

Angle òptim articular i exercici: bases i aplicacions

Optimum Joint Angle and Exercise: Foundations and Applications

PABLO ANTONIO RUBIO-SOBRINO

RAÚL RODRÍGUEZ-CASARES

XAVIER AGUADO

LUIS M. ALEGRE

Grup de Biomecànica Humana i Esportiva
Universidad de Castilla-La Mancha (Toledo, Espanya)

Autor per a la correspondència

Luis M. Alegre

luis.alegre@uclm.es

Resum

L'angle òptim es refereix a la posició articular en la qual es produeix el pic màxim de moment de força dins la corba angle - moment articular. Aquest paràmetre pot utilitzar-se per estimar les modificacions en la corba força-longitud d'un grup muscular. L'angle òptim pot ser obtingut a partir de mesures en tests isomètrics o dinàmics, i això ha de ser tingut en compte a l'hora d'establir comparacions. L'angle òptim pot ser modificat tant de manera aguda com crònica. Els principals factors que el modifiquen són la intensitat i el volum de l'exercici, la longitud muscular, el mode de contracció i la velocitat de contracció. La capacitat per avaluar i modificar l'angle òptim pot utilitzar-se en programes de prevenció de lesions musculars, especialment en esports d'equip com el futbol. Aquesta revisió analitza i discuteix els estudis que es troben en la bibliografia relacionats amb aquest tema.

Paraules clau: relació força-longitud muscular, sarcomerogènesi, longitud de fascicles, lesió muscular, isocinètic, biomecànica

Abstract

Optimum Joint Angle and Exercise: Foundations and Applications

The optimum angle refers to the joint position at which the maximum peak occurs at the moment of force within the joint angle-time curve. This parameter can be used to estimate changes in the force-length curve of a muscle group. The optimum angle can be obtained from measurements in isometric and dynamic tests, and this should be taken into account when making comparisons. The optimum angle can be altered both acutely and chronically. The main factors that modify it are the intensity and volume of exercise, muscle length, contraction mode and velocity of contraction. The ability to evaluate and modify the optimum angle can be used in programmes for the prevention of muscle injuries, especially in team sports like football. This review examines and discusses the studies found in the literature related to this topic.

Keywords: force-muscle length ratio, sarcomerogenesis, fascicle length, muscle injury, isokinetic, biomechanics

Definició i concepte

L'angle òptim és definit com la posició articular en què s'aconsegueix el pic màxim de moment de força (Brockett, Morgan, & Proske, 2001). Dins la bibliografia científica internacional s'al·ludeix a aquest concepte com a *optimum angle* i *angle of peak torque*. L'angle òptim es refereix a la posició articular, i s'utilitza per aconseguir una referència externa del grau d'estirada del complex musculotendó. No obstant això, aquest no ha de confondre's amb la longitud muscular òptima, que expressa la distància on es produeix la màxima tensió d'una fibra i/o un sarcòmer

mesurat a velocitat igual a zero. L'angle òptim sorgeix de la contribució del complex musculotendó i la longitud òptima, i en el cas del sarcòmer, expressa la tensió generada per la interacció dels ponts creuats, en concret la distància on es produeix la millor superposició d'actina i miosina. En la fibra ha d'afegir-se la contribució dels elements elàstics que desplacen la tensió total (tensió activa més tensió passiva) cap a longituds musculars més llargues (*fig. 1*).

En l'àmbit del múscul complet, l'arquitectura muscular afecta la longitud òptima. En dos músculs amb les mateixes àrees de secció transversal i angles

