
УДК 796.01:612
ББК 75.0
К 47

Чермит К.Д.

Доктор педагогических наук, доктор биологических наук, профессор, проректор по учебной работе Адыгейского государственного университета, тел. 89184259818, e-mail: Chermit@adygnet.ru

Заболотный А.Г.

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания института физической культуры и дзюдо, директор центра «Здоровье» Адыгейского государственного университета, тел. 89286620738, e-mail: Zabolotniy-tol1@yandex.ru

Шаханова А.В.

Доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой физиологии факультета естествознания, проректор по научной работе Адыгейского государственного университета, тел. 89184201021, e-mail: Dissagu@yandex.ru

Тхагова А.А.

Аспирант кафедры физиологии факультета естествознания, физиолог центра «Здоровье» Адыгейского государственного университета, тел. 89182266261, e-mail: Asiett@yandex.ru

**Классификация биоэлектрической активности мышц
при выполнении приседания со штангой в пауэрлифтинге
(Рецензирована)**

Аннотация

В ходе приседания со штангой по правилам пауэрлифтинга получены электромиограммы (ЭМГ) мышц голени, бедра и спины, дана их классификация, на основе которой разработана модель преобразования паттерна электромиограммы при выполнении приседания со штангой с различными отяжениями.

Ключевые слова: пауэрлифтинг, приседание со штангой, электромиограмма, классификация электромиограмм, модель преобразования паттерна электромиограммы.

Chermit K.D.

Doctor of Pedagogy, Doctor of Biology, Professor, Vice Rector for Study, Adyghe State University, ph. 89184259818, e-mail: Chermit@adygnet.ru

Zabolotniy A.G.

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Physical Training Department, Institute of Physical Training and Judo, Director of «Health» Centre of Adyghe State University, ph. 989286620738, e-mail: Zabolotniy-tol1@yandex.ru

Shakhanova A.V.

Doctor of Biology, Professor, Head of Physiology Department of Natural Science Faculty, Vice Rector for Scientific Work, Adyghe State University, ph. 89184201021, e-mail: Dissagu@yandex.ru

Tkhagova A.A.

Post-graduate student of Physiology Department of Natural Science Faculty, Physiologist of «Health» Centre, Adyghe State University, ph. 89182266261, e-mail: Asiett@yandex.ru

**The classification of the electrobiological activity produced
by muscles when performing powerlifting squats**

Abstract

Electromyogrames (EMG) were obtained for the leg, hip and back muscles during performing powerlifting squats. Their classification is given, on the basis of which the authors elaborated the model of the transformation of the electromyogram pattern when performing squats with different weights.

Keywords: powerlifting, squat, electromyogram, the electromyogram classification, the model of the transformation of the electromyogram pattern.

Достижение высоких спортивных результатов при выполнении приседания со штангой на соревнованиях по пауэрлифтингу определяется уровнем проявления силы. К числу общих функциональных резервов мышечной силы в спортивной физиологии относятся факторы, усиливающие сокращение мышцы, – это количество включаемых двигательных единиц и их синхронизация в мышце, адаптивная перестройка структуры и биохимии мышечных волокон, повышение энергетических ресурсов мышечных волокон, переход от одиночных сокращений мышечных волокон к титаническим [1]. При этом вариативность феноменологии мышечного сокращения определяется нервными механизмами регуляции.

Исследование биоэлектрической активности мышц в ходе выполнения приседания со штангой позволит получить объективную информацию о физиологических процессах, происходящих в нервно-мышечном аппарате, и совершенствовать методику развития силы в пауэрлифтинге. Электромиография является единственным объективным методом получения данной информации [2-8]. Применение современных электромиографов, с возможностью компьютерной обработки данных, позволяет изучать работу скелетной мускулатуры в условиях спортивной тренировки, а также определить проявление физических способностей спортсмена в процессе реализации специальных двигательных навыков [9-16].

Была отобрана группа спортсменов из 15 человек, занимавшихся пауэрлифтингом, состоящая из кандидатов и мастеров спорта. Исследование биоэлектрической активности мышц спины, бедра и голени производилось в лаборатории эргономической биомеханики на базе центра «Здоровье» НИИ комплексных проблем АГУ. Запись поверхностной электромиограммы производилась с помощью многофункционального компьютерного комплекса «Нейро-Мвп». Обработка отведенных биопотенциалов позволяет получить интерференционную кривую, состоящую из активности большого количества двигательных единиц.

Исследование проводилось при выполнении приседания с отягощениями в 50%, 60%, 70%, 80% и 90%. Для регистрации ЭМГ использовались биполярные дисковые электроды с электродным расстоянием 2 см. На спине они располагались в области поясницы по ходу расположения волокон прямой мышцы спины, на бедре они устанавливались по центру прямой мышцы бедра, а в области голени – в нижней части икроножной мышцы.

Необходимо отметить, что сокращение отдельной мышцы в ходе выполнения двигательного действия зависит от числа вовлеченных в двигательный акт двигательных единиц и их координации во времени. При мало интенсивной работе двигательные единицы сокращаются попеременно, поддерживая общее напряжение на заданном уровне, что сопровождается редкой частотой нервных импульсов и вовлечением небольшого количества двигательных единиц.

Однако для перехода от слабых одиночных сокращений к мощным титаническим требуется синхронизация активности двигательных единиц, то есть одновременное сокращение как можно большего количества двигательных единиц, резко увеличивающих силу тяги мышцы. В случае значительных мышечных напряжений потенциалы действия двигательных единиц суммируются, что при записи ЭМГ проявляется в появлении сложной интегративной кривой, характеризующей биоэлектрическую активность.

Форма ЭМГ отражает характер работы мышцы: чем больше нагрузка и сила сокращения мышцы, тем выше амплитуда и частота ее ЭМГ. Механизмы данных феноменологий мышечных сокращений определяются увеличением частоты нервных импульсов, поступающих в скелетные мышцы от мотонейронов спинного мозга, вовлечением в работу большого числа двигательных единиц, синхронизацией их активности, приводящих к повышению силы сокращения мышцы [1, 2, 5, 16-18].

Визуальный анализ ЭМГ, полученных при исследовании приседания со штангой, позволил выявить индивидуальные различия паттерна ЭМГ. При классификации полученных кривых была изучена классификация паттернов ЭМГ, предложенная О.А. Прянишниковой, Р.М. Городничевым, Л.Р. Городничевым и А.В. Ткаченко (2005) для анализа спортивных движений, которые выделяют следующие типы ЭМГ:

1. Суммарная ЭМГ при полном расслаблении мышц.
2. Биоэлектрическая активность для обеспечения поддержания поз.
3. Рефлекторная суммарная активность.
4. Интерференционная ЭМГ при статических усилиях.
5. Залповидная ЭМГ при циклической (динамической) деятельности.
6. Гиперсинхронизированная ЭМГ – вид поверхностной ЭМГ, регистрируемой в стадии явного утомления.

7. Селективная (избирательная) ЭМГ, отражающая электроактивность нескольких (1-3) различающихся по амплитуде и форме отдельных ДЕ мышц [13].

Признаки представленных в данной классификации паттернов были обнаружены и в наших исследованиях. Это интерференционная ЭМГ при статических усилиях, залповидная ЭМГ при циклической деятельности и гиперсинхронизированная ЭМГ. Однако произвести анализ биоэлектрической активности мышц на основе такой классификации не представляется возможным, поскольку кроме вышеописанных типов рисунков нами было получено большое количество ЭМГ, которым характерно проявление сразу нескольких признаков биоэлектрической активности, изложенных в представленной выше классификации. Поэтому возникла необходимость разработать классификацию рисунков ЭМГ, учитывающую специфику выполнения изучаемого двигательного действия.

В плане сказанного нами, были установлены базовые и специфические признаки полученных ЭМГ (рис. 1).

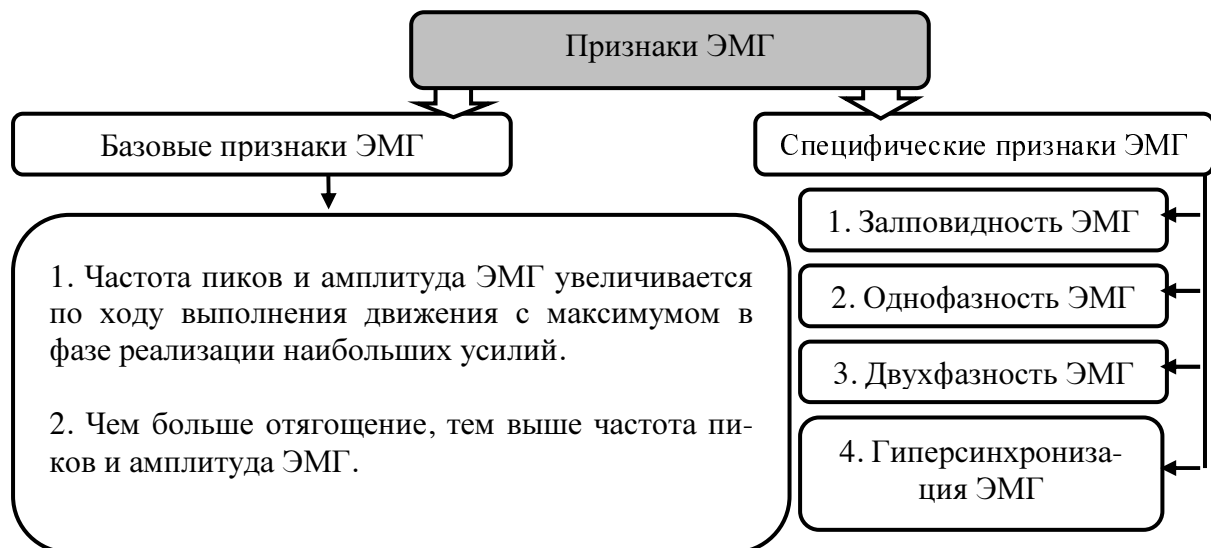


Рис. 1. Признаки ЭМГ, характерные работе мышц голени, бедра и спины в ходе приседания со штангой

Базовые признаки ЭМГ – это признаки, характерные для всех полученных ЭМГ.

Специфические признаки ЭМГ – это признаки, характеризующие индивидуальные особенности проявления базовых признаков ЭМГ.

На основании вышеизложенных признаков предлагается следующая классификация ЭМГ мышц голени, бедра и спины, полученных в ходе приседания со штангой с различными отягощениями.

