

OPEN

Thermal and non-thermal effects of capacitive–resistive electric transfer application on different structures of the knee: a cadaveric study

Jacobo Rodríguez-Sanz^{1,2,6}, Albert Pérez-Bellmunt^{1,2,6}, Carlos López-de-Celis^{1,2,3,6}, Orosia María Lucha-López^{4,5}, Vanessa González-Rueda^{1,2,3}, José Miguel Tricás-Moreno^{4,5}, Mathias Simon^{1,2} & César Hidalgo-García^{4,5,6}

Capacitive–resistive electric transfer therapy is used in physical rehabilitation and sports medicine to treat muscle, bone, ligament and tendon injuries. The purpose is to analyze the temperature change and transmission of electric current in superficial and deep knee tissues when applying different protocols of capacitive–resistive electric transfer therapy. Five fresh frozen cadavers (10 legs) were included in this study. Four interventions (high/low power) were performed for 5 min by a physiotherapist with experience. Dynamic movements were performed to the posterior region of the knee. Capsular, intra-articular and superficial temperature were recorded at 1-min intervals and 5 min after the treatment, using thermocouples placed with ultrasound guidance. The low-power protocols had only slight capsular and intra-capsular thermal effects, but electric current flow was observed. The high-power protocols achieved a greater increase in capsular and intra-articular temperature and a greater current flow than the low-power protocols. The information obtained in this in vitro study could serve as basic science data to hypothesize capsular and intra-articular knee recovery in living subjects. The current flow without increasing the temperature in inflammatory processes and increasing the temperature of the tissues in chronic processes with capacitive–resistive electric transfer therapy could be useful for real patients.

Thermal and non-thermal effects of capacitive-resistive electric transfer application on different structures of the knee: a cadaveric study

Тепловые и нетепловые эффекты применения емкостно-резистивной электрической передачи на различные структуры коленного сустава: исследование на трупе

В это исследование были включены пять свежемороженых трупов (10 ног). Четыре вмешательства (высокой/ низкой мощности) были выполнены в течение 5 минут опытным физиотерапевтом. Динамические движения выполнялись в задней области колена. Капсульную, внутрисуставную и поверхностную температуру регистрировали с интервалом в 1 мин и через 5 мин после обработки с помощью термодатчиков, установленных под ультразвуковым контролем. Протоколы с низким энергопотреблением имели лишь незначительные капсульные и внутрикапсулярные тепловые эффекты, но наблюдался поток электрического тока. Протоколы с высокой мощностью обеспечивали большее повышение капсульной и внутрисуставной температуры и больший ток, чем протоколы с низкой мощностью. Информация, полученная в этом исследовании in vitro, может послужить базовыми научными данными для гипотезы о капсульном и внутрисуставном восстановлении коленного сустава у живых людей. Протекание тока без повышения температуры при воспалительных процессах и повышение температуры тканей при хронических процессах с помощью емкостно-резистивной электротранспортной терапии могло бы быть полезным для реальных пациентов.