Национальный Государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта

Кафедра биомеханики

Текущий контроль

По курсу: «Гипертрофия скелетных мышц человека».

Перевод отрывка из иностранной статьи:

D.A. Jones, 0.M. Rutherford and D.F. Parker Physiological changes in skeletal muscle as a result of strength training //Quarterly Journal of Experimental Physiology, 1989.– 74.– p.233-256.

Выполнила: магистрантка 2 года обучения

2 группы Александрова А.В.

Срок сдачи:

Сдана:

Санкт-Петербург_2014

D.A. Jones, 0.M. Rutherford and D.F. Parker Physiological changes in skeletal muscle as a result of strength training //Quarterly Journal of Experimental Physiology, 1989.– 74.– p.233-256.

The angle of muscle fibre insertion

Individual muscles vary in the arrangement of the fibres between tendons, the simplest architecture being where the fibres lie parallel to the line of action of the muscle (parallel muscle). Many muscles, including the four portions of the quadriceps, are pennate with the fibres inserting into the tendons at an angle to the line of action of the muscle. In this latter situation the cross-sectional area measured at right angles to the limb (anatomical cross-sectional area) underestimates the true cross-section of the fibres themselves (physiological cross-sectional area) (Edgerton, Roy & Apor, 1986). A change in this angle of insertion may alter the force measured between the ends of a muscle. For the same length and anatomical cross-section of muscle an increased angle of pennation can result in more contractile material being attached to a larger area of tendon (Alexander & Vernon, 1975; Gollnick, Timson, Moore & Riedy, 1981). The relationship between the force resolved in the tendon, the angle of pennation and the amount of contractile material, is complex, Alexander & Vernon (1975) calculated that this force was proportional to the sine of twice the angle of pennation. This model predicts that up to an angle of pennation of 45 deg the force will increase. In the human quadriceps the angle of pennation has been estimated to be about 13-18 deg (Alexander & Vernon, 1975). If, as a result of training, there was a simultaneous increase in both the angle at which fibres attach to the tendon and their cross-sectional area, the overall change in muscle cross-sectional area would be smaller than in fibre area (Rutherford, 1986). At present it is not possible to measure accurately the angle of pennation in vivo but an indirect way of investigating this problem would be to study the changes occurring in a parallel muscle after training. In a parallel-fibre muscle the physiological cross-sectional area can be estimated with reasonable confidence from the anatomical cross-sectional area. The constituent groups of the forearm flexors are mainly parallel and the results of studies training these muscle have given both qualitatively and quantitatively similar results to that of the quadriceps (Ikai & Fukanaga, 1970; Davies et al. 1988) which would suggest that a change in fibre architecture is not the major cause of the increased force-generating capacity after training.

Угол прикрепления мышечных волокон

Существует большая вариация мышц по расположению мышечных волокон между сухожилиями. Самая простая архитектура – это архитектура, в которой мышечные волокна расположены параллельно сухожилиям (мышцы с параллельным расположением пучков мышечных волокон). Многие мышцы, включая четыре части четырехглавой мышцы бедра, являются волокнами перистой мышцы, и соединяются с сухожилием под углом к линии действия мышцы (угол перистости). В этой ситуации площадь поперечного сечения мышцы, измеренная под прямым углом к мышце (анатомический поперечник), недооценивает истинное поперечное сечение самих волокон (физиологический поперечник) (Edgerton, Roy & Apor, 1986). Изменение угла перистости может изменить силу, измеренную между концами мышцы. При той же самой длине и анатомическом поперечнике мышцы увеличенный угол перистости может привести к большему количеству контрактильного материала, прикрепленного к более крупной области сухожилия. Отношения между силой сухожилия, углом перистости и суммой контрактильного материала, сложны. Alexander & Vernon (1975) вычислили, что эта сила пропорциональна синусу двойного угла перистости. Эта модель предсказывает, что сила мышцы будет увеличиваться пока угол перистости не достигнет 45 град. У человека угол перистости четырехглавой мышцы бедра составляет приблизительно 13-18 град. Если бы в результате тренировки произошло одновременное увеличение и угла перистости и площади поперечного сечения мышечных волокон, то полное изменение площади поперечного сечения мышц было бы меньшим, чем площади волокна. Сейчас невозможно измерить точно угол перистости в естественных условиях, но косвенный способ исследовать эту проблему состоял бы в том, чтобы изучить изменения, происходящие в мышце с параллельным ходом пучков мышечных волокон после тренировки. В мышце с параллельным ходом пучков мышечных волокон физиологический поперечник может быть оценен на основе анатомического поперечника. Основные сгибатели предплечья являются мышцами с параллельным ходом пучков мышечных волокон, поэтому изучение результатов тренировки этих мышц должны дать качественно и количественно результаты, подобные тем, в которых предполагалось, что изменение в архитектуре волокна не является главной причиной увеличения мощности мышцы после тренировки.