

Scala di valutazione del comfort nel paziente con tutore nel passaggio alla posizione seduta

Premessa

La poliomielite

è una malattia acuta, virale, altamente contagiosa.

Il virus penetra nel sistema nervoso centrale, dove colpisce di preferenza i neuroni motori, portando a debolezza muscolare e paralisi flaccida acuta.

A seconda dei nervi coinvolti, possono presentarsi diversi tipi di paralisi. La polio spinale è la forma più comune, caratterizzata da paralisi asimmetrica che spesso coinvolge le gambe.

Il trattamento risolutivo richiede l'uso di tutori, stampelle, o altri mezzi di sostegno e di protezione della muscolatura indebolita. Nelle forme più gravi il trattamento più comune consiste nell'utilizzo di tutori biarticolari ginocchio/caviglia

Il tutore ginocchio/caviglia viene fissato alla coscia, alla gamba ed al piede e deve tener conto delle diverse geometrie che ogni singola articolazione propone nello specifico movimento. Ciò determina che le barre di sostegno laterale tra il ginocchio e la caviglia, ma in particolare lo snodo che asseconda il ginocchio stesso, devono essere progettate in modo da tener conto delle caratteristiche antropometriche e dalla conformazione anatomica del singolo paziente oltre che del moto roto-traslatorio proposto dal ginocchio nella flessione-estensione e dei centri attorno ai quali tale moto si sviluppa.

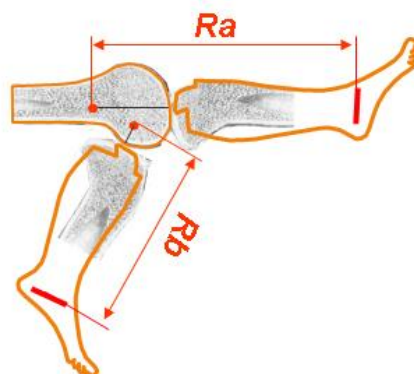


I tutori attuali

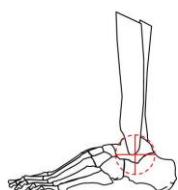
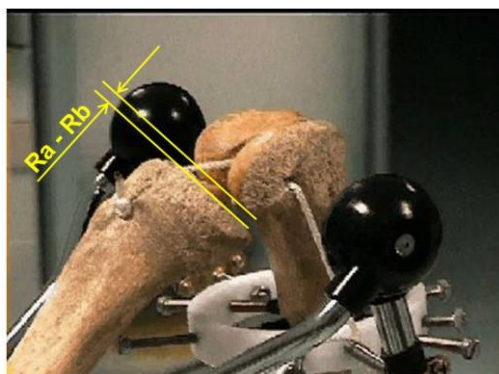
Oggi giorno i tutori che vengono prescritti a pazienti con gravi carenze deambulatorie, per assecondare il movimento del ginocchio, utilizzano degli snodi a centro fisso che propongono un moto rotatorio assolutamente non corrispondente alla fisiologia articolare del ginocchio stesso.

Nei primi 25-30° di flessione, infatti, il condilo femorale rotola sui piatti tibiali (attorno ad un centro fisso); nel proseguo della flessione alla rotazione si associa una traslazione che diventa sempre più importante. Ciò fa variare, grado dopo grado, la posizione del centro di rotazione che viene definito "centro di istantanea rotazione".

A sua volta la diversa posizione del centro di rotazione determina una differenza nella distanza tra il centro di istantanea rotazione ed il baricentro dell'astragalo che comporta una variazione di lunghezza tra gamba tesa R_a e gamba piegata R_b .



Il tutore che non propone tale cinematica, quindi, una volta ancorato all'arto, costringe il ginocchio a seguire la traiettoria meccanica del proprio snodo, imponendo un moto che può provocare anche gravi ed anomale tensioni a tutte le componenti articolari del ginocchio.



Sempre negli attuali tutori, lo snodo posto all'altezza della caviglia, propone un moto rotatorio impernato su un centro unico analogo al moto che propone l'articolazione tibio tarsica che ha il centro del moto nel baricentro astragalico.

Il passaggio dalla posizione "in piedi" a quella "seduta".

Il paziente poliomielitico grave, avendo gravissimi deficit di tutta la muscolatura dell'arto inferiore, quando ha la necessità di sedersi, deve sganciare il freno del ginocchio e sedersi "cadendo" sulla sedia.

In questa fase cambia l'atteggiamento dell'arto inferiore, da dritto a piegato oltre i 90°; il ginocchio si flette e se costretto a seguire una traiettoria "meccanica" (non roto-traslatoria), determina un marcato allontanamento tra i capi articolari come esposto nell'immagine precedente.

Tale allontanamento crea tensioni a tutti gli organi articolari interni (vedi BIBLIOGRAFIA) e si trasforma in un senso di fastidio (se non addirittura dolore), che può essere avvertito dal paziente.

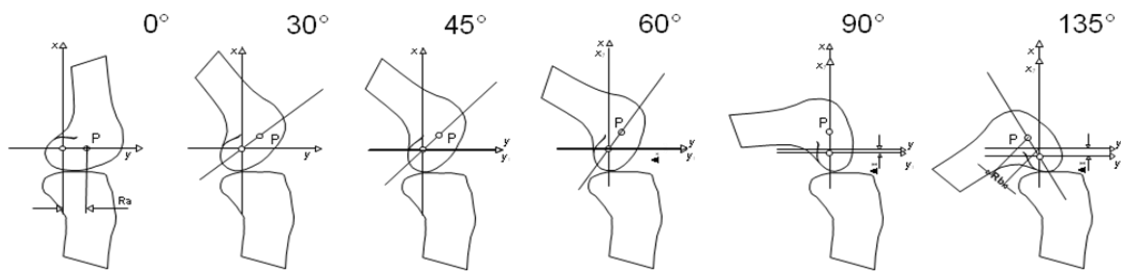
Quanto affermato può trovare conferma su uno studio su soggetti sani condotto nel 2007 confrontando due tutori MONOARTICOLARI

Il nuovo Tutore

Alla luce di quanto sopra un tutore ginocchio/caviglia deve essere progettato in modo che il dispositivo meccanico posto all'altezza del ginocchio riproduca una cinematica roto-traslatoria ed allineato con i centri di rotazione mentre lo snodo posto all'altezza del collo del piede, deve essere una cerniera con l'asse di rotazione perfettamente allineato con il baricentro astragalico.

Ciò permetterebbe di mantenere il tutore sempre perfettamente solidale alla gamba ed alla coscia senza scivolamenti che possano creare compressioni o trazioni avvertite dal paziente anche con sensazioni di fastidio o dolore.

Pare opportuno, infatti, precisare le principali caratteristiche del tutore KTJ a centro di rotazione variabile, che propone un moto molto fedele alla cinematica fisiologica del ginocchio: pre i primi 30° di flessione ha un moto circolare attorno ad un centro fisso; dai 30° in poi la rotazione è associata ad una traslazione che diventa sempre più importante che, a 135° comporta uno scivolamento verticale del centro iniziale di rotazione di circa 3,6 mm.



Oltre alla cinematica completamente nuova, il nuovo tutore viene progettato in base alla perfetta distanza tra il centro di rotazione del ginocchio (nello specifico il centro iniziale di rotazione) ed il centro di rotazione astragalico.

La progettazione del nuovo tutore,

necessita di un supporto radiografico in scala 1.1 (?? Specificare in terminologia tecnica ??) di tutto l'arto inferiore, esame al quale il paziente deve sottoporsi nella struttura sanitaria di Malcesine o indicata dallo staff medico del centro ad alta specializzazione dell'Ospedale stesso.

Sui radiogrammi viene effettuata l'analisi grafico-matematica per la determinazione del "centro iniziale di rotazione del ginocchio" e del "baricentro astragalico" punti dai quali determinare la distanza tra i rispettivi assi di rotazione.

Determinata tale "lunghezza" viene costruita la "barra tibiale" che deve essere posta in perfetta simmetria con il profilo anatomico/plastico della gamba.

Il freno

Il progetto di questa tipologia di snodo, prevede anche il freno, ovvero un dispositivo automatico che di blocco quando la gamba raggiunge le massima estensione.

Ciò è necessario perché i pazienti poliomielitici avendo ~~hanno~~ un deficit muscolare a carico dei muscoli estensori della coscia che non permettono il mantenimento dell'arto teso durante la deambulazione.

Il tutore viene confezionato presso il laboratorio ortopedico di Orthomedica di Padova licenziataria del brevetto che difende l'innovazione KTJ.

Lo scopo dello studio

Lo studio ha l'obiettivo di valutare il comfort del nuovo tutore bi-articolare ginocchio/caviglia progettato sulle caratteristiche biomeccaniche personali del paziente ovvero sulla lunghezza reale tra il centro articolare del ginocchio e quello astragalico; oltre ciò lo snodo che viene posto all'altezza del ginocchio ha il centro di rotazione variabile e propone un moto roto-traslatorio.

Dalla consapevolezza che il ginocchio nel sul movimento di flessione-estensione modifica la posizione del centro di rotazione e quindi la distanza con gli altri punti della gamba, si ipotizza che l'utilizzo dello snodo a centro di rotazione variabile (KTJ) possa assecondare tali variazioni determinando un apprezzabile comfort nel paziente tutorato durante il passaggio dalla stazione in piedi a quella seduta.

In questa funzione con i tutori normali si possono sviluppare sul ginocchio tensioni particolarmente intense in quanto il paziente passa dalla posizione retta a quella seduta in maniera violenta non avendo la muscolatura per controllare il movimento. Tale violenza si scarica sul ginocchio tendendo ad allontanare i capi articolari come già descritto in premessa.

Il campione da valutare (da modificare)

Per lo studio sono stati scelti **XX** soggetti tutti affetti da poliomielite ~~con~~ che utilizzano un tutore della vecchia generazione con ginocchio a snodo a centro fisso e con le barre poste lateralmente alla tibia costruite senza tener conto degli esatti punti di rotazione articolare.

Agli stessi soggetti è stata proposta la possibilità di utilizzare il nuovo tutore progettato sulle proprie dimensioni antropometriche tra i quali l'individuazione del centro iniziale di rotazione del ginocchio e la distanza dello stesso con il centro astragalo.

Ogni paziente, avendo così a disposizione due tutori il proprio "vecchio" e quello "nuovo" fornito per lo studio), ha la possibilità di compiere più volte, con tutori diversi, il passaggio tra "in piedi" e "seduto" in modo da poter determinare l'eventuale differenza di comfort tra i due tutori.

Tipologia di pazienti inizialmente da non sottoporre allo studio

- Pazienti con dismetria accentuata
- Pazienti con piede equino importante
- Paziente con importante valgismo fisso non valgismo che si accentua sotto carico.

Lo studio

Ad ogni soggetto viene richiesto di effettuare una serie di piegamenti dalla posizione retta a quella seduta valutando tramite una scala del dolore VAS l'eventuale senso di fastidio o dolore eventualmente rilevato.

In questo modo ogni rilevazione può essere trasformata in un numero adatto per l'elaborazione statistica necessaria.



Ogni paziente deve effettuare un minimo di 4 serie ognuna delle quali composta da 3 cicli di passaggi tra "in piedi/sedute", per un totale di 12 esercizi.

A conclusione del singolo esercizio ogni soggetto deve indicare su scala analogica VAS, (con punteggio compreso tra 1 e 10) specificando esattamente le sensazioni soggettive di

- 1 - fastidio sul ginocchio
- 2 - mobilizzazione del tutore rispetto la gamba
- 3 - eventuale limitazione del movimento avvertite durante la seduta.

Tabella raccolta dati

N. prova	Sensazione di fastidio	Mobilizzazione del tutore	Limitazione del movimento
1			
2			
3			

Piano Finanziario

0			
1	Costo orario studio e predisposizione tutore	50,00€	
2	Valutazioni	50,00€	
3	Radiogramma		90,00€
4	Trasferte per studio costo orario		
5	Lavorazione tutore	3800,00€	
6	Costruzione articolazione tutore	900,00€	

TUTORE PER COSCIA-GAMBA-PIEDE		Codici da valutare a seconda del caso	
- a giorno rivestito plasticato costruito da grafico o da modello di gesso			
- a valva costruito da modello di gesso	06.12.12.051	X 1	530,14
AGGIUNTIVI PER TUTORI			
- libera	06.12.18.196	X 2	51,75
- a molla con spinta in talismo	06.12.18.199	X 2	100,71
Armatura calcaneare	06.12.18.208	X 1	41,32
Inseriti di carbonio alla T.T. su tutori in materiale plastico	06.12.18.211		68,53
Rivestimento morbido interno al sandalo	06.12.18.214	X 1	15,29
Scarpetta di contenzione, senza rialzo	06.12.18.217	X 1	61,72
Piede rigido	06.12.18.220	X 1	128,39
Asta allungabile	06.12.18.223	X 1	32,64
Contentore imbottito per ginocchio	06.12.18.226		40,23
Cuscinetto di contenzione	06.12.18.229	X 1	24,74
Estetizzazione per polpaccio e coscia	06.12.18.232	X 1	116,00
Prolunga per leva, per blocco e sblocco dell'arresto	06.12.18.235	X 1	17,04
Rivestimento posteriore di contenzione gamba, ginocchio, coscia	06.12.18.238	X 1	36,41
- con doppio freno, uno automatico ed uno forzato	06.12.18.268	X 2	816,57

BIBLIOGRAFIA

- 1 Pellis G., Di Cosmo F.: Influenza di diversi tipi di snodo per tutore del ginocchio sui rapporti dinamici fra femore e tibia.
- 2 Pellis G., Di Cosmo F.: *Tensioni indotte sui legamenti crociati da diversi tipi di snodo per tutore del ginocchio*
- 3 – Mazzuchelli N, Beinat M, Lamprecht G, Marzioti P, Omati L, Possamai A, Pesavento V, Toffano M, Zadini A.: .La tolleranza del tutore con snodo a centro di rotazione variabile nella rieducazione del ginocchio instabile, 8th Mediterranean Congress of Physical and Rehabilitation Medicine Limassol, Cyprus 29/9 – 2/10 – 2010
- Mazzuchelli N, Beinat M, Lamprecht G, Marzioti P, Omati L, Possamai A, Pesavento V, Toffano M, Zadini A.: La ginocchiera a centro di rotazione variabile: valutazione della deambulazione e delle ADL in pazienti con gonartrosi operati di protesi agli arti inferiori, 8th Mediterranean Congress of Physical and Rehabilitation Medicine – Limassol – Cyprus 29/9 – 2/10 – 2010;
- Di Cosmo F., Pellis G.: la tolleranza del tutore con snodo a centro di rotazione variabile nella rieducazione del ginocchio instabile, Calzetti Editore, Perugia, atti del XVII edizione del Convegno di Traumatologia e Riabilitazione Sportiva, Milano, 2007;
- G. Pellis, P. La Marca, P. Bortoli, L. Volskis, M. Pulin, A. Zambito: Importanza del centro iniziale di rotazione del ginocchio nella progettazione di un tutore bi-articolare per poliomielitico, atti 43° Congresso Nazionale SIMFER (Società Italiana di Medicina Fisica e Riabilitativa) Ferrara 4-7.10.2015, Edizioni Minerva Medica, 2015.
- Pellis G.: *La locazione del centro iniziale di rotazione del ginocchio e verifica tramite stampa 3D*, atti 100° Congresso Nazionale SIOT (Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia), Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia, s529-s530, Roma, 2015.