

**il tutore bi-articolare una novità nel trattamento del paziente poliomiolitico**  
**g. pellis, p. la marca, p. bortoli, l. volskis, a. zambito, m. pulin, g. sartorato**

Nel **campo dell'ortopedia** il trattamento della **poliomielite (agli arti inferiori)** è previsto l'uso di un tutore su misura a supporto del ginocchio e della caviglia. **Orthomedica Variolo** grazie all'apporto tecnico del Prof. Pellis (inventore della famosa ginocchiera **KTJ**) e grazie al contributo dell'equipe del Dott. A. Zambito (Responsabile dell'Unità di medicina e riabilitazione funzionale dell'ospedale di Malcesine, centro specializzato nel trattamento di pazienti affetti da Poliomielite) ha realizzato un **tutore bi-articolare** di nuova generazione, per favorire la qualità della deambulazione.

Il **tutore bi-articolare**, così denominato poiché composto da due snodi articolari posti in corrispondenza di ginocchio e caviglia, è stato progettato in modo da corrispondere alla biomeccanica delle articolazioni che compongono l'arto inferiore. In corrispondenza dell'astragalo (o baricentro astragalico) infatti, è posto lo snodo (distale) che ripercorre il movimento della caviglia. Al ginocchio invece, è applicato un supporto che fino a 30°, compie un moto rotatorio (impennato sul centro iniziale di rotazione) e dai 30° in poi, esegue una traslazione che diventa sempre più importante all'aumentare della flessione del ginocchio. In questa fase di traslazione dei condili femorali sul piatto tibiale vi è una variazione della posizione del centro di rotazione iniziale. Tale variazione, modifica la "distanza" tra il centro di rotazione situato sul condilo femorale ed il "baricentro" astragalico. Un tutore che viene fissato all'arto inferiore, quindi, deve tener conto della differenza di "lunghezza" che l'arto presenta nella posizione estesa rispetto a quella flessa. Se ciò viene a mancare, è il dispositivo ad imporre il movimento ai capi articolari degli arti i quali verranno trascinati sulla traiettoria "meccanica" imposta dal tutore creando tensioni interne all'articolazione stessa.

**METODI:** partendo da uno studio sulla localizzazione del centro di rotazione del ginocchio (i cui risultati hanno portato alla realizzazione di un dispositivo roto-traslatorio a centro di rotazione variabile (CRV)), si sono volute verificare alcune peculiarità tramite modellizzazione software tridimensionale. Assunti due capi ossei, uno di femore ed uno di tibia in formato digitale, l'elaborazione software è stata così condotta:

- posizionamento di ogni singolo segmento osseo nel piano cartesiano in funzione degli assi x, y, z, al fine di creare dei precisi riferimenti spaziali dai quali poter determinare i piani di riferimento per impostare le misure necessarie ad inserire le relative parti meccaniche del dispositivo;
- individuazione su ogni singolo condilo femorale (laterale e mediale) del centro iniziale di rotazione, quale punto di passaggio dell'asse/perno attorno al quale si sviluppa il moto roto-traslatorio;
- individuazione sulla testa della tibia, nella zona intercondiloidea, della posizione nella quale inserire la parte meccanica del dispositivo a CRV che guida la roto-traslazione.

I singoli elementi sono stati realizzati mediante stampa 3D presso lo SCIFABLAB del Centro Internazionale di Fisica Teorica (ICTP) di Miramare (Trieste) utilizzando stampanti 3D di basso costo a tecnologia FDM in materiale PLA (acido polilattico).

**CONCLUSIONI:** affinché un tutore bi-articolare ginocchio/caviglia sia corrispondente alla meccanica delle articolazioni che accompagna, deve essere progettato con uno snodo prossimale che riproduca il moto roto-traslatorio il cui centro iniziale di rotazione va posto in perfetto allineamento con quello condiloideo. Lo snodo distale, invece, deve avere un moto circolare ed essere allineato al "baricentro" dell'astragalo. La lunghezza della barra da porre lateralmente alla tibia, infine, deve avere come riferimenti il "centro iniziale rotazione" condiloideo ed il "baricentro astragalico".