

ANALISI NUMERICA DEL RISCHIO DI FRATTURA NEL SITO DI INSERZIONE DI PIN FEMORALI A SEGUITO DI ARTROPLASTICA TOTALE DEL GINOCCHIO

Wednesday 2 September 2026 17:15 (15 minutes)

La chirurgia ortopedica robot-assistita sta registrando una crescente diffusione grazie a una maggiore precisione e a un migliore allineamento nel posizionamento degli impianti protesici. L'artroplastica totale del ginocchio robot-assistita (*robotic-assisted total knee arthroplasty (RATKA)*) è la procedura chirurgica di riferimento per il trattamento di patologie degenerative o traumatiche del ginocchio non responsive ai trattamenti conservativi, al fine di ridurre il dolore e ripristinare la funzionalità fisiologica nei pazienti. Il trattamento mostra effetti positivi sulla qualità di vita; tuttavia, complicanze come le fratture periprotetichiche correlate al posizionamento dei pin in siti di perforazione critici, sebbene rare, sottolineano l'importanza della corretta scelta della zona di inserimento del pin, della precisione tecnica durante il trattamento e di un adeguato monitoraggio post-operatorio per aumentare la sopravvivenza dell'impianto e ridurre i tassi di revisione negli interventi protesici.

Il presente lavoro ha l'obiettivo di investigare l'influenza della zona di perforazione femorale, per il posizionamento dei pin, come fattore di rischio per le fratture nel sito di inserimento dei pin.

Sono state analizzate numericamente diverse configurazioni ciascuna caratterizzata dall'impiego di due pin di diametro pari a 4 mm. Le configurazioni differiscono per l'altezza di inserimento dei pin, a livello diafisario o dell'epifisi distale, e per l'eccentricità della perforazione, con l'obiettivo di indagarne l'influenza sulla risposta meccanica del femore. È stato inoltre esaminato il ruolo delle tecniche di fissazione monocorticali e bicorticali. Per queste ultime, oltre al decorso antero-posteriore, sono state considerate traiettorie oblique da anteromediale a posterolaterale e viceversa, al variare dell'angolo di inclinazione.

Le configurazioni sopra descritte sono state sottoposte a quattro diverse condizioni di carico: forze di attività muscolare corrispondenti a un soggetto di 75 kg; carichi di compressione o torsione applicati sulla testa del femore e pari rispettivamente a 1500 N e 12 Nm; carico di 500 N applicato perpendicolarmente al centro del femore per simulare una prova di flessione a 3 punti.

I risultati hanno mostrato una forte influenza dell'eccentricità di perforazione sulla risposta meccanica del femore con un incremento in termini di tensioni, deformazioni e strain energy density massime per le condizioni di eccentricità più severe. I risultati hanno mostrato un'influenza ridotta dell'altezza di inserimento dei pin a livello diafisario sulle caratteristiche meccaniche, mentre un aumento delle stesse è stato riscontrato per il posizionamento a livello epifisario.

Primary authors: DISTEFANO, Fabio (Università degli Studi di Messina); Mr DI CARLO, Gabriele (Università degli Studi di Messina); Prof. LEONETTI, Danilo (Università degli Studi di Messina); EPASTO, Gabriella (Università degli Studi di Messina)

Presenter: DISTEFANO, Fabio (Università degli Studi di Messina)

Session Classification: Biomeccanica

Track Classification: Biomeccanica