

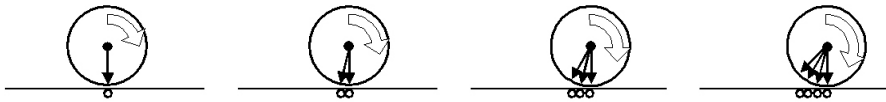
## Classificazione delle esercitazioni per la rieducazione del ginocchio in base alla teoria roto-traslatoria e trasla-rotatoria

XVII Congresso Internazionale di Riabilitazione e Traumatologia - Bologna 2009

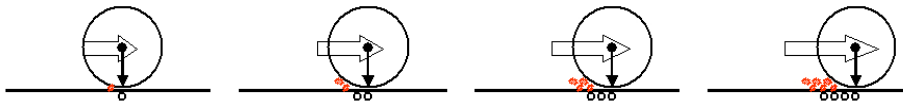
**Introduzione** - Il ginocchio è l'articolazione che combina una rotazione iniziale (25-30°) con un moto di scivolamento che diventa sempre più progressivo. A questa teoria roto-traslatoria, è stata affiancata una più recente che prevede inizialmente uno scivolamento anteriore del femore sulla tibia di circa 8-9 mm (per un arco di 20-25°), al quale segue una fase di rotazione. Tale teoria la definiamo trasla-rotatoria.

**Lo scopo dello studio** - Capire, quali sono le esercitazioni più consigliate per una corretta rieducazione del ginocchio, in base alle sollecitazioni meccaniche prodotte dal moto che ogni singola teoria propone,

**nella rotazione** i punti di contatto tra le superfici si susseguano in modo tale che ad ogni punto di contatto su una superficie ne corrisponda uno diverso sull'altra. Nel rotolamento non c'è sfregamento e usura delle superfici

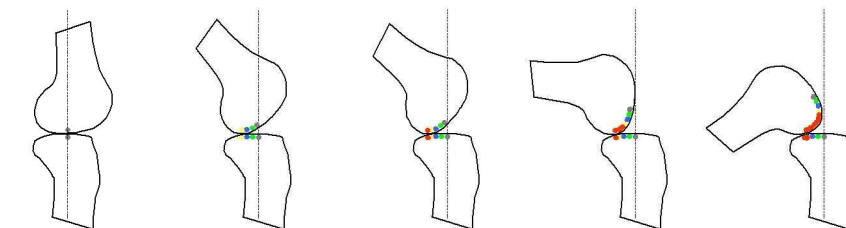


**nella traslazione** ad un punto di contatto su una superficie corrispondono più punti di contatto sull'altra. Ciò provoca sfregamento ed usura tra le parti. Più elevato è il carico trasmesso, più intenso sarà il fattore di deterioramento tra le parti.

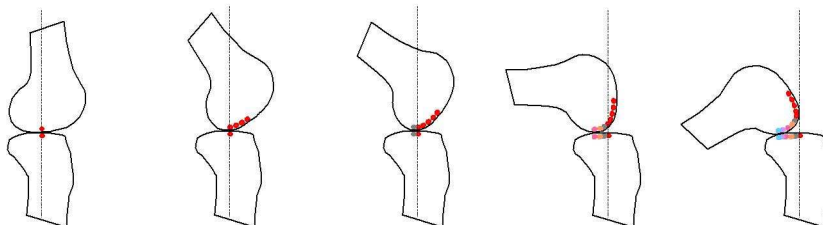


### Le teorie

La **roto-traslazione** prevede che i capi articolari rotolano per i primi 30° per poi iniziare in maniera sempre più importante lo scivolamento



La **trasla rotazione** prevede che i capi articolari scivolano anteriormente per 8-9 cm (circa 25-30°) per poi rotolare fino alla fine della flessione



### L'analisi bibliografica e brevettuale

La teoria *roto-traslatoria*: si può notare che i lavori scientifici precedono temporalmente di gran lunga la data del trovato brevettuale **Patent n. WO 97/38759 - 1997**

- Draganich L.F., Andriacchi T. P., Andersson G. B (1987) Interaction between intrinsic knee mechanics and the knee extensor mechanism, J. Orthop. Res. 5:539-547.

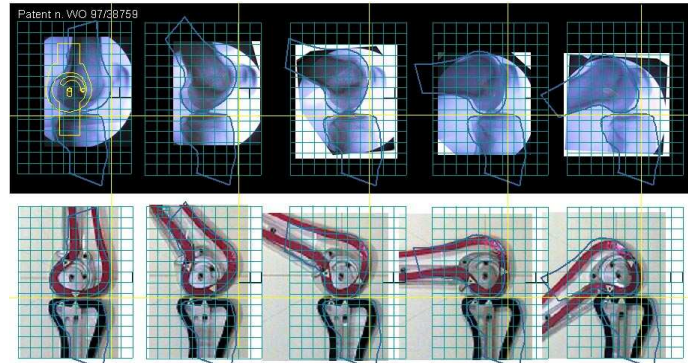
- Fleischmann J, Line R (**1981**) Anatomia umana applicata all'educazione fisica ed allo sport, vol.1, S.S.S., Roma, 303.
- Fumagalli Z, Fusaroli P, Lambertini G, Nesci E, Pasqualino A (**1977**) Anatomia umana, vol.1, Piccin ed., Padova, vol. 1, pp 191-195.
- Insall J.N. (**1986**) Chirurgia del ginocchio Verduci editore, pp. 11, 12-13, 25
- Kapandji I A (**1977**) Fisiologia articolare, Marrapese Ed. Demi s.r.l., Roma, 90.
- Marinozzi G, Pappalardo S (**1977**) L'articolazione del ginocchio, problemi morfologici e funzionali, Alcmeone, Istituto Superiore di Educazione Fisica, Roma, n.1, pp 25-30.
- Melegatti G (**1997**) Biomeccanica del legamento crociato anteriore, Alea Ed., Milano, vol.2, 22-24.
- Nissell R (**1985**) Mechanics of the knee, Acta Ortop. Scand. 56 (supp.216): 5-41
- Smidt G.L. (**1973**) Biomechanical analysis of knee flexion and extension, J. Biomech., 6:79-92.
- Steinbrück K, (**1997**) Rehabilitation des Kniegelenkes nach Kreuzband - Operationen, Orthopädie-Technik, 725-735.
- Tittel K (1979) Anatomia funzionale dell'uomo, Edi Ermes, Milano, 272.
- Yamaguchi G.T., Zajac F.E. (**1989**) A planar model of the knee joint to characterize the knee-extensor mechanism, J. Biomech., 22:1-10.

La teoria *trasla-rotatoria*: si può notare che i lavori scientifici sono conseguenti alla data del trovato brevettuale **Patent n. EP 0 361 405 A , 1990 e patent n. WO 92 15264 A , 1992**

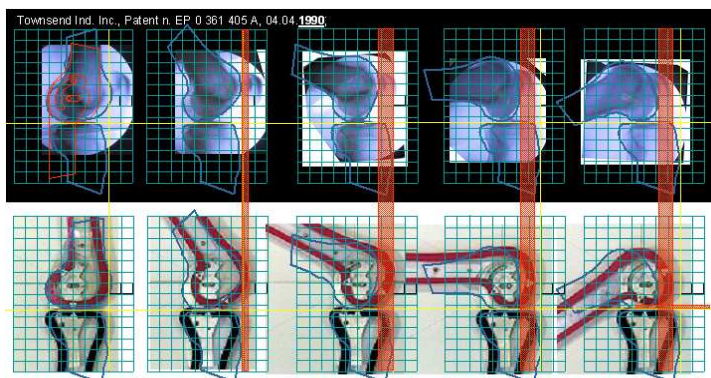
- Putz, **1995**; Loudon et al, 1998.

**Studi di confronto tra modelli** - Da uno studio sul confronto tra i radiogrammi di un ginocchio tipo con i dispositivi meccanici che ripropongono i due moti considerati, completi di modelli monoplanari che riproducono i capi articolari del ginocchio, veniva riscontrato che: Il modello che ripropone il *moto roto-traslatorio* si trova sempre in una posizione molto simile a quella del profilo radiologico

Il modello che ripropone il *moto trasla-rotatorio*, alla fine della flessione, si trova in una posizione notevolmente avanzata e sollevata rispetto al profilo radiologico



Snodo a centro di rotazione variabile

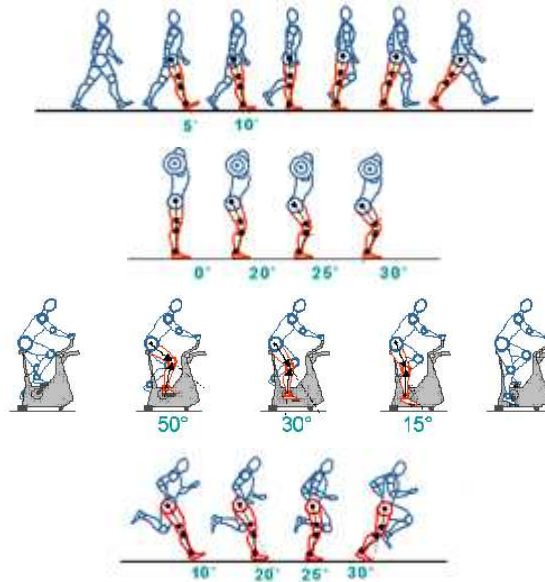


Snodo trasla-rotatorio

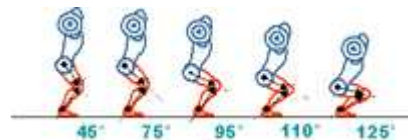
**Gli esercizi per la rieducazione** - devono essere proposti affinché si possa giungere al ripristino della completa funzionalità flessione-estensione e di sopportazione del carico del ginocchio senza che questi possano provocare tensioni nocive all'articolazione stessa.

Dall'analisi delle sollecitazioni meccaniche che insorgono nel moto rotatorio ed in quello traslatorio, le esercitazioni da proporre nella rieducazione del ginocchio possono essere classificate in base alla gerarchie di intervento di ogni singolo moto, come "consigliate" e "non consigliate"

**Gli esercizi consigliati sono quelli nei quali avviene il rotolamento tra i capi articolari, moto che esclude l'usura determinata dalla traslazione** Moto Roto-traslatorio (esercizi consigliati): deambulazione, piegamenti ad angoli aperti, pedalata e corsa lenta .



**Moto Trasla-totatorio** (esercizi consigliati): piegamenti ad angoli chiusi



**Conclusioni** - Nella considerazione che l'evoluzione biologica ha sempre sposato i concetti di rendimento e salvaguardia, difficilmente si può pensare che attività particolarmente utili all'uomo quali la deambulazione e la corsa possano provocare sfregamento ed usura all'interno di un articolazione fondamentale per la vita di relazione e l'esistenza stessa dell'uomo, come quella del ginocchio. Ciò porta a pensare che la teoria roto-traslatoria sia quella più accreditabile al moto del ginocchio e che le esercitazioni principali sulle quali basare un protocollo riabilitativo, sono quelle eseguite ad angoli aperti fino ai 30°, che, sfruttando il solo moto rotatorio, evitano le sollecitazioni meccaniche che producono USURA, compromettendo il corretto utilizzo dell'articolazione.



Sports Rehabilitation and Orthopaedic surgery:  
post-surgery protocols

April 19th - 20th, 2008 - BOLOGNA, Italy - Convention Center Trade Fair District

**Winner of the poster presentation award**