



Studio Professionale di Chinesiologia



Centro di Recupero Motorio

6° Corso Internazionale

Ortopedia, Biomeccanica, Riabilitazione Sportiva. 22-24-Novembre 2002 – Assisi

Effetti biomeccanici della rieducazione a catena cinetica aperta e chiusa sulla traslazione tibiale anteriore.

P. Adravanti, A. Ampollini, S. Becchi – Casa di Cura Città di Parma - Parma

Lo studio biomeccanico della traslazione tibiale anteriore in catena cinetica chiusa e aperta ha determinato negli ultimi anni un diverso atteggiamento riabilitativo nella patologia legamentosa del ginocchio, soprattutto per ciò che riguarda l'introduzione precoce dell'uso del quadricipite, senza per questo pregiudicare l'integrità del trapianto.

Numerosi studi di biomeccanica hanno dimostrato che il lavoro in catena cinetica chiusa incrementa la compressione e decrementa la forza di traslazione, mentre in catena cinetica aperta avviene il fenomeno opposto. Inoltre attraverso l'uso di un elettrogoniometro e con EMG, è stato confermato che il lavoro in catena cinetica chiusa determina meno traslazione tibiale anteriore rispetto a quello in catena aperta.

Ma soprattutto attraverso la valutazione dell'attività elettromiografica dei vari gruppi muscolari durante i due tipi di esercizi si evince che la compressione articolare della catena chiusa e la simultanea attivazione del quadricipite e del gastrocnemio, sembrano essere un importante meccanismo di incremento della stabilità del ginocchio.

Nel nostro lavoro si vuole dimostrare come sia possibile, e con quali accorgimenti, lavorare in modo concentrico in flessione-estensione contro resistenza anche in catena cinetica aperta.

Sono stati confrontati due tipi di movimento, in catena cinetica chiusa (leg-press) e in catena cinetica aperta (leg-extension) e sono stati valutati altresì i risultati nel senso della T.T.A., con il KT1000.

Si è ottenuto che la massima traslazione tibiale anteriore avviene in catena cinetica aperta a 30° di flessione, mentre a 60° si può lavorare anche in catena cinetica aperta raggiungendo una T.T.A. massima simile a quella della catena cinetica chiusa a 30°.

Altri autori hanno dimostrato come ottimizzare il lavoro in catena cinetica aperta per il quadricipite riguardo alla velocità angolare isocinetica, all'angolo di flessione e all'appoggio, minimizzando nel contempo la T.T.A..

Secondo la velocità angolare, si è raggiunto la massima T.T.A. a basse velocità con appoggio distale, mentre la minima T.T.A. si è ottenuta alle alte velocità con appoggio prossimale.

Secondo l'angolo di flessione, si è raggiunto la massima T.T.A. in angoli prossimi all'estensione e con appoggio distale, mentre la minima T.T.A. si è evidenziata sotto i 30° e con appoggio prossimale.

Ciò conferma quello che già molti autori in passato avevano osservato e cioè che la massima traslazione tibiale anteriore avviene negli ultimi 30° di estensione durante un esercizio per il quadricipite contro resistenza.

In conclusione possiamo affermare che si può eseguire il lavoro per il quadricipite in catena cinetica aperta, già nell'immediato post-operatorio, se effettuato con:

- bassi carichi,
- basse velocità angolari isotoniche,
- alte velocità angolari isocinetiche,

- escursioni articolari limitate,
- anti-shear (appoggio prossimale).

Con questi accorgimenti adottiamo un protocollo funzionale accelerato con la certezza di evitare stress sul neo-legamento e quindi rischi di fallimento del trapianto.

Bibliografia

1. Becchi S., A.Ampollini et al.: Riabilitazione dopo ricostruzione del legamento crociato anteriore. *Fisioterapista* nr.4, 51-59, 1999.
2. Beynnon B. et al.: The Strain Behavior of the Anterior Cruciate Ligament During Squatting and Active Flexion-Extension. A Comparaison of an open and a Closet Kinetic Chain Exercise. *AJSM* 25, 823-829, 1997.
3. Beynnon BD., Braden C.: Anterior Cruciate Ligament Strain Behavior During Rehabilitation Exercises In Vivo. *AJSM*, 23, 24-34, 1995.
4. Bynum BE., et al.: Open Versus Closed Chain Kinetic Exercise After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, *AJSM* 23, 401-405, 1995.
5. Hopper D., Matthew C. et al.: Open and Closed Kinetic Chain Exercises in the early Period after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, *AJSM* 29, 167-174, 2001..
6. Jenkins WL., Munns SW., et al.: A Measurement of Anterior Tibial Displacement in the Closed And Open Kinetic Chain. *JOSPT* 25, 49-56, 1997.
7. Kvist J, Gillquist J.: Sagittal Plane Knee Traslation and Electromyographic Activity During Closed and Open Kinetic Chain Exercises in ACL-Deficient Patients and Control Subjects, *AJSM* 29, 72-81, 2001.
8. Noyes FR., Barber S.D.: The effect of Rehabilitation and Return to Activity on Anterior-Posterior Knee Displacements after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *AJSM* 21, 264-270, 1993.
9. Shelbourne KD., Klotwyk TE., et al.: Ligament Stability Two to Six Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Autogenous Patellar Tendon Graft and Partecipation in Accelerated Rehabilitation Program. *AJSM* 23, 575-579, 1995.
10. Wilk KE., Andrews JR., et al.: A Comparison of Tibialfemoral Joint Forces and Electromyographic Activity During Open and Closed Kinetic Chain Exercise, *AJSM* 24, 518-527, 1996.
11. Wilk KE., Andrews JR.: The effects of Pad Placement and Angular Velocity on Tibial Displacement during Isokinetic Exercise. *JOSPT* 17, 24-30, 1993.