



## Dolore anteriore di ginocchio dopo intervento di protesi totale: studio su una popolazione di pazienti con protesi di ginocchio bilaterali

### *Anterior knee pain after total arthroplasty: a cohort study of patients with bilateral knee arthroplasty*

Gianluca Zocco<sup>1,2</sup> (foto), Gianluca Giuseppe Costa<sup>2</sup>, Danilo Leonetti<sup>1</sup>, Arcangelo Russo<sup>2</sup>, Paolo Advranti<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Scuola di Specializzazione di Ortopedia e Traumatologia, Università degli Studi di Messina; <sup>2</sup> Unità Operativa di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Umberto I, Enna; <sup>3</sup> Unità di Ortopedia, Casa di Cura Città di Parma

Ricevuto: 3 novembre 2020  
Accettato: 30 aprile 2021

#### Corrispondenza

Gianluca Zocco

Scuola di Specializzazione di Ortopedia e Traumatologia, Università degli Studi di Messina  
E-mail: zoccogianluca1986@gmail.com

#### Conflitto di interessi

Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

**Come citare questo articolo:** Zocco G, Costa GC, Leonetti D, et al. Dolore anteriore di ginocchio dopo intervento di protesi totale: studio su una popolazione di pazienti con protesi di ginocchio bilaterali. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2023;49:29-36; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N258>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

L'articolo è OPEN ACCESS e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

#### Riassunto

**Background.** Il tasso di insoddisfazione dei pazienti sottoposti ad intervento di artroplastica totale di ginocchio oscilla intorno al 20% e il dolore anteriore rappresenta una delle cause principali con un'incidenza di circa l'8%. Esclusa un'infezione periprotetica, il percorso diagnostico ed il trattamento possono risultare complessi. In questo studio viene analizzata una popolazione di pazienti con protesi di ginocchio bilaterali e individuati i pazienti che sviluppano tale sintomatologia monolaterale, in modo da rilevare eventuali differenze con l'arto controlaterale.

**Materiali e metodi.** Su una popolazione di 73 pazienti sono stati individuati 7 pazienti con dolore anteriore monolaterale. Sono stati sottoposti al medesimo protocollo *fast track*, operati dallo stesso chirurgo, è stato utilizzato lo stesso modello protesico e seguito lo stesso protocollo riabilitativo nei due interventi chirurgici. Sono stati valutati gli score clinici KOOS preoperatori, a 6 mesi e a 12 mesi ed analizzati parametri radiologici quali angoli AMA e HKA ed intraoperatori relativi ai due interventi.

**Risultati.** La valutazione clinica tramite KOOS non ha evidenziato differenze statisticamente significative tra l'arto affetto e l'arto sano sia nella valutazione preoperatoria sia nella valutazione a 12 mesi ( $p > 0,05$ ). A 6 mesi i pazienti affetti da dolore anteriore hanno mostrato un KOOS score significativamente più basso rispetto all'arto sano controlaterale ( $p = 0,0083$ ). Il confronto dei parametri radiologici relativi all'AMA e al HKA nei due arti operati non ha mostrato differenze significative.

**Conclusioni.** I parametri radiologici e intraoperatori considerati non sembrano influire in maniera significativa sullo sviluppo della sintomatologia dolorosa del paziente. Un trattamento di tipo riabilitativo entro 12 mesi dall'intervento chirurgico può rappresentare una valida scelta terapeutica.

**Parole chiave:** protesi di ginocchio, dolore anteriore, complicanze post operatorie, resurfacing rotuleo

#### Summary

**Background.** The dissatisfaction rate of patients undergoing total knee arthroplasty fluctuates

around 20% and anterior pain is one of the main causes with an incidence of about 8%. Excluding a periprosthetic infection, the diagnostic process and treatment can be complex. In this study, a population of patients with bilateral knee prostheses is analyzed and patients who develop this unilateral symptomatology are identified, in order to detect any differences with the contralateral limb.

**Materials and methods.** In a population of 73 patients, 7 patients with unilateral anterior pain were identified. They underwent the same fast track protocol, operated by the same surgeon, used the same prosthetic model and followed the same rehabilitation protocol in the two surgeries. The preoperative, 6-month and 12-month KOOS clinical scores were evaluated and radiological parameters such as AMA and HKA angles and intraoperative parameters for the two interventions were analyzed.

**Results.** Clinical evaluation using KOOS did not show statistically significant differences between the affected limb and the healthy limb both in the preoperative evaluation and in the 12-month evaluation ( $p > 0.05$ ). At 6 months, patients suffering from anterior pain showed a significantly lower KOOS score than the contralateral healthy limb ( $p = 0.0083$ ). The comparison of the radiological parameters relating to AMA and HKA in the two operated limbs did not show significant differences.

**Conclusions.** The radiological and intraoperative parameters considered do not seem to have a significant influence on the development of the patient's painful symptoms. Rehabilitation treatment within 12 months of surgery can represent a valid therapeutic choice.

**Key words:** knee prosthesis, anterior pain, postoperative complications, patellar resurfacing

## Introduzione

Il tasso di soddisfazione dei pazienti sottoposti ad artroplastica totale di ginocchio (PTG) varia dal 75% al 89% in letteratura<sup>1-3</sup>. Entro i primi cinque anni dall'intervento chirurgico il tasso di revisione è circa del 2,8% e il tasso di re-interventi senza sostituzione di componenti protesiche è del 4,3%<sup>4</sup>.

Il dolore anteriore di ginocchio è una delle cause più comuni di insoddisfazione dei pazienti e può verificarsi con o senza *resurfacing* rotuleo; è stata riportata in letteratura un'incidenza dell'8%. L'intensità dello stimolo doloroso per il paziente è compresa generalmente tra lieve e moderata e raramente tende ad arrivare a livelli molto intensi<sup>5-7</sup>.

Dopo le infezioni periprotetiche, le problematiche relative a problemi femoro-rotulee rappresentano una delle cause più comuni di reintervento o revisione dopo intervento di protesi totale di ginocchio<sup>8</sup>.

L'indicazione al *resurfacing* rotuleo secondario per trattare il dolore anteriore di ginocchio deve essere considerata con cautela visto che in letteratura il tasso di successo dopo tale reintervento è compreso tra il 50% e il 60%. Questo perché l'origine eziologica del dolore anteriore è multifattoriale, altre cause quindi oltre all'artrite retro patellare determinata dallo scorrimento della cartilagine rotulea sulla troclea protesica concorrono a determinare lo stimolo algico<sup>6,7</sup>.

Le cause del dolore anteriore possono essere suddivise in due grandi gruppi: problemi funzionali, legati a squilibri muscolari e al cosiddetto "valgo dinamico" e problemi meccanici, dovuti a mal posizionamento delle componenti protesiche, fratture e mobilizzazioni asettiche delle com-

ponenti protesiche<sup>9</sup>. È ormai assodato in letteratura che dinanzi ad una protesi dolorosa si deve sempre anzitutto escludere un processo infettivo periprotetico<sup>10</sup>.

Lo scopo del presente studio è quello di analizzare una coorte di pazienti sottoposti a PTG bilaterale e affetta da dolore anteriore di ginocchio monolaterale, con l'obiettivo di confrontare i risultati clinici ed i parametri radiografici ed intraoperatori fra i due arti operati (quello "sano" e quello affetto da dolore anteriore) per individuare quale fattore possa essere statisticamente correlato allo sviluppo di dolore anteriore.

## Materiali e metodi

### Disegno dello studio e selezione dei pazienti

Lo studio è stato svolto presso la *Casa di Cura Città di Parma* dal mese di settembre del 2018 al mese di settembre del 2019.

I criteri di inclusione in questo studio sono stati: pazienti sottoposti ad intervento protesico per gonartrosi primaria bilaterale, modello protesico (PS) postero-stabilizzato, età > 60 anni, dolore anteriore di ginocchio monolaterale, interventi eseguiti dal medesimo chirurgo esperto in chirurgia protesica di ginocchio (P.A.).

I criteri di esclusione dallo studio sono stati pazienti con protesi da revisione, con protesi su patologie tumorali, con protesi monocompartmentali, con pregresse fratture tibiali e femorali, con pregresse infezioni osteoarticolari, con patologie neurodegenerative e con patologie autoimmuni.

### Procedura chirurgica, protocollo anestesilogico e protocollo riabilitativo

La via d'accesso chirurgica utilizzata è stata la via longitudinale anteriore paratrotulea mediale. Non sono stati posizionati drenaggi articolari al termine della procedura chirurgica. Per tutti i pazienti è stato utilizzato lo stesso impianto protesico con design postero-stabilizzato. Tutti i pazienti esaminati sono stati trattati secondo le linee guide del *fast-track*<sup>11</sup> per gli interventi protesici di ginocchio; hanno quindi seguito corsi di formazione preoperatori, sono stati applicati i protocolli dedicati per il controllo del dolore, hanno cominciato la deambulazione e il percorso riabilitativo a poche ore dall'intervento. Tutti i pazienti sono stati operati dallo stesso chirurgo (P.A.) nei due tempi operatori.

Il protocollo anestesilogico ha previsto per tutti i pazienti trattati un'anestesia spinale associata ad infiltrazioni intraoperatorie periarticolari (*local intraoperative anesthesia, LIA*) composta da una soluzione diluita con soluzione fisiologica di 120 ml di ropivacaina 0,2% 250 mg + adrenalina 1/1000 0,5 mg, eseguite in due tempi prima e dopo aver rilasciato la fascia ischemica.

Il protocollo riabilitativo ha previsto nelle ore successive all'intervento chirurgico la mobilizzazione dell'arto con sistema *kinetec* e la ripresa della deambulazione il giorno dopo l'intervento chirurgico.

### Valutazione clinica, radiologica e intraoperatoria

La valutazione clinica dei pazienti è stata effettuata utilizzando il questionario relativo alle scale di valutazione del KOOS<sup>12</sup>, eseguiti preoperatoriamente, a 6 mesi e a 12 mesi dopo l'intervento chirurgico. Sono stati valutati quindi attraverso i questionari sottoposti ai pazienti.

La valutazione radiografica dei pazienti è stata ottenuta con calcoli su radiografie panoramiche sotto carico. In particolare, sono stati calcolati gli angoli anca-cavigliaginocchio (*Hip Knee Ankle Angle, HKA*) e l'angolo tra Asse Meccanico ed Anatomico del femore (*AMA*) (Fig. 1). Un ginocchio è stato considerato varo se HKA era  $< 180^\circ$  e valgo se HKA  $> 180^\circ$  (Fig. 2).

I dati intraoperatori che sono stati analizzati erano: l'angolo di rotazione femorale intraoperatorio, l'angolo di taglio femorale distale intraoperatorio e le misure delle componenti femorali, tibiale ed eventuale componente rotulea.

### Analisi statistica

L'analisi statistica è stata eseguita grazie al software SPSS® Versione 25 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Tutte le variabili categoriali sono state espresse come percentuale o frequenza, mentre le variabili continue come

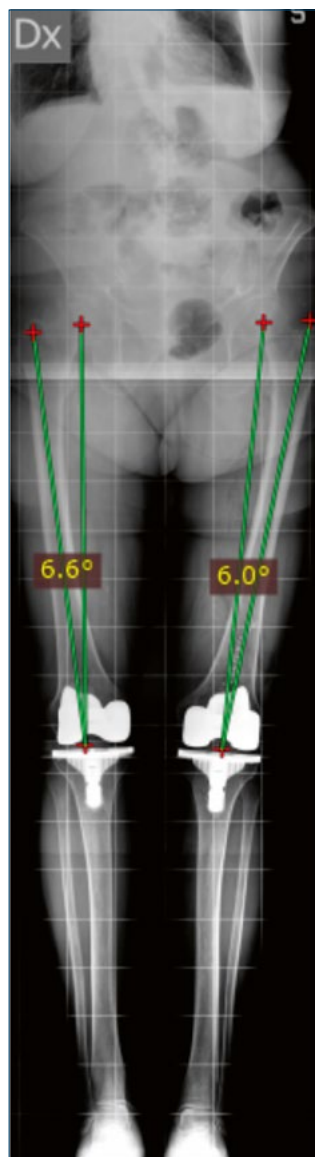


Figura 1. Calcolo angolo AMA post operatorio.

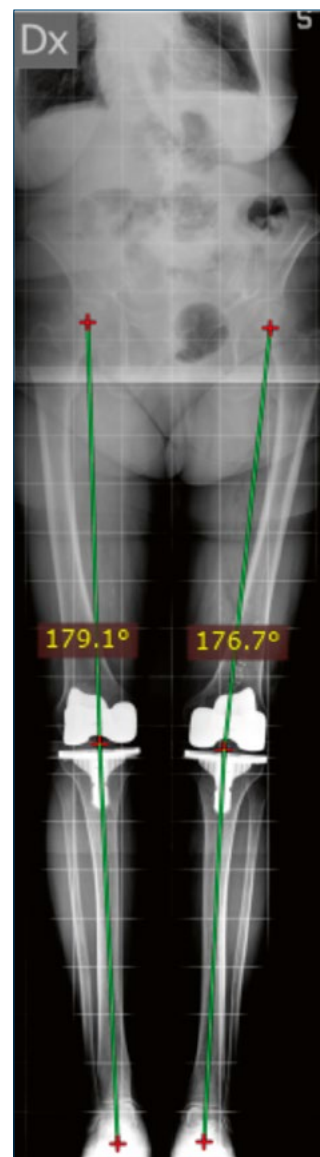


Figura 2. Calcolo angolo HKA bilaterale post operatorio.

media aritmetica  $\pm$  deviazione standard. La comparazione dei dati fra i 2 gruppi è stata eseguita con il test di Pearson o il *Fisher's exact test*, ove appropriato, per le variabili categoriali, mentre per la comparazione delle variabili continue è stato utilizzato il test di Mann-Whitney. Una regressione logistica multivariata è stata condotta utilizzando la presenza di dolore anteriore come variabile dipendente, mentre le variabili indipendenti analizzate sono state: l'angolo HKA, l'angolo AMA, la misura delle componenti femorale e tibiale, lo spessore del polietil-

**Tabella I.** Valori relativi all'analisi statistica dello studio.

	Coefficiente	Errore std.	Odds ratio	95% CI	P value
<b>HKA</b>	0,2028	0,2766	1,2249	0,7122 - 2,1065	0,4572
<b>AMA</b>	0,3877	0,89	1,4736	0,2575 - 8,4322	0,6606
<b>RT.FEM</b>	0,5556	0,7692	1,743	0,3860 - 7,8718	0,4596
<b>FEM.SIZE</b>	0	0,2366	1	0,6289 - 1,5901	1
<b>TIBIAL SIZE</b>	0	0,219	1	0,6511 - 1,5360	1
<b>INSERTO</b>	2,0794	1,3229	8	0,5985 - 106,936	0,086
<b>ROTULA</b>	0	0,2242	1	0,6384 - 1,6201	1

lene, il diametro della componente rotuleo protesizzata (ove eseguito). Per ciascuna analisi, sono stati calcolati l'odds ratio (ORs) con livelli di confidenza del 95%. Un risultato è stato definito statisticamente significativo con valori di  $P < 0,05$  (Tab. I).

## Risultati

Da una coorte di 73 pazienti sottoposti ad impianto bilaterale di protesi totale di ginocchio, 7 pazienti hanno mostrato nel periodo post-operatorio una sintomatologia riferibile a dolore anteriore e sono stati inclusi nello studio, rappresentando il 9% circa del totale. In particolare, di questi

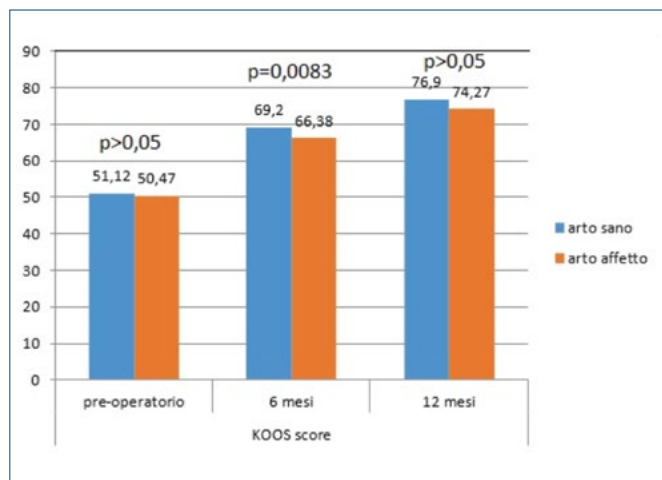
7 pazienti 5 erano femmine e 2 maschi. Il tempo medio di esordio della sintomatologia dall'intervento chirurgico è stato 4,9 mesi.

Il *resurfacing* rotuleo è stato eseguito in 4 pazienti in entrambi gli interventi (1 maschio e 3 femmine), mentre non è stato eseguito nelle restanti 2 femmine e 1 maschio.

Dal punto di vista dell'allineamento degli arti inferiori pre-operatorio di questi pazienti, 4 femmine e 1 maschio mostravano un morfotipo valgo artrosico post-operatorio con valori medi dell'arto sano di HKA =  $181,8^\circ \pm 0,47$  e valori medi dell'angolo AMA =  $5,5^\circ \pm 0,57$ , mentre nell'arto affetto hanno evidenziato valori medi di HKA =  $182,5^\circ \pm 0,57$  e AMA =  $5,42^\circ \pm 0,8$ . Una femmina e un maschio pre-



**Figura 3.** Paziente con dolore anteriore a sx trattata con resurfacing rotuleo. Si nota in alto come la progressione dell'artrosi rotulea ha determinato la formazione di un'osteofita laterale e lateralizzazione rotulea con conseguente *maltracking*. In basso si evidenzia il controllo post-operatorio, con rimozione degli osteofiti e *resurfacing* rotuleo, ottenendo un miglior centramento rotuleo e *tracking* finale.



**Figura 4.** Valori medi del KOOS score preoperatoriamente, a 6 mesi e a 12 mesi di follow-up per gli arti sani e gli arti affetti da dolore anteriore. Una differenza statisticamente significativa è stata rilevata a 6 mesi di follow-up.

sentavano un morfotipo varo artrosico post-operatorio con valori medi relativi all'arto sano di HKA =  $177,75^\circ \pm 0$  e AMA =  $5 \pm 0$  e valori medi relativi all'arto affetto di HKA =  $178,75^\circ \pm 0,35$  e AMA =  $5^\circ \pm 0$ .

Il trattamento del dolore anteriore è stato di tipo conservativo per 5 pazienti, mediante un protocollo riabilitativo specifico che includeva esercizi di potenziamento del quadricipite femorale, in particolare del vasto mediale obliquo, associati a esercizi di potenziamento dei muscoli glutei e del tronco. Il miglioramento della sintomatologia dolorosa è stato ottenuto in 4 pazienti su 5 dopo tre mesi circa di trattamento riabilitativo; il quinto paziente ha ottenuto un miglioramento della sintomatologia, pur residuando un lieve dolore anteriore occasionale. Gli altri 2 pazienti, una femmina e un maschio, con dolore moderato ingravescente oltre i 12 mesi dall'intervento sono stati sottoposti a reintervento per *resurfacing* rotuleo, risolvendo la sintomatologia già a due mesi circa dal reintervento (Fig. 3).

La valutazione clinica tramite KOOS non ha evidenziato differenze statisticamente significative tra l'arto affetto e l'arto sano sia nella valutazione preoperatoria sia nella valutazione a 12 mesi ( $p > 0,05$ ). Nella valutazione a 6 mesi i pazienti affetti da dolore anteriore hanno mostrato un KOOS score significativamente più basso rispetto all'arto sano controlaterale ( $p = 0,0083$ ) (Fig. 4).

La regressione multivariata non ha evidenziato alcuna significatività statistica fra i parametri considerati (sia per quanto riguarda gli indici radiografici che le misurazioni

intraoperatorie delle componenti protesiche) e la presenza di dolore anteriore di ginocchio.

## Discussione

Lo scopo di questo studio è valutare quanto le differenze dei parametri intraoperatori e dei parametri radiologici post-operatori relativi ai due interventi nello stesso paziente possano influire sullo sviluppo del dolore anteriore di ginocchio. Il risultato principale di questa analisi è che nessun parametro radiografico (in particolare la deviazione dell'asse meccanico dell'arto sul piano coronale) e intraoperatorio è risultato statisticamente correlato alla presenza di dolore anteriore di ginocchio.

In letteratura è stato dimostrato come diverse problematiche post-operatorie sembrano avere un'origine funzionale legata al grado di gonartrosi iniziale e non sono legati alla tecnica chirurgica<sup>13</sup>. È stato evidenziato come la debolezza muscolare preoperatoria del muscolo quadricipite femorale, ad esempio, influenzi negativamente la biomeccanica funzionale del ginocchio dopo il trattamento protesico<sup>14,15</sup>. È inoltre noto ormai come uno squilibrio muscolare del muscolo quadricipite con una debolezza del muscolo vasto mediale e maggiore attivazione del vasto laterale può determinare il mal *tracking* laterale rotuleo<sup>16,17</sup>. La debolezza preoperatoria del muscolo quadricipite, inoltre, si accentua ulteriormente nel post-operatorio ed è stato dimostrato come si possa arrivare anche a 2 anni di tempo per il pieno recupero della potenza del muscolo quadricipite nel post-operatorio rispetto al contro laterale<sup>18</sup>.

I pazienti affetti da gonartrosi presentano spesso associata anche un'artrosi dell'anca più o meno significativa<sup>19</sup>; ciò determina una debolezza muscolare dei muscoli abduttori ed extrarotatori che possono determinare un valgo dinamico. La deformità dinamica in valgo sembra prescindere dal corretto posizionamento delle componenti protesiche; infatti, pare che il valgismo sia determinato da una parte da un'intrarotazione del femore, probabilmente dovuta ad un'insufficienza dei muscoli abduttori ed extrarotatori dell'anca, dall'altra ad un'intrarotazione della tibia, probabilmente determinata da un piattismo del piede con valgismo del retro piede<sup>20,21</sup>. Il valgo dinamico determina un mal *tracking* laterale dell'articolazione femoro-rotulea. Clinicamente i problemi funzionali legati al valgo dinamico o all'allineamento dell'arto possono essere evidenziati in posizione di squat sull'arto interessato<sup>22,23</sup>. Inoltre, è stato dimostrato come molti pazienti dopo intervento di protesi totale di ginocchio presentano un cammino caratterizzato da un iporeclutamento del quadricipite femorale,

nel tentativo di compensare una maggiore inclinazione del tronco in avanti. Inoltre, una ridotta lordosi lombare determina un'inclinazione pelvica anteriore e il paziente nel tentativo di compensare questo vizio posturale, assume un atteggiamento in flessione del ginocchio, che aumenta infine lo stress sull'articolazione femoro-rotulea<sup>23</sup>. Tsuji et al.<sup>24</sup> hanno definito tale condizione come “*the knee spine syndrome*”. Infatti, le patologie artrosiche dell'anca e della colonna non sono così raramente associate ad un quadro di gonartrosi<sup>24</sup>.

Diverse sono inoltre le cause meccaniche che possono determinare il dolore anteriore di ginocchio; tra quelle più frequentemente descritte dalla letteratura vi sono l'instabilità e il mal *tracking* femoro-rotuleo, la patella *baja*, l'influenza del design protesico, l'artrite progressiva della cartilagine rotulea, errori di offset femorale, gli errori di rotazione delle componenti tibiale e femorale, l'instabilità femoro-tibiale, la necrosi avascolare rotulea, le fratture delle rotula, il *clunk* rotuleo ed infine l'iperplasia sinoviale<sup>9</sup>.

Il *resurfacing* rotuleo (protesizzazione rotulea) è un argomento ampiamente dibattuto e discusso in letteratura<sup>24</sup>. Fu et al.<sup>25</sup> con un'ampia metanalisi hanno dimostrato come non esista una differenza significativa in pazienti con *resurfacing* rotuleo o senza *resurfacing* rotuleo, in termini di incidenza del dolore anteriore di ginocchio. Tuttavia, è stato dimostrato come il tasso di reintervento sia più basso nei pazienti con *resurfacing* rotuleo rispetto a quelli senza *resurfacing* rotuleo<sup>26</sup>.

Quando non si esegue il *resurfacing* rotuleo, si può optare per la pulizia della superficie usurata articolare (*trimming*) e la rimozione degli osteofiti associata a denervazione circolare e sinoviectomia patellare<sup>27</sup>; in particolare l'utilità della denervazione perirotulea è anch'essa argomento di dibattito in letteratura<sup>28</sup>. Errori di tecnica chirurgica, quali una resezione ossea patellare troppo ridotta o troppo abbondante, un'eccessiva medializzazione del bottone protesico, possono determinare la comparsa di complicanze quali fratture o nel caso di *overstuffing* rotuleo le sindromi dolorose della faccetta laterale, a causa dell'eccessiva tensione dei retinacoli laterali che si viene ad instaurare<sup>28</sup>.

Alcuni autori preferiscono eseguire sempre la protesizzazione rotulea e hanno dimostrato una bassa incidenza di dolore anteriore di ginocchio dopo PTG, una più elevata soddisfazione dei pazienti nel post-operatorio, una migliore funzione in termini di R.O.M. e una bassa incidenza di complicanze evitando la protesizzazione “secondaria” in caso di persistenza di sintomatologia dolorosa. Altri autori, invece, preferiscono non eseguire la

sostituzione protesica della rotula poiché i risultati riportati in letteratura in termini di funzione e persistenza del dolore sono simili e ritengono che il *resurfacing* rotuleo sia uno step non necessario nella PTG; inoltre non eseguendo il *resurfacing* rotuleo, si riducono le complicanze legate a questa procedura, che, sebbene notevolmente ridotte dagli impianti moderni, si presentano nel 4-35% dei casi (instabilità, usura del polietilene e mobilizzazione asettica, fratture, deficit dell'apparato estensore e dolore anteriore di ginocchio)<sup>25,30</sup>. Infine, esiste un terzo gruppo di autori che preferiscono selezionare i pazienti in cui impiantare la componente rotulea. Questi autori non eseguono la protesizzazione della rotula in pazienti al di sotto dei 65 anni, in pazienti che non hanno dolore rotuleo preoperatorio, nei casi in cui la cartilagine rotulea è conservata e infine in quei casi in cui la rotula ha conservato le sue caratteristiche anatomiche e ha un *tracking* ottimale. Al contrario suggeriscono la protesizzazione in pazienti affetti da artrite reumatoide e in pazienti con prevalente sintomatologia rotulea da significativa usura cartilaginea<sup>31</sup>.

Il numero limitato dei pazienti esaminati rappresenta uno dei limiti di questo studio. Ciò è sicuramente effetto della scelta di criteri di inclusione particolarmente stringenti, che d'altro canto aumentano la specificità della nostra analisi. Uno studio su pazienti sottoposti a protesi bilaterale di ginocchio che presentano dolore anteriore monolaterale rappresenta certamente una evenienza non usuale. Un altro limite è rappresentato dalle misurazioni intraoperatorie considerate quali l'angolo di resezione femorale distale, l'angolo di rotazione femorale che sono soggette a vizi ed imprecisioni. Infine, un ulteriore limite dello studio è rappresentato dall'analisi dei parametri statici relativi all'allineamento degli arti inferiori; infatti, nei quadri più complessi in cui ad esempio si configura un valgo dinamico lo studio con strumenti quali la *gait analysis* probabilmente avrebbe comportato risultati più completi e definiti.

## Conclusioni

L'analisi dei parametri intraoperatori e radiologici post-operatori considerati non ha mostrato differenze significative dell'arto affetto rispetto all'arto controlaterale in relazione all'insorgenza della sintomatologia dolorosa. Entro 12 mesi dall'intervento chirurgico un trattamento di tipo riabilitativo dinanzi ad una sintomatologia dolorosa anteriore di ginocchio può rappresentare una valida scelta terapeutica.

In conclusione, il dolore anteriore di ginocchio rappresenta

una sfida per il chirurgo ortopedico in quanto la sua frequente origine multifattoriale ne rende spesso complesso il percorso diagnostico e terapeutico successivo.

## Bibliografia

- 1 Anderson JG, Wixson RL, Tsai D, et al. Functional outcome and patient satisfaction in total knee patients over the age of 75. *J Arthroplasty* 1996;11:831-840. [https://doi.org/10.1016/S0883-5403\(96\)80183-5](https://doi.org/10.1016/S0883-5403(96)80183-5)
- 2 Hawker G, Wright J, Coyte P, et al. Health-related quality of life after knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:163-173. <https://doi.org/10.2106/00004623-199802000-00003>
- 3 Heck DA, Robinson RL, Partridge CM, et al. Patient outcomes after knee replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1998;356:93-110. <https://doi.org/10.1097/00003086-199811000-00015>
- 4 Zmistowski B, Restrepo C, Kahl LK, et al. Incidence and reasons for nonrevision reoperation after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:138-145. <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1558-3>
- 5 Sensi L, Buzzi R, Giron F, et al. Patellofemoral function after total knee arthroplasty: gender-related differences. *J Arthroplasty* 2011;26:1475-1480. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.01.016>
- 6 Scuderi GR, Insall JN, Scott NW. Patellofemoral Pain After Total Knee Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 1994;2:239-246. <https://doi.org/10.5435/00124635-199409000-00001>
- 7 Adravanti P, Tecame A, de Girolamo L, et al. Patella Resurfacing in Total Knee Arthroplasty: A Series of 1280 Patients at Midterm Follow-Up. *J Arthroplasty* 2018;33:696-699. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.09.050>
- 8 Barrack RL, Schrader T, Bertot AJ, et al. Component rotation and anterior knee pain after total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 2001;392:46-55. <https://doi.org/10.1097/00003086-200111000-00006>
- 9 Petersen W, Rembitzki IV, Brüggemann GP, et al. Anterior knee pain after total knee arthroplasty: a narrative review. *Int Orthop* 2014;38:319-328. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2081-4>
- 10 Aggarwal VK, Rasouli MR, Parvizi J. Periprosthetic joint infection: Current concept. *Indian J Orthop* 2013;47:10-17. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.106884>
- 11 Gromov K, Kristensen BB, Jørgensen CC, et al. Fast-track total knee arthroplasty. *Ugeskr Laeger* 2017;179(38):V04170300.
- 12 Roos EM, Toksvig-Larsen S. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) - validation and comparison to the WOMAC in total knee replacement. *Comparative Study Health Qual Life Outcomes* 2003;1:17. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-17>
- 13 Sensi L, Buzzi R, Giron F, et al. Patellofemoral function after total knee arthroplasty: gender-related differences. *PJ Arthroplasty* 2011;26:1475-1480. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.01.016>
- 14 Lin F, Wilson NA, Makhsous M, et al. In vivo patellar tracking induced by individual quadriceps components in individuals with patellofemoral pain. *J Biomech* 2010;43:235-241. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2009.08.043>
- 15 Mizner RL, Petterson SC, Snyder-Mackler L. Quadriceps strength and the time course of functional recovery after total knee arthroplasty. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005; 35:424-436. <https://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.7.424>
- 16 Chester R, Smith TO, Sweeting D, et al. The relative timing of VMO and VL in the aetiology of anterior knee pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:64. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-64>
- 17 Kohl S, Evangelopoulos DS, Hartel M, et al. Anterior knee pain after total knee arthroplasty: does it correlate with patellar blood flow? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1453-1459. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1418-z>
- 18 Saleh KJ, Lee LW, Gandhi R, et al. Review Quadriceps strength in relation to total knee arthroplasty outcomes. *Instr Course Lect* 2010;59:119-130.
- 19 Astephen JL, Deluzio KJ, Caldwell GE, et al. Gait and neuromuscular pattern changes are associated with differences in knee osteoarthritis severity levels. *J Biomech* 2008;41:868-876. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.10.016>
- 20 Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, et al. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *TEClin Biomech (Bristol, Avon)* 2010;25:700-707. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.04.001>
- 21 MacIntyre NJ, Hill NA, Fellows RA, et al. Patellofemoral joint kinematics in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:2596-2605. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00674>
- 22 Petersen W, Ellermann A, Liebau C, et al. Das patellofemorale Schmerzsyndrom. *Orthop Prax* 2010;46:34-42.
- 23 Li K, Ackland DC, McClelland JA, et al. Trunk muscle action compensates for reduced quadriceps force during walking after total knee arthroplasty. *Gait Posture* 2013; 38:79-85. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.10.018>
- 24 Chen K, Li G, Fu D, et al. Patellar resurfacing versus non resurfacing in total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int Orthop* 2013;37:1075-1083. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-1866-9>
- 25 Fu Y, Wang G, Fu Q. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty for osteoarthritis: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1460-1466. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1365-0>
- 26 He JY, Jiang LS, Dai LY. Is patellar resurfacing superior than nonresurfacing in total knee arthroplasty? A meta-analysis of randomized trials. *Knee* 2011;18:137-144. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2010.04.004>
- 27 Gelfer Y, Pinkas L, Horne T, et al. Symptomatic transient

- patellar ischemia following total knee replacement as detected by cintigraphy. A prospective, randomized, double-blind study comparing the mid-vastus to the medial para-patellar approach. *Knee* 2003;10:341-345. [https://doi.org/10.1016/s0968-0160\(03\)00026-7](https://doi.org/10.1016/s0968-0160(03)00026-7)
- <sup>28</sup> Warden SJ, Hinman RS, Watson MA Jr, et al. Patellar taping and bracing for the treatment of chronic knee pain: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Rheum* 2008;59:73-83. <https://doi.org/10.1002/art.23242>
- <sup>29</sup> Sensi L, Buzzi R, Giron F, et al. Patellofemoral function after total knee arthroplasty: gender-related differences. *Arthroplasty* 2011;26:1475-1480. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.01.016>
- <sup>30</sup> Kim BS, Reitman RD, Schai PA, et al. Selective patellar non-resurfacing in total knee arthroplasty. 10 year results. *Clin Orthop Relat Res* 1999;367:81-88.
- <sup>31</sup> Masini A, Sacchetti FM. Il dolore anteriore di ginocchio dopo artroprotesi. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2018;44:198-203.