитова Е.С.



Классические методы определения мышечного утомления в физиологии труда

Мануальное тестирование



- Простота и возможность использования в производственных условиях
- Отсутствие необходимости применения специального оборудования
- **Субъективность**

Динамометрия



- Простота и возможность использования в производственных условиях
- Наличие стандартов по использованию метода в физиологии труда
- **Влияние волевого компонента на результаты выполнения пробы**

Электромиография



- Объективность
- Широкое применение и наличие стандартов в клинической практике и физиологии труда
- **Трудоемкость**
- **Необходимость специальных условий проведения**
- **Часто возникающие погрешности в записи**

Миотонометрия

Миотонометрия (*Мио- + тонометрия*) - метод исследования функционального состояния мышц путем измерения их тонуса.

1

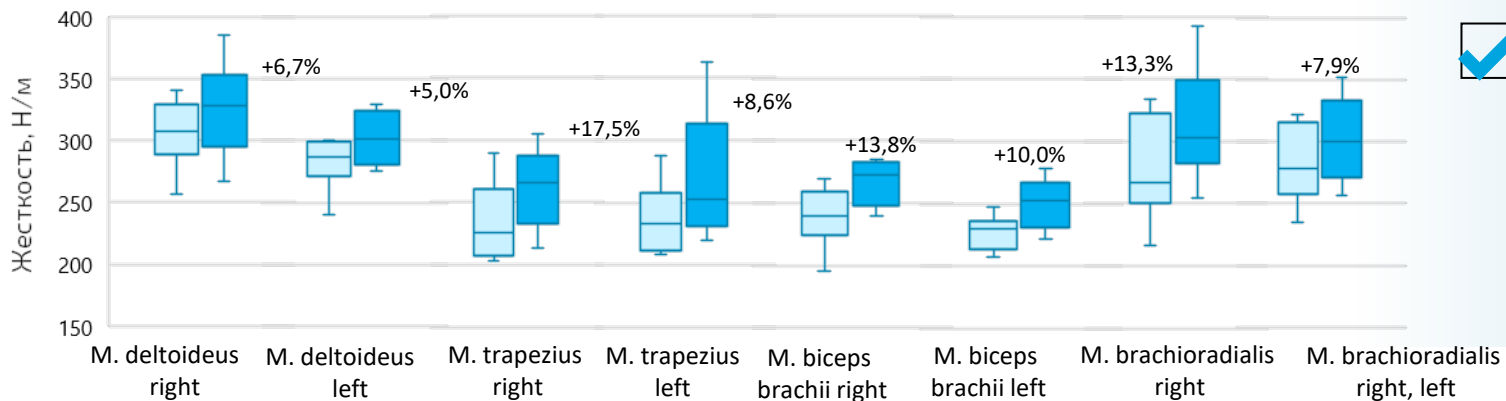
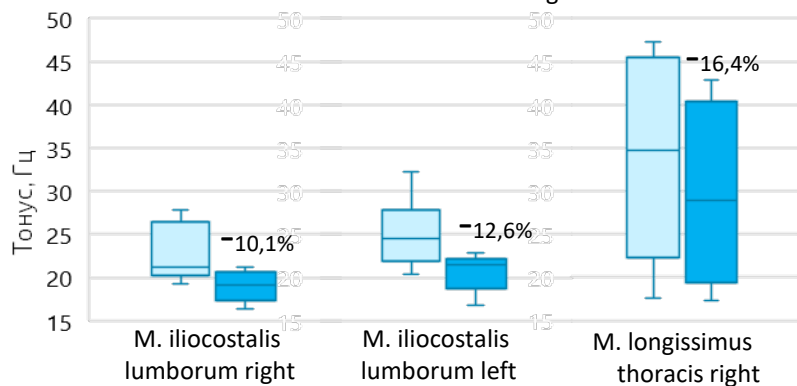
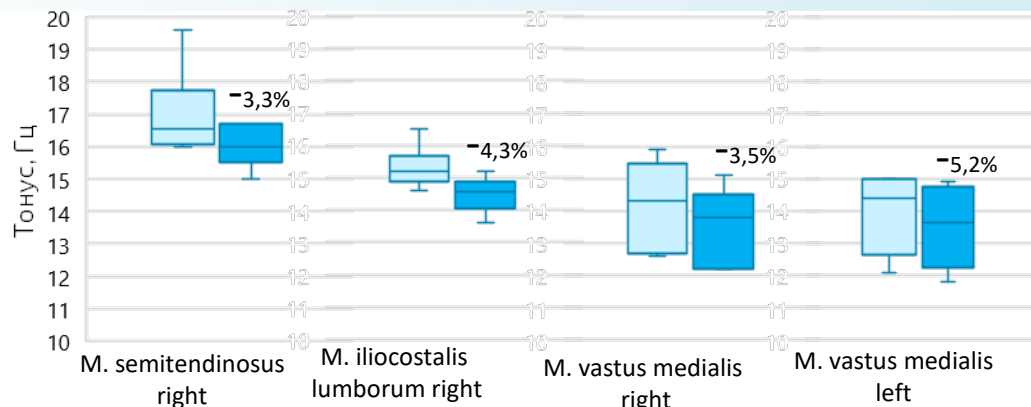
Прибор для объективной и неинвазивной цифровой пальпации поверхностных скелетных мышц, сухожилий и других мягких биологических тканей «MyotonPro» («Myoton AS», Эстония).



- Объективность
- Простота и удобство измерений с возможностью использования в производственных условиях
- Широкое применение в клинической практике
- Невозможность измерения глубоко расположенных и малых по размеру мышц
- Отсутствие конкретных методик и нормальных значений показателей
- Отсутствие данных об использовании технологии в области физиологии труда

¹ Малая медицинская энциклопедия — М.: Медицинская энциклопедия. 1991—96 гг.

Миотонометрия в исследованиях эффективности применения промышленных экзоскелетов



Исследуемые промышленные экзоскелеты:

- для снижения воздействия статических нагрузок на нижние конечности
- для снижения статодинамических нагрузок на мышцы спины



Измеряемые мышцы:

- мышцы спины
- мышцы плечевого пояса
- мышцы верхних и нижних конечностей



Положения добровольцев при измерениях:

- лежа на кушетке до и после работы
- при максимальном напряжении мышц
- в рабочих позах

Цель исследования: определение возможности использования миотонометрии для оценки мышечного утомления



M. biceps brachii

- Сгибание левой руки в локтевом суставе с утяжелением 5 и 10 кг

- 3 серии упражнений «до отказа»
- Правая рука расслаблена



M. soleus

- Выполняемое упражнение
- Сгибание и разгибание в голеностопном суставе (подъем «на носочки» на крае степ-платформы)

Условия выполнения упражнения

- 3 серии упражнений «до отказа»
- Левая нога расслаблена



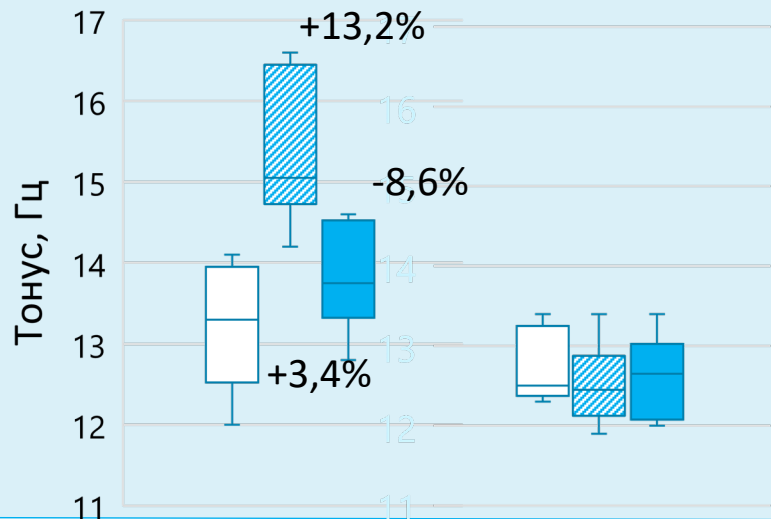
M. erector spinae

- Переразгибание в грудно-поясничном отделе позвоночника с утяжелением 5 и 10 кг

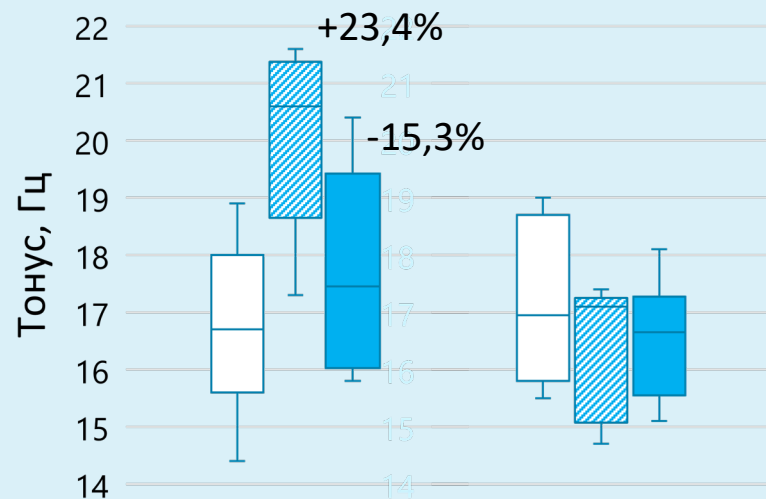
- 3 серии упражнений «до отказа»
- Ноги и таз фиксированы

Результаты

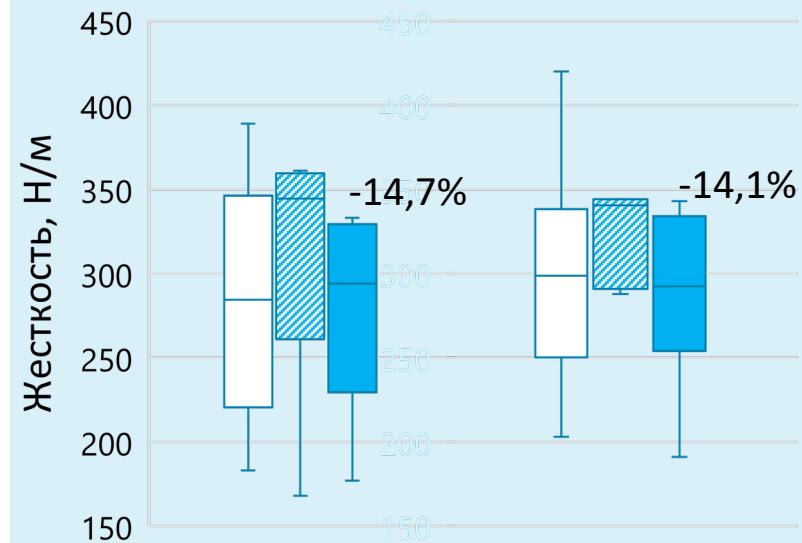
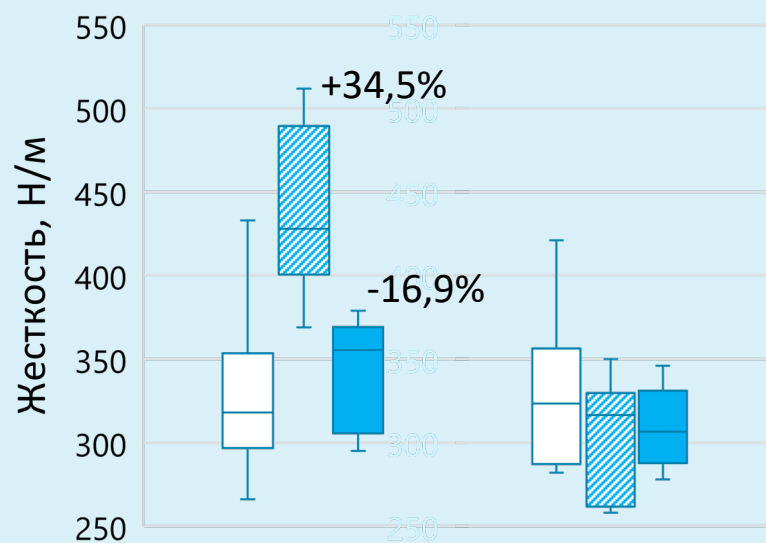
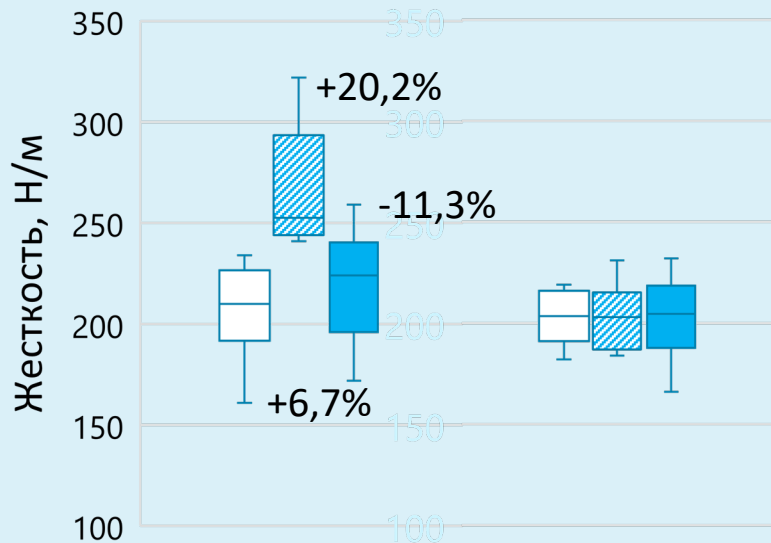
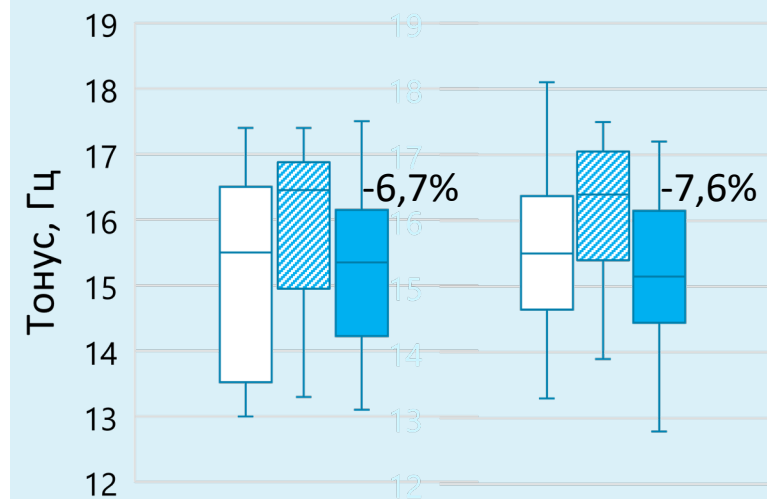
M. biceps brachii



M. soleus



M. erector spinae



Выводы

Миотонометрия позволила установить повышение тонуса (на 13,2-23,4%) и жесткости (на 20,2-34,6%) бицепса плеча и камбаловидной мышцы сразу после их максимальной нагрузки путем выполнения серии упражнений «до отказа». При этом, исследование мышцы, выпрямляющей спину, не показало подобных изменений, что может быть связано со сложностью проведения измерений ввиду ее глубокого расположения.

Через 30 минут после воздействия максимальной нагрузки тонус и жесткость всех исследуемых мышц снижались на 6,7-15,3% и 11,3-16,9% соответственно, однако не достигали своего исходного уровня, что можно расценивать как факт неполного расслабления нагружаемых мышц за данный промежуток времени.

Миотонометрия является объективным, достоверным методом с высокой повторяемостью и может быть использована как современный метод оценки мышечного утомления для поверхностно расположенных мышц сравнительно крупного размера и не покрытых подкожно-жировой клетчаткой толщиной более 20 мм.

Миотонометрическое исследование с применением такого инструмента, как «MyotonPRO», может стать одним из стандартов определения утомления мышц, в том числе для решения задач в области физиологии труда.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

