
MINERVA

ORTOPEDICA E TRAUMATOLOGICA

VOL. 64 · SUPPL. I · N. 6 · DICEMBRE 2013

110° CONGRESSO NAZIONALE S.P.L.L.O.T.

Autodromo di Monza, 8-9 novembre 2013

Presidenti

Giuseppe V. Mineo - Giovanni Zatti



EDIZIONI · MINERVA · MEDICA

PUBBLICAZIONE PERIODICA BIMESTRALE - POSTE ITALIANE S.P.A. - SPED. IN A. P.D.L. 353/2003 (CONV. IN L. 27/02/2004 N° 46) ART. 1, COMMA 1, DCB/CN - ISSN 0026-4911 TAXE PERÇUE

Complicanze nell'impianto di megaprotesi di ginocchio

G.M. CALORI, M. COLOMBO, C. RIPAMONTI, E. MALAGOLI, E. MAZZA, P. FADIGATI, M. BUCCI

*C.O.R., Istituto Ortopedico G. Pini
Università degli studi di Milano, Milano, Italia*

La nostra esperienza clinica nel trattamento di pseudoartrosi e di gravi perdite di tessuto osseo post traumatiche o in esiti di impianti protesici ci ha portato, a volte, a confrontarci con la realtà di alcuni fallimenti chirurgici dopo tentativi infruttuosi di ricostruzione. In alcuni selezionati pazienti stiamo recentemente impiantando megaprotesi in grado di restituire la funzione artale. Quando il segmento sostituito è localizzato a livello del femore distale o della tibia prossimale parliamo di megaprotesi di ginocchio. Oltre alle complicanze comuni alla chirurgia protesica, tale distretto presenta complicanze specifiche quali: - rottura, distacco o lesione parziale dell'apparato estensore; - rigidità e ridotto ROM per aderenze, retrazioni muscolari e/o tendinee; - problematiche cutanee con scarsa qualità dei tessuti. Lo scopo di questo lavoro è quello di valutare retrospettivamente le complicanze avute nell'impianto di megaprotesi di ginocchio e di proporre alcuni consigli su come gestirle. Abbiamo trattato 20 pazienti con megaprotesi di ginocchio. Il follow-up medio dei pazienti è di circa 18 mesi. In tutti i pazienti abbiamo avuto incoraggianti risultati clinici con buona articularità dei segmenti e recupero funzionale accettabile. Non abbiamo avuto complicanze maggiori. Per quanto riguarda le complicanze peculiari delle megaprotesi di ginocchio abbiamo avuto: 15 casi nei quali si è resa necessaria un'accurata liberazione dei tessuti molli (fasce, muscoli e tendini) al fine di aumentare il ROM; 5 casi di lesione/scarsa qualità dell'apparato estensore; 1 caso di frattura del femore prossimale in paziente trattata con megaprotesi del femore distale; 1 caso di scarsa qualità dei tessuti molli nel quale si è reso necessario un supporto di chirurgia plastica. L'opportunità

di ridonare una funzione, anche se non ad integrum, a questi pazienti è certamente un elemento di grande fascino per il chirurgo e un'opportunità per il paziente. La scelta dei pazienti ed il planning pre-operatorio sono di fondamentale importanza come una rigorosa ed attenta applicazione delle tecniche chirurgiche al fine di evitare o ridurre eventuali complicazioni.

Le gravi perdite di sostanza ossea dell'arto inferiore sono un problema complesso, ancora più grave in quei pazienti già sottoposti ad un gran numero di procedure chirurgiche. Problema noto in chirurgia ortopedica oncologica ma che può essere riscontrato anche nel trattamento delle pseudoartrosi settiche/non settiche in esiti traumatici¹, nelle revisioni multiple di protesi con o senza infezione e nelle fratture periprotetiche associate a scarsa qualità del tessuto osseo e/o perdita di sostanza ossea. Lo sviluppo di nuove protesi da grandi resezioni o megaprotesi ha offerto importanti opportunità ai chirurghi ortopedici per il trattamento di tali complicanze e la sostituzione di segmenti scheletrici di grandi dimensioni con le loro articolazioni.

La nostra esperienza clinica²⁻⁶ nel trattamento di pseudoartrosi e di gravi perdite di tessuto osseo post traumatiche o in esiti di impianti protesici ci ha portato, a volte, a confrontarci con la realtà di alcuni fallimenti chirurgici dopo tentativi infruttuosi di ricostruzione. In tali selezionati pazienti da qualche anno stiamo impiantando megaprotesi in grado di restituire la funzione articolare invece di percorrere ulteriori tentativi di ricostruzione.

Nel 2008, abbiamo sviluppato un sistema di classificazione che permette di valutare i fattori di rischio che interessano il paziente, l'osso ed i restanti tessuti e che può essere utilizzato per ricavare la prognosi e per fornire indicazioni terapeutiche.

Questo sistema è chiamato Non Union Scoring System (NUSS)^{7,8}. Il NUSS impiega un punteggio compreso tra 0 e 100 per consentire ai chirurghi di individuare quattro gruppi e, in caso di difetti ossei critici, di valutare le opzioni di trattamento per la rigenerazione ossea e il ripristino della funzione biomeccanica.

Nel caso di pazienti con un punteggio NUSS di 76-100, la gravità delle lesioni e delle condizioni cliniche, di solito, fanno sì che le opzioni chirurgiche di artrodesi, amputazione o impianto di protesi/megaprotesi vengano attuate. Oltretutto, molti di questi pazienti sono relativamente giovani e quindi hanno grandi aspettative, non solo in termini di cure mediche e chirurgiche ma anche di risultato finale.

Di fronte a queste situazioni drastiche radiologiche e/o cliniche abbiamo deciso di applicare i principi della chirurgia oncologica, cercando di porre rimedio ai loro casi "estremi" con soluzioni di sostituzione protesica⁹⁻¹⁶.

Abbiamo impiantato megaprotesi sia con tecnica a 1 che 2 tempi in accordo all'entità clinica, settica e radiografica del caso in oggetto.

Parleremo di "megaprotesi di ginocchio" facendo riferimento agli impianti eseguiti a livello del femore distale o della tibia prossimale. Oltre alle complicanze comuni alla chirurgia protesica ed in particolare le lesioni vascolo-nervose o le fratture iatro-

gene, tale distretto (ginocchio) pone delle criticità importanti e possibili complicanze specifiche quali: - rottura, distacco o lesione parziale dell'apparato estensore in particolare del tendine rotuleo; - rigidità e ridotto ROM per aderenze, retrazioni muscolari e/o tendinee oppure per scelta errata delle dimensioni e/o delle lunghezze degli elementi protesici; - problematiche cutanee legate alla scarsa qualità dei tessuti.

Lo scopo di questo lavoro è valutare retrospettivamente le complicanze avute nell'impianto di megaprotesi di ginocchio e di proporre alcuni consigli su come gestirle.

Materiali e metodi

Tra Gennaio 2008 e Aprile 2013 abbiamo trattato 20 pazienti con megaprotesi di ginocchio: femore distale (13), tibia prossimale (2), femore totale (5). Il follow-up medio dei pazienti è di circa 18 mesi (3 anni max, min 6 mesi) con rivalutazioni radiografiche e cliniche seriate con metodi standard (raggi X a 45 giorni, 3-6-12-18-24 mesi) ed il monitoraggio dei parametri ematici di infiammazione per almeno 2 mesi. L'età media dei pazienti è di 62,3 anni (da 33 a 89), 14 femmine e 6 maschi.

Le patologie trattate sono state: 15 pseudoartrosi (9 femori distali, 2 tibie prossimali, 4 femori totali); 3 fratture periprotetiche con scarsa qualità ossea e/o perdita di sostanza (2 femori distali, 1 femore totale); 2 difetti ossei periprotetici con mobilizzazione delle componenti (2 femori distali).

Tecniche chirurgiche e procedure perioperatorie

I trattamenti chirurgici sono stati eseguiti da un unico chirurgo e dalla medesima équipe durante tutto il periodo. Abbiamo impiantato megaprotesi sia con tecnica in un'unica fase (12 casi) che in due fasi (8 casi) secondo il grado di entità clinica, settica e radiografica. La tecnica in due tempi è stata riservata a quei casi in cui avevamo evidenza di una pregressa sepsi o in cui sospettavamo un'infezione correlando

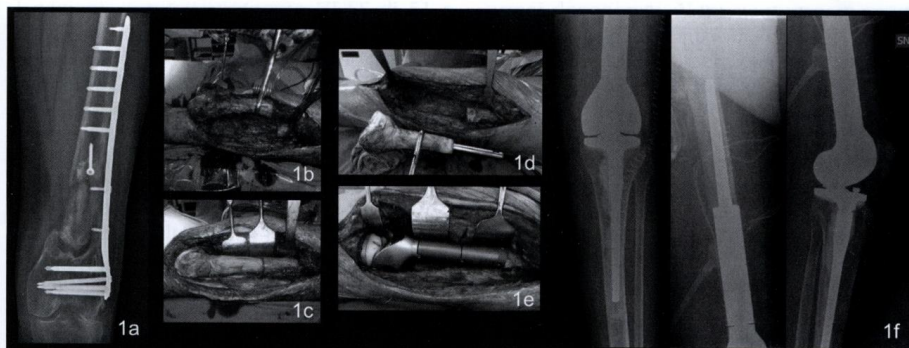


Figura 1. — Caso clinico di grave pseudoartrosi del femore distale con perdita di sostanza ossea in donna di 43 anni già operata 3 volte precedentemente. Rx pre operatorie (1A). Primo tempo chirurgico di resezione en bloc (1B) ed impianto di spaziatore antibiotato (1C). Secondo tempo chirurgico di rimozione dello spaziatore antibiotato (1D) e impianto della protesi definitiva (1E). Controllo Rx finale (1F).

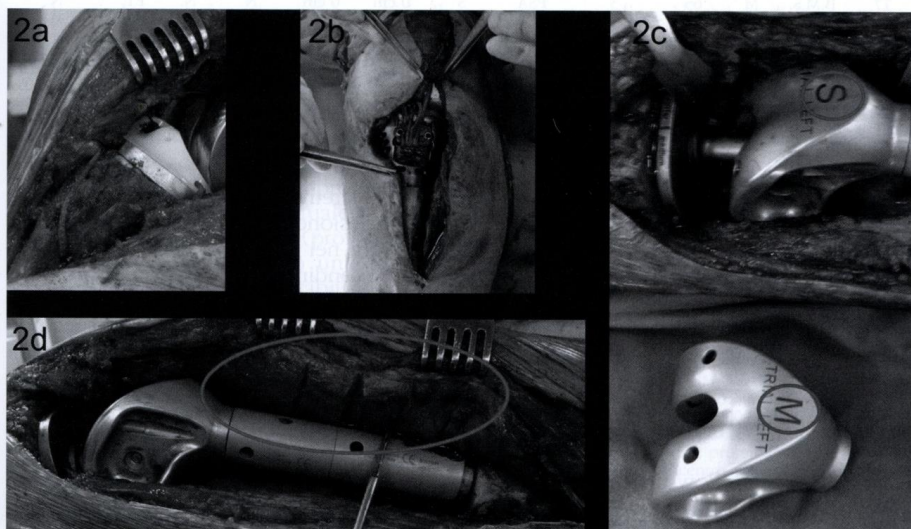


Figura 2. — Particolari di tecnica chirurgica. Rinforzo/ricostruzione del tendine rotuleo mediante innesto di sostituto tendineo in caso di megaprotesi del femore distale (2A) e della tibia prossimale (2B). Accorta scelta delle dimensioni dell'impianto al fine di migliorare lo scorrimento dei tessuti, il ROM e facilitare la chiusura cutanea (2C). Incisione trasversale della fascia e liberazione delle strutture muscolari e tendinee da lisi aderenziali in modo da ripristinare la funzione articolare (2D).

elementi clinici e di laboratorio (PCR in primis) o, in casi dubbi, mediante valutazione scintigrafica con leucociti marcati.

In queste procedure "2 steps", dopo resezione e toilette, abbiamo impiantato uno

spaziatore di cemento antibiotato custom made che permette di bonificare il sito creando allo stesso tempo una membrana che segue i principi della Camera Biologica¹⁷: un ambiente vitale, asettico e sicuro in cui

TABELLA I. — *Pazienti dello studio.*

N°	Pazienti	S	Età	Interventi precedenti	Eziologia	Sepsi	Metria PRE-op	Metria POST-op	Sostituti tendinei	Ag	Tipo	Complicazioni
1	G.F.	F	44	3	PSA	N	0 cm	0 cm	N	N	FD	N
2	B.G.M.	F	42	3	PSA	N	<3cm	0 cm	S	N	FD	N
3	E.A.	F	68	1	PSA	S	<1cm	0 cm	N	N	FD/FT	Fx post-op
4	M.T.	M	64	1	PSA	S	0 cm	0 cm	N	S	TP	N
5	P.F.	M	42	11	PSA	S	<8cm	<4cm	S	S	FT	N
6	Z.L.	F	33	3	PSA + Fx	N	<2cm	0 cm	S	N	FD	N
7	U.G.F.	F	81	0	Fx	N	<1cm	0 cm	N	N	FD	N
8	S.L.	F	76	3	PSA	N	0 cm	0 cm	N	N	FD	N
9	C.A.	F	70	7	PSA	N	<5cm	<2cm	N	N	FD	N
10	B.V.	F	89	0	Fx	N	<8cm	<4cm	N	N	FT	N
11	B.M.	M	39	2	PSA	S	<2cm	0 cm	N	N	FD	N
12	D.M.	F	43	3	PSA	N	0 cm	0 cm	N	N	FD	N
13	L.E.	F	82	1	Rev. PTG	S	0 cm	0 cm	S	N	FD	N
14	C.M.	F	71	2	PSA	N	0 cm	0 cm	N	N	TP	N
15	G.C.	M	68	4	PSA	N	<4cm	<2cm	N	N	FT	N
16	M.E.	F	70	0	Fx	N	0 cm	0 cm	N	N	FD	N
17	B.M.S.	M	65	3	PSA	S	0 cm	0 cm	N	N	FT	N
18	P.F.	F	78	1	PSA	N	0cm	0 cm	N	N	FD	N
19	C.R.	F	49	2	Rev. PTG	S	0cm	0 cm	S	S	FD	N
20	C.A.A.	M	72	8	PSA	S	0 cm	0 cm	N	S	FD	N

Legenda. — S: sesso; Ag: protesi rivestita di argento; PSA: pseudoartrosi; REV. PTG: revisione protesi totale ginocchio; Fx: frattura periprotetica; FD: femore distale; TP: tibia prossimale; FT: femore totale.

impiantare la protesi con un più alto livello di sicurezza per il paziente e una maggiore durata dell'impianto (Figura 1).

Abbiamo impiantato in 4 pazienti francamente settici protesi rivestite con argento (PorAg LINK) in grado di ridurre le entità ed il controllo delle infezioni ¹⁸.

Risultati

Nonostante il follow-up medio non sia molto lungo abbiamo avuto incoraggianti risultati clinici con buona articolare dei segmenti senza deficit somato-sensoriali o motori e recupero funzionale accettabile. Non abbiamo avuto complicanze maggiori. Per quanto riguarda le complicanze peculiari delle megaprotesi di ginocchio abbiamo avuto: 15 casi nei quali si è resa necessaria un'accurata liberazione dei tessuti molli (fasce, muscoli e tendini) al fine di aumentare la capacità di scorrimento delle strutture, ridurre le aderenze, allungare i tessuti e

quindi incrementare il ROM (Figura 2D); 5 casi di lesione/scarsa qualità dell'apparato estensore nei quali sono stati utilizzati dei sostituti tendinei di sintesi come supporto/rinforzo del tendine rotuleo (Figura 2A, B); 1 caso di frattura del femore prossimale in paziente trattata con megaprotesi del femore distale in settima giornata post-operatoria a causa di una caduta accidentale durante la fase riabilitativa e quindi convertita in megaprotesi totale di femore; 1 caso di scarsa qualità dei tessuti molli nel quale si è reso necessario un supporto di chirurgia plastica. Nessuno dei casi di settici ha ripresentato evidenza di infezione all'ultimo follow up eseguito (Tabella I).

Discussione

È sempre una sfida difficile per il chirurgo il trattamento delle pseudoartrosi e perdite di sostanza ossee sia post traumatiche che periprotetiche, ancora di più nei casi settici.

I pazienti con un punteggio NUSS di 51 o superiore sono di solito trattati con innesto osseo autologo, ma in alcuni casi, possono avere complicazioni quali dolore o sepsi al sito di prelievo. Tecniche di rigenerazione dei tessuti che utilizzino fattori di crescita ossei, cellule mesenchimali multipotenti e scaffolds sono opportunità a disposizione degli operatori.

Una nuova alternativa interessante è l'utilizzo di megaprotesi, i vantaggi sono: una migliore compliance del paziente, un minor costo globale del paziente, ridotti tempi di guarigione e migliorata velocità di ripresa funzionale.

Dobbiamo però porre grande attenzione sia durante l'intervento chirurgico sia, ancor più, nella scelta dei pazienti e nella pianificazione pre-operatoria.

Questi dispositivi consentono grazie alla loro modularità una migliore gestione della lunghezza dell'arto, le tradizionali tecniche di ricostruzione possono presentare invece maggiori difficoltà in tal senso. La scelta delle dimensioni e della lunghezza degli elementi protesici (Figura 2C) è fondamentale per trovare il giusto compromesso tra: - correzione della metria attuale; - ripristino della funzione articolare (protesi troppo lunghe spesso impediscono un'estensione completa del ginocchio); - stabilità, (protesi troppo corte possono portare ad una instabilità) evitando ovviamente di creare lesioni neurologiche iatrogene legate allo stiramento di importanti strutture vascolari o nervose. Questo tipo di protesi permette anche di correggere, meglio di altre soluzioni, vizi assiali e/o torsionali che possono affliggere l'osso lungo dopo un gran numero di trattamenti falliti precedentemente. Bisogna inoltre ricordare che nella nostra casistica l'articolazione del ginocchio è spesso colpita da grave artrosi che può essere secondaria al trauma iniziale (frattura articolare esitata in pseudoartrosi articolare) oppure secondaria a vizi assiali o torsionali che ne compromettano la funzione conducendo ad una precoce degenerazione articolare. Le megaprotesi di ginocchio consentono di risolvere anche questo problema andando a sostituire completamente l'articolazione

ormai degenerata. Nonostante possa essere considerata una soluzione drastica, questo tipo di trattamento permette al chirurgo di trovare la migliore correzione delle deformità degli arti inferiori, tenendo in considerazione le aspettative e le caratteristiche del paziente e restituendo la funzionalità attuale. Nei casi settici o dubbi la scelta del trattamento in due tempi chirurgici è sicuramente l'opzione migliore in termini di efficacia e sicurezza per il paziente.

Conclusioni

Le megaprotesi nelle gravi perdite di sostanza ossea possono essere considerate, in casi estremi opportunamente selezionati, come una soluzione disponibile per il chirurgo ortopedico. Nuovi studi, soprattutto a lungo termine, sono necessari per valutare la longevità di questi impianti.

Questi pazienti devono essere trattati in centri specializzati, dove siano state testate e disponibili tutte le nuove tecnologie.

Bibliografia

1. Ring D, Barrick WF, Jupiter J. Recalcitrant non-union. *Clin Orthop* 1997;340:181-9.
2. Calori GM, Tagliabue L, Gala L, d'Imporzano M, Peretti G, Albisetti W. Application of rhBMP-7 and platelet-rich plasma in the treatment of long bone non-unions: a prospective randomized clinical study on 120 patients. *Injury* 2008;39:1391-402.
3. Kanakaris NK, Calori GM, Verdonk R *et al*. Application of BMP-7 to tibial non-unions: A 3-year multicenter experience. *Injury* 2008;39(S2):S83-S90.
4. Kanakaris NK, Lasanianos N, Calori GM. Application of bone morphogenetic proteins to femoral non-unions: A 4-year multicenter experience. *Injury* 2009; 40(S3):S54-S60.
5. Calori GM, Tagliabue L, Colombo M, Mazza E, Albisetti W. Pseudoartrosi e perdite di sostanza. *G.I.O.T.* 2010;36.
6. Calori GM, Mazza E, Tagliabue L, Colombo M, Ripamonti C. Applicazioni biotecnologiche nel campo delle problematiche del tessuto osseo. *Journal of Sports Traumatology* Vol. 27, No. 3-4.
7. Calori GM, Albisetti W, Agus A, Iori S, Tagliabue L. Risk factors contributing to fracture non-unions. *Injury* 2007;38(S2):S11-18.
8. Calori GM, Phillips M, Jeetle S, Tagliabue L, Giannoudis PV. Classification of non-union: need for a new scoring system? *Injury* 2008;39(S2):S59-63.
9. Vaisbya R, Pal Singh Ajay, Hasija R, Pal Singh Arun. Treatment of resistant nonunion of supracondylar fractures femur by megaprosthesis. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1137-40.

10. Davila J, Malkani A, Pauso JM. Supracondylar distal femoral nonunions treated with megaprosthesis in elderly patients: a report of 2 cases. *J Orthop Trauma* 2001;15:574-8.
11. Fujii R, Ueda T, Tamai N, Myoui A, Yoshikawa H. Salvage surgery for persistent femoral non-union after total knee arthroplasty using a megaprosthesis. *J Orthop Sci* 2006;11:401-4.
12. Haidukewych GJ, Springer BD, Jacofsky DJ, Berry DJ. Total knee arthroplasty for salvage of failed internal fixation or nonunion of the distal femur. *J Arthroplast* 2005;20:344-9.
13. Freedman EL, Hak DJ, Johnson EE *et al.* Total knee arthroplasty including a modular distal femoral component in elderly patients with acute fracture or non-union. *J Orthop Trauma* 1995;9:231-7.
14. Kress K, Scudert GR, Windsor RE *et al.* Treatment of non-union about the knee utilizing custom total knee arthroplasty with pressfit intramedullary stems. *J Arthroplast* 1993;8:49-55.
15. Höll S, Schlomberg A *et al.* Distal femur and proximal tibia replacement with megaprosthesis in revision knee arthroplasty: a limb salvage procedure. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20:2513-8.
16. Berend KL, Lombardi AV Jr. Distal femoral replacement in nontumor cases with severe bone loss and instability. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:485-92.
17. Calori GM, Giannoudis PV. Enhancement of fracture healing with the diamond concept. The role of the biological chamber. *Injury Int J Care Injured* 2001;42:1191-3.
18. Harges J, Von Eiff C, Streitburger A, Balke M *et al.* Reduction of periprosthetic infection with silver-coated megaprotheses in patients with bone sarcoma. *J Surgical Oncology* 2010;101:389-95.

Conflitto di interessi. — Gli autori non hanno conflitti di interesse da dichiarare. Nessun sostegno finanziario è stato ricevuto dagli autori per la preparazione di questo manoscritto.