

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭХОГРАФИИ И ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА ПРИ ОПЕРАТИВНОМ УДЛИНЕНИИ КОНЕЧНОСТЕЙ

Гребенюк Л. А., Сайфутдинов М. С., Гребенюк Е. Б.

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г. А. Илизарова» Министерства здравоохранения России», Курган, e-mail: sayfujin@gmail.com

Проанализированы результаты комплексного эхографического и электромиографического (тест на максимальное произвольное напряжение мышц) обследования семидесяти семи ортопедических больных 5–23 лет (49 мужского и 28 женского пола) с врожденными укорочениями и деформациями конечностей в процессе их удлинения методом distraction остеосинтеза по Г. А. Илизарову. Обосновывается целесообразность применения эхографии в двух ортогональных плоскостях для оценки структурной анизотропии мышц и проведения параллелей с данными электромиографии о состоянии нервно-мышечного аппарата врожденно укороченной конечности в условиях distraction остеосинтеза по Г. А. Илизарову. Для своевременной диагностики гипертракционных эффектов при distraction и отслеживания восстановления изучаемых параметров мышц предлагается новый подход в процессе проведения ультразвукового тестирования и интеграция его результатов с ЭМГ характеристиками.

Ключевые слова: структурная анизотропия мышцы, скелетная мышца, двигательные единицы, электромиография, эхография, distraction остеосинтез, аппарат Илизарова, врожденное укорочение конечности.

THE POTENTIAL OF COMPLEX USE OF SONOGRAPHY AND ELECTROMYOGRAPHY IN THE ASSESSMENT OF NEURO-MUSCULAR APPARATUS DURING SURGICAL LIMB LENGTHENING

Grebenuk L. A., Saifutdinov M. S., Grebenuk E. B.

Federal State Budgetary Institution “Russian Ilizarov Center for “Restorative Traumatology and Orthopedics” Ministry of Healthcare”, Kurgan, e-mail: sayfujin@gmail.com

The results of complex sonographic and electromyographic (maximal arbitrary muscle strain test) examination of seventy seven orthopaedic patients 5–23 years (49 male and 28 female) with congenitally shortened and deformed limbs in the process of lengthening with the distraction osteosynthesis method by Ilizarov has been analyzed. The article proves the feasibility of using sonography in two orthogonal planes for evaluation of the structural anisotropy of muscles and comparison with the electromyographic data of the state of neuromuscular apparatus of the congenitally shortened limb during distraction osteosynthesis by Ilizarov. A new approach in the process of ultrasonic testing and integration of its results with EMG characteristics is proposed for timely diagnosis of hypertraction effects in distraction and monitoring of recovery of the studied parameters of muscles.

Keywords: structural anisotropy of muscle, skeletal muscle motor units, electromyography, sonography, distraction osteosynthesis, Ilizarov’s apparatus, congenital limb shortening.

Уязвимость нервов удлиняемого сегмента конечности по отношению к воздействию длительного дозированного растяжения её тканей [3, 8, 9], подтверждённая и данными гистологических исследований из экспериментальных работ, выполненных на животных [6], требует использования дополнительных средств контроля их функционального состояния в процессе лечения [3]. Наличие выраженных патологических изменений анатомических структур поражённой конечности у ортопедических больных нередко вызывает затруднения при проведении инструментальных обследований, в которых размещение диагностических датчиков связано с анатомическими ориентирами. В частности, клиническая

электромиография (ЭМГ) требует строго заданной локализации отводящих электродов относительно двигательной точки мышцы [1]. Данная проблема эффективно разрешается на основе её сочетанного использования с методами неинвазивной визуализации структур опорно-двигательной системы, одним из которых является эхография (ЭГ). В свою очередь ЭМГ обследование позволяет существенно расширить представление о структурных особенностях мышцы, полученное посредством ЭГ, данными о состоянии функции скелетной мышцы. Это имеет особое значение в условиях дистракционного остеосинтеза, когда длительное дозированное растяжение тканей конечности при удлинении сегмента в системе «аппарат Илизарова – конечность» [3] инициирует в них разнообразные структурные перестройки, требующие контроля со стороны лечащего врача [9].

Критические сроки лечения, в которые нервные стволы удлиняемой конечности подвергаются наибольшему риску гипертракционных повреждений, связаны с исчерпанием физиологического резерва длины нервных стволов (20 % относительного удлинения при дистракции), а также регенераторного потенциала тканей (40–60 % исходной длины сегмента конечности – конец дистракции). В качестве контроля обычно используются различные варианты ЭМГ. Наиболее простым и требующим минимальных затрат времени и ресурсов является получение биоэлектрической активности мышц при их максимальном произвольном напряжении. Однако данный тест признан клинически малоинформативным при необходимости отследить угрозу повреждения структуры двигательных единиц. В указанные критические сроки изменения произвольной ЭМГ, непосредственно связанные с гипертракцией, маскируются защитной рефлекторной реакцией мышц на оперативное вмешательство. Анализ литературы [7] и результаты предлагаемого способа оценки состояния мышц [2] показывают, что ЭГ позволяет прижизненно оценить анизотропные структурные свойства скелетной мышцы в двух ортогональных плоскостях. Данная информация может существенно дополнить сведения, полученные с помощью ЭМГ обследования. Предпринимались попытки с помощью применения специального материала одновременно осуществлять регистрацию ЭМГ активности и ультразвуковых изображений мышц скелетной мускулатуры [5]. Однако такой подход крайне затруднительно использовать у пациентов с ортопедической патологией, ввиду существенного уменьшения доступной для размещения электродов области сегмента конечности, особенно в условиях дистракционного остеосинтеза с наложенным аппаратом внешней фиксации.

В связи с вышесказанным, целью настоящей работы является анализ возможностей применения эхографии в двух ортогональных плоскостях для прижизненной оценки анизотропных структурных свойств мышц в комплексе с электромиографической оценкой