

ALCUNI CONTENUTI

- **Consensus AITOG sul rinforzo chirurgico del femore a rischio di frattura**
- **Frattura periprotetica di anca: quanto la scelta dello stelo femorale può influenzare la tipologia di frattura?**
- **L'artroprotesi di ginocchio negli esiti delle fratture del piatto tibiale: concetti chiave in una chirurgia articolare complessa**
- **Infezioni periproteiche: la revisione two-stage di anca e ginocchio nel paziente anziano**
- **Valutazione dei macrodanni**
- **Le fratture di femore dell'anziano: cosa dicono le linee guida SIOT**



Periprotetichesche di femore



Rail *Bones*
in motion

Il **sistema Rail** è progettato per offrire la possibilità di utilizzare il mezzo di sintesi più idoneo alla tipologia di frattura da trattare.

Utilizzando il sistema in **opzione dinamica** anche se il riassorbimento e il riposizionamento avvengono a livello della rima di frattura, la compressione continua ad agire lungo l'asse diafisario, consentendo così una conseguente consolidazione fisiologica e riduzione dei rischi di fallimenti.

AITOG OGGI

Anno XI – novembre 2022 – n.11

Direttore Responsabile

Giuseppe Rocucci

Direttore Scientifico

Fabio Maria Donelli

Comitato di Redazione

Guido Antonini
Pietro Maniscalco
Alessandro Massè
Luca Pietrogrande
Mauro Roselli
Carlo Ruosi
Donato Vittore

Comitato dei Referee

Antonio Aloisi
Alberto Corradi
Luigi Fantasia
Rinaldo Giancola
Dario Perugia
Vito Pesce
Fabrizio Quattrini
Fabrizio Rivera
Michele Saccomanno

Segreteria organizzativa

Keep International
Via G. Vigoni, 11
20122 Milano
Tel. 02.5412.25131
aitog@keepinternational.net

Editore



Griffin srl unipersonale
Divisione libri TIMEO
Via Don Luigi Meroni, 58
22060 Figino Serenza (CO)
Tel. 031.789.085
customerservice@griffineditore.it
www.griffineditore.it

Registrazione del Tribunale di Bologna
n. 8282 del 17/12/2012.

Editing

Luca Marelli

Grafica e impaginazione

Minuart, boutique creativa

Editoriale

Fabio Maria Donelli

La rivista Aitog compie dieci anni. Un risultato di prestigio che assume un valore ancor più significativo alla luce delle attuali difficoltà socioeconomiche nazionali e internazionali. Come responsabile scientifico desidero, innanzitutto, festeggiare questa ricorrenza con i nostri collaboratori e con voi colleghi e lettori, con la speranza di gettarci tutti definitivamente alle spalle le negatività dei mesi passati, per ripartire con impegno, ottimismo, puntualità e precisione nella consueta attività informativa. Il periodo appena trascorso merita un particolare momento di riflessione, anche e soprattutto alla luce dell'esperienza Aitog. La persistente pandemia da Covid19 continua a condizionare economia e clinica, seppur in maniera meno drammatica rispetto alle fasi precedenti. Le conseguenze sono evidenti, anche se, per fortuna, le tante difficoltà superate hanno permesso di introdurre innovazioni e cambiamenti che avranno riflessi positivi sul futuro. L'anziano fragile, per esempio, è stato e continua a essere penalizzato per quanto concerne la traumatologia, in particolar modo nella chirurgia di elezione. D'altro canto, la gestione delle patologie correlate risulta migliorata grazie allo sviluppo della ricerca e dell'evoluzione tecnologica in ortopedia e traumatologia, in alcuni casi accelerato proprio dallo studio di soluzioni per risolvere le problematiche imputabili all'emergenza pandemica. Più in generale, la sempre più diffusa disponibilità della medicina digitale e l'avanzamento tecnologico dell'informatica hanno portato all'affermazione dell'era dell'intelligenza artificiale. Tra le recenti applicazioni in ambito dell'ortopedia e traumatologia geriatrica sono da citare quelle nella diagnostica e nella pianificazione preoperatoria mediante software. Va inoltre considerata e apprezzata l'efficacia della telemedicina che, nel caso di specie delle problematiche dell'anziano fragile, permette un migliore rapporto costo/efficacia rispetto all'approccio tradizionale. In questi ultimi anni si è assistito a una modificazione delle aspettative di vita dell'anziano, ormai non più da considerare over 65 ma, di



fatto, over 90. Il prolungamento della vita attiva delle persone e delle loro esigenze funzionali, ha evidenziato la necessità di confrontarsi con situazioni cliniche legate a stati di pluripatologia. Questo anche al fine di ottenere una più rapida ripresa funzionale. I benefici registrati sulla qualità della vita sono importanti. Risultati positivi che sono stati ottenuti anche rivedendo il tempo chirurgico e il piano di ospedalizzazione del paziente operato.

È importante, poi, che l'anziano, per la sua fragilità ossea, venga sottoposto a screening di prevenzione del rischio frattura. Proprio la frattura, purtroppo, è da ritenersi invalidante dal punto di vista clinico (per esempio quella di femore) e penalizzante da un punto di vista economico per gli alti costi diretti e indiretti (si stima raggiungano in Italia la cifra di un milione di euro l'anno). Nelle fratture di femore si registra ben il 20% di rifratture, con ampio risalto sul costo socioeconomico e relativa un'incidenza sul PIL. Al riguardo, la nostra società è propositiva per la prevenzione del rischio di frattura attraverso la metodica di chirurgia mininvasiva della femoro-plastica.

Sarà, inoltre, intento dell'Aitog proporre alla comunità scientifica eventi mirati sulle patologie croniche degenerative e soprattutto proporre convegni congiunti, nazionali e internazionali, con altre società scientifiche per approfondirne le tematiche ad ampio spettro. Nel confermare questo impegno, ringrazio il consiglio direttivo Aitog per avermi eletto presidente e Carlo Ruosi per averci guidato in questi due ultimi anni, difficili e particolarmente complessi.

Nella speranza di rivedervi presto in uno o più dei nostri eventi, do appuntamento a tutti al prossimo congresso nazionale Aitog.





Società Italiana di Traumatologia e Ortopedia Geriatrica

Consiglio Direttivo:

Presidente: C. Ruosi
Past Presidente: D. Vittore
Vice Presidente: P. Maniscalco

Consiglieri: R. Accetta
G. Antonini
G. Caizzi
A. Massé
M. Misasi
D. Perugia
V. Pesce

Comitato Scientifico

Presidente: F. M. Donelli

R. Giancola
A. Corradi
L. Marzella
E. Vaienti

Revisori dei Conti:

L. Pietrogrande
M. Roselli
G. Solarino

Tesoriere: A. Aloisi

Segretario: G. Colella

Addetti Stampa: S. Bastoni
F. Ferrara
L. Visciglio

Proibiviri: A. Bova
L. Fantasia
R. Giancola
M. Saccomanno

Segreteria:

Keep International
Via G. Vigoni, 11
20122 Milano
Tel. 0254122513

SCHEDA DI ADESIONE ALLA SOCIETA'

Nome e Cognome

Qualifica

Specializzazione

Campo d'attività

Ente di appartenenza

Via.....*Città*.....*CAP*.....

Tel.*Fax*.....*E-mail*.....

Abitazione...Via.....*Città*.....*CAP*.....

Tel......*Cell.*.....*Fax*.....*E-mail*.....

Quota associativa annuale

- Medici Specialisti € 50,00 (cinquanta/00)**
 Specializzandi € 30,00 (trenta/00)

Per pagamento tramite bonifico bancario:

AITOG – Società Italiana Traumatologia e Ortopedia Geriatrica
Banca Nazionale del Lavoro Dip. Milano Ag.1 C/C 001303
IBAN: IT 36 J010 0501 6010 0000 0001303

Si prega di inviare copia della scheda compilata in stampatello con copia del bonifico via fax (n. 02 54124871) o via e-mail (aitog@keepinternational.net) alla Segreteria Keep International, Via Giuseppe Vigoni 11- 20122 Milano

Ai sensi dell'art. 10, legge 31/12/96 n. 675 dichiaro di acconsentire con la presente alla diffusione dei dati sensibili personali a fine di attività scientifiche.

Data Firma

HYALUBRIX®
Acido ialuronico sale sodico 1,5%
Per uso intra-articolare

HYALUBRIX®
Acido ialuronico sale sodico 1,5%
Per uso intra-articolare

60

HYALUBRIX® **HYALUBRIX® 60**
HA Lineare PM >1500 kDa



La viscosupplementazione di
ALTO PESO



 **fidia**

Sommario

Editoriale

F. M. Donelli 3

Consensus AITOG sul rinforzo chirurgico del femore a rischio di frattura

R. Giancola, C. Ruosi, T. Mascitti, L. Fantasia, A. Tango, A. Bova, F. Donelli, D. Vittore, P. Maniscalco, M. Saccomanno, L. Pietrogrande, M. Roselli, G. Antonini, F. Ferrara 9

La visualizzazione olografica di segmenti ossei, articolazioni e tessuti

F. del Prete 13

Ipovitaminosi D e tendinopatie nell'anziano

D. Tarantino, C. Ruosi 15

L'ambulatorio di vulnologia nel trauma ortogeriatrico

A. Caniglia, E. L. Mazza 19

Le fratture da fragilità. La nostra esperienza per il percorso FLS (Fracture Liaison Service)

I. Calò, E. Troiano, C. Caffarelli, S. Gonnelli, N. Mondanelli, S. Giannotti 25

La gestione e la classificazione delle fratture periprotetiche di femore

M. Agarossi, G. Touloupakis, E. Theodorakis, G. Antonini 29

Frattura periprotetica di anca: quanto la scelta dello stelo femorale può influenzare la tipologia di frattura?

L. C. Comba, A. Giolitti, F. Rivera 35

L'artroprotesi di ginocchio negli esiti delle fratture del piatto tibiale: concetti chiave in una chirurgia articolare complessa

F. Quattrini, S. M. P. Rossi, C. Ciatti, P. Maniscalco, C. Doria, F. Benazzo 39

Validità dei chiodi in carbonio nelle fratture patologiche e nelle impending fractures

F. Riefoli, A. Carlet, D. Cassano, N. Giorgio, G. Solarino I, B. Moretti 45

Il fissatore esterno ibrido nel trattamento delle fratture della tibia dell'anziano: studio clinico-radiografico

G. Maccagnano, F. Maruccia, G. Noia, C. Stigliani, A. Laneve, C. Gallo, V. Stragapede, F. Albano, F. Causo, V. Pesce 49

Un caso complesso di pseudoartrosi femorale

S. Mazzola, P. Gozzini, L. P. Solimeno, C. Calvi, P. Tecchio, F. M. Donelli 55

Infezioni periproteiche: la revisione two-stage di anca e ginocchio nel paziente anziano

A. Clemente, A. Russo, M. Roselli, G. Burastero, F. Castoldi 59

Artropatia di cuffia: iter diagnostico e terapeutico

L. Ruosi, L. Dubini, M. Faoro, A. Castagna 63

La telemedicina e la teleriabilitazione in tempi di Covid per pazienti anziani fragili trattati in ambiente ospedaliero

A. Aloisi, A. Cuomo 69

Valutazione dei macrodanni

M. Gabbrielli, F. M. Donelli 71

Le fratture di femore dell'anziano: cosa dicono le linee guida SIOT

E. Vaienti, C. Ruosi 73

BIOScrew

METHOD REGENERATES,
FILLS,
SUPPORT



The **BIOScrew** method (selective biological synthesis system), is a minimally invasive method for the treatment of metaepiphyseal fractures, particularly fractures of the **femoral neck**, for the early treatment of osteonecrosis of the femoral head and for the **femoroplasty** reinforcement in osteoporotic bone.

BIOScrew consists of a cannulated and perforated implant reinforced by an internal plug and a dedicated injector that allows the introduction of regenerative substance such as **Neocement Inject P**, a calcium phosphate cement that will act as a temporary and regenerative matrix for the stabilization of the fracture.



Consensus AITOG sul rinforzo chirurgico del femore a rischio di frattura

R. Giancola¹, C. Ruosi¹, T. Mascitti¹, L. Fantasia¹, A. Tango¹, A. Bova¹, F. Donelli², D. Vittore¹, P. Maniscalco³, M. Saccomanno⁴, L. Pietrogrande⁵, M. Roselli⁶, G. Antonini⁶, F. Ferrara⁷

1. Past president AITOG
2. Presidente AITOG
3. Incoming president AITOG
4. Probiviro AITOG

5. Revisori dei conti AITOG
6. Consigliere AITOG
7. Socio ordinario AITOG

Il giorno 6 maggio 2022, a Milano, si è riunita una commissione di esperti ortogeriatrici, costituita dai past president della Società Scientifica AITOG (Associazione italiana traumatologia e ortopedia geriatrica, accreditata SIOT) e da altre personalità di riconosciuta esperienza scientifica nell'ambito della cura dell'osteoporosi e dell'osso fragile, tutti firmatari del presente documento, per discutere il tema, di attualità e crescente interesse, del rinforzo chirurgico del femore a rischio di frattura.

RAZIONALE

Com'è noto la quota di popolazione anziana è in continuo aumento: allo stesso modo è atteso un proporzionale incremento delle fratture del femore prossimale, con le prevedibili drammatiche conseguenze in termini sanitari, umani e socio-economici [1]. Nel mondo si contano infatti più di due milioni di fratture ogni anno, con un'incidenza destinata a crescere, come detto, a causa dell'invecchiamento della popolazione [2]. Dopo il Giappone, l'Italia conta la quota maggiore di ultrasessantacinquenni, attualmente 21% proiettata a circa il 39% nel 2050 [3]. Tuttavia, la fascia di popolazione che preoccupa maggiormente è quella degli over 85. Recentissimi studi dimostrano un progressivo calo delle fratture di femore in determinate fasce della popolazione anziana, a fronte di dati che evidenziano, nel nostro Paese, un aumento del numero complessivo di ospedalizzazioni [4, 5]: questo a causa dell'incremento di fratture nei pazienti con età ≥ 85 anni, nei quali si verifica quasi il 50% delle fratture totali del femore prossimale in Italia (4).

È ormai consolidato il significativo impatto delle fratture del femore prossimale, in termini di mortalità e morbilità, su una popolazione vulnerabile come quella anziana: a circa un anno dalla frattura, il 23% dei pazienti non è sopravvissuto e il 60-70% non ha recuperato la precedente autonomia; inoltre, il verificarsi di una frattura del femore prossimale aumenta la probabilità di una successiva analoga frattura [1, 6]. In alcuni studi si evidenziano anche alti tassi di mortalità a un mese (fino al 10%) [7].

Questi pochi elementi epidemiologici, ampiamente noti e discussi dal panel di esperti, hanno, nel corso del tempo, spinto la comunità scientifica ad attuare strategie per la riduzione del rischio. La prevenzione delle fratture è, tuttavia, da considerare ancora un campo, per alcuni versi, controverso. Per molti anni il trattamento dell'osteoporosi, opportunamente associato a strategie non farmacologiche, è stato promosso quale principale arma contro la piaga delle fratture da fragilità; tuttavia, nel corso del tempo sono emerse delle importanti criticità, al

punto da spingere alcuni autori, a sostenere, forse in maniera eccessiva, che «le correnti strategie di prevenzione delle fratture dell'anca, come la terapia farmacologica e i protettori dell'anca, sono in gran parte inefficaci» [1].

L'affermazione, pur iperbolica, è in parte giustificata: nonostante la presenza di terapie farmacologiche e altre strategie il problema delle fratture da fragilità sia tutt'altro che risolto. Entrando più nel dettaglio, la prevenzione delle fratture dell'anca si basa in particolare su: regolare attività fisica, prevenzione delle cadute, correzione dei deficit nutrizionali (inclusa la supplementazione di vitamina D), oltre ovviamente alla terapia farmacologica. Tuttavia, come espresso da Fung et al in un recentissimo lavoro, «l'efficacia di queste misure nella riduzione delle fratture è al più del 50%, e possono essere necessari mesi o anni prima di avere un effetto» [1]. Nel medesimo paragrafo gli autori sostengono che «per affrontare le sfide della prevenzione precoce delle fratture nei pazienti osteoporotici a rischio imminente di frattura femorale sono necessari ulteriori studi sull'intervento chirurgico preventivo» [1].

Nello specifico, come evidenziato da vari autori, si riscontrano le seguenti criticità. Innanzitutto il problema del "treatment gap": le fratture da fragilità sono infatti ampiamente sottotrattate, malgrado l'accordo unanime della comunità medica sulla necessità della terapia. Alcuni dati aneddoticamente significativi: in un ampio studio osservazionale americano si è riscontrato un dimezzamento del tasso di prescrizione di terapia antiosteoporotica dopo frattura del femore in un arco di dieci anni; all'interno dello studio "Women Health Initiative", solo il 21,6% di donne, in un campione di 14.000 con recente diagnosi di osteoporosi o frattura da fragilità, ha ricevuto una terapia antiosteoporotica; infine, in Europa, nel registro danese delle fratture del femore, solo nel 22% dei pazienti registrati tra il 2005 e il 2015 era stata prescritta la terapia [8]. Peraltro, poi, come evidenziato da alcuni autori, il trattamento farmacologico, quando prescritto, è spesso intrapreso troppo tardi, agendo, inoltre, per sua natura, troppo lentamente per garantire un'adeguata efficacia [1, 6].

Un altro importante problema è la compliance: la maggior parte dei pazienti a cui è stata prescritta una terapia antiosteoporotica non segue scrupolosamente le indicazioni terapeutiche, per svariate ragioni (insorgenza o timore di effetti collaterali, mancata percezione dell'efficacia della terapia, modalità di assunzione complessa, ecc.) [9]. Proprio in merito agli effetti collaterali, spesso si sorvola sul fatto che la terapia anti-osteoporotica possa presentarne, mentre sono, in relazione alla loro frequenza e all'impatto clinico, spesso causa di interruzione del trattamento. I bifosfonati si associano infatti a insorgenza di gastrite/esofagite fino alle ulcere esofagee,

osteonecrosi della mandibola, fratture atipiche in trattamenti prolungati [10]. Un'altra importante terapia, quella anabolica a base di paratormone frazionato, è invece gravata dal rischio di ipercalcemia e ipercalciuria, senza contare l'aumentata incidenza di osteosarcoma evidenziata negli studi su animali [11]. Peraltro, il trattamento con teriparatide prevede iniezioni sottocutanee quotidiane, fattore che a sua volta non si associa a una tollerabilità ottimale della terapia.

Alla luce dei temi di cui sopra, dopo ampia discussione, il panel di esperti concorda nell'affermare che esiste, malgrado le terapie oggi disponibili, una questione aperta sulla cura della fragilità ossea: attualmente non si risponde in maniera ottimale a questa esigenza clinico-epidemiologica. Il problema è percepito dalla comunità scientifica internazionale, al punto che in un recente documento di indirizzo sul management dell'osteoporosi vengono contemplate anche le soluzioni chirurgiche, ancorché sia unanime l'opinione che siano necessarie ulteriori evidenze [12]

STATO DELL'ARTE SUL RINFORZO CHIRURGICO DEL FEMORE PROSSIMALE

La discussione è stata quindi improntata a esaminare le metodiche attualmente proposte per la risoluzione del problema. In primis un breve excursus storico.

Il concetto di "bone augmentation" è stato proposto per la prima volta nel 1960 da Crockett: consisteva nell'inserimento percutaneo di chiodi in acciaio nel collo femorale. L'obiettivo non era tanto la prevenzione di una frattura, quanto ridurre il rischio di scomposizione per permettere un trattamento conservativo delle fratture permettendo comunque la mobilizzazione precoce: è significativo come già all'epoca l'obiettivo del trattamento fosse evitare i rischi di un intervento chirurgico invasivo nella popolazione anziana [13].

Al 2004 risale invece il primo tentativo di iniezione di cemento in polimetilmetacrilato nel collo femorale porotico. Con l'utilizzo emergevano diverse problematiche, in particolare una certa rigidità del costruito finale, un profilo di efficacia incerto (a causa delle diverse proprietà meccaniche tra osso cemento con conseguente stress a livello dell'interfaccia fra i due materiali), soprattutto problemi relativi alla vivace reazione esotermica che non di rado causava necrosi del tessuto osseo; infine, anche quando non si verificavano complicanze, il materiale impiantato non aveva alcun ruolo biologico: per questi motivi la tecnica non ha mai avuto un utilizzo diffuso [13].

Nel 2011 Giannini et al proponevano il sistema PNS, che consisteva nell'impianto di una singola vite appositamente disegnata, con rivestimento in idrossiapatite: anche in questo caso si sono tuttavia riscontrati nel tempo diversi aspetti problematici. La tecnica chirurgica non era immediata, come lo era l'eventuale intervento di rimozione dei mezzi di sintesi qualora fosse stato necessario; peraltro, i risultati dello studio prospettico legato alla metodica hanno mostrato, nel 2018, inefficacia del trattamento, per cui il suo utilizzo è stato abbandonato [14].

Allo stato attuale, dopo analisi della letteratura, sono state identificate due metodiche comunemente utilizzate per il rinforzo chirurgico del femore prossimale. La tecnica Y-strut, proposta in Francia, prevede l'impianto di un particolare di-

positivo in polietere-etere-chetone (PEEK), mediante il quale si procede a tradizionale augmentation con cemento acrilico [1]. La tecnica Local Osteo-Enhancement Procedure (LOEP) consiste nell'iniezione di un materiale trifasico riassorbibile a base di fosfato di calcio, brushite e β -tricalcio-fosfato, senza impianto di dispositivi metallici o in altro materiale. Entrambe le metodiche hanno mostrato dal punto di vista biomeccanico un significativo incremento nella resistenza femorale, evidenza corroborata anche da esperienza clinica sul campo, ancorché per un ridotto numero di pazienti [1, 15-17].

Sulla scorta di queste esperienze viene proposta una nuova metodica, che offre caratteristiche biomeccaniche almeno pari se non superiori, senza i problemi legati alla cementazione acrilica, con l'impianto di un dispositivo metallico e i relativi vantaggi in termini di resistenza, come pure di ripetibilità del trattamento (ad esempio ripetizione dell'innesto biologico all'eventuale rimozione dell'impianto).

PROPOSTA

Nel corso degli anni è stata sviluppata considerevole esperienza nell'utilizzo della metodica BIOScrew per il trattamento delle fratture da fragilità, oltre che di altre affezioni come l'osteonecrosi o l'edema midollare. Il metodo è caratterizzato dall'utilizzo di un particolare dispositivo (una vite opportunamente progettata), con una triplice funzione: stabilità meccanica; possibilità di riempire, in modo selettivo, il vuoto tipico dell'osso dell'anziano; agevolare la rigenerazione biologica dell'osso stesso. Rispetto alle tecniche tradizionali di sintesi minivasiva delle fratture del collo femore (duplice o triplice avvitaumento), la metodica BIOScrew permette il posizionamento selettivo di sostanze (per esempio tricalcio-fosfato, come nella LOEP), con il duplice scopo di riempire il vuoto presente all'interno dell'osso porotico, oltre che stimolare la crescita di nuovo osso autologo. In alternativa la metodica può essere utilizzata in associazione a preparati osteoinduttivi (ad esempio PRP, concentrato midollare), con minore funzione di riempimento. Sono state trattate ad oggi 149 fratture mediante la metodica BIOScrew e augmentation con pasta d'osso in pazienti anziani (over 65), oppure con sostanze osteoinduttive in quelli più giovani. In nessun caso si sono avute complicanze legate ai composti posizionati o fratture periprotetiche intorno o distalmente alle viti; il profilo di sicurezza è analogo anche in merito ai tassi di infezione, di trasfusione o incidenza di necrosi della testa femorale. Il recupero funzionale è stato paragonabile, quando non migliore, rispetto ad altre tecniche di osteosintesi, e anche la mortalità post-operatoria è parsa inferiore rispetto alle altre tecniche chirurgiche (malgrado ciò non sia stato dimostrato statisticamente) [18]. Per queste ragioni viene sottoposta al panel di esperti la proposta di traslare l'esperienza acquisita nel trattamento delle fratture per raggiungere lo scopo di rafforzare il femore prossimale prima dell'evento fratturativo. A questo scopo è nata una nuova metodica: la femoroplastica. La procedura consiste in una mini incisione (circa 2 cm); nell'impianto di una singola vite di diametro 6,5 mm, opportunamente angolata mediante strumentari dedicati e sotto controllo scopico (in accordo con il giudizio del chirurgo), a stabilizzare le aree maggiormente a rischio; nell'augmentation del femore prossimale con pasta d'osso (tricalcio fosfato) e infine con il posizionamento di un

apposito plug a obliterare il lume della vite, incrementandone la resistenza meccanica. L'intervento è eseguibile anche in anestesia locale, se necessario; il carico concesso è completo da subito; la dimissione è prevista il giorno stesso dell'intervento. Tramite il metodo BIOScrew, i pazienti con frattura sottocapitata del femore hanno potuto giovare di stabilità meccanica, riempimento del femore porotico fratturato e di rigenerazione biologica dello stesso mediante un intervento estremamente mininvasivo: ugualmente i pazienti a cui viene proposta la femoroplastica possono beneficiare, mediante gli stessi principi, di una riduzione immediata del rischio di frattura, a fronte di un intervento a invasività estremamente ridotta, con rischi perioperatori modesti.

Sulla scorta di quanto illustrato in precedenza, anche in relazione alle altre metodiche attualmente proposte, il panel, dopo ampia discussione, concorda nel ritenere valida la proposta terapeutica di femoroplastica mediante BIOScrew in pazienti ad alto rischio di frattura del femore, in quanto la stessa offre allo stesso tempo stabilità meccanica e riempimento del tessuto osseo compromesso, con relativo potenziale biologico-rigenerativo, con una procedura mininvasiva a basso rischio.

DISCUSSIONE E QUESTIONI APERTE

Infine, i partecipanti all'incontro portano in discussione alcuni aspetti pratici oltre che problemi aperti.

In primo luogo, viene definita la popolazione target: è unanime l'idea che la stessa debba essere più ampia possibile, nell'ambito tuttavia di un profilo di rischio di frattura ben definito, allo scopo di garantire un ottimale rapporto costo beneficio. L'età minima è stata definita a 70 anni, anche per ridurre il, seppur modesto, rischio cumulativo di complicanze dovuto all'atteso lungo periodo di impianto del dispositivo, ancorché appositamente progettato e collaudato, in pazienti troppo giovani. Il principale criterio per identificare i pazienti meritevoli di essere sottoposti alla procedura è la stratificazione del rischio di frattura mediante gli score utilizzati abitualmente nella terapia antiosteoporotica, con una soglia di trattamento analoga a quella per cui tradizionalmente, anche in relazione alle indicazioni AIFA nella nota 79, viene prescritta la terapia con paratormone frazionato. Un ulteriore aspetto emerso è la necessità di identificare di soggetti con fattori predisponenti tali da determinare una particolare urgency to treat, indipendentemente dal punteggio ottenuto dagli score clinici: per questi pazienti sarebbe, infatti, necessario ridurre la probabilità di frattura nel minor tempo possibile. La prima popolazione meritevole di tali trattamenti è, infatti, quella dei pazienti già fratturati, ad altissimo rischio di successiva frattura femorale già nel primo anno e pertanto in una condizione di particolare fragilità e urgenza.

In secondo luogo, si è proceduto a una disamina delle possibili complicanze: la più temuta è quella di eventuali fratture iatrogene. Il fatto che tale rischio sia limitato, già evidente in relazione alla consolidata esperienza clinica con varie metodiche di avvitemento, inclusa la BIOScrew in cui tale evento non si è mai verificato, è avvalorato da studi biomeccanici computerizzati (analisi a elementi finiti) che dimostrano come le tecniche di augmentation, nell'incrementare la resistenza del femore alle cadute, non provochino la traslazione dell'area a rischio di frattura alla sede sottotrocanterica [1, 19]. Un ul-

teriore potenziale problema emerso potrebbe essere la scarsa tollerabilità al materiale innestato o altre complicanze chirurgiche con impatto sul profilo di sicurezza: anche in questo caso gli studi eseguiti su altre tecniche (LOEPS) mostrano ottima tollerabilità al trattamento [17].

Infine, il rischio di mortalità perioperatoria: dovendo trattare un femore prima della frattura, è naturale chiedersi se il rischio di sottoporre una persona anziana, ancora non fratturata e spesso deambulante, a un intervento chirurgico sia accettabile. La risposta emersa durante la discussione è stata che, pur essendo questo un dubbio condivisibile e potenzialmente giustificato, essendo la femoroplastica una procedura estremamente mininvasiva, eseguibile anche in anestesia locale se fosse controindicata qualunque altra tecnica anestesiológica, i rischi potenziali sono ampiamente bilanciati dal beneficio atteso, ossia la riduzione delle fratture con le note e dimostrate severe conseguenze sullo stato di salute generale, sulla disabilità e sul tasso di mortalità: pur mancando precise evidenze in merito, una recentissima revisione sistematica su un'altra tecnica di rinforzo femorale afferma che sia "improbabile" un'influenza sulla mortalità oltre quella derivante dalla potenziale riduzione del rischio di frattura [17].

Un altro aspetto di discussione è stato il ruolo della terapia antiosteoporotica: il panel concorda e afferma unanimemente che la procedura di femoroplastica non può prescindere dalla terapia antiosteoporotica con la relativa associata supplementazione di calcio e vitamina D. La terapia, se non già in essere, andrebbe sempre prescritta ai pazienti sottoposti a femoroplastica, secondo i protocolli comunemente adottati, allo scopo, peraltro, di ridurre il rischio di fratture non femorali.

Ulteriori aspetti aperti ed emersi dalla discussione, considerati meritevoli di successivi approfondimenti, sono stati la scelta del DRG più idoneo, modalità operative di offerta della tecnica sul territorio, protocolli clinici prospettici per la raccolta delle evidenze, approccio riabilitativo e presa in carico ortogeriatrica.

CONCLUSIONI

Al termine della giornata è parso consolidato e condiviso il percorso da intraprendere: gli esperti concordano che sia necessario affrontare il problema delle fratture da fragilità con tecniche nuove da associare ai trattamenti tradizionali. In particolare, pare ormai indispensabile un approccio chirurgico per affrontare il problema in modo maggiormente tempestivo, bypassando alcuni problemi tradizionali come la scarsa compliance alla terapia e l'efficacia non sempre ottimale. In questo contesto la tecnica di femoroplastica con BIOScrew e innesto osseo di tricalcio fosfato, stanti la consolidata esperienza sulle fratture femorali, la mininvasività, il profilo biomeccanico e l'apporto biologico, pare essere un'eccellente proposta per avviare tale percorso.

Rimane in ogni caso imprescindibile risolvere il problema del treatment-gap: allo scopo appare cruciale un ulteriore sforzo per sensibilizzare la comunità dei colleghi chirurghi ortopedici-traumatologi, al fine di identificare il maggior numero di pazienti a rischio a cui proporre i corretti trattamenti farmacologici e chirurgici, e ridurre infine in modo significativo l'impatto clinico, sociale ed economico delle fratture del femore nell'anziano.

BIBLIOGRAFIA

1. Abrahamsen B, Skjødtk MK, Vestergaard P. Hip fracture rates and time trends in use of anti-osteoporosis medications in Denmark for the period 2005 to 2015: Missed opportunities in fracture prevention. *Bone*. 2019;120:476-481.
2. Brandi ML, Guglielmi G, Masala S, Oleari F, Ortolani S. Appropriatelyzza diagnostica e terapeutica nella prevenzione delle fratture da fragilità da osteoporosi. *Quad Della Salut*. 2010;4:101.
3. Cauley JA. Closing the Osteoporosis Treatment Gap: A Call to Geriatricians. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2020;75(5):929-930.
4. Ferrante R. Le fratture del collo femore nel paziente anziano: utilizzo dell'indice di Charlson e sua correlazione con i costi di ospedalizzazione. *G Ital di Ortop e Traumatol*. 2017;43:211-214.
5. Ferrari S, Reginster JY, Brandi ML, et al. Unmet needs and current and future approaches for osteoporotic patients at high risk of hip fracture. *Arch Osteoporos* 2016 111. 2016;11(1):1-12.
6. Giancola R, Ferrara F, Antonini G. La femoroplastica: rinforzo nel femore prossimale a rischio di frattura. *AITOG Oggi*. 2020;(9):15- 19.
7. Giannini S, Chiarello E, Mazzotti A, Tedesco G, Faldini C. Surgical prevention of femoral neck fractures in elderly osteoporotic patients: a randomised controlled study on the prevention nail system device. *HIP Int*. 2018;28(2_suppl):78-83.
8. Gonnelli S, Caffarelli C, Iolascon G, et al. Prescription of anti-osteoporosis medications after hospitalization for hip fracture: a multicentre Italian survey. *Aging Clin Exp Res*. 2017;29(5):1031-1037.
9. Guzon-Illescas O, Perez Fernandez E, Crespi Villarias N, et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: Incidence, trends, and associated factors. *J Orthop Surg Res*. 2019;14(1):1-9.
10. Piscitelli P, Feola M, Rao C, et al. Incidence and costs of hip fractures in elderly Italian population: first regional-based assessment. *Arch Osteoporos*. 2019;14(1):1-13.
11. Szpalski M, Gunzburg R, Aebi M, et al. A new approach to prevent contralateral hip fracture: Evaluation of the effectiveness of a fracture preventing implant. *Clin Biomech*. 2015;30(7):713-719.
12. Kheder M, Vandeppeer M, Forel D, Tivey D. Triphasic biomaterial for augmentation of the osteoporotic femoral neck Systematic Review. *AIHTA Decis Support Doc*. 2021;(126).
13. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY. Correction to: European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women (Osteoporosis International, (2019), 30, 1, (3-44), 10.1007/s00198-018-4704-5). *Osteoporos Int*. 2020;31(1):209.
14. Chiarello E, Tedesco G, Cadossi M, et al. Surgical prevention of femoral neck fractures in elderly osteoporotic patients. A literature review. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2016;13(1):42-45.
15. Crandall CJ. Can we pave the pathway to fracture prevention? *Ann Intern Med*. 2019;171(1):62-63.
16. Howe JG, Hill RS, Stronck JD, et al. Treatment of bone loss in proximal femurs of postmenopausal osteoporotic women with AGN1 local osteo-enhancement procedure (LOEP) increases hip bone mineral density and hip strength: a long-term prospective cohort study. *Osteoporos Int*. 2020;31(5):921-929.
17. Fung A, Fleps I, Crompton PA, Guy P, Ferguson SJ, Helgason B. Prophylactic augmentation implants in the proximal femur for hip fracture prevention: An in silico investigation of simulated sideways fall impacts. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2022;126.
18. Cornelis FH, Tselikas L, Carteret T, et al. Percutaneous internal fixation with Y-STRUT device to prevent both osteoporotic and pathological hip fractures: A prospective pilot study. *J Orthop Surg Res*. 2017;12(1):1-8.

La visualizzazione olografica di segmenti ossei, articolazioni e tessuti

F. del Prete

Direttore SOC Ortopedia, Ospedale San Giovanni di Dio, Firenze

INTRODUZIONE

Scopo del presente articolo è quello di approfondire con linguaggio scientifico divulgativo la tematica della visualizzazione olografica della ricostruzione 3D delle strutture ossee e di tutto ciò che sta loro attorno, muscoli, vasi, nervi e qualsiasi altro tipo di organo e della possibilità di enfatizzarne alcuni e nascondere altri tramite sofisticati sistemi di segmentazione. La chirurgia ortopedica e traumatologica moderna si avvale sempre più di ausili tecnologici che fino a poco tempo fa potevano sembrare solo fantasie: dai sistemi di “navigazione”, alla stampa 3D in materiale plastico di segmenti ossei, realizzata in copia perfetta di quello che dovrà essere oggetto di intervento. La visualizzazione tridimensionale di un esame TC o RM è un elemento che viene fornito dalla radiologia spesso senza neanche una richiesta specifica. Queste ricostruzioni hanno la caratteristica di riprodurre tridimensionalmente con notevole precisione l'oggetto esaminato, anche se poi la lettura di queste immagini 3D avviene su uno schermo, quindi in 2D. Ciò ha portato all'esigenza della visualizzazione 3D dove è possibile includere oltre a un segmento osseo, anche alcune strutture importanti, vasi, nervi ecc. per capirne i rapporti con la zona dove verrà eseguito l'approccio chirurgico e sviluppare una pianificazione.

LA SEGMENTAZIONE

La segmentazione di un esame TC o RM di una determinata zona del corpo significa distinguere e separare elementi al suo interno che hanno caratteristiche diverse e raggruppare quelli che hanno caratteristiche comuni, al fine di avere una ricostruzione finale delle varie strutture che compongono la zona oggetto dell'esame.

Può essere eseguita manualmente, immagine dopo immagine, con un notevole dispendio di energia e di tempo, inoltre ci sono metodi semi-automatici come il Region Growing (RG), il filtraggio delle immagini e metodi di machine learning [1-5]. I risultati possono essere influenzati dalla perizia dell'esperto nella gestione della scarsa informazione che si può presentare nel caso di basso contrasto. Infine i metodi di deep learning, come ad esempio le reti neurali convoluzionali (Convolutional Neural Network, CNN) [6], in grado di apprendere caratteristiche di dati complessi da numerosi campioni di addestramento. Senza entrare nel complesso mondo della segmentazione semantica convoluzionale in particolare, e dell'intelligenza artificiale in generale, ciò che interessa il chirurgo ortopedico è la possibilità di avere il maggior numero di informazioni possibili mediante la visualizzazione di immagini tridimen-

sionali quanto più fedele alla realtà possibile, di poter variare la visualizzazione, dai tessuti più superficiali, come la cute, a quelli più profondi, come vasi, nervi ed ossa e avere una netta e distinta vista di queste strutture.

LA VISUALIZZAZIONE OLOGRAFICA

Consiste in un software sviluppato nell'ambito della diagnostica per immagini che a partire da esami TC o RM permette di generare modelli olografici e di visualizzarli nello spazio reale grazie alla realtà mista e alla realtà aumentata, mediante visori come HoloLens o Magic Leap.

In questo modo il chirurgo ha possibilità di elaborare il risultato di un esame in modello tridimensionale e di poter manipolare l'immagine sotto forma di ologramma posizionata nell'ambiente reale e di eseguire la pianificazione dell'intervento chirurgico.

Se l'ologramma sviluppato è composto da vari livelli di segmentazione in base alle strutture che si vogliono evidenziare, muscoli, vasi, tessuto osseo, il chirurgo ha la possibilità con strumenti a comando vocale o digitale, di rendere visibile ciò che gli interessa (fig. 1) o nascondere ciò che in quel momento è ridondante (fig. 2)

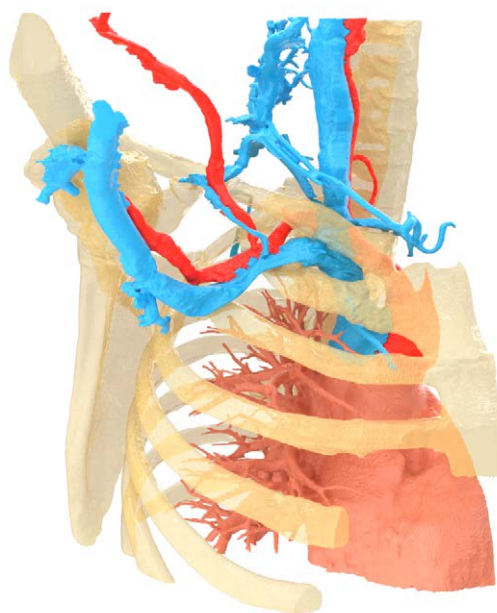


Figura 1: rappresentazione 3D di spalla e tessuti sottostanti



Figura 2: rappresentazione 3D di bacino con due protesi

SCOPI

A che scopo utilizzare la mixed reality con visualizzazione di ologrammi elaborati in chirurgia ortopedica?

La risposta è che cerchiamo una sempre maggiore precisione con la minore invasività possibile. Questo indubbiamente può rappresentare un valore aggiunto per qualsiasi paziente e in particolar modo per i pazienti anziani. Inoltre, a volte i sistemi di supporto tecnologico in chirurgia ortopedica sono molto complessi richiedono un dispendio di tempo significativo che allunga la permanenza in sala operatoria del paziente.

L'utilizzo di un device che permetta di vedere in mixed reality l'ologramma della pianificazione dell'intervento di un determinato segmento osseo o articolazione, con la caratteristica di essere adattabile alle esigenze del chirurgo, dando la possibilità di visualizzare o far scomparire le varie strutture che stanno attorno all'osso in tempo reale, rappresenta sicuramente un passo avanti rispetto a quel valore aggiunto.

LIMITI E PROSPETTIVE FUTURE

Al momento, anche se in letteratura sono presenti sempre più articoli sull'argomento [7] non è ancora presente un sistema di navigazione rappresentato esclusivamente dalla visione olografica che abbia la stessa precisione di quelli convenzionali. Questo può essere considerato un limite all'utilizzo di tale tecnologia in sala operatoria.

Il cosiddetto problema "dell'aggancio" delle immagini olografiche con quelle reali con la precisione che è necessaria e che vari sistemi di navigazione hanno, non è stato risolto.

Rimane per ora soprattutto il valore di utilizzare un sistema che dà la visualizzazione tridimensionale olografica di ciò che è stato pianificato e a scelta del chirurgo, grazie ai sofisticati sistemi di segmentazione, la possibilità di inserire o togliere le strutture adiacenti al segmento osseo o articolazione che sta operando.

Sicuramente in un prossimo futuro tali limiti saranno superati.

BIBLIOGRAFIA

1. Moccia S, De Momi E, El Hadji S, Mattos LS. Blood vessel segmentation algorithms - Review of methods, datasets and evaluation metrics. *Comput Methods Programs Biomed.* 2018 May;158:71-91.
2. Oliveira DA, Feitosa RQ, Correia MM. Segmentation of liver, its vessels and lesions from CT images for surgical planning. *Biomed Eng Online.* 2011 Apr 20;10:30.
3. Foruzan AH, Zoroofi RA, Sato Y, Hori M. A Hessian-based filter for vascular segmentation of noisy hepatic CT scans. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2012 Mar;7(2):199-205.
4. Yang J, Fu M, Hu Y. Liver vessel segmentation based on inter-scale V-Net. *Math Biosci Eng.* 2021 May 18;18(4):4327-4340.
5. Zhang H, Bai P, Min X, Liu Q, Ren Y, Li H, Li Y. Hepatic vessel segmentation based on an improved 3d region growing algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1486:032038, 4 2020.
6. Hirashima H, Nakamura M, Baillehache P, Fujimoto Y, Nakagawa S, Saruya Y, Kabasawa T, Mizowaki T. Development of in-house fully residual deep convolutional neural network-based segmentation software for the male pelvic CT. *Radiat Oncol.* 2021 Jul 22;16(1):135.
7. Teatini A, Kumar RP, Elle OJ, Wiig O. Mixed reality as a novel tool for diagnostic and surgical navigation in orthopaedics. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2021 Mar;16(3):407-414.

Ipovitaminosi D e tendinopatie nell'anziano

D. Tarantino, C. Ruosi

Università Federico II di Napoli, dipartimento di Sanità pubblica, sezioni di Ortopedia e Riabilitazione

INTRODUZIONE

La vitamina D (o colecalciferolo) è una vitamina liposolubile le cui due principali fonti sono la dieta e l'esposizione alle radiazioni solari UV [1]. La vitamina D, oltre a regolare il metabolismo osseo, agisce anche direttamente sulla sintesi di collagene da parte dei tenociti, le cosiddette "cellule proprie" che compongono i tendini [2]. Con l'età, il rischio di carenza di vitamina D aumenta significativamente, e questo può avere conseguenze negative sulla salute dei tendini, dal momento che l'invecchiamento è stato dimostrato essere un fattore di rischio per lo sviluppo di tendinopatie principalmente per la scarsa capacità rigenerativa dei tendini stessi [3]. Dal momento che il numero di persone di età pari o superiore a 65 anni dovrebbe più che raddoppiare dal 2012 al 2060 [4] è importante essere a conoscenza della relazione tra vitamina D e le patologie croniche tipicamente presenti nell'anziano e che il mantenimento di adeguati valori ematici di vitamina D può prevenire l'insorgenza precoce o il peggioramento di questi disturbi tra cui quelli degenerativi a carico dei tendini che, seppur fisiologicamente, invecchiano andando incontro a tendinopatie.

VITAMINA D

Tradizionalmente la ricerca si è concentrata sul ruolo della vitamina D nel mantenimento della salute dello scheletro [5], dal momento che essa svolge un ruolo cruciale nell'omeostasi del calcio e del fosfato nel sangue, supportando le funzioni metaboliche dell'organismo, la trasmissione neuromuscolare e la mineralizzazione ossea [6]. Inoltre, l'integrazione di vitamina D diminuisce il rischio di fratture e ne accelera i tassi di guarigione [7]. Recentemente è stata inoltre segnalata un'associazione diretta tra bassi livelli di vitamina D e sindrome da fragilità [8]. Negli ultimi anni, in seguito alla scoperta dei recettori della vitamina D in tutto il corpo, la carenza di vitamina D è stata associata anche ad altri problemi di salute, tra cui declino cognitivo, depressione, malattie cardiovascolari, ipertensione, diabete e cancro [9, 10]. Si stima che un miliardo di persone nel mondo soffra di carenza o insufficienza di vitamina D [11]. La carenza di vitamina D è particolarmente frequente anche in Italia, specie negli anziani e nei mesi invernali [12]. La carenza è tanto comune e di tale entità che l'86% delle donne italiane sopra i 70 anni presenta livelli ematici di vitamina D insufficienti a fine inverno [13]. La carenza di vitamina D in Italia colpisce tuttavia anche i giovani sani, dal momento che circa il 50% di essi presenta insufficienti valori di vitamina D durante i mesi invernali [14].

I fattori di rischio che contribuiscono alla carenza di vitamina D includono un ridotto apporto nutrizionale, un aumento dell'adiposità corporea, e una ridotta sintesi cutanea di vitamina D conseguente al poco tempo trascorso all'aperto [2].

La carenza di vitamina D risulta dunque essere un problema nutrizionale pandemico diffuso in tutto il mondo, ed è interessante notare che la sua carenza è stata segnalata anche in alcuni paesi equatoriali, dove le persone possono godere naturalmente di un'adeguata esposizione al sole [15].

TENDINOPATIE

Il termine "tendinopatia" descrive una condizione clinica caratterizzata da dolore, gonfiore, e limitazione funzionale del tendine e delle strutture anatomiche contigue [16].

Istologicamente, nella maggior parte dei casi, i fenomeni degenerativi sono quelli maggiormente presenti, e la maggior parte delle patologie tendinee sono dovute a condizioni di sovraccarico funzionale sia in ambito lavorativo che in quello sportivo [17].

È stato dimostrato che l'esercizio fisico regolare e moderato influisce positivamente sul tessuto tendineo, rafforzandolo attraverso la produzione di nuove fibre di collagene [18]. Tuttavia, nonostante ciò e nonostante l'esercizio fisico (soprattutto se svolto con esercizi di resistenza ed eccentrici) debba essere considerato come parte integrante di un progetto riabilitativo di successo, un eccessivo carico sui tendini dovuti a sforzi importanti e prolungati nel tempo potrebbe determinare effetti negativi su di essi.

Infatti, quando sui tendini sono posti sovraccarichi continui le fibre di collagene tendono a perdere la loro normale struttura dando avvio a processi degenerativi [19].

Quando il sovraccarico supera la capacità di rigenerazione del tessuto tendineo oppure non gli si garantisce un adeguato periodo di recupero, i meccanismi di riparazione vengono meno, attivando la cascata patogenetica che porta allo sviluppo della tendinopatia [20].

Le fibre tendinee degenerate possono essere sostituite da calcificazioni (reperto anatomo-patologico che si riscontra comunemente nelle tendinopatie) o infiltrati lipidici che danno origine al noto fenomeno della tendolipomatosi [21].

Nel processo tendinopatico si verifica inoltre un marcato aumento del collagene di tipo III che, seppur fisiologicamente presente all'interno dei tendini (circa 1.5%), rispetto al collagene di tipo I (presente per circa il 97% nei tendini sani) è caratterizzato da un minore numero di legami incrociati tra e all'interno delle unità di tropocollagene, risultando essere dunque meno elastico [16, 22].

TENDINOPATIE NELL'ANZIANO

L'invecchiamento rientra tra i fattori predisponenti lo sviluppo di tendinopatie e gli atleti più anziani sono maggiormente soggetti a tendinopatie a causa di alterazioni tendinee legate all'età [23]. Nell'anziano, le tendinopatie maggiormente diffuse sono quelle a carico dei tendini sovraspinato e sottoscapolare della cuffia dei rotatori [24, 25], e dei tendini del piccolo e medio gluteo [26]. I pazienti anziani affetti da tendinopatie lamentano solitamente dolore focalizzato e spesso notturno, debolezza dell'articolazione coinvolta, e limitazione dei movimenti articolari [27].

Tuttavia, i motivi che fanno dell'invecchiamento un importante fattore di rischio per lesioni tendinee e ridotta capacità rigenerativa tendinea restano ancora poco conosciuti. Le tendinopatie legate all'età potrebbero essere viste come il risultato di un processo degenerativo alla base di fattori locali e sistemici (come ad esempio il diabete) [28].

Come risultato di questi cambiamenti fisiologici legati all'età, un tendine invecchiato risulta essere normalmente più debole e più propenso a lesioni da sovraccarico rispetto ad un tendine giovane e sano [29].

TENDINOPATIE E VITAMINA D

Studi in vitro con l'aggiunta di vitamina D in terreni di coltura di fibroblasti tendinei umani hanno dimostrato un effetto anabolico dose-dipendente con progressivo aumento del collagene di tipo I e allo stesso tempo una riduzione delle specie reattive dell'ossigeno e dell'espressione delle metalloproteasi, agenti proinfiammatori coinvolti nel processo tendinopatico [16]. Questi dati dimostrano un effetto positivo della vitamina D sui tendini e sulla loro struttura, pertanto una sua carenza potrebbe essere un fattore limitante per la sintesi del collagene e causare una maggiore esposizione allo stress ossidativo [30]. Diversi studi epidemiologici [31, 32] hanno mostrato una correlazione tra carenza di vitamina D e lesioni tendinee. In uno di questi, ad esempio, l'80% dei soggetti sottoposti a riparazione chirurgica della cuffia dei rotatori aveva carenza di vitamina D [33].

In uno studio in vitro su fibroblasti ottenuti dai legamenti, la vitamina D ha dimostrato di inibire la loro differenziazione in osteoblasti e la formazione di calcificazioni [34].

Un altro studio effettuato su pazienti con tendinopatia calcifica della cuffia dei rotatori ha dimostrato che il 93% di essi aveva bassi livelli di vitamina D [35]. Il meccanismo fisiopatologico alla base di queste calcificazioni potrebbe essere legato a una maggiore produzione di paratormone in uno stato carenziale di vitamina D, dal momento che il paratormone agisce sulle ossa promuovendo un maggiore rilascio di calcio da esse nel torrente ematico.

CONCLUSIONI

Può dunque l'integrazione con vitamina D ritardare l'insorgenza oppure evitare il peggioramento delle tendinopatie nell'anziano?

Dai dati a disposizione si evince un potenziale ruolo della vitamina D nell'omeostasi dei tendini. Tuttavia il numero di studi attualmente presenti in letteratura è esiguo, per cui è necessa-

rio che vengano effettuati ulteriori studi che possano suffragare i risultati finora ottenuti.

Un mantenimento di adeguati livelli di vitamina D grazie a una dieta che ne preveda una corretta assunzione e integrazione, insieme a un'adeguata esposizione alla luce solare, a un esercizio fisico regolare (ma non eccessivo) e ad altri tipi di trattamenti (come le onde d'urto) può sicuramente essere d'aiuto nel prevenire o nel migliorare i sintomi legati alle tendinopatie nell'anziano, fornendo un approccio globale al problema.

BIBLIOGRAFIA

1. Kweder H, Eidi H. Vitamin D deficiency in elderly: Risk factors and drugs impact on vitamin D status. *Avicenna J Med*. 2018;8(4):139-46.
2. Cesari M, Incalzi RA, Zamboni V, Pahor M. Vitamin D hormone: a multitude of actions potentially influencing the physical function decline in older persons. *Geriatr Gerontol Int*. 2011 apr;11(2):133-42.
3. Zhou B, Zhou Y, Tang K. An overview of structure, mechanical properties, and treatment for age-related tendinopathy. *J Nutr Health Aging*. 2014 apr;18(4):441-8.
4. Office UCBPI. U.S. Census Bureau projections show a slower growing, older, more diverse nation a half century from now - population - newsroom - U.S. Census Bureau.
5. Meehan M, Penckofer S. The Role of Vitamin D in the Aging Adult. *J Aging Gerontol*. 2014 dec;2(2):60-71.
6. Molina P, Carrero JJ, Bover J, Chauveau P, Mazzaferro S, Torres PU, et al. Vitamin D, a modulator of musculoskeletal health in chronic kidney disease. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017 oct;8(5):686-701.
7. Clutton J, Perera A. Vitamin D insufficiency and deficiency in patients with fractures of the fifth metatarsal. *Foot Edinb Scotl*. 2016 jun;27:50-2.
8. Gutiérrez-Robledo LM, Ávila-Funes JA, Amieva H, Meillon C, Acosta JL, Navarrete-Reyes AP, et al. Association of low serum 25-hydroxyvitamin D levels with the frailty syndrome in Mexican community-dwelling elderly. *Aging Male Off J Int Soc Study Aging Male*. 2016;19(1):58-63.
9. Holick MF. Vitamin D: a d-lightful solution for health. *J Investig Med Off Publ Am Fed Clin Res*. 2011 Aug;59(6):872-80.
10. Hossein-nezhad A, Holick MF. Vitamin D for health: a global perspective. *Mayo Clin Proc*. 2013;88(7):720-55.
11. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*. 2007;19;357(3):266-81.
12. Maggio D, Cherubini A, Lauretani F, Russo RC, Bartali B, Pierandrei M, et al. 25(OH)D Serum levels decline with age earlier in women than in men and less efficiently prevent compensatory hyperparathyroidism in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(11):1414-9.
13. Isaia G, Giorgino R, Rini GB, Bevilacqua M, Maugeri D, Adami S. Prevalence of hypovitaminosis D in elderly women in Italy: clinical consequences and risk factors. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 2003;14(7):577-82.
14. Adami S, Romagnoli E, Carnevale V, Scillitani A, Giusti A, Rossini M, et al. Guidelines on prevention and treatment of vitamin D deficiency. *Reumatismo*. 2011 Nov 9;63(3):129-47.

15. Trilok Kumar G, Chugh R, Eggersdorfer M. Poor Vitamin D Status in Healthy Populations in India: A Review of Current Evidence. *Int J Vitam Nutr Res Int Z Vitam- Ernahrungsforschung J Int Vitaminol Nutr.* 2015;85(3-4):185-201.
16. Loiacono C, Palermi S, Massa B, Belviso I, Romano V, Di Gregorio A, et al. Tendinopathy: Pathophysiology, Therapeutic Options, and Role of Nutraceuticals. A Narrative Literature Review. *Medicina (Mex).* 2019;55(8).
17. Maffulli N, Wong J, Almekinders LC. Types and epidemiology of tendinopathy. *Clin Sports Med.* 2003;22(4):675-92.
18. Killian ML, Cavinatto L, Galatz LM, Thomopoulos S. The role of mechanobiology in tendon healing. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21(2):228-37.
19. Ros SJ, Muljadi PM, Flatow EL, Andarawis-Puri N. Multiscale mechanisms of tendon fatigue damage progression and severity are strain and cycle dependent. *J Biomech.* 2019;85:148-56.
20. Abate M, Silbernagel KG, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, et al. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Res Ther.* 2009;11(3):235.
21. Svensson RB, Heinemeier KM, Couppé C, Kjaer M, Magnusson SP. Effect of aging and exercise on the tendon. *J Appl Physiol.* 2016;121(6):1353-62.
22. Aicale R, Tarantino D, Maffulli N. Basic Science of Tendons. In: Gobbi A, Espregueira-Mendes J, Lane JG, Karahan M, editors. *Bio-orthopaedics: A New Approach.* Berlin, Heidelberg: Springer; 2017;249-73.
23. Jonely H, Jayaseelan DJ, Rieke M. Tendinopathy and Aging: A Review of Literature and Considerations for Older Adult Athletes. *Top Geriatr Rehabil.* 2016;32(1):E1.
24. Minagawa H, Yamamoto N, Abe H, Fukuda M, Seki N, Kikuchi K, et al. Prevalence of symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears in the general population: From mass-screening in one village. *J Orthop.* 2013;10(1):8-12.
25. Hopkins C, Fu S-C, Chua E, Hu X, Rolf C, Mattila VM, et al. Critical review on the socio-economic impact of tendinopathy. *Asia-Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol.* 2016;4:9-20.
26. Stephens G, O'Neill S, Clifford C, Cuff A, Forte F, Hawthorn C, et al. Greater trochanteric pain syndrome in the UK National Health Service: A multicentre service evaluation. *Musculoskeletal Care.* 2019;17(4):390-8.
27. Hegedus EJ, Cook C, Lewis J, Wright A, Park J-Y. Combining orthopedic special tests to improve diagnosis of shoulder pathology. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* 2015;16(2):87-92.
28. Minetto MA, Giannini A, McConnell R, Busso C, Torre G, Massazza G. Common Musculoskeletal Disorders in the Elderly: The Star Triad. *J Clin Med.* 2020;9(4):1216.
29. O'Brien M. Functional anatomy and physiology of tendons. *Clin Sports Med.* 1992;11(3):505-20.
30. Poulsen R, Zarei A, Sabokbar A, Hulley P. Tendon, a vitamin D-responsive tissue - why the British weather may not just be bad for your bones! 2013.
31. Angeline ME, Ma R, Pascual-Garrido C, Voigt C, Deng XH, Warren RF, et al. Effect of diet-induced vitamin D deficiency on rotator cuff healing in a rat model. *Am J Sports Med.* 2014;42(1):27-34.
32. Dougherty KA, Dilisio MF, Agrawal DK. Vitamin D and the immunomodulation of rotator cuff injury. *J Inflamm Res.* 2016;9:123-31.
33. Scott A, Nordin C. Do Dietary Factors Influence Tendon Metabolism? *Adv Exp Med Biol.* 2016;920:283-9.
34. Chen Y-C, Ninomiya T, Hosoya A, Hiraga T, Miyazawa H, Nakamura H. $1\alpha,25$ -Dihydroxyvitamin D₃ inhibits osteoblastic differentiation of mouse periodontal fibroblasts. *Arch Oral Biol.* 2012;57(5):453-9.

HYALOTEND

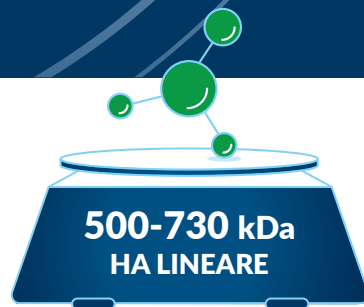
Acido ialuronico sale sodico
Soluzione per uso peritendineo

HYALOTEND®

HA Lineare PM 500-730 kDa



Nella **TENDINOPATIA**
degli arti superiori e inferiori



L'ambulatorio di vulnologia nel trauma ortogeriatrico

A. Caniglia¹, E. L. Mazza²

1. Responsabile servizio Risk management, Esperto in Wound Care
2. Responsabile del servizio Traumatologico di urgenza, ASST Pini-CTO Milano

INTRODUZIONE E INQUADRAMENTO

La vulnologia è una branca della medicina che si rivolge alla gestione delle ferite. Tale scienza, originariamente più rivolta alla problematica delle lesioni da pressione, ha sviluppato sia in ambito medico che infermieristico, delle specifiche competenze. Tali esperienze si sono quindi progressivamente rivolte anche alla migliore gestione delle ferite chirurgiche e delle sue complicanze. Una ferita che non guarisce o la comparsa di una lesione da pressione sono eventi estremamente invalidanti, dolorosi e causa di stress psicologico, sia per il paziente che per un care-giver; la frontiera di trattamento di questi eventi, nel caso della non guarigione di una lesione, è infatti la vulnologia palliativa [1].

Prescindendo dagli eventi legati al SarsCov2, negli ultimi decenni si è assistito nel mondo a una cosiddetta transizione demografica, da sistemi ad alta natalità e alta mortalità a sistemi a bassa natalità e bassa mortalità. Inoltre il paziente geriatrico vede insistere su di sé due ambiti: l'incremento della vita media e la numerosità dei soggetti attivi. Tali attività, rispetto al passato, sono caratterizzate da impegni molto al di là della semplice autonomia deambulatoria e igiene personale, rivolgendosi, ad esempio, all'utilizzo dei mezzi di trasporto o ad attività sportive anche caratterizzate da maggior rischio di trauma. Tutto questo ha portato a un aumento della popolazione anziana che va incontro sia a un trauma [2] che a un'eventuale immobilizzazione, o comunque a una riduzione dell'autonomia deambulatoria. Tutto questo avviene in un quadro sociale che non sempre è in grado di dare la medesima assistenza rispetto a quella che riceverebbe un soggetto con un trauma analogo ma di età giovanile o adulta. Particolarmente alle nostre latitudini, rispetto al nord Europa, l'anziano è stato per decenni "affidato" alle cure di un contesto familiare che vicariava l'assenza di un sistema di welfare per come rappresentato in altri paesi. Questo contesto familiare non è più così comune e si determina quindi il paradosso che un paziente giovane che necessita di normale assistenza vede attorno a sé un maggior numero di figure rispetto al paziente anziano.

Il paziente fragile non è necessariamente quindi l'unico fruitore di un ambulatorio di vulnologia. Appare però chiaro che, benché non necessariamente fragili, tali pazienti, vedono diminuite [3] le loro risorse e quindi risultano a maggior rischio rispetto alla popolazione giovane che anch'essa è tutt'altro che scevra da tali complicanze. Di particolare importanza, in questo ambito, risulta essere anche il quadro nutrizionale del soggetto. Anche tale aspetto, spesso poco considerato in ambito prettamente medico, risulta già essere caratterizzante una buona assistenza infermieristica durante

un ricovero e altrettanto ben chiaro a chi si occupi di vulnologia e pazienti geriatriche sia in ambito medico traumatologico che infermieristico.

Gli ambulatori di vulnologia in alcuni ambiti hanno inoltre dimostrato di essere in grado di ridurre i casi di nuovo ricovero per complicanze legate alla gestione della ferita chirurgica [4]. Il wound healing oggi è un universo di estremo interesse e di fervido vigore scientifico, ben rappresentato da un'importantissima produzione, circa 10.000 articoli/anno, che si rivolge sia alla scienza di base in ambito biologico, di medicina rigenerativa, dei trattamenti locali, delle medicazioni avanzate che in ambito clinico medico e particolarmente infermieristico.

Il presente lavoro di carattere descrittivo, sulla scia di una cura sempre più multidisciplinare del paziente ortogeriatrico traumatizzato [5], vuole condividere l'esperienza dell'ambulatorio di vulnologia nella gestione ottimale del trauma ortogeriatrico.

L'AMBULATORIO DI VULNOLOGIA

L'ambulatorio nasce nel 2015 stante la convergenza di necessità rivolte a particolari popolazioni di pazienti trattate presso la nostra ASST: il paziente oncologico ortopedico, il paziente reumatologico, il paziente traumatologico, il paziente vasculopatico e il paziente geriatrico. Nel corso del tempo si sono aggiunte poi la chirurgia della mano e la chirurgia plastico-ricostruttiva.

Come appare facile comprendere nel paziente geriatrico è di frequente riscontro una componente più o meno rappresentata di vasculopatia, non sono certamente rare le problematiche reumatologiche e come sopramenzionato, sono sempre più frequenti i traumi su base osteoporotica ma anche i traumi a più alta energia.

L'ambulatorio è nato anche grazie all'interesse specifico del coordinatore infermieristico, co-autore del presente lavoro, di un reparto in cui venivano trattate per mission le complicanze ortotraumatologiche generali e settiche. Nella sua impostazione iniziale, affiancata alla figura infermieristica, era prevista la presenza a turno delle seguenti figure mediche: un ortopedico del reparto sopramenzionato (e co-autore del presente lavoro), un ortopedico oncologo, un chirurgo vascolare, un medico reumatologo ed immunologo.

Nel corso del tempo, tale ambulatorio ha preso sempre più una connotazione specificatamente infermieristica permanendo la prevalente partecipazione dei medici sopramenzionati in casi specifici o per attività di precipua pertinenza medica e chirurgica.

Codice	Descrizione breve della lesione	Descrizione completa della lesione
96.59.1	Medicazione avanzata semplice (estensione 10x10 cm)	Medicazione avanzata semplice (estensione 10x10 cm). Detersione e medicazione di routine per un massimo di 60 medicazioni all'anno per paziente
96.59.2	Medicazione avanzata complessa (estensione < 25 cm)	Medicazione avanzata complessa (estensione < 25 cm). Detersione, sbrigliamento, medicazioni per un massimo di 60 medicazioni all'anno per paziente
96.59.3	Medicazione avanzata complessa (estensione 25-80 cm)	Medicazione avanzata complessa (estensione 25-80 cm). Detersione, sbrigliamento, medicazioni per un massimo di 60 medicazioni all'anno per paziente
96.59.4	Medicazione avanzata complessa (estensione > 80 cm)	Medicazione avanzata complessa (estensione > 80 cm). Detersione, sbrigliamento, medicazioni per un massimo di 60 medicazioni all'anno per paziente
96.59.5	Medicazione avanzata complicata per infezione e profondità	Medicazione avanzata complicata per infezione e profondità. Detersione, antisepsi, sbrigliamento, medicazioni; applicazioni distribuite in un tempo massimo di 45 giorni consecutivi, come da protocollo, per un massimo di 20 medicazioni all'anno per paziente. Occorre che la struttura sanitaria che effettua la prestazione conservi la documentazione fotografica della lesione
96.59.6	Medicazione avanzata complicata per infezione, profondità e/o recalcitranti	Medicazione avanzata complicata per infezione, profondità e/o recalcitranti. Detersione, sbrigliamento chirurgico, medicazioni speciali con le seguenti tecniche strumentali: medicazioni cavarie, vacuum-terapia, toilette chirurgica a ultrasuoni, collagene con l'impiego di membrane biologiche o supporti speciali, neuromodulazione per noangiogenesi e rivascularizzazione periferica; per un massimo di 20 medicazioni all'anno per paziente. Occorre che la struttura sanitaria che effettua la prestazione conservi la documentazione fotografica della lesione

Tabella 1: codici di rimborso regionale

L'ATTIVITÀ VULNOLOGICA

La rendicontazione secondo rimborso regionale delle prestazioni ambulatoriali (Tracciato Regione Lombardia 28/SAN), secondo il seguente schema, permette una facile anche se non precisissima differenziazione delle lesioni trattate. Vediamo quindi di seguito (tab. 1) descritti i codici di rimborsabilità regionale del nomenclatore lombardo; alcune piccole variazioni o aggiunte si riscontrano nei nomenclatori di altre regioni italiane. In un 30% di prestazioni è stato utilizzato un codice generico 96.59 su cui dovrebbero convergere solo medicazioni semplici ma, non di rado, utilizzato per lesioni decisamente più complesse.

Prendendo a campione un semestre di attività dell'ambulatorio, la maggior parte delle prestazioni riguardano medicazioni avanzate semplici di ferita con estensione < 10 cm² e/o superficiale. In ordine di frequenza la seconda prestazione eseguita è rappresentata da medicazioni avanzate semplici di ferita con estensione < 25 cm.

Venticinque pazienti, circa il 3%, del totale risultano aver ricevuto trattamenti avanzati nelle lesioni di maggiore gravità. Tale numero, percentualmente basso relativamente al gran numero di prestazioni generali comunque posto in essere dall'ambulatorio di vulnologia, è da ritenersi comunque un numero importante se parametrato a un solo semestre. Sarebbero comunque stati pazienti che con ogni probabilità avrebbero incontrato gravi difficoltà di inquadramento e trattamento, con presumibili minori possibilità di guarigione e possibili sequele cliniche e medico-legali.

Nel grafico 1 sono rappresentati i dati sopramenzionati e nella tabella 2 sono riportati i valori assoluti del primo semestre di un anno campione.

Nel grafico 2 si propone invece una stima delle prestazioni per il 2022 relativamente ai dati del primo bimestre, già disponibili. L'attività infermieristica svolta viene annotata come in figura 1, in uno specifico programma sia per documentare l'attività svolta nel percorso di cura che, contestualmente, per permettere un agevole confronto con la componente medica.

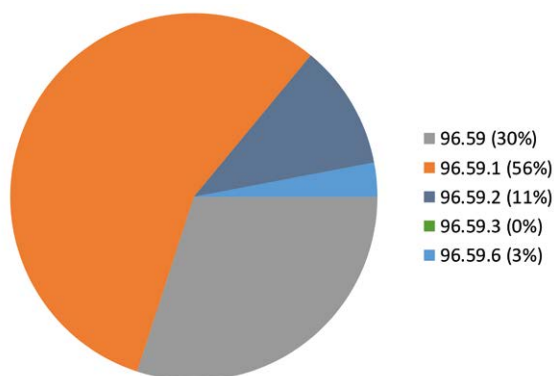


Grafico 1: distribuzione dei codici di rimborso regionale

Codice	Numero di prestazioni
96.59	239
96.59.1	445
96.59.2	84
96.59.3	4
96.59.6	25
Totale	797

Tabella 2: numero di prestazioni per relativo codice di rimborso

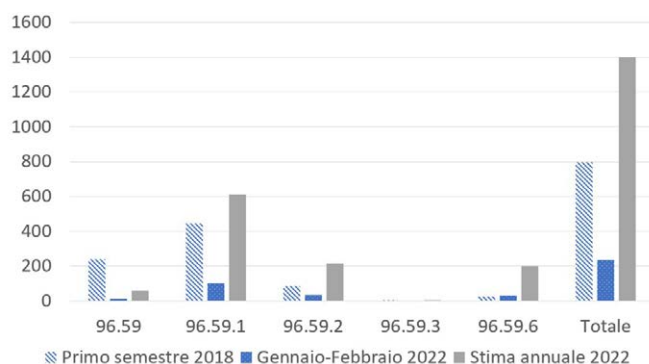


Grafico 2: andamento dei relativi codici di rimborso e stima futura

CASI CLINICI

Si riportano tre casi clinici esemplificativi dei trattamenti eseguiti presso l'ambulatorio di vulnologia e delle dinamiche organizzative.

Caso 1: donna di 82 anni, affetta da diabete, non insulinodipendente, ipertesa.

Paziente lucida ma con importanti limiti di mobilità a cui seguiva caduta accidentale e frattura pertrocanterica di femore operata altrove. Care giver, la figlia in ottimo contesto di assistenza e igiene. Successivamente allo svilupparsi della lesione da pressione a livello sacrale, si praticavano trattamenti di base e non di vulnologia. Allo svilupparsi dell'escara la paziente veniva inizialmente seguita presso un altro ambulatorio di vulnologia e intrapresa una strada di attesa. Non riscontrando miglioramenti giungeva all'osservazione dell'ambulatorio e nella fattispecie del medico chirurgo vascolare, il quale procedeva a escarectomia e iniziava il trattamento con vacuum therapy che proseguiva per 3 settimane a -120 mm Hg. Nella figura 2 sono rappresentate le varie fasi di trattamento. Nei mesi di trattamento si sono succeduti due infermieri esperti in vulnologia con il supporto occasionale del chirurgo vascolare.

Caso 2: uomo, 52 anni, trauma diretto da schiacciamento del piede.

Paziente diabetico in trattamento con antidiabetici orali; metformina 750 mg/die. Pur se più giovane, si propone questo caso sia in quanto le condizioni generali potevano essere paragonabili a un paziente di maggiore età, sia poichè appare un ottimo spunto di riflessione sulla gestione di pazienti analoghi.

Ricovero da Pronto Soccorso per il riscontro di plurime fratture di tutte le ossa metatarsali, prevalentemente composte, e un quadro cutaneo estremamente compromesso. Iniziava trattamenti avanzati di gestione del trauma cutaneo e si confermava l'indicazione al trattamento conservativo del quadro ortopedico sia per la composizione delle fratture, comunque accettabile, che per il quadro cutaneo compromesso. Alla dimissione (fig. 3), il programma terapeutico concordato con i colleghi della chirurgia della mano/ricostruttiva sarebbe dovuto essere quello di preparazione del letto chirurgico (wound bed preparation) per successivi loro interventi.

Dopo un iniziale periodo di ricovero il paziente poteva quindi essere dimesso in sicurezza, nonostante il quadro cutaneo al domicilio, solo grazie alla possibilità di proseguire le cure in ambiente vulnologico e una possibile e continua rivalutazione ortopedica. Nel corso dei trattamenti si riscontrava un progressivo miglioramento (fig. 4) sino alla astensione a ulteriori trattamenti chirurgici.

Giovedì 30 settembre 2021	Ore 15:09. Lesione cutanea da schiacciamento piede destro. Impacco con prontosan, si applica nu-gel, idrofibra, garze sterili, si posiziona doccia gessata. Paziente diabetico in cura con metformina 750 mg die. Terapia antibiotica in corso.
Lunedì 4 ottobre 2021	Ore 09:57. Lesione cutanea da schiacciamento piede destro. Impacco con prontosan, si applica nu-gel, cutimed sorbact 10x10 cm + 9x9 cm, garze sterili, si posiziona doccia gessata. Paziente diabetico in cura con metformina 750 mg die. Terapia antibiotica in corso.
Giovedì 7 ottobre 2021	Ore 15:29. Lesione cutanea da schiacciamento piede destro. Lesione prossimale, impacco con prontosan, si applica nu-gel, schiuma in poliuretano 10x10cm + Lesione distale; impacco con prontosan, iodisorb, schiuma in poliuretano 10x10cm, garze sterili, si posiziona doccia gessata. Paziente diabetico in cura con metformina 750 mg die. Terapia antibiotica in corso.
Lunedì 11 ottobre 2021	Ore 09:23. Lesione cutanea da schiacciamento piede destro. Lesione prossimale, impacco con prontosan, si applica nu-gel, schiuma in poliuretano 10x10 cm + lesione distale, impacco con prontosan, iodisorb, schiuma in poliuretano 10x10 cm, garze sterili, si posiziona doccia gessata. Paziente diabetico in cura con metformina 750 mg die. Terapia antibiotica in corso.

Figura 1: percorso di cura



Figura 2: primo caso clinico di decubito sacrale



Figura 3: secondo caso clinico di trauma da schiacciamento



Figura 4: secondo caso clinico, andamento clinico



Figura 5: terzo caso clinico, work in progress

Caso 3: work in progress. Paziente donna di 92 anni, trauma diretto alla gamba, paziente lucida non in terapia medica e autonoma. Ematoma importante trattato inizialmente altrove con bendaggi all'ossido di zinco. Si procedeva allo svuotamento dell'importante ematoma e a sbrigliamento dei tessuti necrotici (fig. 5).

Il programma terapeutico futuro sarà quello di applicazioni di vacuum therapy. Attualmente non è stato possibile iniziare in quanto la paziente, vivendo da sola e rifiutando un ricovero, ha preferito procrastinarla di qualche giorno non essendo in grado di gestire al domicilio il sistema di terapia a depressione.

DISCUSSIONE

Come noto in chirurgia e in particolare in ortopedia, l'estensione di una lesione non è necessariamente ben rappresentativa della gravità della patologia e soprattutto dell'evolutivezza della lesione stessa e quindi delle sue possibili complicanze. In tali distretti ferite chirurgiche anche di piccole dimensioni, poste a pochi centimetri dai mezzi di sintesi, possono evidentemente avere importanti difficoltà nella guarigione e, non coperte da masse muscolari, essere facilmente colonizzate. Un esempio comune è rappresentato dall'arto inferiore dove, come noto, l'apparato tegumentario, peraltro non particolarmente trofico nel paziente geriatrico, a ogni età viene coinvolto gravemente e frequentemente: dal trauma stesso, da lesioni vascolari acute (lesione delle strutture vascolari/sindrome compartimentale), da lesioni vascolari perioperatorie legate al trauma (ad esempio flittene), dal trauma chirurgico. Nondimeno altri distretti risultano frequentemente coinvolti da sofferenze cutanee o della guarigione della ferita chirurgica, tra questi ricordiamo il gomito e specificatamente la regione dorsale al passaggio tra corpo e olecrano sulla cresta ulnare.

Nel caso di una fistola da infezione profonda l'ambulatorio di vulnologia potrà solo gestire il quadro sino a una rivalutazione chirurgica e infettivologica e appare scorretto affidare a tali trattamenti la risoluzione o meno del quadro.

Nei casi di fratture esposte o di ampio interessamento tegumentario appare invece chiaramente indicata una gestione vulnologica delle lesioni, anche traumatiche, al di là del trauma ortopedico.

Prescindendo da questo e da una corretta prevenzione delle infezioni del sito chirurgico, le usuali strategie di antibiotico profilassi, giustamente, prevedono trattamenti perioperatori ridotti alle primissime giornate.

L'ambulatorio di vulnologia rivendica un suo ruolo proprio nella gestione di quelle ferite che seppur non infette e non espressione di infezione profonda potrebbero condurre a un'infezione secondaria. La migliore gestione di questi casi, ben più delle comuni somministrazioni di antibiotici non meglio inquadrabili se di profilassi o di trattamento, appare oggi essere il trattamento vulnologico.

Tali trattamenti sono rivolti al contenimento della proliferazione batterica locale, alla gestione della ferita chirurgica o della lesione da pressione lungo un più difficile e tortuoso percorso di guarigione rispetto a una guarigione per prima intenzione.

CONCLUSIONI

Centralizzare non solo i pazienti ma anche le competenze ha dimostrato nella pratica quotidiana alcuni vantaggi strategici:

- offrire un servizio dedicato a quella che in quel momento diventa a tutti gli effetti la più probabile causa di danno o di invalidità;
- utilizzo consapevole di materiali avanzati e di relativo elevato costo garantendo al tempo stesso una giusta remunerazione a vantaggio della azienda ospedaliera;
- un “volano culturale” verso le scienze vulnologiche in grado di interessare progressivamente altre figure infermieristiche e mediche;
- offrire al reparto non solo un sostegno ma anche una valida opzione volta al miglior trattamento del paziente durante il ricovero. Eventualmente a poter dimettere il paziente affidandolo a cure dedicate in sicurezza;
- offrire una dimostrazione etica e medico-legale fattiva di essersi adoperati, ad organizzare prima e porre in essere poi, non solo il migliore trattamento chirurgico ma anche la migliore gestione delle complicanze prevedibili e non sempre prevenibili.

Tali vantaggi si offrono alla cura del paziente, seguendo pienamente la logica della cultura della sicurezza. Cultura della sicurezza vuol dire anche sostegno agli operatori e alle attività dei reparti di degenza nella gestione dei pazienti di maggior impegno e conseguentemente di maggior rischio clinico. Tali attività caratterizzano inoltre il più virtuoso contenimento dei costi legati a trattamenti super specialistici ma anche a nuovi e dispendiosi ricoveri oltre che alle eventuali rivendicazioni medico-legali.

BIBLIOGRAFIA

1. Beers EH. Palliative Wound Care: Less Is More. *Surg Clin North Am.* 2019 Oct;99(5):899-919.
2. Burns P, Highlander P, Shinabarger AB. Management in high-risk patients. *Clin Podiatr Med Surg.* 2014 Oct;31(4):523-38.
3. Eming SA, Wlaschek M, Scharffetter-Kochanek K. Wundheilung im Alter [Wound healing in the elderly]. *Hautarzt.* 2016 Feb;67(2):112-6. German.
4. Fitzpatrick S, Hawkins S, Dunlap E, Nagarsheth K. Nurse driven outpatient wound center: Reducing readmission with wound care excellence. *J Vasc Nurs.* 2022 Jun;40(2):100-104.



Formato 17x24 cm



Carlo Ruosi



Fabio M. Donelli

La pandemia da Covid-19 ha comportato notevoli ripercussioni in ambito sanitario e la necessità di riorganizzazione dei reparti di ortopedia e traumatologia in relazione all'anziano fragile.

In una prima fase, il blocco degli interventi chirurgici in elezione ha provocato evidenti conseguenze sugli anziani, privati delle attività di screening e ambulatoriali. La ripresa della attività di elezione, dapprima in forma rallentata, ha in seguito intrapreso un trend positivo, che evidenzia una crescita costante per le attività Covid correlate.

Sono solo alcuni degli spunti di riflessione messi in luce in questo lavoro, il primo nel suo genere in Italia, che punta a creare consapevolezza negli operatori del settore e generare dibattito sulle problematiche causate dal Covid-19 in relazione all'ortopedia e alla traumatologia dell'anziano fragile.

prezzo di copertina

€ 50

Acquista la tua copia su
WWW.GRIFFINEDITORE.IT



Le fratture da fragilità. La nostra esperienza per il percorso FLS (Fracture Liaison Service)

I. Calò^{1,2}, E. Troiano^{1,2}, C. Caffarelli^{1,3}, S. Gonnelli^{1,3}, N. Mondanelli^{1,2}, S. Giannotti^{1,2}

1. Dipartimento Scienze Mediche Chirurgiche e Neuroscienze, Università degli Studi di Siena, Siena
2. UO Ortopedia, Azienda Ospedaliera Universitaria Senese, Siena
3. UO Medicina Interna e della Complessità, Azienda Ospedaliera Universitaria Senese, Siena

L'Organizzazione mondiale della sanità definisce le fratture da fragilità come fratture che si verificano in maniera spontanea o in seguito a un trauma a bassa energia, ovvero in seguito a una caduta dalla stazione eretta o da una altezza minore della stessa [1]. Le fratture da fragilità sono generalmente considerate espressione clinica di osteoporosi, tuttavia i soggetti affetti sono maggiormente a rischio di fratture anche in seguito a traumi ad alta energia rispetto a individui sani [2].

Le fratture da osteoporosi sono caratterizzate da una associazione con una ridotta massa e densità minerale ossea (bone mineral density) e da una incidenza più alta rispetto agli individui non osteoporotici nei soggetti con età maggiore ai 50 anni [3].

Le fratture da fragilità rappresentano una problematica di tipo sociale di primario interesse, in quanto comportano un aumento della mortalità e della morbidità, conseguenze economiche e in termini di salute per il paziente affetto e i suoi familiari, un peso (economico e gestionale) per il sistema sanitario. Nonostante ciò, il trattamento di questa entità nosologica è ancora spesso inadeguato in molti ospedali. L'osteoporosi è una malattia sistemica, caratterizzata da una riduzione della densità ossea, con anche alterazioni micro-architetture dell'osso che determinano un aumento della fragilità ossea e conseguentemente un aumentato rischio di frattura. Insieme alla sarcopenia, ovvero la progressiva perdita della massa muscolare, definisce la sindrome da dismobilità che è tipica dell'individuo anziano, sindrome a sua volta responsabile della compromissione della deambulazione (andatura ed equilibrio) con una maggiore instabilità posturale e una aumentata suscettibilità alle cadute, e un consequenziale aumento del rischio di frattura. L'osteoporosi è tra le più comuni patologie al mondo e, nei pazienti oltre i 50 anni di età, è la causa del 25% delle fratture nel sesso maschile e del 50% nel sesso femminile. Si è valutato che nel mondo nel 1990 l'osteoporosi sia stata responsabile di 1,96 milioni di fratture, e si prevede che sarà causa di 4,5 milioni di fratture nel 2050, con associato un aumento della spesa economica [4]. In Italia, per esempio, nel 2010 sono stati spesi 15 miliardi di euro, e si prevede nel 2025 un aumento della spesa del 21% fino a 19,2 miliardi di euro [5]. Più del 50% delle fratture dovute a fragilità sono precedute da altre fratture, con sedi più frequenti a livello del rachide, del femore prossimale, del polso, della tibia e del perone distali [6]. Le fratture vertebrali, infatti, raddoppiano il rischio di frattura di femore, mentre quelle di polso aumentano il rischio del 50% [7]. Il rischio di una frattura successiva alla prima (ri-frattura) è, quindi, sommariamente quintuplicato in caso di osteoporosi rispetto ai pazienti non osteoporotici. Dai dati emerge come le fratture laterali di femore, a differenza delle mediali, siano più frequentemente precedute da altre fratture in altri siti (fig.

1): la regione trocanterica è, infatti, ricca di osso trabecolare su cui si indirizza l'azione del paratormone (PTH); nell'osteoporosi dunque le alterazioni strutturali ossee si evidenziano maggiormente nei distretti metafisari [6].

La percezione dell'inadeguatezza della gestione complessiva della problematica "frattura da fragilità" e soprattutto "ri-frattura da fragilità" ha portato alla ricerca di modelli multidisciplinari per la presa in carico, la gestione e il monitoraggio dei pazienti con prima frattura osteoporotica.

Su questi presupposti, negli anni Novanta in Inghilterra, nasce il modello Fracture Liaison Service (FLS, servizio di collegamento per le fratture), un percorso diagnostico e terapeutico individualizzato per gestire le complicanze muscoloscheletriche in pazienti con recente frattura da fragilità. Tra gli scopi del percorso si annoverano in primis la riduzione del rischio di ricaduta, e quindi di ri-frattura, a cui seguono la riduzione della mortalità, il miglioramento delle risorse, l'impostazione della terapia più appropriata, la riduzione dell'intervallo di trattamento (treatment gap, inteso come periodo che intercorre tra l'aumento del rischio di frattura e l'impostazione di una terapia) e la riduzione dell'intervallo di aderenza (fragment gap, periodo in cui i pazienti non assumono correttamente la terapia) [7]. Il protocollo FLS si pone di utilizzare percorsi individualizzati, valutazioni cliniche specifiche, utilizzo di terapie farmacologiche e non, e strategie di ricerca del caso clinico che portino a un monitoraggio a lungo termine dei pazienti con precedente frattura da fragilità [8]. I risultati, già riportati in Inghilterra, hanno evidenziato una riduzione delle fratture non vertebrali tra il 56% e il 65%, una riduzione della mortalità a due anni del 35% e una riduzione dei costi complessivi correlati a nuove fratture [9, 10].

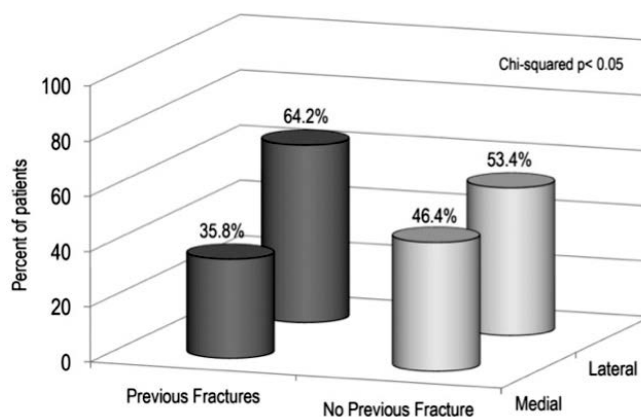


Figura 1: rappresentazione grafica di come le fratture laterali rispetto alle mediali, siano più frequentemente precedute da altre fratture da fragilità in altri siti



Figura 2: certificato accreditamento FLS rilasciato alla UO Ortopedia universitaria dell'Aous

	Female (n = 289)	Male (n = 74)
Age (years)	84.5 ± 9.2	82.4 ± 9.5
BMI (Kg/m ²)	24.1 ± 4.9	24.6 ± 4.0
Creatinine (mg/dL)	0.91 ± 0.32	1.08 ± 0.46 *
Calcium (mg/dL)	8.24 ± 0.58	8.24 ± 0.51
Phosphate (mg/dL)	3.00 ± 0.79	2.90 ± 0.92
Albumin (g/dL)	3.15 ± 0.31	3.08 ± 0.30
ALP (UI/L)	85.61 ± 44.86	75.84 ± 28.66
25OHD (ng/mL)	15.45 ± 14.85	12.86 ± 9.10
1,25(OH)D2 (pg/mL)	36.68 ± 23.77	31.39 ± 22.30
PTH (pg/mL)	78.61 ± 57.01	75.02 ± 47.56
B-ALP (µg/L)	12.11 ± 7.52	9.15 ± 4.31
β-CTX (ng/L)	1.062 ± 1.018	0.988 ± 0.675

$p < 0.05$ female vs. men.

Tabella 1: rappresentazione della popolazione studiata da Caffarelli (289 donne e 74 uomini). In entrambi i sessi c'è una riduzione dei livelli di vitamina D e un aumento di PTH

	Hip Fracture (n = 363)	Controls (n = 194)
Sex (F/M)	289/74	140/54
Age (years)	84.0 ± 9.2	72.8 ± 2.6 **
BMI (Kg/m ²)	24.1 ± 4.9	25.9 ± 2.9 *
Creatinine (mg/dL)	0.92 ± 0.32	0.95 ± 0.20 *
Calcium (mg/dL)	8.24 ± 0.56	9.24 ± 0.52 **
Phosphate (mg/dL)	2.98 ± 0.82	3.31 ± 0.60 **
ALP (UI/L)	83.62 ± 42.19	75.84 ± 28.66
25OHD (ng/mL)	14.90 ± 13.88	24.7 ± 9.10 **
PTH (pg/mL)	77.8 ± 55.01	23.99 ± 13.60 **
B-ALP (µg/L)	11.6 ± 7.10	11.80 ± 5.43
β-CTX (ng/L)	1.250 ± 0.500	0.616 ± 0.296 **

$p < 0.05$; ** $p < 0.001$ Hip fracture vs. controls.

Tabella 2: caratteristiche biochimiche della popolazione studiata da Caffarelli (363 pazienti). Si nota una riduzione dei valori di vitamina D e un aumento dei valori di PTH rispetto ai controlli sani (194 individui)

Nell'ambito dell'Azienda Ospedaliero Universitaria Senese (AOUS), in seguito all'accreditamento ottenuto nel maggio 2021 (fig. 2) dalla UO Ortopedia universitaria, in collaborazione con la UO Medicina interna e della complessità, è stato attuato un percorso multidisciplinare specifico che coinvolge chirurgo ortopedico e medico internista che si occupa di metabolismo osseo. Tale percorso, inizialmente e nella concezione del FLS concepito per le fratture del femore (anche periprotetica o perisintetica) con ospedalizzazione, è stato da noi implementato per tutte le fratture da fragilità, ovvero pazienti visti in pronto soccorso o in ambulatorio con fratture di omero prossimale, di vertebre, di polso e di bacino che non richiedano un ricovero per trattamento chirurgico. Il paziente con diagnosticata o sospetta frattura da fragilità viene sottoposto a una valutazione anamnestica, indagando comorbidità, familiarità, abuso di alcol, tabagismo, immobilità, demenza, ipovisione, e a una valutazione biochimica in cui si analizzano velocità di eritrosedimentazione, emocromo, calcio, fosfato, creatinina, albumina, PTH, 25(OH)-D (calcidiolo, proforma della vitamina D), 1,25(OH)-D (calcitriolo, vitamina D attiva), fosfatasi alcalina ossea (proteina che attiva gli osteoblasti) e CTX (beta crosslaps, indice di valutazione la degradazione del collagene I di cui è ricco l'osso) [6].

Da uno studio effettuato presso Azienda Ospedaliero Universitaria Senese (AUOS) emerge come, su 363 pazienti con frattura da fragilità (289 femmine e 74 maschi) vi sia un aumento in entrambi i gruppi di PTH e CTX e una diminuzione dei livelli di vitamina D, variazioni che vengono anche dimostrate rapportando entrambi i gruppi con il controllo sano (194 pazienti) (tab. 1 e 2).

I pazienti affetti da frattura da fragilità che necessiti di intervento chirurgico vengono sottoposti, durante il ricovero, ad anamnesi accurata, valutazione dei parametri biochimici e consulenza internistica, in modo da impostare, al momento della dimissione, un'appropriatezza supplementazione con calcio, vitamina D, e una corretta terapia anti-rifratturativa, oltre che un'indicazione di terapia non farmacologica idonea. Questi pazienti vengono quindi sottoposti a un monitoraggio up che prevede la collaborazione tra medici internisti specializzati nel metabolismo osseo e chirurghi ortopedici. I pazienti che, invece, presentano una frattura da fragilità che non necessiti di trattamento chirurgico vengono segnalati dal chirurgo ortopedico o dal medico di pronto soccorso ai colleghi internisti che, eseguiti gli accertamenti diagnostici del caso, l'anamnesi e la valutazione biochimica, procedono con l'impostazione della sopra menzionata terapia multimodale e di uno stretto monitoraggio, teso anche a valutare la aderenza alla terapia stessa.

In conclusione, quindi, la validità di questi modelli è stata confermata in termini di riduzione della percentuale di ri-fratture,

miglioramento dell'aderenza alla terapia, riduzione delle complicanze e riduzione dei costi associati. Da tutto questo ne deriva che il ruolo di una terapia individualizzata che agisca già nel momento in cui si verifica una frattura da fragilità è fondamentale al fine di prevenire le ri-fratture ed evitare le necessità terapeutiche del caso (siano esse conservative o chirurgiche) con le associate spese per la patologia e per le eventuali complicanze che vi si possono associare.

BIBLIOGRAFIA

1. Osteoporosis: assessing the risk of fragility fracture. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); feb. 2017.
2. Sanders KM, Pasco JA, Ugoni AM, Nicholson GC, Seeman E, Martin TJ, Skoric B, Panahi S, Kotowicz MA. The exclusion of high trauma fractures may underestimate the prevalence of bone fragility fractures in the community: the Geelong Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res.* 1998 aug;13(8):1337-42.
3. Kanis JA, Oden A, Johnell O, Jonsson B, de Laet C, Dawson A. The burden of osteoporotic fractures: a method for setting intervention thresholds. *Osteoporos Int.* 2001;12(5):417-27.
4. Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury.* 2018 Aug;49(8):1458-1460.
5. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, McCloskey EV, Jönsson B, Kanis JA. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International osteoporosis foundation (Iof) and the European federation of pharmaceutical industry associations (Efpia). *Arch Osteoporos.* 2013;8(1):136.
6. Caffarelli C, Mondanelli N, Crainz E, Giannotti S, Frediani B, Gonnelli S. The phenotype of bone turnover in patients with fragility hip fracture: experience in a Fracture Liaison Service population. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 7362.
7. van Staa TP, Leufkens HG, Cooper C. The epidemiology of corticosteroid-induced osteoporosis: a meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2002 Oct;13(10):777-87.
8. Pioli G, Bendini C, Pignedoli P, Giusti A, Marsh D. Orthogeriatric co-management - managing frailty as well as fragility. *Injury.* 2018 Aug;49(8):1398-1402.
9. Nakayama A, Major G, Holliday E, Attia J, Bogduk N. Evidence of effectiveness of a fracture liaison service to reduce the re-fracture rate. *Osteoporos Int.* 2016 Mar;27(3):873-879.
10. Hawley S, Javaid MK, Prieto-Alhambra D, Lippett J, Sheard S, Arden NK, Cooper C, Judge A; REFRESH study group. Clinical effectiveness of orthogeriatric and fracture liaison service models of care for hip fracture patients: population-based longitudinal study. *Age Ageing.* 2016 mar;45(2):236-42.

BIOScrew

METHOD REGENERATES,
FILLS,
SUPPORT



The **BIOScrew** method (selective biological synthesis system), is a minimally invasive method for the treatment of metaepiphyseal fractures, particularly fractures of the **femoral neck**, for the early treatment of osteonecrosis of the femoral head and for the **femoroplasty** reinforcement in osteoporotic bone.

BIOScrew consists of a cannulated and perforated implant reinforced by an internal plug and a dedicated injector that allows the introduction of regenerative substance such as **Neocement Inject P**, a calcium phosphate cement that will act as a temporary and regenerative matrix for the stabilization of the fracture.



La gestione e la classificazione delle fratture periprotetiche di femore

M. Agarossi¹, G. Toulopakis², E. Theodorakis², G. Antonini²

1. Scuola di specialità di Ortopedia e Traumatologia Milano
2. Ospedale San Carlo Borromeo, Milano

INTRODUZIONE ED EPIDEMIOLOGIA

Vengono definite fratture periprotetiche di femore quelle fratture che insorgono in corrispondenza o adiacenza dello stelo femorale di una protesi di anca. Insieme alle infezioni e alla mobilizzazione asettica, costituiscono una delle principali cause di revisione di protesi totale di anca, tanto da costituire una problematica seria e quanto mai attuale.

Negli ultimi anni si è registrata una frequenza sempre maggiore di tali fratture, in relazione soprattutto a indicazioni chirurgiche di PTA più ampie e a un incremento dell'aspettativa di vita generale della popolazione [1-3].

Un recente studio ha calcolato un rischio di frattura periprotetica a 20 anni di circa il 3,5% [4], sebbene in letteratura l'incidenza di tale complicanza oscilla tra lo 0,1 e il 18%, con una consistente variabilità dovuta alla tipologia di impianto utilizzato (con una maggiore prevalenza per le protesi non cementate), al verificarsi dell'evento in sede intra o post-operatoria e al fatto che si tratti di chirurgia primaria o di revisione [5].

La storia clinica di tali fratture è a sua volta caratterizzata da frequenti complicanze, quali infezioni, pseudoartrosi e mobilizzazione secondaria [6]; è inoltre aggravata da un tasso di disabilità e mortalità ben superiore rispetto a quella delle protesi d'anca primarie, arrivando fino al 30% entro un anno dall'evento indice [7, 8].

La gestione delle fratture periprotetiche di femore è più frequentemente chirurgica, sebbene in casi selezionati sia possibile optare per un trattamento conservativo. Qualora lo stelo femorale sia stabile e ben integrato (fratture tipo B1 secondo la classificazione di Vancouver) l'osteosintesi è generalmente il trattamento indicato mentre, in caso di mobilizzazione o scarsa stabilità dello stelo (Vancouver B2), è preferibile effettuare una revisione, sebbene studi recenti suggeriscano la possibilità di trattare con la sola osteosintesi anche questi tipi di frattura [9-11].

Si delinea dunque una patologia complessa, complicata inoltre dalla mancanza di un chiaro e univoco consenso da parte della comunità scientifica sulle linee terapeutiche da adottare.

CLASSIFICAZIONE

Gli aspetti più importanti per caratterizzare le fratture periprotetiche di femore sono la localizzazione della frattura, la stabilità dello stelo e la presenza o meno di buon bone stock. Negli anni sono state proposte diversi sistemi classificativi, molti dei quali, tuttavia, incentrati solamente su uno o pochi degli elementi descrittivi sopra citati, non potendo dunque fornire uno strumento utile alla programmazione della strategia chirurgica [12, 13].

La classificazione di Vancouver (fig.1), elaborata da Duncan e Masri nel 1995 [14], risulta essere quella più completa, oltre che semplice e di immediata comprensione, fornendo dunque un vero e proprio algoritmo di guida alla terapia.

Si articola su tre tipi di frattura:

- tipo A: fratture localizzate prossimalmente, a livello dei trocanteri, e stabili; Ag (grande trocantere) e Al (piccolo trocantere). Più frequentemente gestite in modo conservativo; l'indicazione chirurgica è riservata alle fratture associate a malattia da polietilene, con scomposizione del frammento > 2 cm, instabilità articolare o deficit abduzionale;
- tipo B: fratture che avvengono intorno allo stelo. Esse vengono sottoclassificate in B1 quando lo stelo è stabile ed il bone stock adeguato, in B2 quando lo stelo è instabile ed il bone stock adeguato ed in B3 quando lo stelo è instabile e il bone stock inadeguato. Il trattamento conservativo è esclusivo per quei pazienti le cui condizioni cliniche non consentono di affrontare un iter chirurgico. Il trattamento chirurgico prevede l'osteosintesi con cerchiaggi, placche e viti, graft ossei e revisione protesica a seconda del sottotipo di frattura, l'esperienza del chirurgo e le caratteristiche del singolo paziente;
- tipo C: fratture localizzate distalmente allo stelo. Possono a tutti gli effetti considerarsi fratture femorali indipendenti dalla presenza di una protesi, e richiedono una osteosintesi con una o due placche e viti.

Visto l'aumento considerevole del numero di revisioni protesiche effettuate, siano esse associate o meno a una frattura,

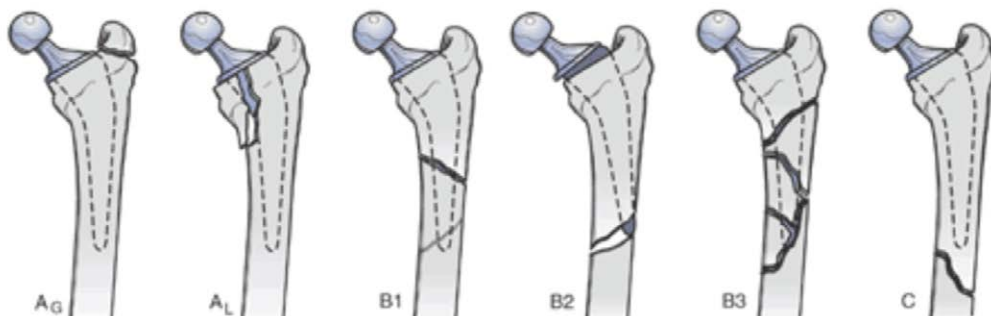


Figura 1: classificazione di Vancouver

un'altra classificazione risulta molto utile nella decisione del tipo di stelo da revisione da utilizzare e sull'eventuale necessità di ulteriori strategie chirurgiche da adottare per garantire stabilità al nuovo impianto. Tale classificazione è stata proposta nel 1998 da Paprosky et al. e porta il suo nome. Essa pone l'attenzione sull'entità di perdita di sostanza ossea e la sua localizzazione, indirizzando quindi la scelta verso steli femorali a presa metafisaria, diafisaria o addirittura a sostituzioni femorali o megaprotesi nei casi più estremi. Questa classificazione si articola su quattro gruppi:

- tipo I: minima perdita ossea metafisaria;
- tipo II: estesa perdita ossea metafisaria, minima perdita ossea diafisaria;
- tipo IIIA: estesa perdita ossea metafisaria e diafisaria, con > 4 cm di osso diafisario intatto;
- tipo IIIB: estesa perdita ossea metafisaria e diafisaria, con < 4 cm di osso diafisario intatto;
- tipo IV: estesa perdita ossea metafisaria e diafisaria, nessun supporto a livello istmico.

DIAGNOSI

La diagnosi iniziale delle fratture periprotetiche di femore è generalmente immediata e non presenta grosse insidie. La storia clinica è quella di un trauma a bassa energia con insorgenza di dolore acuto, impotenza funzionale e arto spesso raccorciato ed extraruotato.

Le radiografie standard in proiezioni laterale e anteroposteriore (fig. 2) rappresentano il primo strumento diagnostico. Importante è inoltre la valutazione dei segmenti scheletrici adiacenti alla ricerca di fratture associate, trattandosi frequentemente di pazienti anziani con osteopenia o osteoporosi. Il confronto con indagini radiologiche precedenti è utile per valutare un'eventuale mobilizzazione dell'impianto antecedente l'evento



Figura 2: radiografia standard di frattura periprotetica in proiezione laterale e anteroposteriore

traumatico; si consideri infatti come molti segni radiologici di mobilizzazione siano significativi solamente se evolutivi nel tempo. A questo proposito, un'anamnesi approfondita fornirà informazioni su eventuali sintomi già presenti in precedenza [15-18]. È infine consigliato eseguire una valutazione biochimica completa di conta leucocitaria e marker infiammatori per escludere una possibile infezione concomitante, presente fino al 10% dei casi in cui tali valori siano alterati [19].

L'elemento più importante del percorso diagnostico è lo studio della stabilità dello stelo femorale, e quindi la distinzione delle fratture stabili da quelle associate a mobilizzazione (fratture Vancouver B1 vs B2/3); questo è correlato alla necessità di un intervento di revisione nel secondo gruppo di fratture. Nelle radiografie standard possono essere indagati numerosi segni di mobilizzazione [20] (tab. 1), tuttavia la letteratura dimostra come il 20-47% delle fratture considerate stabili in sede preoperatoria risultino in realtà instabili durante l'intervento chirurgico o siano destinate a fallire a causa di un trattamento da considerarsi a posteriori inadeguato [17, 21, 22].

Lo studio TC di tali fratture (fig. 3) risulta dunque imperativo, sia nel contesto della definizione di stabilità della protesi sia perché permette una valutazione al contempo qualitativa e quantitativa del bone stock [23, 24]. Tale indagine risulta ancora più utile qualora si utilizzino i più moderni protocolli di soppressione degli artefatti da corpi metallici e gli studi bi e tridimensionali [25].

Alla luce di quanto scritto è consigliato prevenire in ogni circostanza la possibilità di cambiare il planning operatorio anche in corso d'opera, in modo da poter testare la stabilità dell'impianto protesico anche in sede intraoperatoria con apposite manovre. Non vi è consenso in letteratura se sia indicato eseguire sempre una artrotomia che permetta più approfonditi stress-test. In alternativa possono quindi risultare utili le manovre in fluoroscopia dinamica [15, 26].

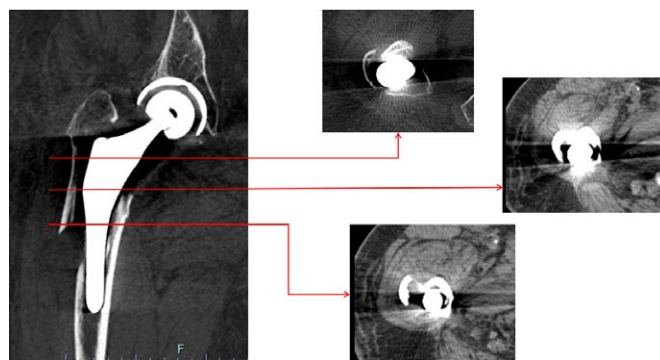


Figura 3: TC coronale e assiale della frattura delle figure precedenti

Segni radiologici di sospetta mobilizzazione	Segni radiologici di stabilità
<ul style="list-style-type: none"> - Radiolucenza all'interfaccia osso-stelo > 2 mm - Subsidence > 10 mm (< 10 mm considerata normale nel primo anno) - Varus tilt dello stelo - Rotazione dello stelo - Segno del tergicristallo - Sclerosi intramidollare distale allo stelo (pedestal formation) - Assenza di segni di buona stabilità (stress shielding e spot welds) - Mantello di cemento < 2 mm - Frattura nei punti di presa e/o comminuzione - Frattura del cemento 	<ul style="list-style-type: none"> - Radiolucenza all'interfaccia osso-stelo < 2 mm - Subsidence < 10 mm nel primo anno (steli non cementati) - Stress shielding di GT e calcar (rarefazione ossea da alterazione della distribuzione del carico) - Ossificazione endostale (spot welds) nei punti di presa - Ispessimento corticale diafisario nelle zone di carico

Tabella 1: segni radiologici indicativi di stabilità o sospetti per mobilizzazione

OSTEOSINTESI

La riduzione della frattura a cielo aperto e osteosintesi rappresentano il trattamento gold standard per le fratture Vancouver B1, ovvero quelle caratterizzate da uno stelo femorale osteointegrato e stabile. Tutt'oggi non esiste in letteratura un'indicazione univoca su quale sia la migliore tecnica di sintesi, e la scelta viene delegata all'esperienza del singolo chirurgo. Sono descritti trattamenti con cerchiaggi, placche singole o doppie con viti mono o bicorticali, graft e combinazioni di queste tecniche.

L'utilizzo di cerchiaggi isolati è sconsigliato in virtù della ridotta resistenza biomeccanica dei mezzi di sintesi. Casi estremamente selezionati possono tuttavia prestarsi a tale indicazione: si possono citare ad esempio pazienti in condizioni cliniche tali da non poter affrontare interventi chirurgici più lunghi ed impegnativi, fratture semplici e composte, scarsa qualità ossea. In tali situazioni il cerchiaggio del femore con tecnica mininvasiva permette tempi operatori molto ridotti, oltre che la massima preservazione della biologia locale [27]. Le placche laterali di femore rappresentano il mezzo di sintesi più utilizzato e quelle con bloccaggio e compressione (Locking Compressing Plates, LCP) rappresentano la migliore scelta. È stato infatti dimostrato come le precedenti placche non in compressione avessero tassi di fallimento fino al 30% circa [21, 28, 29]. Nonostante l'introduzione delle placche LCP, il successo della sintesi dipende in larga misura anche dalla scelta della tecnica di fissazione prossimale, ovvero in corrispondenza dello stelo. Diversi studi hanno comparato l'utilizzo di cerchiaggi isolati, combinazione di cerchiaggi e viti mono corticali, o viti mono corticali isolate: da un punto di vista biomeccanico è stata dimostrata la superiorità delle viti, soprattutto in termini di resistenza alle forze torsionali e di bending laterale [27, 30]. L'utilizzo di cerchiaggi non è tuttavia da demonizzare, rappresentando un utile strumento di mantenimento della riduzione. L'accorgimento tecnico di far passare il cerchiaggio attraverso un foro nel piccolo trocantere può ridurre il rischio di allentamento o scivolamento; qualora possibile, è infine preferibile posizionare i cerchiaggi al di sopra della placca e fissarli a essa con gli appositi dispositivi di bloccaggio [31].

In casi selezionati, il posizionamento della placca in sede più anterolaterale o posterolaterale rispetto al corpo femorale, permette inoltre l'utilizzo di viti bicorticali o transcorticali, aumentando in misura ulteriore la stabilità del costruito [32]. Nel corso degli anni è stato suggerito che l'utilizzo di viti con presa nel cemento potesse favorire una mobilizzazione secondaria dello stelo, tuttavia, studi più recenti sembrano confutare tale ipotesi [33].

Per quanto riguarda invece il fissaggio distale della placca, l'utilizzo di viti bloccate bicorticali o una combinazione di viti bloccate e in compressione risulta la tecnica standard. La presenza di uno stelo endomidollare che aumenta la rigidità del segmento scheletrico richiede maggior cautela nella densità di viti da posizionare, per cui si raccomanda un'occupazione dei fori della placca non superiore al 50% [15, 34].

La lunghezza ideale della placca è un argomento ancora molto discusso. Per un certo tempo l'indicazione più accreditata prevedeva una lunghezza tale da consentire una sovrapposizione dello stelo femorale di almeno sei fori, o una lunghezza pari a 2,5 il diametro bicorticale del femore; lunghezza analoga doveva ricercarsi anche distalmente allo stelo. Più recentemente

sta prendendo piede l'utilizzo di placche che coprono la lunghezza di tutto il femore (total femur spanning), ma i dati in letteratura discordano sulla reale superiorità di tale tecnica. La maggior rigidità conferita al costruito da una placca più lunga non sembrerebbe tradursi in un vantaggio in termini di sopravvivenza, dunque la violazione più ampia dei tessuti necessaria allo scopo non sarebbe più giustificata; rimane tuttavia preoccupante il rischio di fratture distali in caso di placche corte, soprattutto in presenza di scarsa qualità ossea. Si rimanda dunque al singolo professionista il ponderare i singoli fattori caso per caso [21, 27, 35, 36].

I vantaggi delle tecniche mininvasive (MIPO) per la riduzione e osteosintesi sono ormai ben noti, e sono validi tanto più nel contesto delle fratture periprotetiche, laddove il rischio di complicanze quali infezione e pseudoartrosi, oltre che morbidità e mortalità, sono maggiori. Purtroppo le fratture con caratteristiche tali da poter essere gestite con tali tecniche sono poco frequenti [17, 27].

La stabilizzazione con doppia placca è stata proposta come meccanismo per aumentare la resistenza del costruito. La configurazione migliore dal punto di vista biomeccanico è quella ortogonale 90-90, con la placca addizionale posizionata anteriormente. Tale configurazione sembra avere maggiore resistenza torsionale e al bending laterale, maggiore capacità di carico e sopravvivenza. È inoltre consigliato utilizzare placche di lunghezze diverse in modo da avere minore stress al passaggio costruito-osso libero e ridurre il rischio di fratture perimpianto [15, 27, 37, 38].

REVISIONE

In letteratura la gestione delle fratture periprotetiche caratterizzate da una mobilizzazione dello stelo femorale (Vancouver B2 e B3) prevede la revisione dell'impianto protesico associata a una sintesi con placca. I dati suggeriscono come la sintesi isolata comporti aumentati tassi di fallimento e reintervento, tuttavia è opinione recente che l'osteointegrazione di uno stelo mobilizzato sia possibile in presenza di una buona guarigione della frattura. Ciò fornisce la possibilità di evitare la revisione dello stelo in quei casi in cui biologia e meccanica siano favorevoli [23, 39].

A seconda del grado di comminuzione della frattura è possibile adottare due diverse strategie operative: nel caso in cui i frammenti siano di dimensioni significative e ben riducibili, è possibile eseguire la riduzione in prima istanza, utilizzando lo



Figura 4: osteosintesi di frattura periprotetica tipo Vancouver B1, senza revisione dello stelo femorale

stelo ancora in sede per raffrontare i frammenti che verranno dunque stabilizzati; solo successivamente si procederà alla sostituzione dello stelo. Più frequentemente, tuttavia, il grado di comminazione è tale da non permettere di agire con la tecnica sopracitata, per cui si procederà in primis alla rimozione e sostituzione dello stelo protesico, e in secondo luogo alla sintesi e stabilizzazione dei frammenti ossei.

L'estrazione dell'impianto raramente è possibile in maniera semplice e immediata; più frequentemente è necessario procedere con un'estensione prossimale della frattura o con una osteotomia trocanterica estesa, in modo da facilitare l'estrazione dello stelo e degli eventuali frammenti mobili di osso e/o di cemento dal canale. A questo punto è consigliato posizionare un cerchiaggio di sicurezza a circa 1-1,5 cm al di sotto dell'apice dello stelo, in modo da ridurre il rischio di un'estensione distale della rima di frattura. Perché lo stelo sia efficace è necessario che oltrepassi la regione metafisaria e faccia presa a livello diafisario; si ritiene che una lunghezza corrispondente a 2-3 diametri corticali, o circa 6 cm, sia sufficiente perché il nuovo impianto sia stabile [15, 17, 28, 40, 41]. Gli steli da revisione più utilizzati sono non cementati, di forma cilindrica o conica, modulari o monoblocco. Non è stato ancora possibile determinare la superiorità di un tipo rispetto all'altro. Gli steli monoblocco (come ad esempio il modello Wagner SL, Zimmer&Biomet) sono utilizzati da lungo tempo e con dati molto favorevoli in riferimento alla loro efficacia e durabilità [42-44]. Il grosso vantaggio degli steli modulari è invece la possibilità di ripristinare in misura più precisa lunghezza, antiversione e offset femorali, garantendo in questo modo maggiore stabilità; il numero maggiore di superfici di contatto tuttavia li rende più suscettibili a rotture e fallimento dell'impianto, sebbene non vi siano ancora dati sufficienti al riguardo [44]. Una volta revisionato lo stelo, la frattura tipo B2 o B3 è fondamentalmente semplificata a un tipo B1, per cui è possibile procedere alla sintesi con placca e viti.

BONE STOCK

La quantità e qualità del bone stock sono fattori determinanti la buona guarigione della frattura. Le fratture caratterizzate da una scarsa qualità ossea sono definite Vancouver tipo B3. Le indicazioni terapeutiche sono le medesime viste in precedenza

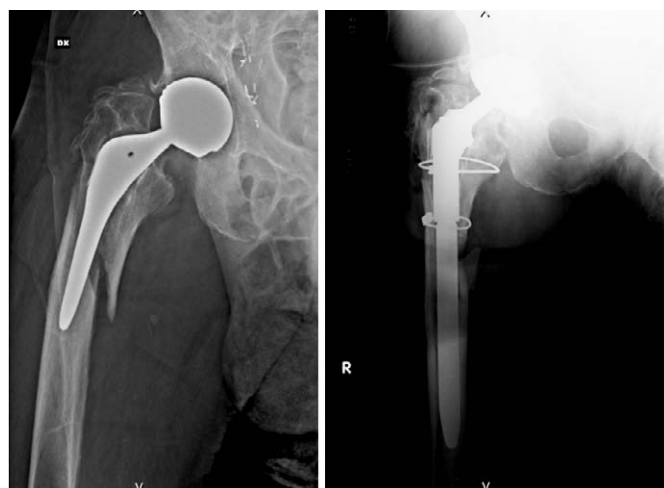


Figura 5: trattamento di frattura tipo Vancouver B2 con revisione dello stelo e sintesi con cerchiaggi

per le fratture tipo B2 (revisione della protesi e osteosintesi), tuttavia in alcuni casi è necessario adottare misure aggiuntive. L'utilizzo di graft ossei vede il razionale in un maggior contributo alla biologia ossea grazie alle caratteristiche di osteoconduzione e osteoinduzione dell'innesto, oltre all'approvvigionamento di cellule osteogeniche. È stato inoltre dimostrato come l'utilizzo di due innesti corticali ortogonali, o la combinazione di placca e innesto, garantiscano maggiore stabilità e resistenza al costruito. Nonostante gli indiscutibili benefici di tale tecnica, la maggiore violazione dei tessuti molli necessaria per il posizionamento dell'innesto ha sollevato dubbi riguardo un aumentato rischio di infezione profonda e un allungamento dei tempi di guarigione, che in alcuni studi sono maggiori di quasi il 50%. Se questo è vero soprattutto per gli innesti corticali, l'utilizzo di osso morcellizzato o sintetico a livello del focolaio di frattura è una misura addizionale da tenere in considerazione [15, 21, 27, 45].

Nei casi più complessi, in cui la perdita di sostanza ossea prossimale è estrema, le tecniche citate finora possono risultare insufficienti ed è necessario adottare misure straordinarie.

La tecnica APC (Allograft prosthetic composites) sfrutta innesti eterologhi da cadavere nella forma di segmenti femorali prossimali, posizionati in modo da colmare il difetto osseo. Si tratta di una tecnica complessa, con elevati tassi di complicanze (pseudoartrosi, infezione e riassorbimento dell'innesto) e poco utilizzata, anche in relazione alla bassa disponibilità di tali innesti [28, 46-48].

La sostituzione di femore prossimale (PFR, Proximal femoral replacement) consiste nell'utilizzo di protesi da resezione tumorale ("megaprotesi") ed è da considerarsi in tutti quei casi in cui la ricostruzione ossea non sia possibile. La letteratura dimostra risultati accettabili, a patto che venga posta attenzione al ripristino della lunghezza del segmento osseo, parametro fondamentale per determinare il buon esito dell'intervento [28, 46-48].

CONCLUSIONI

Le fratture periprotetichesche sono una problematica traumatologica con numeri in vertiginoso aumento. Nonostante l'evoluzione tecnica sia in ambito di osteosintesi, con l'avvento di mezzi di sintesi sempre più performanti, sia in ambito protesico con nuovi impianti che lasciano al chirurgo molte possibilità di scelta, rimangono da chiarire ancora alcuni punti chiave. La diagnosi della stabilità dell'impianto in sede di frattura periprotetica non è scontata e spesso si rende necessaria la valutazione diretta intraoperatoria.

In caso di evidenza pre o intraoperatoria di instabilità dell'impianto mentre in passato si poneva indicazione alla revisione dello stelo oggi questa scelta appare meno scontata. In alcuni selezionati casi con stelo instabile l'osteosintesi può rivelarsi per alcuni pazienti una soluzione percorribile, permettendo di nuovo l'integrazione dello stelo protesico. Non è ancora definita però quando possa essere effettuata questa scelta, considerando il tipo di stelo, il tipo di frattura e le comorbidità in aggiunta alle esigenze funzionali del paziente.

Per essere affrontata questa sfida richiede grande conoscenza in ambito radiologico per la diagnosi, e grande esperienza chirurgica sia traumatologica che ortopedica. Insomma, mai come in questo caso è richiesto un approccio chirurgico da parte di una équipe multidisciplinare.

BIBLIOGRAFIA

1. Abdel MP, Cottino U, Mabry TM. Management of periprosthetic femoral fractures following total hip arthroplasty: a review. *International Orthopaedics*. 2015;39(10):2005-2010.
2. Frenzel S, Vécsei V, Negrin L. Periprosthetic femoral fractures—incidence, classification problems and the proposal of a modified classification scheme. *Int Orthop*. 2015;39(10):1909-1920.
3. Haddad FS. Epidemiology of periprosthetic femoral fractures in 5417 revision total hip arthroplasties. *Bone and Joint Journal*. 2016;98-B(4):576.
4. Abdel MP, Watts CD, Houdek MT, Lewallen DG, Berry DJ. Epidemiology of periprosthetic fracture of the femur in 32 644 primary total hip arthroplasties: a 40 year experience. *Bone Joint J*. 2016 Apr;98-B(4):461-7.
5. Lindahl H. Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty. *Injury*. 2007;38(6):651-654.
6. Stoffel K, Horn T, Zagra L, Mueller M, Perka C, Eckardt H. Periprosthetic fractures of the proximal femur: Beyond the Vancouver classification. *EFORT Open Reviews*. 2020;5(7):449-456.
7. Lindahl H, Oden A, Garellick G, Malchau H. The excess mortality due to periprosthetic femur fracture. A study from the Swedish national hip arthroplasty register. *Bone*. 2007;40(5):1294-1298.
8. Young SW, Walker CG, Pitto RP. Functional outcome of femoral peri prosthetic fracture and revision hip arthroplasty: a matched pair study from the New Zealand Registry. *Acta Orthop*. 2008 Aug;79(4):483-8.
9. Marsland D, Mears SC. A Review of Periprosthetic Femoral Fractures Associated With Total Hip Arthroplasty. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2012;3(3):107-120.
10. Davenport D, Hutt JR, Mitchell PA, Trompeter A, Kendoff D, Sandiford NA. Management of periprosthetic fractures around total hip arthroplasty: a contemporary review of surgical options. *Annals of Joint*. 2018;3:65-65.
11. Moloney GB, Toro JB, Helfet DL, Wellman DS. Proximal Periprosthetic Femur Fractures: Strategies for Internal Fixation.
12. Bonicoli DE, Calvosa G, Bonicoli E, Tenucci M, Morescalchi G, Po F. Le fratture periprotetiche di femore dopo una protesi totale d'anca; 2004.
13. Rayan F, Dodd M, Haddad FS. European validation of the Vancouver classification of periprosthetic proximal femoral fractures. *The journal of bone and joint surgery*.
14. Duncan CP MB. Fractures of the femur after hip replacement. *Instr Course Lect*. 1995;55:293-304.
15. Liporace FA, Yoon RS. Surgical techniques and tips periprosthetic fractures of the hip and knee.
16. Stoffel K, Horn T, Zagra L, Mueller M, Perka C, Eckardt H. Periprosthetic fractures of the proximal femur: Beyond the Vancouver classification. *EFORT Open Reviews*. 2020;5(7):449-456.
17. Marsland D, Mears SC. A Review of Periprosthetic Femoral Fractures Associated With Total Hip Arthroplasty. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2012;3(3):107-120.
18. Temmerman OP, Raijmakers PG, Berkhof J, et al. Accuracy of diagnostic imaging techniques in the diagnosis of aseptic loosening of the femoral component of a hip prosthesis: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br*. 2005 Jun;87(6):781-5.
19. Chevillotte CJ, Ali MH, Trousdale RT, Larson DR, Gullerud RE, Berry DJ. Inflammatory Laboratory Markers in Periprosthetic Hip Fractures. *The Journal of Arthroplasty*. 2009;24(5):722-727.
20. Vanrusselt J, Vansevenant M, Vanderschueren G, Vanhoenacker F. Postoperative radiograph of the hip arthroplasty: what the radiologist should know. *Insights into Imaging*. 2015;6(6):591-600.
21. Davenport D, Hutt JR, Mitchell PA, Trompeter A, Kendoff D, Sandiford NA. Management of periprosthetic fractures around total hip arthroplasty: a contemporary review of surgical options. *Annals of Joint*. 2018;3:65-65.
22. Lindahl H, Garellick G, Regnér H, Herberts P, Malchau H. Three hundred and twenty-one periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Jun;88(6):1215-22.
23. Remus WR, Merkel KC, Gilden JJ, Berger KL. Evaluation of Femoral Prosthetic Using CT; 1996.
24. Roth TD, Maertz NA, Andrew Parr J, Buckwalter KA, Choplin RH. CT of the hip prosthesis: Appearance of components, fixation, and complications. *Radiographics*. 2012;32(4):1089-1107.
25. Whitmarsh T, et al. An exploratory study into measuring the cortical bone thickness from CT in the presence of metal implants. *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2017 Dec;12(12):2079-2086.
26. Pike J, Davidson D, Garbuz D, Duncan CP, O'Brien PJ, Masri BA. Principles of Treatment for Periprosthetic Femoral Shaft Fractures Around Well-fixed Total Hip Arthroplasty. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2009;17(11).
27. Moloney GB, Toro JB, Helfet DL, Wellman DS. Proximal Periprosthetic Femur Fractures: Strategies for Internal Fixation.
28. Abdel MP, Cottino U, Mabry TM. Management of periprosthetic femoral fractures following total hip arthroplasty: a review. *International Orthopaedics*. 2015;39(10):2005-2010.
29. Lindahl H, Malchau H, Herberts P, Garellick G. Periprosthetic Femoral Fractures: Classification and Demographics of 1049 Periprosthetic Femoral Fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty Register. *The Journal of Arthroplasty*. 2005;20(7):857-865.
30. Graham SM, Mak JH, Moazen M, et al. Periprosthetic femoral fracture fixation: A biomechanical comparison between proximal locking screws and cables. *Journal of Orthopaedic Science*. 2015;20(5):875-880.
31. Dennis MG, Simon JA, Kummer FJ, Koval KJ, DiCesare PE. Fixation of periprosthetic femoral shaft fractures occurring at the tip of the stem: A biomechanical study of 5 techniques. *Journal of Arthroplasty*. 2000;15(4):523-528.
32. Lewis GS, Caroom CT, Wee H, et al. Tangential bicortical locked fixation improves stability in Vancouver B1 periprosthetic femur fractures: A biomechanical study. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2015;29(10):e364-e370.
33. Giesinger K, Ebnetter L, Day RE, Stoffel KK, Yates PJ, Kuster MS. Can plate osteosynthesis of periprosthetic femoral fractures cause cement mantle failure around a stable hip stem? A biomechanical analysis. *J Arthroplasty*. 2014 Jun;29(6):1308-12.
34. Gautier E SC. Guidelines for the clinical application of the LCP. *Injury*. 2003;34(2):63-76.
35. Moloney GB, et al. Treatment of periprosthetic femur fractures around a well-fixed hip arthroplasty implant: span the whole bone. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2014 Jan;134(1):9-14.

36. Pletka JD, Marsland D, Belkoff SM, Mears SC, Kates SL. Biomechanical Comparison of 2 Different Locking Plate Fixation Methods in Vancouver B1 Periprosthetic Femur Fractures. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2011;2(2):51-55.
37. Zdero R, Walker R, Waddell JP, Schemitsch EH. Biomechanical evaluation of periprosthetic femoral fracture fixation. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2008;90(5):1068-1077.
38. Choi JK, Gardner TR, Yoon E, Morrison TA, Macaulay WB, Geller JA. The effect of fixation technique on the stiffness of comminuted Vancouver B1 periprosthetic femur fractures. *J Arthroplasty*. 2010 Sep;25(6 Suppl):124-8.
39. Khan T, Grindlay D, Ollivere BJ, Scammell BE, Manktelow ARJ, Pearson RG. A systematic review of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures. *Bone Joint J*. 2017;99(4):17-25.
40. Lewallen DG BDJ. Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty: treatment and results to date. *Journal of bone and joint surgery*. 1998;47:243-249.
41. Mulay S, Hassan T, Birtwistle S, Power R. Management of types B2 and B3 femoral periprosthetic fractures by a tapered, fluted, and distally fixed stem. *Journal of Arthroplasty*. 2005;20(6):751-756.
42. Sandiford NA, Duncan CP, Garbuz DS, Masri BA. Tapered, fluted titanium stems in revision total hip arthroplasty: role and results in contemporary practice. *Instr Course Lect*. 2015;64:359-66.
43. Clair AJ, Cizmic Z, Vigdorichik JM, et al. Non-modular stems are a viable alternative to modular stems in revision total hip arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2019;34(7):S292-S296.
44. Konan S, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP. Non-modular tapered fluted titanium stems in hip revision surgery: gaining attention. *Bone Joint J*. 2014 Nov;96-B(11 Supple A):56-9.
45. Moore RE, Baldwin K, Austin MS, Mehta S. A systematic review of open reduction and internal fixation of periprosthetic femur fractures with or without allograft strut, cerclage, and locked plates. *Journal of Arthroplasty*. 2014;29(5):872-876.
46. Babis GC, Sakellariou VI, O'Connor MI, Hanssen AD, Sim FH. Proximal femoral allograft-prosthesis composites in revision hip replacement: a 12 year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br*. 2010 Mar;92(3):349-55.
47. Krishnan SP, et al. A review of rapid prototyped surgical guides for patient-specific total knee replacement. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*. 2012;94 B(11):1457-1461.

Frattura periprotetica di anca: quanto la scelta dello stelo femorale può influenzare la tipologia di frattura?

L. C. Comba¹, A. Giolitti¹, F. Rivera²

1. Università degli Studi di Torino
2. Ospedale SS Annunziata, Savigliano (Asl CN1)

INTRODUZIONE

L'impianto di protesi totale di anca si può considerare uno degli interventi di maggior successo della chirurgia ortopedica, considerando gli ottimi risultati in termini di controllo del dolore, funzione articolare e soddisfazione del paziente [1]. Il numero degli impianti sta costantemente crescendo, rendendo lecito aspettarsi un aumento anche degli interventi di revisione nel futuro [2].

La frattura periprotetica resta una delle maggiori cause di revisione. Considerando gli steli non cementati, un gran numero di disegni protesici è attualmente disponibile in commercio, frutto di anni di ricerca e studio del miglior trasferimento di carico a livello dell'interfaccia protesi/osso [3], ma permane dibattito sui diversi fattori che possono influenzare l'incidenza e il tipo di frattura attorno allo stelo [4].

Lo scopo di questo studio è stato analizzare criticamente i risultati ottenuti, concentrandoci sull'incidenza e tipologia di fratture periprotetiche di stelo osservate in pazienti sottoposti a un precedente impianto di steli non cementati Zweymuller Alloclassic (Zimmer) o stelo Spotorno CLS (Zimmer).

MATERIALI E METODI

Sono state raccolte retrospettivamente le fratture periprotetiche di femore prossimale trattate chirurgicamente da gennaio 2010 a ottobre 2020 presso l'ospedale SS Annunziata di Savigliano; fra queste, sono state considerate quelle verificatesi su impianti di stelo Alloclassic o CLS. Sono state escluse dallo studio le fratture su pregresse sintesi e le fratture patologiche. Come da protocollo, tutti questi pazienti sono stati sottoposti a studio radiografico preoperatorio con Rx bacino per anche con repere AP + Rx anca AP e assiale. Approfondimento diagnostico con studio TC è stato eseguito soltanto nei casi più complessi o con sospetto di mobilizzazione dello stelo a discrezione del chirurgo. I pazienti sono stati poi suddivisi in due gruppi: gruppo A (Alloclassic) e gruppo C (CLS).

	A	B	C	Totale
Alloclassic (A)	4	22	15	41
CLS (C)	14	10	3	27

Tabella 1: distribuzione della morfologia del femore prossimale nei due gruppi secondo Dorr

Per ogni paziente è stata eseguita una rivalutazione degli esami radiologici preoperatori con classificazione della morfologia del femore prossimale secondo Dorr [5] e in seguito un'identificazione di sede e pattern della frattura con classificazione secondo Vancouver [6], infine un controllo dell'atto operatorio per la conferma della stima radiologica dell'integrazione ossea residua e della stabilità dello stelo alla valutazione intraoperatoria della frattura. I risultati così ottenuti sono stati statisticamente confrontati fra i due gruppi.

RISULTATI

Nel periodo preso in esame sono state osservate 68 fratture periprotetiche di femore prossimale. Il gruppo Alloclassic (A) ha compreso 41 pazienti, 11 maschi e 30 femmine, età media 81 anni [range 51-96 anni]. Il gruppo CLS (C) ha compreso 27 pazienti, 15 maschi e 12 femmine, età media 80 anni [65-96]. Analizzando i pazienti per la morfologia del canale femorale secondo Dorr abbiamo riscontrato: 4 casi tipo A, 22 casi tipo B, 15 casi tipo C nel gruppo Alloclassic; invece 14 casi tipo A, 10 casi tipo B, 3 casi tipo C nel gruppo CLS. La prevalenza di utilizzo di stelo CLS su femori Dorr tipo A risulta essere statisticamente significativa ($p=0,0002$), così come la prevalenza di utilizzo di stelo Alloclassic su femori tipo C ($p=0,03$).

Analizzando i pazienti per la tipologia di frattura secondo la classificazione di Vancouver dopo una conferma intraoperatoria abbiamo riscontrato: 6 fratture periprotetiche Vancouver tipo A, 15 B1, 11 B2, 7 B3, 2 C nel gruppo Alloclassic, 4 fratture periprotetiche Vancouver tipo A, 15 B1, 5 B2, 3 B3 nel gruppo CLS.

Complessivamente lo stelo si presentava quindi stabile in 23 casi su 41 (56%) nel gruppo Alloclassic e in 19 casi su 27 (70%) nel gruppo CLS. Mentre l'incidenza di fratture tipo A e C appare pressochè sovrapponibile nei due gruppi, è nella distribuzione delle fratture di tipo B fra i due tipi di steli che troviamo la maggior differenza, seppur non statisticamente significativa ($p=0,18$).

	A	B1	B2	B3	C	Totale
Alloclassic (A)	6	15	11	7	2	41
CLS (C)	4	15	5	3	0	27

Tabella 2: distribuzione della tipologia di frattura periprotetica secondo Vancouver nei due gruppi

DISCUSSIONE

Il grande successo della protesi totale di anca e il gran numero di pazienti sottoposti a questa procedura negli anni pone inevitabilmente come prioritaria la questione della gestione delle complicanze. Fra queste la frattura periprotetica riveste un ruolo importante, a maggior ragione in una platea di pazienti sempre più anziani [7]. La frattura periprotetica rappresenta infatti la quarta causa di fallimento di una protesi totale di anca, dopo mobilizzazione asettica, lussazione e usura dei materiali [8]. Nessuno stelo protesico può replicare esattamente la fisiologica trasmissione del carico, ogni stelo è associato a uno specifico pattern di carico con uno specifico rimodellamento osseo periprotetico conseguente. Nel 2018 Rivière e colleghi [9] hanno analizzato il rimodellamento osseo a lungo termine in cinque tipi di stelo femorale di grande utilizzo, fra cui anche quelli da noi presi in esame; nello stelo Alloclassic essi riportano una presa meta-diafisaria, con un'atrofia della corticale prossimale come maggiore segno di stress shielding, che appare intorno ai due anni dall'impianto, ma che tende a stabilizzarsi verso i cinque anni. Nello stelo CLS la tripla connettività tende a ottenere una presa sia metafisaria sia alla giunzione metafisi-diafisi, creando forze compressive con trasferimento del carico prossimalmente, minimizzando in parte il rimodellamento osseo secondario a stress shielding, soprattutto in femori prossimali con morfologia tipo Dorr A, mentre nei tipo Dorr C la presenza di segni di stress shielding evidenzia un'osteointegrazione a livello inter-subtrocanterico.

Mentre in letteratura sembra ormai chiaro il ruolo della cementazione nel prevenire fratture periprotetiche soprattutto nei pazienti con età avanzata [10], meno definita è l'influenza del disegno dello stelo protesico sulla tipologia di frattura periprotetica [11]. Nel 2021 Sershon e colleghi [12] riconducono al disegno dello stelo addirittura un'influenza maggiore nel determinare il rischio di frattura periprotetica entro i tre mesi dall'intervento chirurgico rispetto ad altri fattori come la scelta dell'approccio chirurgico, riportando un rischio di frattura periprotetica aumentato di 2.6 volte e di 2.3 volte rispettivamente in caso di utilizzo di steli collarless o single-wedged rispetto all'utilizzo di steli collared o fit-and-fill. Sappiamo quindi che in un impianto non cementato, steli femorali con diversi design comportano una diversa trasmissione del carico a livello dell'interfaccia protesi/osso, favorendo fenomeni come lo stress shielding e riassorbimento osseo; in seguito a una caduta questa diversa distribuzione degli stress potrà così condizionare una diversa localizzazione delle fratture [13]. Questo fenomeno è stato studiato anche per quanto riguarda gli impianti cementati. Nel 2020 Windell e colleghi [14] hanno confrontato fra loro tre diversi steli femorali cementati ricreando fratture periprotetiche in modelli di sawbone e osservandone la biomeccanica, la localizzazione e l'energia necessaria per giungere al punto di rottura. In uno studio del 2019 [15] è stata analizzata l'incidenza e il pattern di frattura periprotetica in base al disegno anatomico o retto dello stelo, riportando una maggiore incidenza generale di fratture periprotetiche con l'utilizzo di steli anatomici, i quali sembravano legati anche a una maggior incidenza di fratture di tipo Clamshell rispetto alle fratture Vancouver tipo B.

Nel nostro studio vediamo come in caso di frattura periprotetica d'anca in presenza di uno stelo Alloclassic si riscontri una relativa maggior percentuale di mobilizzazione dello stelo rispetto a quella riscontrata in presenza dello stelo CLS, seppur

con differenza non statisticamente significativa.

Nonostante la scelta dello stelo durante il primo impianto sembri essere stata condizionata dalla ricerca del riempimento metafisario per un press-fit ottimale e quindi dall'indice di Dorr, con una prevalenza statisticamente significativa di canali femorali tipo C nel gruppo Alloclassic rispetto ad una prevalenza del tipo A nel gruppo CLS, le maggiori dimensioni della porzione metafisaria dello stelo Alloclassic paiono in parte condizionare la biomeccanica della frattura e della perdita di integrazione ossea, mentre lo stelo CLS appare mantenere più spesso una maggiore stabilità in caso di frattura periprotetica. Considerando la necessità di un diverso trattamento chirurgico in caso di instabilità dello stelo protesico in una frattura periprotetica, ossia revisione e reimpianto dello stelo in caso di fratture B2 e B3 secondo Vancouver, con le relative conseguenze sull'outcome del paziente, se questa tendenza venisse confermata con una maggiore potenza statistica essa potrebbe introdurre un ulteriore elemento di cui tenere conto al momento della scelta dello stelo protesico di primo impianto, in particolare in canali femorali tipo Dorr B, nei quali entrambi i modelli protesici possono garantire un adeguato press-fit (figg. 1 e 2).

Il nostro studio ha però dei limiti che vanno tenuti in considerazione. Si tratta di uno studio retrospettivo e la numerosità campionaria risulta limitata. Inoltre, fra i maggiori fattori di rischio per frattura periprotetica si trovano sicuramente età, genere femminile e osteoporosi [16]. Nel nostro studio abbiamo rilevato una maggior presenza di sesso femminile nel gruppo A, risultata poi essere statisticamente significativa ($p: 0,022$), non possiamo quindi escludere con certezza che questo non

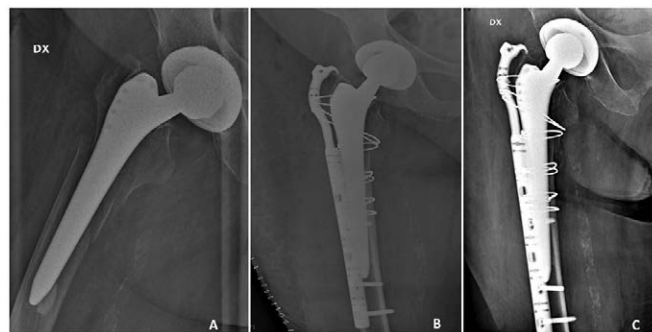


Figura 1: frattura periprotetica con instabilità dello stelo Alloclassic (A), intervento chirurgico con reimpianto dello stelo, sintesi con placca, viti e cerchiaggi metallici (B), controllo al follow up (C)



Figura 2: frattura periprotetica con stabilità dello stelo CLS (A), intervento chirurgico di riduzione e sintesi con cerchiaggi metallici (B), controllo al follow up (C)

possa aver influenzato in qualche modo i nostri risultati. Sono certamente necessari ulteriori studi con maggiore numerosità campionaria per giungere a risultati in grado di influenzare nei fatti la nostra pratica clinica.

CONCLUSIONI

Nell'approccio a un primo impianto la scelta del disegno protesico dello stelo femorale dovrebbe tenere conto, oltre che al raggiungimento di un buon press-fit in relazione alla morfologia del femore prossimale, anche del rischio potenziale di frattura periprotetica ed eventuale conseguente necessità di reimpianto, soprattutto in una platea di pazienti sempre più anziani. In particolare, nel nostro studio lo stelo Alloclassic ha riportato una relativamente maggiore incidenza di instabilità dello stelo in caso di frattura periprotetica rispetto a quella rilevata per lo stelo CLS, seppur con una differenza non statisticamente significativa.

BIBLIOGRAFIA

- Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet*. 2007; 370(9597):1508-19.
- Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. . Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. *J Bone Joint Surg[Am]*;89-A:780-785., 2007.
- Noble PC, Alexander JW, Lindahl LJ, Yew DT, Granberry WM, Tullos HS. The anatomic basis of femoral component design. *Clin Orthop Relat Res*. 1988 Oct;(235):148-65.
- Weissinger M, Helmreich C, Pöll G. Periprosthetic fractures of the hip. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2009 Jun;76(3):179-85.
- Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, Gruen TA, Bogner B, Malluche HH. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. *Bone*, 14 (1993), pp. 231-242.
- Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement. *Instr Course Lect*. 1995;44:293-304.
- Karachalios TS, Koutalos AA, Komnos GA. Total hip arthroplasty in patients with osteoporosis. *Hip Int*. 2020 Jul;30(4):370-379.
- Marina Torre, Luisa Leone, Eugenio Carrani, Corrado Di Benedetto, Valerio Manno, Ilaria Luzi, Mascia Masciocchi. Progetto Registro Italiano ArtroProtesi (RIAP): risultati della fase pilota sugli interventi di protesi d'anca. *Rapporti ISTISAN* 2012, 12/32.
- Rivière C, Grappiolo G, Engh CA Jr, Vidalain JP, Chen AF, Bohler N, Matta J, Vendittoli PA. Long-term bone remodeling around 'legendary' cementless femoral stems. *EFORT Open Rev*. 2018 Feb 26;3(2):45-57.
- Fernandez MA, Achten J, Parsons N, Griffin XL, Png ME, Gould J, McGibbon A, Costa ML. Cemented or Uncemented Hemiarthroplasty for Intracapsular Hip Fracture. *N Engl J Med*. 2022 Feb 10;386(6):521-530. .
- Carli AV, Negus JJ, Haddad FS. Periprosthetic femoral fractures and trying to avoid them: what is the contribution of femoral component design to the increased risk of periprosthetic femoral fracture? *Bone Joint J*. 2017 Jan;99-B(1 Supple A):50-59.
- Sershon RA, McDonald JF 3rd, Ho H, Hamilton WG. Periprosthetic Femur Fracture Risk: Influenced by Stem Choice, Not Surgical Approach. *J Arthroplasty*. 2021 Jul;36(7S):S363-S366.
- Franceschini M, Barbera L, Anticonome A, Ottardi C, Tanaka A, Villa T. Periprosthetic femoral fractures in sideways fall configuration: comparative numerical analysis of the influence of femoral stem design. *Hip Int*. 2020 Dec;30(2):86-93.
- Windell L, Kulkarni A, Alabort E, Barba D, Reed R, Singh HP. Biomechanical Comparison of Periprosthetic Femoral Fracture Risk in Three Femoral Components in a Sawbone Model. *J Arthroplasty*. 2021 Jan;36(1):387-394.
- Cottino U, Dettoni F, Caputo G, Bonasia DE, Rossi P, Rossi R. Incidence and pattern of periprosthetic hip fractures around the stem in different stem geometry. *Int Orthop*. 2020 Jan;44(1):53-59.



Periprotetische di femore



Rail *Bones*
in motion

Il **sistema Rail** è progettato per offrire la possibilità di utilizzare il mezzo di sintesi più idoneo alla tipologia di frattura da trattare.

Utilizzando il sistema in **opzione dinamica** anche se il riassorbimento e il riposizionamento avvengono a livello della rima di frattura, la compressione continua ad agire lungo l'asse diafisario, consentendo così una conseguente consolidazione fisiologica e riduzione dei rischi di fallimenti.

L'artroprotesi di ginocchio negli esiti delle fratture del piatto tibiale: concetti chiave in una chirurgia articolare complessa

F. Quattrini¹, S. M. P. Rossi³, C. Ciatti⁴, P. Maniscalco¹, C. Doria⁴, F. Benazzo^{2,3}

1. Università degli Studi di Parma, UOC Ortopedia e Traumatologia AUSL Piacenza

2. Istituto Universitario di Studi Superiori Pavia

3. Fondazione Poliambulanza di Brescia

4. UOC Clinica Ortopedica Università di Sassari

INTRODUZIONE

Tra il 25 e il 45% dei pazienti che hanno avuto una frattura del piatto tibiale sviluppano un'artrosi post-traumatica visibile radiograficamente a un follow up lungo [1]. I fattori che influenzano un maggior rischio di evoluzione artrosica sono: la tipologia della frattura, in particolar modo le fratture bicolumnari [2], la perdita di riduzione con un malallineamento maggiore di 5° [3], età avanzata del paziente, la presenza di importanti comorbilità [4].

Nonostante ciò, la percentuale dei pazienti che hanno sviluppato un'artrosi post-traumatica radiologicamente visibile in esiti di una frattura di piatto tibiale che si sottopongono a intervento di sostituzione protesica si attesa tra il 3 e il 7% a 10 anni [5].

La sostituzione protesica in questa tipologia di pazienti è sicuramente un trattamento efficace sia per la riduzione del dolore e aumento dell'escursione articolare, sia in termini di recupero funzionale globale. I risultati clinico funzionali degli impianti eseguiti sull'artrosi post-traumatica risultano comunque inferiori rispetto a quelli delle protesi posizionate sull'osteoartrosi primaria e l'incidenza di complicanze risulta sensibilmente maggiore, riguardando tra il 26 e il 60% degli impianti [6].

Gli studi in letteratura, comunque, sottolineano come i risultati inferiori non siano connessi alla tipologia di procedura eseguita bensì allo status preoperatorio peggiore dei pazienti affetti da artrosi post-traumatica rispetto a quelli con gonartrosi primaria [6].

Per una corretta pianificazione il chirurgo deve affrontare una lista di problemi che comprende: esclusione di un'infezione latente, gestione delle cicatrici e dei tessuti molli, rimozione dei mezzi di sintesi precedentemente impiantati, gestione delle residue deformità intra ed extra articolari, valutazione degli eventuali deficit ossei e competenza legamentosa, in particolare dei collaterali.

VALUTAZIONE CLINICA

Risulta fondamentale la valutazione dell'asse degli arti in ortostatismo e durante la deambulazione, testare l'escursione articolare che potrebbe condizionare anche il ROM postoperatorio e, in caso di severa rigidità, indirizzare il chirurgo nella scelta di un'osteotomia tibiale per esporre l'articolazione. I legamenti devono essere testati ed è importante distinguere tra instabilità reale, secondaria a danno legamentoso e pseudo-instabilità causata da difetti ossei. Infine, bisogna considerare eventuali cicatrici che influenzano la scelta dell'approccio chirurgico. Dovrebbe essere utilizzata la cicatrice più recente

se idonea per un'esposizione adeguata; in caso di multiple cicatrici eseguite in tempi diversi è raccomandabile optare per la cicatrice più laterale in modo da ridurre il rischio di necrosi cutanea, poiché così facendo viene preservata la vascolarizzazione del lembo mediale [7]. In alcuni casi può essere utile adottare l'accesso anterolaterale di Keblish [8] e nelle situazioni di importante rigidità articolare sfruttare l'osteotomia della tuberosità per esporre l'articolazione evitando tensioni pericolose sull'apparato estensore. Qualora sia presente una doppia cicatrice tibiale è consigliabile utilizzare una delle due come parte distale dell'incisione per la protesi. In caso di vecchie incisioni trasversali possono essere incrociate con un'incisione longitudinale ad angolo retto [9].

PLANNING RADIOLOGICO

Le radiografie degli arti inferiori sotto carico forniscono informazioni sull'asse degli arti inferiori, permettono di evidenziare deformità post-traumatiche extra e intra articolari, consentono al chirurgo di pianificare l'utilizzo di steli off-settati o retti, di stabilire il punto di ingresso adeguato degli alesatori e delle guide endomidollari. Le proiezioni radiografiche laterali mostrano l'altezza della rotula, che in caso di patella bassa può indicare una concomitante rigidità, evidenziano lo slope tibiale e permettono di stabilire l'ingresso degli alesatori endomidollari sul piano antero posteriore. Le immagini assiali di rotula possono dare informazioni sulla femoro-rotulea evidenziando sublussazioni o traslazioni della patella. Le scansioni TAC non sono mandatorie ma possono essere estremamente utili e, in molti casi, fornire informazioni sulla qualità dell'osso, sulla localizzazione e l'estensione di eventuali deficit ossei e sulla completa o incompleta guarigione della pregressa frattura. L'aggiunta di sequenze angiografiche può risultare fondamentale in caso di gravi deformità oppure qualora fossero note pregresse lesioni arteriose. La risonanza magnetica può diventare utile in casi selezionati per valutare la presenza di aree di edema osseo oppure la vitalità del tessuto osseo.

RIMOZIONE DI PRECEDENTI MEZZI DI SINTESI

La protesizzazione che richiede la rimozione dei mezzi di sintesi comporta un aumento dei tassi di complicanze, reinterventi e revisioni rispetto alle protesi su artrosi primaria [10, 11]. Alcuni chirurghi preferiscono rimuovere solo i mezzi di sintesi necessari per l'impianto della protesi ma alcuni autori in letteratura sostengono che ci siano vantaggi meccanici e infezione correlati nella completa rimozione dei precedenti

impianti [12]. I vantaggi teorici della rimozione e protesizzazione in due tempi rispetto alla procedura in un unico tempo sono spesso citati con un supporto clinico limitato. La rimozione e protesizzazione in due step secondo alcuni potrebbe comportare una migliore rivascolarizzazione dei tessuti e un migliore stock osseo prima dell'impianto della protesi [13]. Altri autori sostengono che la procedura in due tempi possa inficiare la guarigione della ferita, aumentando il rischio di infezione, e mettono in guardia che più interventi chirurgici possono aumentare le complicanze perioperatorie durante la conversione in protesi [14]. Sfortunatamente la letteratura che confronta la procedura in due tempi rispetto a quella simultanea è limitata da popolazioni di studio eterogenee con analisi aspecifiche sulla tipologia di hardware da rimuovere.

Un recente studio condotto da Smith et al. (2020) ha cercato di studiare i diversi risultati prendendo in considerazione sia la tipologia di mezzi di sintesi da rimuovere sia il tempo trascorso tra i due interventi chirurgici nel caso delle procedure separate [15]. Ma l'analisi statistica condotta non ha mostrato differenze significative e viene quindi consigliato un approccio caso per caso. Bisogna tenere in considerazione che alcune rimozioni possono risultare indaginoze e risulta consigliabile valutare la reale necessità di una rimozione completa dei mezzi di sintesi, l'eventuale complessità della procedura e stimare quanto potrebbe aumentare il tempo chirurgico per poter decidere tra una procedura in due tempi oppure in un solo tempo.

ESCLUDERE PRECEDENTI INFEZIONI

L'esclusione di un'infezione latente in un paziente candidato a protesizzazione di ginocchio in esiti di un trauma è probabilmente il passaggio più importante per prevenire complicanze settiche con gravi ripercussioni per il paziente, sia in termini di morbilità che di mortalità [16].

Esami di laboratorio come emocromo, VES e proteina C reattiva, per quanto apparentemente obsoleti, risultano ancora oggi utilissimi per eseguire un primo screening. Purtroppo gli esami sierologici possono risultare negativi in casi di infezioni di batteri anaerobi Gram-positivi a crescita lenta (SGAB) [17]. I livelli sierici e sinoviali di interleuchina-6 hanno dimostrato un'elevata sensibilità e specificità nella diagnosi di infezione periprotetica di anca e ginocchio in generale, ma poco si sa riguardo alla loro utilità nella SGAB [18]. Secondo alcuni

autori il livello sierico di IL-6 ha potenzialmente una scarsa sensibilità e specificità e non può essere raccomandato come test diagnostico preoperatorio [19]. L'alfa-defensina sinoviale, un peptide antimicrobico, può essere misurata mediante test di immunoassorbimento enzimatico (ELISA) o mediante test a flusso laterale ed è stata inclusa nella recente definizione della European bone and joint infection society (Ebjis) di infezione periprotetica articolare [20].

In caso di presenza di versamento articolare o in caso di sospetta infezione è sicuramente consigliabile eseguire un'artrocentesi sia per l'esecuzione di esami microbiologici sia per eseguire esami citochimici. Una conta leucocitaria sinoviale elevata è considerata un criterio diagnostico in tutte le principali definizioni di infezione periprotetica, ma in letteratura sono riportati differenti cut-off [20, 21, 22]. L'ultima definizione della Ebjis suggerisce una conta leucocitaria del liquido sinoviale > 3000 cellule/ μ L e la presenza di polimorfonucleati > 80% per l'anca e il ginocchio [20]. Questi valori però possono essere influenzati dall'uso di farmaci immunosoppressori o dalla presenza di comorbilità come artriti infiammatorie o indotte da cristalli [23].

Nel caso specifico degli esiti di frattura del piatto tibiale però non sempre l'infezione si estende all'articolazione e potrebbe limitarsi alla regione metafisaria o a quella perimpianto (placche). Nei casi di dubbia infezione, sia nel preoperatorio sia durante l'intervento chirurgico, risulta sicuramente raccomandabile posticipare la protesizzazione, eseguendo un primo passaggio chirurgico con la rimozione dei mezzi di sintesi e il contestuale prelievo di materiale per gli esami microbiologici (almeno 3 meglio 5-6 campioni di tessuto perimplantare osseo e tessuti molli, con eventuali campioni da raccolte liquide e, in aggiunta, gli impianti rimossi da sottoporre a sonicazione) [22]. Esami come la scintigrafia con leucociti marcati associata a tecnezio e la PET-TC possono aiutare ad avere informazioni aggiuntive ma a oggi non rappresentano un criterio di certezza di infezione e in letteratura è ancora discussa la loro efficacia in termini di diagnosi di infezione.

RICOSTRUZIONE ARTICOLARE E SCELTA IMPIANTO

La maggior parte dei pazienti con artrosi post-traumatica presenta deformità con associata pseudo-instabilità; nella maggior parte dei casi la correzione della perdita ossea restituisce

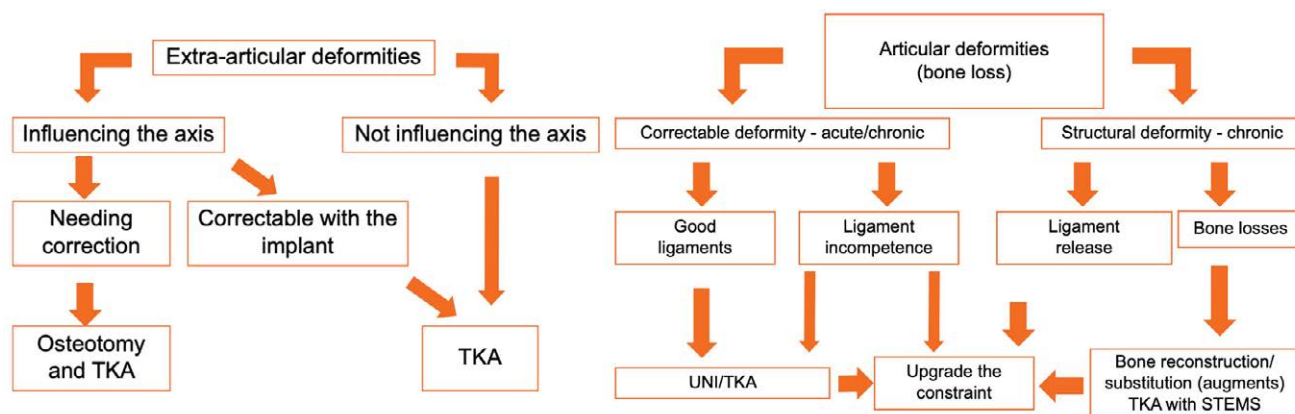


Figura 1: algoritmo trattamento deformità

Fonte: Benazzo F, Rossi SMP, Combi A, Meena S, Ghiara M. Knee replacement in chronic post-traumatic cases. *EFORT Open Rev.* 2017 Mar 13;1(5):211-218

una corretta stabilità quando i legamenti collaterali sono integri. Esistono però deformità extrarticolari e deformità intrarticolari da dover correggere.

In letteratura Benazzo et al. [24] hanno presentato algoritmi utili per la pianificazione e l'esecuzione dell'intervento di protesizzazione del ginocchio in caso di deformità post-traumatiche (fig. 1). Nei casi di deformità intrarticolare l'obiettivo principale deve essere quello di ristabilire la corretta altezza della linea articolare. Gli esami radiologici risulteranno fondamentali per localizzare e quantificare i difetti ossei da colmare, mentre durante l'intervento i reperi anatomici come epicondili, testa del perone, altezza delle rotule e tuberosità tibiale anteriore potranno guidare la ricostruzione. La correzione del difetto osseo potrà essere eseguita con differenti soluzioni: innesti ossi autologhi o omologhi (morcellizzati o in blocco), augment metallici in titanio o metallo trabecolare, coni o guaina metalliche metafisarie (fig. 2). La classificazione AORI (Anderson Orthopedics Research Institute), sebbene apparentemente semplice, permette di localizzare e quantificare il difetto osseo ed inoltre di chiarire se il difetto risulta contenuto, cioè con corticale periferica conservata, oppure non contenuto [25]. Anche in questo caso esistono delle linee di comportamento pubblicate che possono guidare le scelte del chirurgo [26]:

- difetti contenuti < 5 mm possono essere riempiti con il cemento;

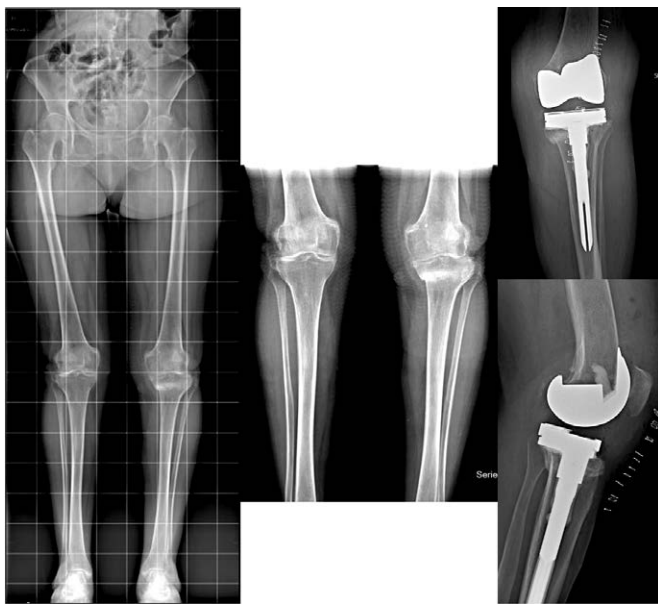


Figura 2: correzione deformità intrarticolare (augment tibiale per ripristinare linea articolare, stelo tibiale e inserto PS)

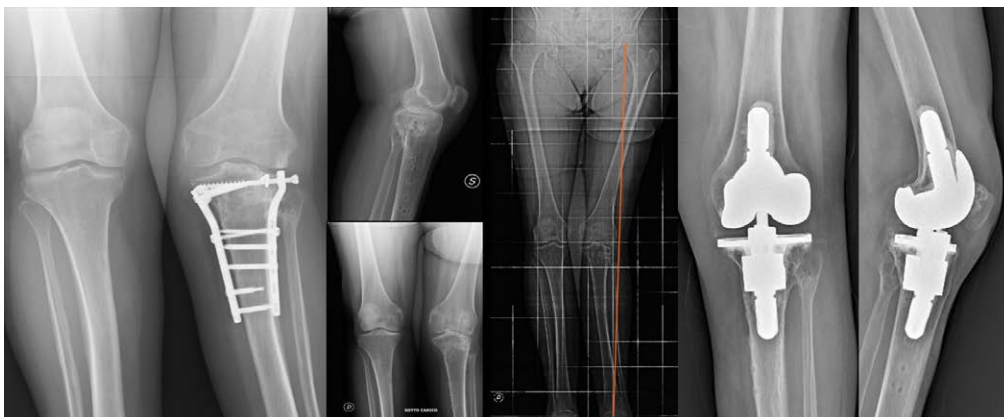


Figura 3: correzione in due step: rimozione mezzi di sintesi e protesi CCK con cono metallico e steli corti

- difetti di 5-10 mm contenuti o non contenuti possono essere trattati con cemento e viti di rinforzo oppure con protesi modulari con stelo e augment nel caso l'interessamento del piatto tibiale sia superiore al 50% della superficie (fig. 3);
- difetti > 10 mm contenuti possono essere riempiti con auto/allograft anche morcellizzati oppure con augment in metallo poroso;
- difetti > 10 mm non contenuti possono essere colmati con allograft strutturali, protesi modulari con coni e/o augment di metallo poroso (fig. 4) o nei casi più gravi con megaprotesi.

In caso di deformità articolari il difetto osseo crea una pseudo instabilità; una volta ricostituita la corretta linea articolare e ripristinati i volumi ossei saremo in grado di testare la reale competenza dei legamenti collaterali. Utilizzando le componenti di prova e un normale inserto PS potremo valutare i gap in estensione e flessione, il bilanciamento articolare e la stabilità. Attualmente ci sono in commercio differenti modelli protesici modulari che permettono di utilizzare inserti PS o semivincolati con le stesse componenti femorali e tibiali; le prove ci permetteranno di stabilire l'eventuale necessità di un grado di vincolo superiore. La maggior parte dei casi anche post-traumatici sono solitamente trattabili con modelli protesici PS o semivincolati [27]. Invece protesi vincolate sono solitamente riservate ai rari casi di completa insufficienza legamentosa nonostante la ricostruzione ossea. L'impiego di impianti monocompartimentali soprattutto negli esiti di frattura del comparto esterno risultano di nicchia, comunque i pochi autori con esperienza nel campo hanno riportato buoni risultati sovrapponibili agli impianti su artrosi non traumatica [28].

DISCUSSIONE

La letteratura degli anni Novanta presentava su questo argomento casistiche limitante, riportando risultati clinici discreti ma con alti tassi di complicanze.

Nel 1999, Lonner et al. [29] hanno studiato 30 pazienti con artrosi post-traumatica. A un follow-up medio di 46 mesi, hanno riportato un miglioramento di 6° nel range di movimento e un miglioramento del Knee Society Score con risultati considerati eccellenti o buoni nel 71% dei casi. Erano presenti però complicazioni nel 57% dei casi: mobilizzazione settica 26%, mobilizzazione settica 10% e altre complicanze 20%. La mobilizzazione tibiale si era verificata principalmente nei casi in



Figura 4: correzione deformità con innesto osseo e viti, steli e protesi CCK

cui non erano stati utilizzati steli o nei casi con componenti tibiali non cementate.

Ad oggi i miglioramenti degli impianti protesici con soluzioni modulari comprendenti steli, coni, sleeve, augment e metallo trabecolare hanno certamente diminuito l'incidenza delle mobilizzazioni.

Studi di confronto svolti tra pazienti con artrosi post-traumatica in esiti di frattura del piatto tibiale o del femore distale hanno ben evidenziato come quelli del primo gruppo abbiano ottenuto una migliore correzione della deformità con ripristino dell'asse dell'arto (77% vs 52%) e con buoni risultati clinici ma con maggiori problematiche di guarigione dei tessuti molli, rigidità postoperatoria e rotture dell'apparato estensore [30].

Un lavoro condotto da Shearer [31] ha ben evidenziato come la deformità complesse post-traumatiche preoperatorie e la necessità di eseguire interventi di copertura sui tessuti molli possono influenzare negativamente il risultato clinico. Hanno valutato 47 pazienti con artrosi post-traumatica sottoposti a protesi di ginocchio suddividendoli in quattro categorie: deformità intrarticolari, deformità metafisarie, deformità diafisarie e combinate. I pazienti con deformità intrarticolari e metafisarie presentavano score clinici peggiori nel preoperatorio ma con buoni risultati nel postoperatorio, i risultati postoperatori peggiori invece riguardavano i pazienti con deformità combinate o con necessità di interventi di plastica dei tessuti molli.

Autori che hanno studiato casi di associazione osteotomia e protesi con follow-up medio di quattro anni [32] hanno concluso che l'associazione delle due procedure non compromette il recupero della mobilità ma i risultati funzionali sono comunque inferiori a quelli della protesizzazione isolata. L'osteotomia in sede metafisaria e il perfetto contatto delle superfici ossee senza interposizione di cemento riducono il rischio di non consolidazione.

La sopravvivenza a lungo termine della protesi di ginocchio sugli esiti di frattura del piatto tibiale risulta comunque molto buona. In uno studio di Abdel et al. sono stati valutati 62 pazienti con protesi con un follow-up di 15 anni e gli autori hanno ottenuto una sopravvivenza senza revisione per mobilizzazione asettica del 96% e una sopravvivenza globale senza revisione del 82%. La principale causa di revisione riportata era l'usura del polietilene. Hanno quindi concluso che la so-

pravvivenza a lungo termine della protesi di ginocchio nell'artrosi post-traumatica è simile a quella della protesi di routine. A oggi però rimane molto discussa la possibilità di trattare alcune fratture di piatto tibiale direttamente con una sostituzione protesica soprattutto nella popolazione anziana. Lavori recenti di confronto dei risultati dell'ORIF per le fratture del piatto tibiale nei pazienti giovani e anziani [33] hanno confermato la validità della procedura di osteosintesi anche nei paziente > 60 anni, sia in termini di risultato radiografico che di complicanze a un follow-up di 24 mesi.

Parratte et al. [34, 35] nel 2018 hanno comunque proposto la sostituzione protesica diretta in caso di pazienti anziani con artrosi sintomatica prima del trauma e in caso di pazienti anziani con una qualità ossea così scadente da poter compromettere la tenuta dei mezzi di sintesi. Gli obiettivi, secondo gli autori, devono essere principalmente la ripresa funzionale e il carico precoce, in maniera da consentire una rapida ripresa dell'autonomia ed evitare le complicanze da allettamento, molto pericolose anche per quanto riguarda la qualità della vita per gli anziani.

CONCLUSIONI

La protesizzazione di ginocchio negli esiti di frattura del piatto tibiale richiede un approccio meticoloso: la corretta valutazione clinica, l'esclusione di un'infezione latente e un accurato planning sono passaggi indispensabili per la programmazione dell'intervento chirurgico. Esistono algoritmi per la gestione delle deformità intra/extrarticolari e per il trattamento dei difetti ossei che possono guidare le scelte chirurgiche. Nonostante ciò restano procedure non semplici e gravate da un elevato tasso di complicanze; dovrebbero quindi essere eseguite da chirurghi con elevata esperienza sia in campo protesico che traumatologico. Il corretto posizionamento dell'impianto e il ripristino dell'asse dell'arto sono associati a risultati clinici buoni, soprattutto rispetto alla condizione preprotesizzazione, e talvolta sovrapponibili a quelli di una protesi di ginocchio standard.

Future ricerche potranno sicuramente definire meglio i criteri di indicazione per la protesi in acuto su frattura.

BIBLIOGRAFIA

1. Scott CE, Davidson E, MacDonald DJ, White TO, Keating JF. Total knee arthroplasty following tibial plateau fracture: a matched cohort study. *Bone Joint J.* 2015 Apr;97-B(4):532-8.
2. Rasmussen PS. Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1973 Oct;55(7):1331-50.
3. Rademakers MV, Kerkhoffs GM, Sierevelt IN, Raaymakers EL, Marti RK. Operative treatment of 109 tibial plateau fractures: five- to 27-year follow-up results. *J Orthop Trauma.* 2007 Jan;21(1):5-10.
4. Wasserstein D, Henry P, Patterson JM, Kreder HJ, Jenkinson R. Risk of total knee arthroplasty after operatively treated tibial plateau fracture. A matched-population-based cohort study. *J Bone Joint Surg [Am]* 2014;96-A:144-150.
5. Davidson E, Oliver W, White T, Keating J. Tibial plateau fractures. When will I need a knee replacement? *Bone Joint J* 2014;96-B:7.
6. Lunebourg A, Parratte S, Gay A, Ollivier M, Garcia-Parra K, Argenson JN. Lower function, quality of life, and survival rate after total knee arthroplasty for posttraumatic arthritis than for primary arthritis. *Acta Orthop.* 2015;86(2):189-194.
7. Simons MJ, Amin NH, Scuderi GR. Acute Wound Complications After Total Knee Arthroplasty: Prevention and Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017 Aug;25(8):547-555.
8. Keblish PA. The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. *Clin Orthop Relat Res.* 1991 Oct;(271):52-62.
9. Lonner JH, Pedlow FX, Siliski JM. Total knee arthroplasty for post-traumatic arthrosis. *J Arthroplasty.* 1999 Dec;14(8):969-75.
10. Suzuki G, Saito S, Ishii T, Motojima S, Tokuhashi Y, Ryu J. Previous fracture surgery is a major risk factor of infection after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011 Dec;19(12):2040-4.
11. Bergen MA, Ryan SP, Hong CS, Bolognesi MP, Seyler TM. Conversion Total Knee Arthroplasty: A Distinct Surgical Procedure With Increased Resource Utilization. *J Arthroplasty.* 2019 Jul;34(7S):S114-S120.
12. Manrique J, Rasouli MR, Restrepo C, Maltenfort MG, Beri J, Oliver J, Patel R, Parvizi J. Total Knee Arthroplasty in Patients with Retention of Prior Hardware Material: What is the Outcome? *Arch Bone Jt Surg.* 2018 Jan;6(1):23-26.
13. Lizaur-Utrilla A, Collados-Maestre I, Miralles-Muñoz FA, Lopez-Prats FA. Total Knee Arthroplasty for Osteoarthritis Secondary to Fracture of the Tibial Plateau. A Prospective Matched Cohort Study. *J Arthroplasty.* 2015;30(8):1328-32.
14. Ge DH, Anoushiravani AA, Kester BS, Vigdorichik JM, Schwarzkopf R. Preoperative Diagnosis Can Predict Conversion Total Knee Arthroplasty Outcomes. *J Arthroplasty.* 2018 Jan;33(1):124-129.
15. Smith EJ, Katakam A, Box HN, Healy WL, Bedair HS, Melnic CM. Staged vs Concurrent Hardware Removal During Conversion Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2020 Dec;35(12):3569-3574.
16. Fischbacher A, Borens O. Prosthetic-joint Infections: Mortality Over The Last 10 Years. *J Bone Joint Infect.* 2019;4:198-202.
17. Sampedro MF, Piper KE, McDowell A, et al. Species of Propionibacterium and Propionibacterium acnes phylotypes associated with orthopedic implants. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2009 Jun;64(2):138-45.
18. Alijanipour P, Bakhshi H, Parvizi J. Diagnosis of periprosthetic joint infection: the threshold for serological markers. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 Oct;471(10):3186-95.
19. Frangiamore SJ, Saleh A, Kovac MF, Grosso MJ, Zhang X, Bauer TW, Daly TM, Ricchetti ET, Iannotti JP. Synovial fluid interleukin-6 as a predictor of periprosthetic shoulder infection. *J Bone Joint Surg Am.* 2015 Jan 7;97(1):63-70.
20. McNally M, Sousa R, Wouthuyzen-Bakker M, Chen AF, Soriano A, Vogely HC, Clauss M, Higuera CA, Trebše R. The EBJIS definition of periprosthetic joint infection. *Bone Joint J.* 2021 Jan;103-B(1):18-25.
21. Parvizi J, Tan TL, Goswami K, Higuera C, Della Valle C, Chen AF, Shohat N. The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria. *J Arthroplasty.* 2018 May;33(5):1309-1314.
22. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, Lew D, Zimmerli W, Steckelberg JM, Rao N, Hanssen A, Wilson WR; Infectious Diseases Society of America. Executive summary: diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2013 Jan;56(1):1-10.
23. Ottink KD, Strahm C, Muller-Kobold A, Sendi P, Wouthuyzen-Bakker M. Factors to Consider When Assessing the Diagnostic Accuracy of Synovial Leukocyte Count in Periprosthetic Joint Infection. *J Bone Jt Infect.* 2019 Aug 2;4(4):167-173.
24. Benazzo F, Rossi SMP, Combi A, Meena S, Ghiara M. Knee replacement in chronic post-traumatic cases. *EFORT Open Rev.* 2017 Mar 13;1(5):211-218.
25. Engh GA, Ammeen DJ. Bone loss with revision total knee arthroplasty: defect classification and alternatives for reconstruction. *Instr Course Lect.* 1999;48:167-75.
26. Rodríguez-Merchán EC, Gómez-Cardero P, Encinas-Ullán CA. Management of bone loss in revision total knee arthroplasty: therapeutic options and results. *EFORT Open Rev.* 2021 Nov 19;6(11):1073-1086.
27. Benazzo F, Rossi SM, Ghiara M, Zanardi A, Peticarini L, Combi A. Total knee replacement in acute and chronic traumatic events. *Injury.* 2014 Dec;45 Suppl 6:S98-S104.
28. Romagnoli S, Vitale JA, Marullo M. Outcomes of lateral unicompartmental knee arthroplasty in post-traumatic osteoarthritis, a retrospective comparative study. *Int Orthop.* 2020 Nov;44(11):2321-2328.
29. Lonner JH, Pedlow FX, Siliski JM. Total knee arthroplasty for post-traumatic arthrosis. *J Arthroplasty.* 1999;14(8):969-75.
30. Weiss NG, Parvizi J, Hanssen AD, Trousdale RT, Lewallen DG. Total knee arthroplasty in post-traumatic arthrosis of the knee. *J Arthroplasty.* 2003 Apr;18(3 Suppl 1):23-6.
31. Shearer DW, Chow V, Bozic KJ, Liu J, Ries MD. The predictors of outcome in total knee arthroplasty for post-traumatic arthritis. *Knee.* 2013 Dec;20(6):432-6.
32. Deschamps G, Khiami F, Catonné Y, Chol C, Bussière C, Massin P; French Hip and Knee Society (S.F.H.G.). Total knee arthroplasty for osteoarthritis secondary to extrarticular malunions. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010 Dec;96(8):849-55.
33. Kim JK, Hwang KT, Soh HS, Shon OJ, Park KC. Comparison of tibial plateau fracture surgical outcomes between young and elderly patients: are outcomes really poorer in the elderly? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021.
34. Parratte S, Ollivier M, Argenson JN. Primary total knee arthroplasty for acute fracture around the knee. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2018 Feb;104(1S):S71-S80.

la **RESPONSABILITÀ dell'ORTOPEDICO**

Implicazioni medico legali nei diversi scenari clinici



Editor: Fabio M. Donelli

Prefazione di Francesco Falez e Massimo Montisci



GUARDA L'INDICE
E L'ANTEPRIMA



Editor: Fabio M. Donelli

La costante crescita del contenzioso per responsabilità professionale ha portato anche in ortopedia e traumatologia a un incremento delle richieste risarcitorie nei confronti degli operatori. Come reazione si è sviluppata la cosiddetta medicina difensiva, un fenomeno che ha imposto al legislatore vari interventi in materia, non sempre risultati puntuali ed efficaci nella regolazione delle fattispecie affrontate. Il volume nasce con l'intento di illustrare, in modo accessibile, gli aspetti clinici che caratterizzano il processo di cura e gli aspetti tecnici che connotano l'appropriatezza del trattamento e identificano l'eventuale errore. Il testo raccoglie le esperienze di più autori di grande competenza, in ambito clinico, chirurgico, medico-legale e giuridico, analizza le specifiche esigenze e affronta le problematiche e le implicazioni medico-legali insite in ortopedia e traumatologia.

prezzo di copertina

€ 60

Acquista la tua copia su
WWW.GRIFFINEDITORE.IT



Validità dei chiodi in carbonio nelle fratture patologiche e nelle impending fractures

F. Riefoli, A. Carlet, D. Cassano, N. Giorgio, G. Solarino, B. Moretti

UOC Ortopedia e Traumatologia universitaria, AOU Policlinico Bari,
Dipartimento DSMBNOS e Scuola di Specializzazione in Ortopedia e Traumatologia, Università degli Studi "Aldo Moro", Bari

INTRODUZIONE

I chiodi endomidollari in carbonio rappresentano una scelta chirurgica per il trattamento delle fratture patologiche o incombenenti delle ossa lunghe nei pazienti oncologici. Le opzioni terapeutiche per il trattamento dei tumori primitivi o metastatici delle ossa lunghe, infatti, si sono modificate nel corso degli anni [1]. Sebbene i tumori maligni primitivi dell'osso vengano più spesso trattati in centri ortopedici oncologici di riferimento, le fratture incombenenti o patologiche delle ossa lunghe sono di più frequente riscontro anche nei centri "generalisti". Infatti la loro prevalenza nei paesi sviluppati è di circa 280.000 casi all'anno [2] e l'osso rappresenta la terza più frequente sede metastatica, dopo il fegato e il polmone. Spesso, la diagnosi di metastasi ossea è fornita proprio dalla frattura patologica [3]. Pertanto, qualsiasi chirurgo ortopedico può trovarsi a gestire un paziente con frattura metastatica.

L'approccio corretto è multidisciplinare, in quanto è importante inquadrare il paziente da un punto di vista oncologico, internistico, radiologico, tramite esami di primo e secondo livello, ai fini di una corretta gestione diagnostica e terapeutica [4]. La scelta del trattamento ideale è guidata da una serie di fattori: generali (il quadro clinico e il suo stadio evolutivo, l'aspettativa di vita e il dolore) e locali (la sede, l'estensione e l'istologia del tumore primitivo).

La stabilizzazione di una frattura incombenente o patologica coinvolge tecniche e principi che differiscono da quelli utilizzati per i pazienti non oncologici [5]. Questo perché l'osso coinvolto da cancro metastatico è indebolito e richiede stabilizzazione o ricostruzione con un impianto che dovrebbe coprire l'intera superficie ossea coinvolta [6]; inoltre, contestualmente, è necessario ridurre al minimo le complicanze chirurgiche attraverso trattamenti come la radioterapia e/o l'embolizzazione che vengono spesso utilizzate come terapia locale adiuvante o neo-adiuvante. In questo contesto, negli anni, ha preso piede l'utilizzo dei chiodi in carbonio nella stabilizzazione delle fratture patologiche delle ossa lunghe. Per quanto concerne le impending fractures, bisogna considerare le indicazioni assolute e relative per la scelta del trattamento, che deve comunque essere personalizzato per il singolo paziente. Tra le indicazioni assolute, rientra la presenza di una lesione di diametro maggiore di 2,5 cm o che comunque occupi più del 50% dello spessore della corticale [7]. Tra quelle relative, invece, bisogna considerare il performance status, la stadiazione del tumore, l'aspettativa di vita, la sensibilità alla terapia adiuvante [8] e il punteggio fornito dal Mirels score [9] (tab. 1).

L'obiettivo principale nell'inchiodamento endomidollare è quello di fornire un rinforzo dell'intero segmento osseo interessato, tramite un impianto definitivo, duraturo e meccanicamente

Variabile	Punteggio		
	1	2	3
Localizzazione	Arto superiore	Arto inferiore	Petrocanterica
Radiografia	Blastica	Mista	Litica
Dimensione (spessore corticale)	< 1/3	1/3-2/3	> 2/3
Dolore	Basso	Medio	Alto (aggravato dal movimento)

Tabella 1: Mirels score (il rischio è aumentato se il punteggio è superiore a 8)

stabile che consenta sia la riduzione del dolore che la mobilizzazione e/o il carico precoce [10]. Il chiodo, inoltre, deve essere del diametro maggiore possibile e bloccato distalmente al fine di controllare le sollecitazioni di distrazione e torsione, in modo da recuperare precocemente la funzione nel periodo post-operatorio [11].

In letteratura non esistono studi che dimostrino la superiorità di un tipo di chiodo rispetto a un altro [12], sebbene sia sempre più diffuso e approvato l'utilizzo dei chiodi in carbonio. Questo perché, questi biomateriali presentano alcune proprietà biomeccaniche e strutturali vantaggiose per i pazienti oncologici. A differenza dei device metallici radiopachi (titanio o acciaio inossidabile), che causano distorsioni dell'immagine TC e RMN, gli impianti a base di fibre in carbonio sono radiotrasparenti: questo consente un'ottima visualizzazione della riduzione della frattura, dello stato delle corticali patologiche e un attento follow up della lesione, anche attraverso le semplici radiografie standard [13], permettendo di valutare l'eventuale progressione della malattia.

Inoltre, a causa delle proprietà di radiazione simili ai tessuti circostanti, i dispositivi in fibre in carbonio sono inerti alle radiazioni ioniche, inducendo quindi una perturbazione minima sulla distribuzione della dose di irradiazione durante la radioterapia [14]. Lo scopo di questo studio è quello di presentare la nostra esperienza con l'utilizzo dei chiodi in carbonio nelle fratture patologiche o incombenenti di femore e omero. Sono stati analizzati il timing chirurgico, l'esposizione radiologica e l'eventuale insorgenza di complicanze peri e post-operatorie.

MATERIALI E METODI

La nostra esperienza comprende 21 pazienti, trattati con chiodo in carbonio per frattura patologica o per lesione metastatica del femore e dell'omero nel periodo compreso tra il 2017 e 2020. È stata valutata, durante le procedure, l'eventuale insorgenza di difficoltà nell'utilizzo dello strumentario, nella fase di ridu-

zione delle fratture, e di inserimento del chiodo e soprattutto delle viti nella fase di sintesi. A tale scopo, è stato calcolato il tempo chirurgico e il numero di fluoroscopie necessario per concludere l'intervento chirurgico, in termini di minuti.

Nel post-operatorio, invece, sono state valutate le complicanze locali, quali lo stato della ferita chirurgica, la mobilizzazione dei mezzi di sintesi e la ripresa della mobilizzazione e/o del carico.

Per i pazienti sottoposti a inchiodamento preventivo del femore è stata calcolata la VAS score nel preoperatorio e a 1 mese post-operatorio.

Tutti i chiodi utilizzati sono in fibre di carbonio e matrice in polietereeterchetone (CFR-PEEK), provvisti di marcatori in tantalio integrati per permettere la visualizzazione del dispositivo durante le fluoroscopie (Piccolo Composite, CarboFix).

RISULTATI

Il campione dei 21 pazienti valutati durante la nostra esperienza comprendeva 12 uomini e 9 donne, con età media di 61,16 anni (35-96).

Sono stati rivalutati un totale di 22 chiodi su 21 pazienti, in quanto un paziente è stato sottoposto sia a riduzione e sintesi di frattura patologica di omero che a inchiodamento preventivo del femore (fig. 1).

11 soggetti erano affetti da frattura patologica di diafisi femorale, 6 da frattura diafisaria omerale, 1 da tumore primitivo del femore e 3 da impending fracture di diafisi femorale (grafico 1). La localizzazione del tumore primitivo era carcinoma polmonare in 6 pazienti, carcinoma renale in 5, carcinoma mammario in 2, mieloma multiplo in 6, plasmocitoma in 1 e 1 paziente presentava una cisti fibro-ossea benigna femorale (grafico 2). In tutti i casi sono stati utilizzati chiodi anterogradi, di lunghezza fra 320 e 420 mm nel femore e fra 180 a 240 mm nell'omero, tutti bloccati staticamente.

Non sono state riscontrate complicanze intraoperatorie durante le fasi di riduzione e sintesi della frattura ed il posizionamento delle viti di blocco distale non ha comportato particolari difficoltà: il timing chirurgico è stato in media di 60,86 minuti (45-100), mentre l'esposizione radiologica media è risultata di 1,44 minuti (0,5-2) (tab. 2).

Il follow up minimo è stato di 3 mesi e il massimo di 36 mesi (con una media di quindi 16 mesi), in base alla tipologia e evolutività della malattia di base. Non sono state riscontrate complicanze locali quali deiscenza della ferita chirurgica o infezione locale. 13 pazienti su 16, sottoposti ad inchiodamento endomidollare di femore hanno ripreso la deambulazione entro il primo mese post-operatorio. Non è stata riportata alcuna mobilizzazione o fallimento dei mezzi di sintesi utilizzati.

La VAS media pre-operatoria dei soggetti con impending fractures era di 4,8 mentre la VAS media nel primo mese post-operatorio era di 6,8 con deviazione standard di 0,71.

DISCUSSIONE

Il sistema di osteosintesi e/o stabilizzazione endomidollare con chiodo in carbonio viene considerato una notevole svolta per il trattamento delle fratture patologiche o incombenti delle ossa lunghe [15]. Il nostro studio conferma ciò che è descritto nella letteratura più recente [16, 17]: i chiodi CFR-

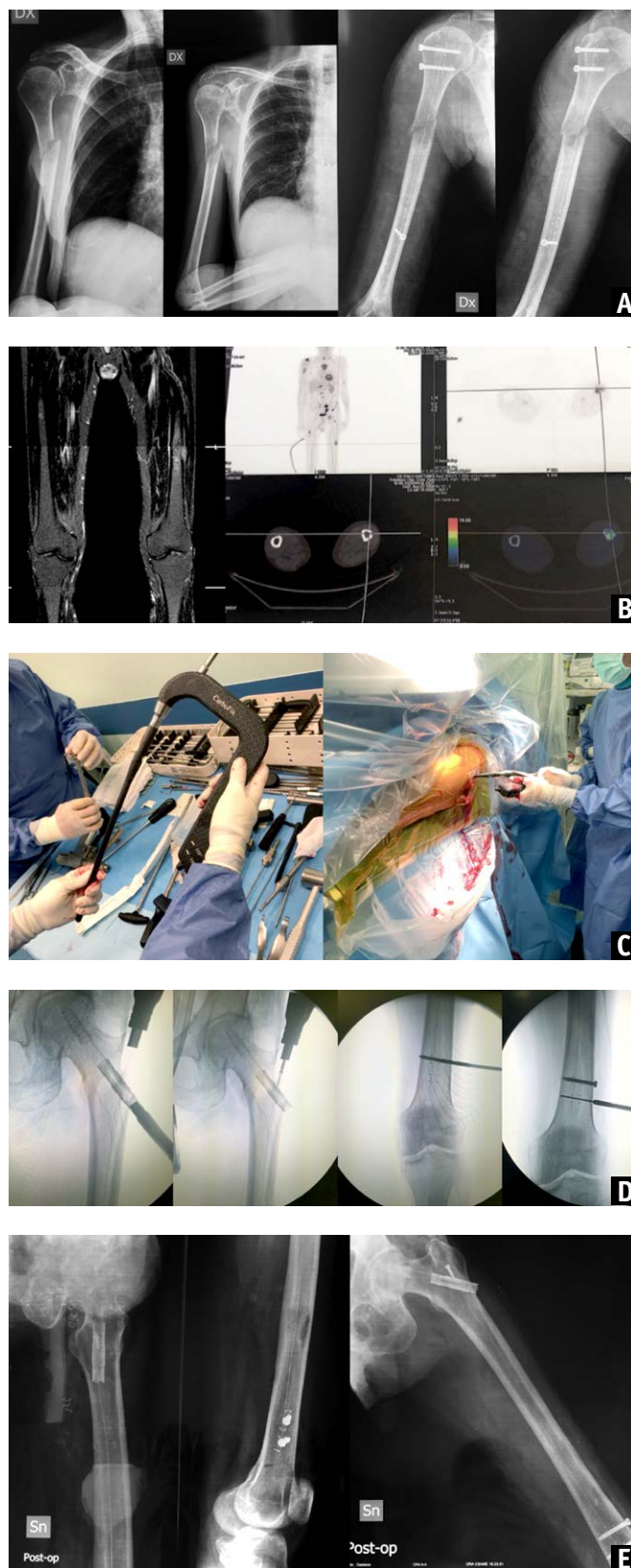


Figura 1: caso clinico di un uomo di circa 70 anni, con carcinoma renale, ricoverato presso la nostra unità operativa per frattura patologica dell'omero destro e trattato con chiodo in carbonio da 220 (A). Durante la degenza vengono effettuate nuove RMN e PET-TC (B) dove si riscontrano metastasi scheletriche multiple, le più estese a carico del femore sinistro. Viene calcolato un Mirels score di 9. Si opta per inchiodamento preventivo del femore sinistro. Seguono immagini intraoperatorie, tipologia di chiodo, allestimento e posizione del paziente (C). Scopie intra-operatorie (D). Infine, RX post-operatoria (E)

PEEK risultano una scelta strategica nei pazienti con frattura patologica/incombente di femore e omero. Prima di tutto, i marker radiopachi in tantalio facilitano l'inserimento del chiodo e il posizionamento delle viti, rendendo quindi il timing intra-operatorio medio assimilabile a quello dei chiodi di omero e femore standard (con una media di 60,86 minuti). Inoltre, i chirurghi che hanno eseguito le procedure chirurgiche non hanno riferito difficoltà legate alla tecnica; quindi, hanno riportato una breve curva di apprendimento. Nella nostra esperienza, inoltre, non sono state riscontrate complicanze locali e rottura o fallimento dei mezzi di sintesi. Piccioli et al. [14], in uno studio multicentrico nazionale Siot su 53 pazienti con frattura patologica o incombente di femore, omero e tibia, non hanno osservato mobilitazioni dei mezzi di sintesi, eccetto per il cut-out di una vite, e solo 4 pazienti riportavano complicanze locali a livello della ferita chirurgica. Invece, Sacchetti et al. [18], in uno studio caso-controllo su 22 pazienti, hanno dimostrato l'efficacia dei sistemi in carbonio, se paragonati a quelli in titanio, per le stesse patologie oncologiche, valutando retrospettivamente i soggetti trattati in relazione agli eventuali fallimenti dei mezzi di sintesi, alla formazione del callo osseo e alla progressione della malattia (Rush score): il Rush score è risultato sovrapponibile e nessun fallimento è stato riscontrato in entrambi i gruppi.

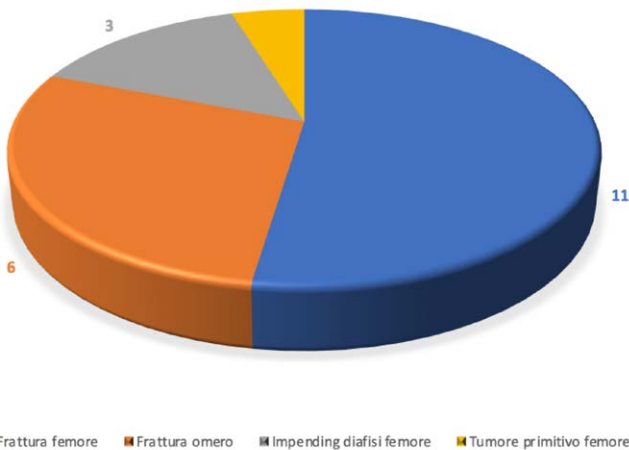


Grafico 1: diagnosi dei pazienti sottoposti a inchiodamento midollare

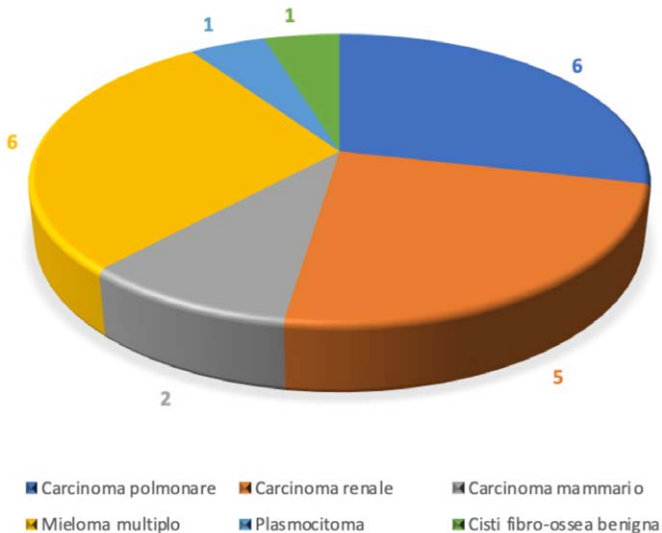


Grafico 2: tipologia di tumore primitivo

Nei pazienti sottoposti a inchiodamento preventivo del femore è stato riscontrato un miglioramento della sintomatologia a distanza di 1 mese (media pre-operatoria: 4,8; media post-operatoria: 6,8). Tuttavia, sono necessari ulteriori studi con un campione più ampio per ottenere risultati statisticamente significativi.

Il sempre più crescente utilizzo dei mezzi di sintesi in carbonio ha suggerito il loro impiego anche nelle fratture non patologiche [17]. Infatti, numerosi studi clinici e sperimentali sui chiodi di femore in titanio hanno dimostrato che la maggior parte del carico viene sopportato dall'impianto, a causa del gap esistente tra osso e impianto per il modulo elastico di Young [19]; il carbonio, dotato di un modulo elastico simile a quello dell'osso, riduce il fenomeno di stress-shielding. Mitchell et al. [20] hanno valutato 11 pazienti con fratture femorali distali trattate con placche CFR/PEEK, dimostrando bassi tassi di pseudoartrosi e di reintervento nel gruppo CFR/PEEK rispetto a device tradizionali, e hanno concluso che questo biomateriale può rappresentare una valida alternativa al metallo per il trattamento di diverse fratture. Nonostante i suoi benefici biomeccanici e radiologici, attualmente non c'è letteratura sufficiente in grado di supportare la qualità dei risultati a lungo termine e il rapporto costo-efficacia in modo da poter ampliare l'utilizzo dei chiodi in carbonio sul mercato [21], i quali, comunque, si sono dimostrati vantaggiosi se

Tipologia	Tempo operatorio	Tempo scopia
Frattura femore	48	1,5
Frattura femore	60	2
Frattura femore	45	1,5
Frattura femore	60	1,1
Frattura femore	48	1
Frattura femore	59	1,4
Frattura femore	65	1,3
Frattura femore	62	1
Frattura femore	80	2
Frattura femore	70	1,2
Frattura femore	46	2
Frattura omero	70	1,4
Frattura omero	50	2
Frattura omero	90	1,4
Frattura omero	58	1,2
Frattura omero	60	2
Frattura omero	100	2
Tumore primitivo	45	1
Impending femore	49	1
Impending femore	60	0,5
Impending femore	48	1,5
Impending femore	66	1,6
Media	60,8636364	1,43636364

Tabella 2: tempo operatorio e tempo intraoperatorio di fluoroscopia espresso in minuti

utilizzati nelle fratture patologiche o incombenti metastatiche, grazie in primis alla loro radiotrasparenza. Questa caratteristica, infatti, permette innanzitutto un più preciso monitoraggio della formazione del callo osseo o dell'eventuale progressione della malattia. Inoltre, in campo oncologico, rappresentano la prima scelta nei pazienti che devono essere sottoposti a radioterapia adiuvante, poiché, essendo inerti, annullano l'effetto di retrodiffusione metallico e di irradiazione sui tessuti circostanti. Infatti, dati recenti stanno dimostrando che nel trattamento dei tumori spinali, i materiali derivati dal carbonio possono consentire l'utilizzo di dosi più elevate di radioterapia grazie al più preciso target terapeutico, con una migliore efficacia clinica [22].

I limiti di questo lavoro sono rappresentati da un breve follow up, dal numero ridotto del campione analizzato e dalla mancanza di un gruppo controllo. Sono necessari, pertanto, più studi caso-controllo allo scopo di dimostrare la reale efficacia e sicurezza di questi impianti.

CONCLUSIONI

La nostra esperienza conferma, sia pure con un campione di pazienti numericamente ridotto e a breve follow up, che i chiodi in carbonio rispondono ai principi di biologia e di meccanica che ne suggeriscono l'utilizzo.

Non sono state registrate complicanze a breve-medio termine, fallimenti o mobilizzazione del mezzo di sintesi. I vantaggi principali dei chiodi in CFR/PEEK sono correlati a una bassa learning-curve, alla radiotrasparenza, all'inerzia alle radiazioni ioniche e al modulo elastico simile a quello dell'osso. Saranno necessari ulteriori studi per dimostrare l'efficacia a lungo termine di questi sistemi, sebbene i dati presenti in letteratura siano incoraggianti.

BIBLIOGRAFIA

- Errani C, Mavrogenis AF, Cevolani L, Spinelli S, Piccioli A, Maccauro G, Baldini N, Donati D. Treatment for long bone metastases based on a systematic literature review. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017 Feb;27(2):205-211.
- Cheung FH. The practicing orthopedic surgeon's guide to managing long bone metastases. *Orthop Clin North Am.* 2014 Jan;45(1):109-19.
- Coleman RE. Clinical features of metastatic bone disease and risk of skeletal morbidity. *Clin Cancer Res.* 2006 Oct 15;12(20 Pt 2):6243s-6249s.
- Forsberg JA, Eberhardt J, Boland PJ, Wedin R, Healey JH. Estimating survival in patients with operable skeletal metastases: an application of a bayesian belief network. *PLoS One.* 2011;6(5):e19956.
- Weber KL, Randall RL, Grossman S, Parvizi J. Management of lower-extremity bone metastasis. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 Dec;88 Suppl 4:11-9.
- Ruggieri P, Mavrogenis AF, Casadei R, Errani C, Angelini A, Calabrò T, Pala E, Mercuri M. Protocol of surgical treatment of long bone pathological fractures. *Injury.* 2010 Nov;41(11):1161-7.
- Capanna R, Campanacci DA. The treatment of metastases in the appendicular skeleton. *J Bone Joint Surg Br.* 2001 May;83(4):471-81.
- Van der Linden YM, Dijkstra PD, Kroon HM, Lok JJ, Noordijk EM, Leer JW, Marijnen CA. Comparative analysis of risk factors for pathological fracture with femoral metastases. *J Bone Joint Surg Br.* 2004 May;86(4):566-73.
- Mirels H. Metastatic disease in long bones. A proposed scoring system for diagnosing impending pathological fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1989 Dec;(249):256-64.
- Capanna R, Piccioli A, Di Martino A, Daolio PA, Ippolito V, Maccauro G, Piana R, Ruggieri P, Gasbarrini A, Spinelli MS, Campanacci DA; Italian Orthopaedic Society Bone Metastasis Study Group. Management of long bone metastases: recommendations from the Italian Orthopaedic Society bone metastasis study group. *Expert Rev Anticancer Ther.* 2014 Oct;14(10):1127-34.
- Piccioli A, Rossi B, Scaramuzza L, Spinelli MS, Yang Z, Maccauro G. Intramedullary nailing for treatment of pathologic femoral fractures due to metastases. *Injury.* 2014 Feb;45(2):412-7.
- Cole AS, Hill GA, Theologis TN, Gibbons CL, Willett K. Femoral nailing for metastatic disease of the femur: a comparison of reamed and unreamed femoral nailing. *Injury.* 2000 Jan;31(1):25-31.
- Collis PN, Clegg TE, Seligson D. The invisible nail: a technique report of treatment of a pathological humerus fracture with a radiolucent intramedullary nail. *Injury.* 2011 Apr;42(4):424-6.
- Piccioli A, Piana R, Lisanti M, Di Martino A, Rossi B, Camnasio F, Gatti M, Maniscalco P, Gherlinzoni F, Spinelli MS, Donati DM, Biagini R, Capanna R, Denaro V; Italian Orthopaedic Society Bone Metastasis Study Group. Carbon-fiber reinforced intramedullary nailing in musculoskeletal tumor surgery: a national multicentric experience of the Italian Orthopaedic Society Bone Metastasis Study Group. *Injury.* 2017 Oct;48 Suppl 3:S55-S59.
- Caforio M, Perugia D, Colombo M, Calori GM, Maniscalco P. Preliminary experience with Piccolo Composite, a radiolucent distal fibula plate, in ankle fractures. *Injury.* 2014 Dec;45 Suppl 6:S36-8.
- Hak DJ, Mauffrey C, Seligson D, Lindeque B. Use of carbon-fiber-reinforced composite implants in orthopedic surgery. *Orthopedics.* 2014 Dec;37(12):825-30.
- Takashima K, Nakahara I, Uemura K, Hamada H, Ando W, Takao M, Sugano N. Clinical outcomes of proximal femoral fractures treated with a novel carbon fiber-reinforced polyetheretherketone intramedullary nail. *Injury.* 2020 Mar;51(3):678-682.
- Sacchetti F, Andreani L, Palazzuolo M, Cherix S, Bonicoli E, Neri E, Capanna R. Carbon/PEEK nails: a case-control study of 22 cases. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020;30(4):643-651.
- Wong Wei Kang N, Tan WPJ, Phua YMC, Min ATG, Naidu K, Umapathysivam K, Smitham PJ. Intramedullary nail: the past, present and the future - a review exploring where the future may lead us. *Orthop Rev (Pavia).* 2021 Jul 10;13(2):25546.
- Mitchell PM, Lee AK, Collinge CA, Ziran BH, Hartley KG, Jahangir AA. Early Comparative Outcomes of Carbon Fiber-Reinforced Polymer Plate in the Fixation of Distal Femur Fractures. *J Orthop Trauma.* 2018 Aug;32(8):386-390.
- Vles GF, Brodermann MH, Roussot MA, Youngman J. Carbon-fiber-reinforced PEEK intramedullary nails defining the niche. *Case Reports in Orthopedics.* 2019.
- Tedesco G, Gasbarrini A, Bandiera S, Ghermandi R, Boriani S (2017) Composite PEEK/Carbon fiber implants can increase the effectiveness of radiotherapy in the management of spine tumors. *J Spine Surg* 3(3):323-329.

Il fissatore esterno ibrido nel trattamento delle fratture della tibia dell'anziano: studio clinico-radiografico

G. Maccagnano^{1*}, F. Maruccia^{2*}, G. Noia¹, C. Stigliani¹, A. Laneve¹, C. Gallo¹, V. Stragapede¹, F. Albano³, F. Causo³, V. Pesce¹

1. Policlinico Riuniti di Foggia, SC Ortopedia e Traumatologia Universitaria, Foggia
 2. IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza, UOC Ortopedia e Traumatologia, San Giovanni Rotondo (FG)
 3. Policlinico di Bari, UOC Ortopedia e Traumatologia, Bari
- * Questi autori hanno contribuito in ugual maniera all'articolo

INTRODUZIONE

Le fratture di tibia, siano esse prossimali o distali, sono considerate condizioni difficili da trattare a causa della frequente comminuzione del focolo di frattura e del danno tissutale cui si associano [1, 2], soprattutto quando interessano il piatto e/o il pilone tibiale [3, 4]. Nel paziente anziano la gestione delle fratture tibiali risulta essere ulteriormente complicata dalla componente osteoporotica e dalle alterazioni cutanee spesso presenti già prima dell'evento traumatico [5].

Le fratture del piatto tibiale rappresentano il pattern più frequente nella popolazione geriatrica, nonché l'8% circa di tutte le fratture dell'anziano, con predilezione per il sesso femminile, interessato in circa il 60% dei casi [6]. Il meccanismo traumatico più frequente è legato ad incidenti stradali (39%), cadute da bicicletta (32%), cadute al suolo [1]. Le fratture del pilone tibiale, invece, rappresentano circa l'1% di tutte le fratture a carico dell'arto inferiore e il 5-10% di tutte le fratture tibiali [2], anch'esse associate più frequentemente a traumi ad energia moderata-elevata che determinano comminuzione del focolo di frattura; la regione del pilone tibiale si caratterizza per una scarsa copertura muscolare, che la rende maggiormente prona ai traumatismi tissutali [2].

La classificazione AO-OTA identifica con il numero 4 il segmento tibiale; nello specifico le fratture della tibia prossimale sono indicate con il 41 (41A: extraarticolari, 41B: parzialmente articolari, 41C: articolari), le diafisarie con il 42 (42A: semplici, 42B: a cuneo, 42C: pluriframmentarie), le distali con

il 43 (43A: extrarticolari, 43B: parzialmente articolari, 43C: articolari), infine con il 44 le malleolari [7].

Il trattamento delle fratture tibiali varia principalmente in relazione alla sede, alla personalità della frattura e al grado di coinvolgimento dei tessuti molli. Sono possibili diversi approcci chirurgici che includono tecniche ORIF, inchiodamento endomidollare e la fissazione esterna [7]. Nel caso di fratture pluriframmentarie e con interessamento metafisario, le tecniche ORIF e di inchiodamento hanno evidenziato un elevato tasso di fallimenti, pertanto la fissazione esterna è da considerarsi una valida alternativa, in quanto consente di ottenere una sintesi stabile e una buona riduzione della frattura, garantendo una rapida mobilizzazione dell'arto operato e preservando i tessuti molli già sofferenti [8].

Lo scopo dello studio è quello di valutare l'efficacia del fissatore esterno ibrido nel trattamento delle fratture tibiali nel paziente geriatrico.

MATERIALI E METODI

Nel periodo compreso tra agosto 2020 e gennaio 2022 abbiamo arruolato nel nostro studio pazienti geriatrici affetti da fratture di tibia e sottoposti a riduzione e osteosintesi con fissatore esterno ibrido TL-HEX True Lok Hexapod System e Pro Callus Hybrid System di Orthofix. Per ciascun paziente abbiamo raccolto dati anagrafici, sede e classificazione AO-OTA della frattura, follow up radiologico, score funzionali e le complicanze post-operatorie.

Abbiamo condotto uno studio prospettico osservazionale, adottando i seguenti criteri di inclusione: pazienti affetti da fratture di tibia classificate secondo sistema AO-OTA in 41, 42 e 43, età superiore a 65 anni, pazienti non eleggibili di trattamento mediante approccio ORIF.

Sono stati esclusi i pazienti con manifesta incapacità di intendere e di volere, deficit vascolo-nervosi periferici, fratture esposte, pazienti non trattabili chirurgicamente per la presenza di numerose comorbilità che risultavano ostative alla procedura.

È stato selezionato un campione di 22 pazienti. Il planning preoperatorio ha previsto l'esecuzione di radiografie in due proiezioni (L-L e A-P) e Tac 2D e 3D (fig. 1), che hanno consentito di studiare la personalità delle fratture e di classificarle secondo il modello AO-OTA (7 41C/AF1, 2 41C, 1 41B/AF1, 5 42C/AF2, 3 43C/AF3, 4 43A/AF3). La denominazione AF indica l'associazione della frattura di tibia a una frattura di fibula prossimale (1), diafisaria (2), e distale (3) (fig. 2).

Nessuno dei 22 pazienti è stato operato in urgenza, 13 pazienti (59%) sono stati dapprima posti in trazione trans-calcaneare e poi trattati in accordo con la condizione dei tessuti molli. Gli



Figura 1: pianificazione preoperatoria. Radiografia in due proiezioni (A-P e L-L)

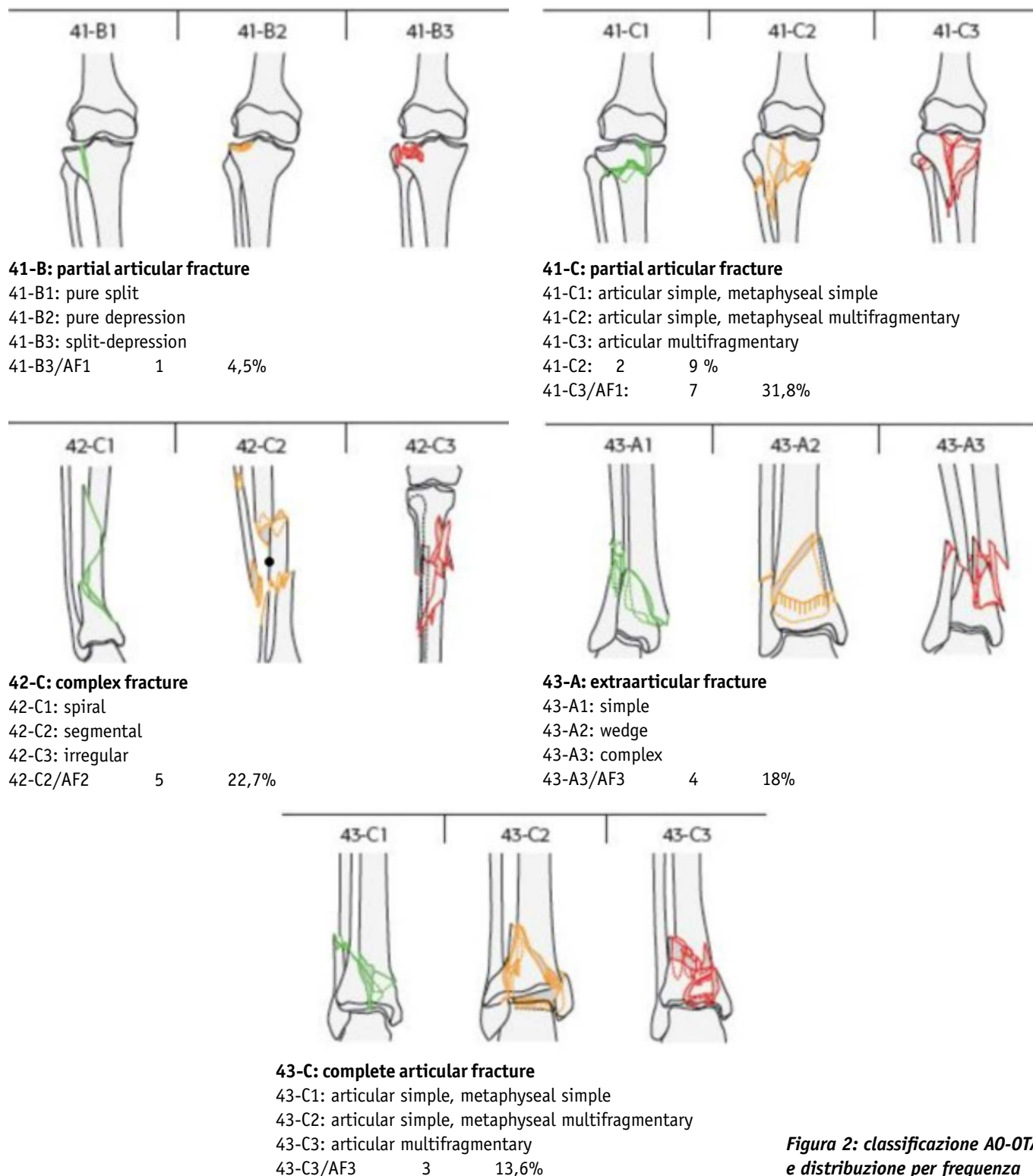


Figura 2: classificazione AO-OTA e distribuzione per frequenza

interventi sono stati eseguiti in anestesia spinale e sotto guida fluoroscopica, con lo scopo di preservare la lunghezza, asse e rotazione dell'arto fratturato. Ogni procedura è stata eseguita da un unico operatore, rispettando i corridoi di sicurezza per prevenire lesioni vascolo-nervose. Nel caso di fratture del segmento prossimale sono stati utilizzati un minimo di tre fili di Kirschner (1,8-2,0 mm) con angolazione di 60 gradi tra essi, mantenendo una distanza di 15 mm della rima articolare (fig. 3). Nel caso di fratture del tratto intermedio, sono stati adottati almeno due fili di Kirschner posizionati lungo un piano compreso tra la tuberosità tibiale e la tibia distale, prestando attenzione al decorso dei fasci vascolo-nervosi tibiali anteriore e

posteriore. Nel caso di fratture del segmento distale abbiamo impiegato tre fili di Kirschner; inoltre può essere necessario l'uso di questo tipo di fili e di fiches impiantate sul calcagno e sui metatarsi, per fornire maggior stabilità al costruito [9, 10]. Una volta impiantati, i fili di Kirschner vengono stabilizzati al fissatore circolare ad anello e tensionati. Il costruito viene completato dall'impianto di fiches lungo la superficie mediale della diafisi tibiale o a livello trascalcanearo (4-6 mm) e collegate al corpo del fissatore esterno. La buona resa dell'impianto viene testata con manovre di stress in varo-valgo e dal controllo radiografico, saggiando la stabilità del costruito e la riduzione della frattura. I 22 pazienti

selezionati sono stati attentamente valutati con controlli seriati: alla dimissione (T0), a un mese (T1), a tre mesi (T2) e infine a sei mesi (T3). A ogni paziente è stato proposto il medesimo programma post-operatorio, che prevedeva il divieto di carico per due mesi e successivamente un carico progressivo. Dopo quattro mesi sono state rimosse le barre di neutralizzazione e dopo 20 settimane il corpo del fissatore esterno (fig. 4).

La valutazione clinica del ginocchio dei pazienti è stata effettuata per mezzo dell'Oxford Knee Score (range da 12 a 60 punti), del KKS Score (range da 0 a 100 punti) [11] e del Rasmussens Clinical Assessment (RCA) (range da 4 a 30 punti), per valutare il recupero post-chirurgico del ginocchio basandosi su parametri soggettivi, quali il dolore riferito dal paziente, e parametri obiettivi, come il grado di mobilità articolare [14]. Con l'uso di un goniometro abbiamo riportato il range of motion post-operatorio per ciascun paziente. La valutazione della funzionalità della caviglia è stata eseguita grazie al Mazur Ankle Score (range da 0 a 100 punti), che permette di valutare dolore, funzionalità articolare e range of motion [12]. La valutazione radiologica è stata eseguita attraverso il Ra-

smussens Radiological Assessment (RRA) (range da 0 a 18 punti) che ha permesso di seguire l'evoluzione della frattura, l'andamento dell'osteosintesi e il timing di guarigione radiografica [13]. In ultimo, abbiamo riportato le possibili complicanze post-operatorie quali eventi tromboembolici, infezioni e fallimenti o ritardi nell'ossificazione.

RISULTATI

Lo studio ha annoverato 22 pazienti, di cui 16 maschi (72%) e 6 femmine (27%), con un'età media 72 anni. Il tempo intercorso tra il ricovero e l'intervento (timing) è stato di 5 giorni ed è stato influenzato dallo stato dei tessuti molli, dalle comorbidità del paziente e dalla presenza di deficit vascolo-nervosi periferici (tab. 1).

Gli score clinici utilizzati hanno mostrato un notevole incremento lungo il follow up sia per il ginocchio che per la caviglia. A sei mesi dall'intervento, l'OKS ha raggiunto il valore medio di 45.5, KSS 88.14 e RCA 27.95. Similmente, il MAS



Figura 3: controllo post-operatorio



Figura 4: controllo a sei mesi

	ETÀ	SESSO	TIPO DI FRATTURA	LATO	TIMING (GIORNI)
1	78	M	41C	DX	4
2	68	M	42C	DX	5
3	88	M	41C	SX	6
4	71	M	42C	DX	5
5	68	F	42C	SX	4
6	64	M	42C	SX	5
7	71	M	42C	DX	5
8	75	M	41C	SX	6
9	89	F	42-43C	SX	4
10	74	M	42-43C	DX	5
11	68	M	42-43C	SX	4
12	73	F	41C	DX	4
13	78	M	43C	SX	5
14	66	M	41-42C	DX	4
15	73	F	42-43C	SX	5
16	65	F	42C	DX	4
17	65	M	41C	SX	4
18	68	M	41C	DX	4
19	88	F	41C	SX	4
20	65	M	41C	DX	5
21	67	M	41C	SX	6
22	68	M	41C	DX	5

Tabella 1: caratteristiche demografiche del campione

è cresciuto sino a 93.77. Anche la valutazione radiografica ha segnato un miglioramento, con il RRA che ha registrato un valore medio di 17.27. L'esame obiettivo del ginocchio ha permesso di misurare una flessione media di 115 gradi (tab. 2). Il periodo necessario per la guarigione è stato di 5 mesi e mezzo, senza evidenze di ritardi di consolidazione, pseudoartrosi o mal-union. In tutti i pazienti si è riscontrata una completa guarigione clinico-radiografica della frattura. Nessuno dei pazienti ha manifestato complicanze post-operatorie, quali segni di infezioni o di trombosi venosa profonda.

DISCUSSIONE

Il risultato più importante di questo studio è la dimostrazione che il fissatore esterno ibrido rappresenta una valida soluzione terapeutica nelle fratture di tibia nel paziente geriatrico. Le opzioni terapeutiche a disposizione del chirurgo sono molteplici, pertanto risulta difficoltoso esprimere un giudizio defini-

tivo riguardo l'approccio alle fratture di tibia. Tuttavia vi è un generale consenso sul tenere in considerazione alcuni aspetti fondamentali che risultano essere dirimenti nella scelta del trattamento: l'esame dello stato neurovascolare dell'arto, la valutazione dei tessuti molli locali, la presenza di escoriazioni, edema, flittene, le condizioni della cute di tutto l'arto inferiore e l'esclusione di una possibile sindrome compartimentale [15-17]. Queste complicanze sono più frequenti nei pazienti over 65 per fattori biologici e per la qualità dell'osso, più osteoporotico rispetto a un soggetto giovane.

I pazienti arruolati nello studio non hanno presentato complicanze post-operatorie correlate a sofferenza dei tessuti molli. L'uso della fissazione esterna aiuta a evitare la traumatizzazione eccessiva della zona perilesionale, riducendo al minimo gli insulti iatrogeni e preserva la biologia dell'ematoma da frattura [18-20]. Nelle fratture ad alta energia con compromissione dei tessuti molli e grave comminazione ossea, l'utilizzo di mezzi di sintesi come placche e viti inserite attraverso un'ampia esposizione non ha prodotto buoni risultati. McFerran et

	OKS	KSS	FLESSIONE GINOCCHIO	MAS	RCA	RRA	TIMING GUARIGIONE (MESI)
1	45	85	115°	93	28	18	5
2	47	87	115°	93	28	17	5
3	46	88	120°	92	27	18	6
4	44	90	125°	95	29	18	7
5	40	88	115°	93	28	16	5
6	43	89	120°	94	27	17	5
7	44	88	115°	93	27	18	5
8	45	84	115°	93	28	16	5
9	46	85	120°	94	29	18	6
10	47	84	115°	93	28	17	5
11	48	85	120°	95	30	18	6
12	49	86	115°	93	28	17	6
13	48	90	115°	94	28	16	6
14	47	95	125°	95	27	18	6
15	46	92	120°	94	28	17	5
16	44	94	120°	94	27	18	5
17	42	96	120°	94	28	18	7
18	45	81	115°	94	28	17	5
19	46	87	125°	96	29	18	5
20	47	86	120°	95	29	16	5
21	46	94	120°	94	27	18	5
22	46	85	115°	92	27	16	6

Tabella 2: score clinici e radiologici del campione. OKS: Oxford Knee Score; KSS: Knee Society Score; MAS: Mazur Ankle Score; RCA: Rasmussens Clinical assessment; RRA: Rasmussens radiological assessment

al. [16] hanno mostrato un tasso di complicanze generali (infezione superficiale, osteomielite e rottura della ferita) del 54% in 52 fratture trattate con ORIF; tra queste 21 fratture (40%) hanno manifestato complicanze impattanti sul tempo di guarigione e sulla qualità della vita del paziente.

L'adozione della fissazione ibrida ha permesso di ridurre il tempo di attesa della procedura chirurgica (5 giorni), con una notevole riduzione del discomfort e dei costi sociali di un ricovero prolungato.

In letteratura sono riportati buoni risultati clinici e radiografici nel trattamento delle fratture di tibia con fissatore esterno ibrido [21-24]. Però non vi è una casistica importante che indaga l'applicazione di questa metodica nei soggetti geriatrici. Il nostro lavoro conferma il miglioramento clinico e radiografico a sei mesi della procedura, con un ritorno a un range of motion ottimale di ginocchio e caviglia. Questi risultati sono giustificati dalla mancata violazione delle articolazioni prossime alla frattura, consentendo una mobilizzazione precoce. Il movimento articolare precoce ha un effetto protettivo in caso di danni condrali concomitanti. La combinazione ibrida che abbiamo utilizzato, aiuta a ripristinare, nei limiti del possibile, la congruità articolare, oltre che fornire una sintesi stabile della frattura.

CONCLUSIONI

L'utilizzo del fissatore esterno ibrido dovrebbe essere preso in considerazione nel trattamento delle fratture di tibia del paziente anziano. L'osteoporosi, la sofferenza dei tessuti molli e le possibili complicanze vasculo-nervose, spesso causano ritardi di consolidazione delle fratture ed aumentano notevolmente il rischio infettivo peri-operatorio. Inoltre, le tecniche ORIF e l'inchiodamento endomidollare, richiedono una buona condizione tissutale, che spesso obbliga il chirurgo a procrastinare la procedura, con notevole discomfort del paziente e aumento dei costi. L'utilizzo del fissatore esterno ibrido garantisce una maggior mini-invasività e la preservazione della cute perilesionale, permettendo un precoce ed efficace trattamento, che conduce a ottimi risultati funzionali con la riduzione di complicanze intra e post-operatorie, grazie a una precoce mobilizzazione del paziente.

BIBLIOGRAFIA

1. He QF, Sun H, Shu LY, Zhan Y, He CY, Zhu Y, Zhang BB, Luo CF. Tibial plateau fractures in elderly people: an institutional retrospective study. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 13(1), 276, 2018.
2. Abd-Almageed E, Marwan Y, Esmael A, Mallur A, El-Alfy B. Hybrid external fixation for Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) 43-C Tibial Plafond Fractures. *The Journal of foot and ankle surgery: official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*, 54(6), 1031-1036, 2015.
3. Bennett WF, Browner B. Tibial plateau fractures: a study of associated soft tissue injuries. *Journal of orthopaedic trauma*, 8(3), 183-188, 1994.
4. Tscherne H, Regel G. Care of the polytraumatized patient. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 78(5), 840-852, 1996.
5. Krause M, et al. Bone microarchitecture of the tibial plateau in skeletal health and osteoporosis. *The Knee*, 25(4), 559-567, 2018.
6. Oladeji LO, Worley JR, Crist BD. Age-Related Variances in Patients with Tibial Plateau Fractures. *The journal of knee surgery*, 33(6), 611-615, 2020.
7. Audigé L, et al. Path analysis of factors for delayed healing and nonunion in 416 operatively treated tibial shaft fractures. *Clinical orthopaedics and related research*, 438, 221-232, 2005.
8. Galante VN, Vicenti G, Corina G, et al. Hybrid external fixation in the treatment of tibial pilon fractures: A retrospective analysis of 162 fractures. *Injury*. 2016;47 Suppl 4:S131-S137.
9. Nayagam S. Safe corridors in external fixation: the lower leg (tibia, fibula, hindfoot and forefoot). *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2007;2(2-3):105-110.
10. Loughenbury PR, Harwood PJ, Tunstall R, Britten S. The 'Retro-Fibular Wire': an anatomical study describing a safe corridor for placement of fine wires in the distal tibia. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92(7):1041-1044.
11. Tapper V, Toom A, Pesola M, Pamilo K, Paloneva J. Knee joint replacement as primary treatment for proximal tibial fractures: analysis of clinical results of twenty-two patients with mean follow up of nineteen months. *Int Orthop*. 2020;44(1):85-93.
12. Mazur JM, et al. Ankle arthrodesis. Long-term follow up with gait analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 1979;61(7):964-975.
13. Mao W, Chen G, Zhu Y, et al. Treatment of tibial plateau fractures involving the posterolateral column using the extended anterolateral approach. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(38):e27316.
14. Shimizu T, Sawaguchi T, Sakagoshi D, Goshima K, Shigemoto K, Hatsuchi Y. Geriatric tibial plateau fractures: Clinical features and surgical outcomes. *J Orthop Sci*. 2016;21(1):68-73.
15. King GJ, Schatzker J. Non-union of a complex tibialplateau fracture. *J Orthop Trauma* 1991; 5:209-212.
16. McFerran MA, Smith SW, Boulas HJ, Schwartz HS. Complications encountered in the treatment of pilon fractures. *J Orthop Trauma*, 1992; 6:195-200.
17. Tscherne H, Lobenhoffer P. Tibial plateau fractures. Management and expected results. *Clin Orthop* 1993; 292:87-100.
18. Calori GM, Tagliabue L, Mazza E, de Bellis U, Pierannunzi L, Marelli BM, Colombo M, Albisetti W. Tibial pilon fractures: which method of treatment? *Injury* 41:1183-1190, 2010.
19. Papadokostakis G, et al. External fixation devices in the treatment of fractures of the tibial plafond: a systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Br* 90:1-6, 2008.
20. Dujardin F, Abdulmutalib H, Tobenas AC. Total fractures of the tibial pilon. *OrthopTraumatol Surg Res* 100:S65-S74, 2014.
21. Barbieri R, Schenk R, et al. Hybrid external fixation in the treatment of tibial plafond fractures. *ClinOrthop*1996; 332:16-22.
22. Gaudinez RF, Mallik AR, Szporn M. Hybrid external fixation in tibial plafond fractures. *Clin Orthop* 1996; 329:223-232.
23. Raikin S, Froimson MI. Combined limited internal fixation with circular frame external fixation of intra-articular tibial fractures. *Orthopedics* 1999; 22:1019-1025.
24. Tornetta P, Weiner L, Bergman M et al. Pilon fractures :Treatment with combined internal and external fixation. *JOrthop Trauma* 199 ; 7:489-496.
25. Salter RB, Simmonds DF, Malcolm BW et al. The biologic effect of continuous passive motion on the healing of full thickness defects in articular cartilage. An experimental investigation in the rabbit. *J Bone Joint Surg* 1980; 62-A:1232-1251.

HYMOVIS[®] MO.RE. **HYMOVIS[®]**
HYADD[®]4 (PM 500-730 kDa) Mo.Re. Technology



Quando la richiesta funzionale è
ELEVATA



Un caso complesso di pseudoartrosi femorale

S. Mazzola¹, P. Gozzini¹, L. P. Solimeno², C. Calvi³, P. Tecchio¹, F. M. Donelli⁴

1. UOC Ortopedia e Traumatologia, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano
2. Direttore UOC Ortopedia e Traumatologia, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano
3. Scuola di Specializzazione in Medicina Fisica e Riabilitativa, Milano
4. Specialista in Ortopedia e Traumatologia, Medicina legale e Medicina dello sport, professore all'Università degli Studi di Milano

Una donna di 77 anni affetta da grave obesità e ipertensione arteriosa veniva sottoposta nel 2017 a impianto di artroprotesi coxofemorale destra, complicata da sfondamento acetabolare. Dopo tre anni la paziente lamentava dolore a livello femorale diafisario, eseguiva radiografia di approfondimento che risultava negativa per lesioni ossee. Eseguiva poi una scintigrafia trifasica di approfondimento che mostrava captazione al terzo medio femorale. In considerazione del rischio fratturativo veniva posta in lista d'attesa per intervento di revisione. Tuttavia la paziente, in assenza di traumatismo, andava incontro, nel giugno 2020, a frattura scomposta del terzo diafisario femorale medio-distale destro. La frattura veniva trattata con riduzione cruenta e osteosintesi mediante placca dedicata per fratture periprotetiche e viti (fig. 1). Il decorso è stato caratterizzato da iniziale ritardo di consolidazione evoluto in pseudoartrosi, veniva posta in lista d'attesa per revisione dell'osteosintesi.

Un anno dopo, nell'agosto 2021, in assenza di traumatismo, la paziente andava incontro a rifrattura del terzo medio diafisario femorale destro associata a rottura della placca. La paziente veniva quindi sottoposta a rimozione della placca rotta, si evidenziava un quadro di pseudoartrosi atrofica al terzo medio del femore destro. Si eseguiva calloclasia a livello del focolaio di frattura e si procedeva a nuova osteosintesi con placca dedicata in compressione a livello del focolaio (fig. 2).

A gennaio 2022, in assenza di traumatismo, riportava recidiva di frattura del terzo medio diafisario femorale destro con rirottura della placca. Si repertava un quadro di pseudoartrosi del terzo medio del femore destro. Si ricanalizzava il femore, ma l'osso appariva necrotico per circa 2 cm. Si decideva pertanto di resecare 3 cm di osso, accorciando il femore. Si procedeva a osteosintesi in compressione con placca a uncino. A livello mediale si posizionava una stecca d'osso omologa da donatore opportunamente modellata che veniva stabilizzata a contrafforte (fig. 3).

Il decorso post-operatorio della paziente era complicato dalla comparsa di positività per infezione da SarsCoV2, la paziente veniva quindi trasferita in degenza Covid. In tredicesima giornata post-operatoria la ferita chirurgica presentava secrezione sierosa-ematica, si eseguivano esami colturali che risultavano positivi per *P. Aeruginosa*. In accordo con i colleghi infettivologici, la paziente veniva sottoposta a intervento chirurgico di bonifica associato a posizionamento di perle antibiotate (gentamicina) sintetizzate mediante tecnologia Stimulan. I colturali intra-operatori risultavano positivi per *P. Aeruginosa* e *E. Faecium*. In assenza di miglioramento del quadro clinico, si decideva dopo una settimana di procedere a nuovo intervento chirurgico di bonifica associato ad applicazione di perle antibiotate (gentamicina) sintetizzate mediante tecnologia Stimulan. Dopo un'altra settimana si procedeva a ulteriore

intervento chirurgico di bonifica. Gli esami colturali eseguiti sul materiale prelevato risultavano negativi. La paziente veniva quindi dimessa e agganciata all'ambulatorio ortopedico-infettivologico per i successivi follow up. Al follow up degli 8 mesi il quadro settico risultava spento, le radiografie mostravano una buona evoluzione dei processi riparativi e si riscontrava un buon recupero motorio (fig. 4).

Il caso clinico riportato fornisce alcuni spunti di discussione sul management di diverse complicanze post-operatorie che possono interessare i pazienti sottoposti a protesizzazione di anca: abbiamo infatti avuto un decorso caratterizzato dapprima da frattura periprotetica, successivamente da comparsa di frattura spontanea a livello del terzo medio femorale ed evoluta in quadro di pseudoartrosi con ulteriori rifratture e, infine, una sovrainfezione che ha richiesto un approccio diagnostico-terapeutico multidisciplinare. Tali complicanze impattano sulla mortalità dei pazienti con protesi e vanno pertanto conosciute e trattate secondo le indicazioni fornite dai principali algoritmi diagnostico-terapeutici.

Le fratture periprotetiche coinvolgono generalmente pazienti di età superiore ai 70 anni che vanno incontro a traumatismi a bassa energia [1], come nel caso della paziente da noi seguita. Esse vengono classificate secondo la classificazione di Vancouver, che propone anche un algoritmo di trattamento [2]. La classificazione di Vancouver si basa su tre fattori fondamentali: la sede di frattura, la stabilità della protesi e la condizione dell'osso circostante [2]. La paziente esaminata nel nostro caso si presentava inizialmente con un quadro di tipo C, per il quale il trattamento previsto dall'algoritmo di Vancouver consiste in una riduzione a cielo aperto con fissazione interna [2]; tale trattamento veniva correttamente applicato. Si ricorda inoltre che, in aggiunta al trattamento chirurgico, un approccio non eseguito nel nostro caso, ma che ha evidenze supportate dalla letteratura, è quello di sostenere un trattamento farmacologico che aiuti il processo di consolidazione della frattura, ad esempio con il teriparatide e il ranelato di stronzio, che appaiono migliorare la microarchitettura ossea e accelerare la formazione del callo osseo [1].

La nostra paziente sviluppava una pseudoartrosi. Il fallimento della osteosintesi è generalmente legato a un errato posizionamento della placca, che potrebbe sovrapporsi alla metà della lunghezza dello stelo protesico, quindi in un punto maggiormente sottoposto a stress, con possibile rifrattura e mobilizzazione della protesi [3]. Nel nostro caso, tuttavia, le fratture successive alla prima fissazione non coinvolgevano tale area di sovrapposizione tra stelo e placca, ma una regione più distale. Pertanto, il fallimento dell'osteosintesi e il successivo sviluppo di pseudoartrosi appaiono riconducibili ad altri fattori di rischio, che riporteremo qui di seguito.



**Figura 1: 2020,
pre e post-operatorio**



**Figura 2: 2021,
pre e post-operatorio**



**Figura 3: 2022,
pre e post-operatorio**



Figura 4: 2022, follow up a 8 mesi

Le pseudoartrosi vengono definite in termini temporali dalla mancata guarigione di una frattura a 6-9 mesi dall'evento [4]. La paziente del nostro caso rispettava tale criterio, in quanto si ripresentava con nuova frattura del terzo medio distale del femore destro per mancata consolidazione a 14 mesi dalla prima frattura. Secondo quanto riportato in letteratura i fattori di rischio per pseudoartrosi possono essere distinti in sistemici (sesso, età, dieta, diabete, osteoporosi, massa muscolare, fumo, alcol e farmaci) e locali (tipo di frattura, presenza di frattura esposta, infezioni, traumi e/o fratture multiple) [5]. La classificazione più utilizzata per le pseudoartrosi è la Weber-Cech [4], che correla l'aspetto radiologico a quello biologico della frattura. La nostra paziente rientrava nel gruppo delle non unioni atrofiche, assenza di callo osseo e deficit di vascolarizzazione.

Nel 2008 una nuova classificazione delle pseudoartrosi è stata messa a punto incorporando la classificazione di Weber-Cech unitamente ad altri fattori che definiscono la complessità del quadro del paziente in modo da fornire indicazioni sui possibili interventi terapeutici. Tale nuova classificazione prende il nome di Non-Union Scoring System (NUSS). La NUSS prende in considerazione la qualità dell'osso, la tipologia della lesione primaria, il numero e l'invasività dei precedenti interventi, l'adeguatezza del precedente intervento chirurgico, la classificazione Weber-Cech, l'allineamento osseo, la presenza di difetto osseo, lo stato dei tessuti molli, il grado American Society of Anaesthesiologists (ASA) del paziente e caratteristiche cliniche specifiche del paziente, inclusi la presenza clinica di infezione, il fumo, l'uso di farmaci, i parametri ematochimici (conta dei globuli bianchi, velocità di eritrosedimentazione e proteina C-reattiva) e la presenza di diabete. Il punteggio totale viene moltiplicato per due [5]. Tutti i fattori inclusi nel sistema di punteggio hanno un impatto sulla complessità e difficoltà di trattamento.

La NUSS riconosce quattro gruppi in ordine crescente di gravità [5]. Il caso della nostra paziente appariva rientrare, in base ai fattori precedentemente elencati, nel secondo gruppo (punteggio 26-50): tale gruppo include pazienti con problematiche di guarigione sia di tipo biologico che meccanico. Il trattamento prevede la correzione della fissazione associata a una stimolazione biologica. La nostra paziente è infatti stata trattata con ulteriori interventi di revisione dell'osteosintesi, a seguito della prima frattura. Tuttavia, alla stimolazione biologica si è preferito un intervento di innesto di stecca d'osso da donatore, privilegiando l'aspetto meccanico e quindi la stabilità.

Ultima complicanza cui la nostra paziente è andata incontro è stata di tipo settico. Nelle fratture periprotetice, in particolare in pazienti anziani, questo tipo di complicanze è infatti più frequente, considerato che i tempi chirurgici sono più lunghi, abbiamo maggiori perdite ematiche, la qualità dell'osso è spesso scarsa e il tasso di infezione aumenta in considerazione del danno tessutale [1].

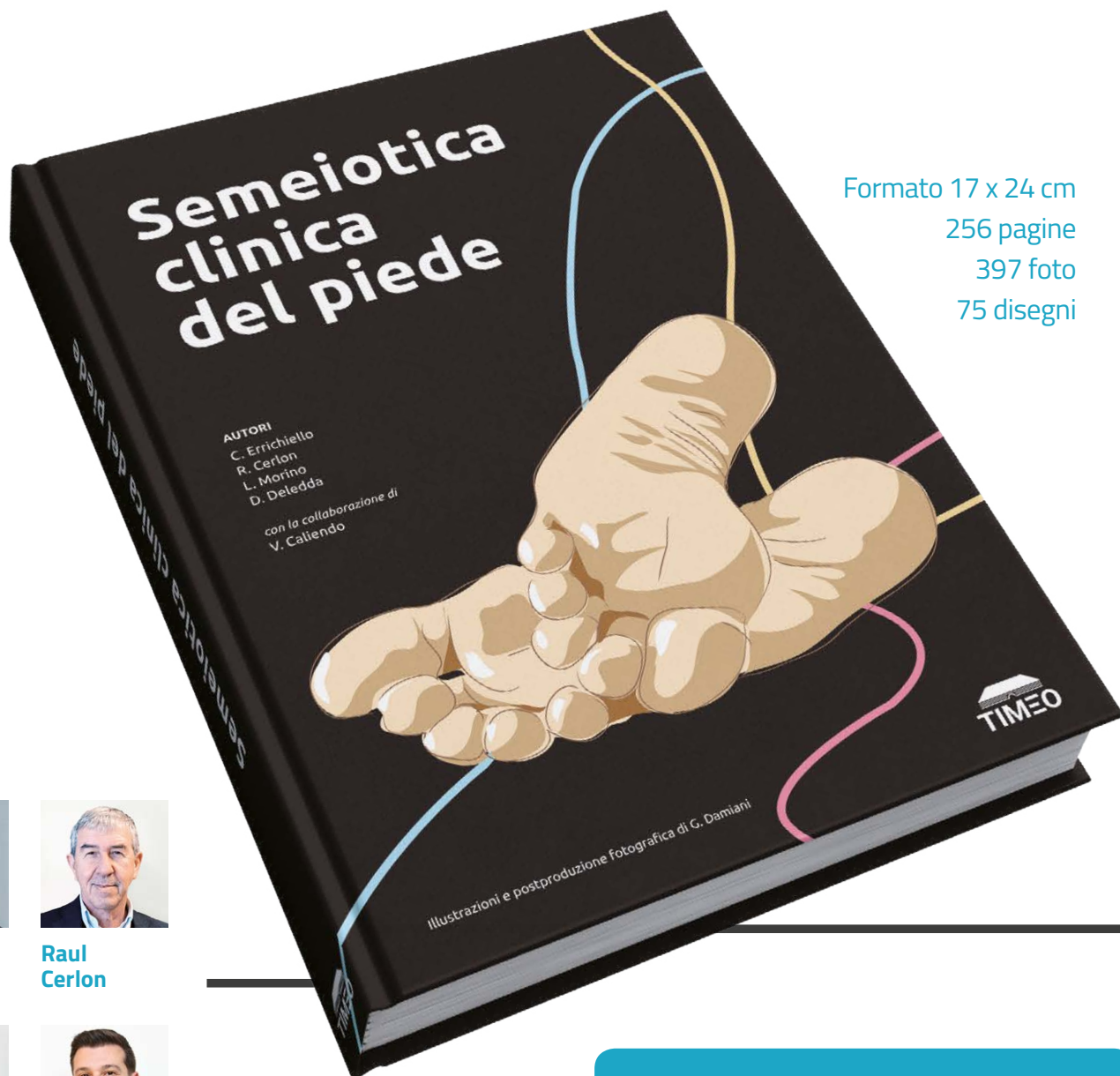
La diagnosi di pseudoartrosi infetta può essere fatta quando coesistono segni di assenza di consolidazione e segni di infezione locale. Nella diagnosi vengono in aiuto i classici parametri di infezione, quali presenza di febbre e valori di VES e PCR (in lieve aumento nel nostro caso, sebbene i dati possano essere stati inficiati dalla concomitante presenza di infezione

da SarsCoV2). Altro parametro importante è l'imaging radiologico, in fase acuta, come nel nostro caso, abbiamo avuto essenzialmente il supporto della TC, che ha permesso di definire un processo confinato perlopiù ai tessuti molli. Sebbene questi esami siano di ausilio alla diagnosi e alla eventuale pianificazione chirurgica, rimangono anch'essi aspecifici e non consentano di confermare o escludere con assoluta certezza la presenza di un processo infettivo osseo. Il gold-standard diagnostico è rappresentato dall'esame istologico e microbiologico del tessuto infetto [6]. L'isolamento culturale del patogeno ha permesso, nel nostro caso, la diagnosi di certezza, cui ha fatto seguito una presa in carico multidisciplinare e una programmazione dei successivi interventi di debridement.

Posto che il debridement rimane il trattamento cardine dell'osteomielite [7] (poiché gli antibiotici penetrano male nel tessuto osseo necrotico e nelle ferite e nelle raccolte di liquidi infetti) spesso è richiesta una combinazione di gestione medica e chirurgica per raggiungere l'obiettivo di risoluzione dell'infezione. La comunicazione e il coordinamento tra chirurgo e specialista in malattie infettive sono essenziali per creare un piano di trattamento unificato ed efficace. Tale approccio è stato seguito anche nel nostro caso. Il debridement, infatti, facilita la penetrazione degli antibiotici nell'osso e nei tessuti molli colpiti, oltre a offrire l'opportunità di ottenere dati di colture di tessuti profondi per dirigere la terapia antibiotica. In secondo luogo, poiché l'hardware ortopedico crea una superficie avascolare per la colonizzazione microbica, la sua rimozione aumenta la possibilità di cura microbiologica [7]. Dopo la rimozione del tessuto morto infetto e dell'hardware, la pseudoartrosi ossea può essere affrontata ove presente. La somministrazione locale di antibiotici può essere avviata posizionando perle contenenti antibiotici o distanziatori di cemento polimetilmetacrilato. Nel nostro caso sono state utilizzate perle di tricalciofosfato addizionate con gentamicina.

BIBLIOGRAFIA

1. Patsiogiannis N, Kanakaris NK, Giannoudis PV. Periprosthetic hip fractures: an update into their management and clinical outcomes. *EFORT Open Rev.* 2021 Jan 4;6(1):75-92.
2. Gaski GE, Scully SP. In brief: classifications in brief: Vancouver classification of postoperative periprosthetic femur fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2011 May;469(5):1507-10.
3. Froberg L, Troelsen A, Brix M. Periprosthetic Vancouver type B1 and C fractures treated by locking-plate osteosynthesis: fracture union and reoperations in 60 consecutive fractures. *Acta Orthop.* 2012 Dec;83(6):648-52.
4. Calori GM, Colombo M, Mazza EL, Mazzola S, Malagoli E, Marelli N, Corradi A. Validation of the Non-Union Scoring System in 300 long bone non-unions. *Injury.* 2014 Dec;45 Suppl 6:S93-7.
5. Calori GM, Mazza EL, Mazzola S, Colombo A, Giardina F, Romanò F, Colombo M. Non-unions. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2017 May-Aug;14(2):186-188.
6. Kallala R, Harris WE, Ibrahim M, Dipane M, McPherson E. Use of Stimulan absorbable calcium sulphate beads in revision lower limb arthroplasty: Safety profile and complication rates. *Bone Joint Res.* 2018 Nov 3;7(10):570-579.



Formato 17 x 24 cm
256 pagine
397 foto
75 disegni



**Carmelo
Errichiello**



**Raul
Cerlon**



**Lorenzo
Morino**



**Davide
Deledda**

La semeiotica clinica rappresenta uno strumento essenziale all'interpretazione statica e dinamica della patologia del piede. La valutazione anamnestico-clinica deve precedere la consultazione degli esami strumentali, i quali potrebbero erroneamente condizionare la corretta interpretazione delle problematiche cliniche riferite dal paziente.

Il testo-atlante descrive l'approccio clinico a un organo di senso e di moto unico come il 'piede-caviglia' attraverso il modello didattico della narrazione iconografica, utile al medico per riconoscere i paramorfismi dei quadri patologici.

prezzo di copertina

€ 90

**Acquista la tua copia su
WWW.GRIFFINEDITORE.IT**



Infezioni periproteiche: la revisione two-stage di anca e ginocchio nel paziente anziano

A. Clemente^{1,2}, A. Russo^{1,2}, M. Roselli³, G. Burastero⁴, F. Castoldi^{1,5}

1. Università degli studi di Torino
2. Centro Traumatologico Ortopedico, Torino
3. Ospedale Martini, Torino
4. IRCCS Galeazzi, Sant'Ambrogio, Milano
5. Ospedale San Luigi Gonzaga, Orbassano (TO)

ABSTRACT

L'infezione periprotetica nella protesi di anca e ginocchio rappresenta una temibile complicanza. Il paziente anziano, spesso fragile e con multiple comorbidità, rappresenta un'ulteriore difficoltà nel trattamento, che se da una parte deve essere radicale e risolutivo, dall'altra deve tenere conto delle patologie del soggetto. Nel presente studio sono stati analizzati i risultati in termini di complicanze e di tasso di eradicazione dell'infezione nella popolazione di età superiore ai 70 anni sottoposta a protocollo two-stage di anca o ginoc-

chio a seguito di diagnosi di infezione cronica. Tutte le procedure di revisioni two-stage sono state eseguite da un singolo chirurgo esperto nel trattamento delle infezioni periprotetiche tra il gennaio 2013 e il dicembre 2020. È stato posto come follow-up minimo un tempo di due anni dal reimpianto definitivo. Sono stati inclusi 66 pazienti (27 anche e 39 ginocchia) con un follow-up medio di 48.9 e 47.8 mesi rispettivamente. In tre casi si è presentata una lussazione di spacer (due anche e un ginocchio), due (3%) pazienti hanno presentato colture

intraoperatorie positive. Due pazienti (7.4%) hanno avuto lussazioni recidivanti della protesi d'anca. Il tasso di eradicazione primaria dell'infezione è stato del 87.8%. Il tasso totale di complicanze è stato del 25.8%.

La chirurgia two-stage di anca e ginocchio rappresenta un valido strumento per la gestione dei pazienti anziani affetti da infezione periprotetica. Bisogna ricordare tuttavia che la chirurgia two-stage presenta ancora un considerevole tasso di complicanze, in particolar modo nei pazienti anziani e nei fragili.

INTRODUZIONE

Le protesi di primo impianto di anca e di ginocchio continuano a crescere di anno in anno e, di conseguenza, vi è un atteso incremento del numero dei fallimenti nelle future decadi [1]. Gli interventi di revisione, pur garantendo buoni risultati, sono ancora gravati da un numero più alto di fallimenti rispetto agli impianti primari ed è stato stimato che nel 2030 gli interventi di revisione cresceranno del 176% e del 182% per le protesi di anca e di ginocchio, rispettivamente [2]. Tra le cause di revisione, di particolare importanza, l'infezione periprotetica, che si stima avere una prevalenza del 2% di tutti gli impianti protesici e che presenta un notevole impatto in termini di qualità della vita, mortalità e costi socioeconomici [3-5]. Il trattamento dell'infezione varia in base al timing dell'insorgenza dei sintomi. In presenza di un'infezione insorta da meno di quattro settimane (infezione precoce post-chirurgica o acuta), si può utilizzare il protocollo DAIR (debridement, antibiotic, irrigation and implant retention) o il DAPRI (debridement antibiotic pearl, irrigation and retention of the implant) [6, 7]. Quest'ultima, prevede l'utilizzo di inchiostro al blu di metilene per marcare la sinovia infetta da rimuovere in maniera estesa, l'utilizzo di argon laser per fissurare il biofilm e il brushing con scrub clorexidinato al 4%. Nei casi di infezione cronica (> 4 settimane) non possono essere utilizzate queste strategie terapeutiche, e risulta necessario un espianto della protesi infetta, a causa della maggiore diffusione dell'infezione [8]. Le opzioni terapeutiche sono quindi il reimpianto one-stage e la revisione two-stage. Quest'ultima prevede un primo tempo chirurgico di espianto, con debridement e impianto di

uno spaziatore temporaneo antibiotato. In questa finestra di tempo viene somministrato al paziente antibiotico specifico sugli esiti del colturale intraoperatorio. Una volta finita la terapia antibiotica, dopo un periodo di wash out, viene quindi programmata un secondo step chirurgico in cui si effettua un nuovo debridement, si effettuano esami colturali standard ed estemporanei e, se la situazione clinica lo permette, si impianta la nuova protesi da revisione definitiva [9]. Esiste tuttavia un grosso dibattito in letteratura su quale sia la strategia migliore. La revisione two stage, infatti, è considerata il gold standard in letteratura per via dei maggiori tassi di eradicazione dell'infezione. Tuttavia la stessa procedura sottopone il paziente a due interventi a distanza di qualche mese e nel periodo intermedio non garantisce una grossa autonomia funzionale al paziente. La doppia operazione chirurgica può essere quindi causa, nel paziente fragile e defedato, dello sviluppo di complicanze intra o perioperatorie [10, 11].

Nel presente studio sono stati analizzati i risultati in termini di complicanze e il tasso di eradicazione dell'infezione nella popolazione di età superiore ai 70 anni che è stata sottoposta a protocollo two-stage di anca o ginocchio. Vengono riportati inoltre gli outcome clinico-funzionali e i dati di microbiologia rilevati nel corso del trattamento.

MATERIALI E METODI

Sono stati valutati retrospettivamente pazienti sottoposti a intervento di revisione two-stage di protesi d'anca e ginocchio a seguito di diagnosi di infezione cronica. L'analisi dei dati è

stata effettuata su un database compilato in modo prospettico. Tutte le procedure di revisioni two-stage sono state eseguite da un singolo chirurgo esperto nel trattamento delle infezioni periprotetice tra il gennaio 2013 e il dicembre 2020. È stato posto come follow-up minimo un tempo di due anni dal reimpianto definitivo. Sono stati inclusi nel presente studio, pazienti che al momento della diagnosi di infezione avessero compiuto i 70 anni. Tutte le revisioni derivanti da mobilitazione asettica delle componenti, lussazioni recidivanti o artriti settiche primitive sono state escluse.

La diagnosi di infezione periprotetica è avvenuta secondo i criteri dell'International Consensus Meeting on Musculoskeletal Infection del 2013 (ICM), poi aggiornate nel 2018 [12]. La diagnosi e il trattamento sono stati effettuati in un centro ad alta specializzazione per le malattie osteoarticolari, che comprende un gruppo multidisciplinare composto da infettivologi esperti in infezioni osteoarticolari, chirurghi plastici, oltre ai chirurghi ortopedici. A seguito del sospetto clinico di infezione, i pazienti sono stati sottoposti ad artrocentesi e conseguente analisi del liquido articolare.

L'antibiotico terapia non veniva effettuata fino all'espianto e all'esecuzione degli esami colturali. Durante l'espianto sono stati effettuati da tre a sei prelievi colturali su tessuto e liquido periprotetico francamente settico e la sonicazione della protesi espantata. L'antibiotico terapia, quindi, veniva somministrata in base all'isolamento preoperatorio, qualora esso fosse disponibile, o, in alternativa una terapia empirica ad ampio spettro. La terapia definitiva è stata scelta sulla base degli esami colturali intraoperatori, con l'associazione di norma di due antibiotici per via endovenosa, dalla durata compresa tra le 4 e le 8 settimane. Una volta terminata la terapia antibiotica, seguiva un periodo di wash out (antibiotic holiday) a seguito del quale, in caso di regressione clinica dei sintomi e con la regolarizzazione degli esami ematici, il paziente era candidabile al reimpianto definitivo.

I pazienti sono stati valutati al preoperatorio e quelli reimpiantati sono stati valutati a due mesi, sei mesi, un anno e, dopodiché, annualmente tramite radiogrammi in due proiezioni dell'articolazione operata e tramite somministrazione a partire dall'anno di questionari articolazione specifici per la valutazione delle capacità funzionali (Harris hip score [HHS], Knee society score [KSS], Knee society score function [KSS-F]). In caso di recidiva dell'infezione nel corso del periodo interstage, è stata effettuata una procedura di sostituzione dello spaziatore [13]. L'infezione è stata considerata eradicata in caso di totale assenza di recidive nel periodo inter-stage oppure in seguito al reimpianto.

L'analisi statistica è stata condotta sui risultati clinico funzionali, comparando quelli ottenuti al preoperatorio con quelli ottenuti all'ultimo follow-up tramite il test t di Student. La significatività statistica è stata posta per valori di $p < 0.05$. Le complicanze sono state registrate e riportate nella prossima sezione.

RISULTATI

I dati di un totale di 76 pazienti sono stati estrapolati per l'analisi statistica. Di questi, quattro (14.8%) sottoposti a revisione d'anca e sei (15.4%) sottoposti a revisione di ginocchio sono stati esclusi poiché deceduti all'ultimo follow-up. L'analisi di questo studio si è concentrata quindi su 27 pazienti con infe-

zione della protesi di anca e 39 con infezione della protesi di ginocchio ad un follow-up medio di 48.9 e 47.8 mesi rispettivamente. L'età media e tutti i dati anagrafici sono stati riportati dettagliatamente in tabella 1, insieme alla deviazione standard (ds) dei diversi intervalli.

Il patogeno più comunemente isolato è stato lo Staphylococcus Aureus (31.8% del totale dei casi). Particolarmente frequenti nella popolazione in studio anche i germi che vengono comunemente indicati come difficult-to-treat (multiresistenti, enterococchi, infezioni polimicrobiche e a coltura negativa) che hanno rappresentato il 36.6% del totale degli isolamenti (tab. 2). Generalmente si è assistito a un incremento statisticamente significativo ($p < 0.01$) delle capacità funzionali dei pazienti, espresse tramite HHS (Harris hip score) e KSS/KSS-F (Knee society score/Knee society score-function) (tab. 3). Inoltre, seppur non significativo da un punto di vista statistico si è assistito a un incremento di questi parametri nel periodo inter-stage e a un buon ripristino della biomeccanica articolare anche in presenza dello spaziatore articolato (vedi valori di off-set).

Per quanto riguarda le complicanze, si è assistito in due casi (7.4%) per le infezioni di anca e in quattro (10.3%) per le infezioni di ginocchio a una recidiva nel periodo inter-stage. In seguito alla procedura di sostituzione dello spaziatore, quattro di questi pazienti sono stati reimpiantati. In due casi (7.4%) di anca e un caso (2.5%) di ginocchio si è assistito alla lussazio-

Variabile	Anca (n=27)	Ginocchio (n=39)
Genere	F	22
	M	17
Età media \pm ds, anni	76.8 \pm 5.4	75.4 \pm 4.8
BMI medio \pm ds, kg/m ²	25.2 \pm 6.7	24.8 \pm 7.2
American Society of Anesthesiologists score	I	6
	II	12
	III	15
	IV	6
Intervallo inter-stage medio \pm ds, mesi	14.3 \pm 4.2	15.7 \pm 3.4
Follow-up medio \pm ds, mesi	48.9 \pm 15.4	47.8 \pm 16.2

Tabella 1: dati demografici della popolazione studiata

Patogeno	Anca (n=27)	Ginocchio (n=39)
Stafilococco meticillina sensibile (MSSA)	3	5
Stafilococco meticillina resistente (MRSA)	5	8
Staphylococchi coagulasi negativi.	7	9
Streptococchi sp.	1	1
Gram-negativi	1	2
Enterococchi sp.	3	4
Infezioni Polimicrobiche	1	3
Infezioni a coltura negativa	6	7

Tabella 2: agenti patogeni riscontrati nelle infezioni periprotetiche

ne dello spaziatore che è stata gestita chirurgicamente con un reimpianto definitivo. Due pazienti (3%) hanno presentato colture intraoperatorie positive nel corso del reimpianto di anca e sono stati avviati alla terapia antibiotica soppressiva con buoni risultati. Due pazienti (7.4%) hanno avuto lussazioni recidivanti della protesi d'anca, mentre un paziente (2.5%) ha subito la sostituzione dell'inserito della protesi di ginocchio a causa di instabilità. In tre casi (4.5%) si è assistito alla deiscenza della ferita chirurgica che ha richiesto una revisione chirurgica e un'irrigazione sovra-fasciale. Il tasso di eradicazione primaria dell'infezione (esclusi i casi con sostituzione dello spaziatore e in terapia antibiotica soppressiva) è stato dell'87.8%. Il tasso totale di complicanze (recidive settiche, complicanze meccaniche, complicanze minori) è stato del 25.8%.

DISCUSSIONE

I risultati più rilevanti del nostro studio sono stati gli ottimi outcome clinico-funzionali e di eradicazione primaria dell'infezione (87.8%) ottenuti con l'utilizzo del protocollo two-stage in pazienti over 70. I pazienti anziani con infezioni periprotetische di anca e ginocchio sono pazienti fragili, spesso con diverse comorbidità e con un rischio di mortalità più elevato rispetto alla popolazione generale [14, 3, 4]. Nella nostra casistica, infatti, è stato rilevato un tasso di mortalità complessivo intorno al 15% all'ultimo follow-up. La procedura two-stage è riconosciuta come il gold standard nel trattamento delle infezioni delle protesi articolari. Infatti, seppure in letteratura esista un dibattito molto acceso sulla superiorità della tecnica one-stage rispetto alla two-stage in termini di tempo di recupero post-chirurgico, rimane evidente come per sicurezza e tasso di successo, il trattamento di scelta rimanga la tecnica two-stage. In particolare, secondo le indicazioni della ICM, il trattamento in due tempi rimane l'unica opzione percorribile in pazienti con infezioni periprotetische pregresse, con scarsa qualità dei tessuti di copertura o scarsa qualità ossea o bone stock, in presenza di fistola e in presenza di una coltura negativa o di patogeni difficult-to-treat [15-17]. Tali situazioni sono di comune riscontro nei pazienti anziani affetti da infezione della protesi, in quanto spesso hanno sostenuto corsi di antibiotico terapia in pregresse infezioni. Nella nostra casistica il 36.6% dei pazienti totali presentavano germi difficili e nel 31.8% è stato isolato uno *Staphylococcus Aureus*.

Il trattamento two-stage permette di fronte a diversi tipi di isolamenti microbiologici e diversi scenari chirurgici l'appropriato trattamento dell'infezioni, con elevati tassi di successo [18]. Nella nostra casistica il tasso di eradicazione si è attestato all'87.8%. Bisogna inoltre considerare che il protocollo two-stage permette di ottimizzare la gestione di difetti ossei di alto grado (tab. 4), di frequente riscontro nei pazienti anziani che fisiologicamente presentano una scarsa qualità ossea e nei quali è più facile trovarsi di fronte casi di ri-revisione. Il primo tempo chirurgico, infatti, consente una stima precisa del difetto osseo e permette di pianificarne la gestione in maniera appropriata nel corso del reimpianto. Di contro, l'intervento two-stage, presenta un rischio maggiore per il paziente con elevate comorbidità e dall'alto rischio anestesiológico e presenta maggiori costi. Nella nostra casistica il 25.8% dei pazienti, nel corso del follow-up, è andato incontro a una complicanza post-chirurgica. È quindi essenziale che il trattamento di queste patologie, specie in pazienti complessi come

la popolazione anziana, sia affidato a équipes multidisciplinari fin dall'inquadramento diagnostico, al fine di migliorare la qualità del trattamento ortopedico e infettivologico, personalizzandolo sulle necessità cliniche del paziente.

Anca (n=27)			p
HHS medio ± DS	Preoperatorio	38.7 ± 9.2	< 0.001
	Interstage	65.2 ± 8.4	
	FU	82.7 ± 11.3	
Offset medio ± DS, mm	Preoperatorio	52.1 ± 4.6	0.37
	Interstage	50.6 ± 3.2	
	FU	52.5 ± 5.0	
Anca (n=27)			p
KSS ± DS	Preoperatorio	39.4 ± 7.8	< 0.001
	Interstage	72.3 ± 5.6	
	FU	84.2 ± 9.6	
KSS-F ± DS	Preoperatorio	25.2 ± 12.8	< 0.001
	Interstage	67.7 ± 11.9	
	FU	83.1 ± 9.0	

Tabella 3: risultati clinico-funzionali preoperatori, del periodo inter-stage e rilevati all'ultimo follow-up della chirurgia two-stage. Il valore di p si riferisce alla significatività statistica dei valori registrati all'ultimo follow-up quando confrontati coi valori preoperatori

Anca (n=27)		Numero di casi
Paprosky acetabolare	I	8
	IIA	6
	IIB	6
	IIIA	5
	IIIB	2
Paprosky femorale	I	23
	II	4
Ginocchio (n=39)		Numero di casi
Anderson Orthopedic Research Institute (AORI) femorale	I	12
	IIA	8
	IIB	13
	III	6
Anderson Orthopedic Research Institute (AORI) tibiale	I	13
	IIA	8
	IIB	11
	III	7

Tabella 4: classificazione dei difetti ossei riscontrati nel corso di chirurgia two-stage

CONCLUSIONI

La chirurgia two-stage di anca e ginocchio rappresenta un valido strumento per la gestione dei pazienti anziani affetti da infezione periprotetica. I risultati clinico-funzionali al follow-up sono stati soddisfacenti. Tuttavia, bisogna ricordare che la chirurgia two-stage presenta ancora un considerevole tasso di complicanze, in particolar modo nei pazienti anziani e nei fragili. In questa popolazione è infatti più facile che siano presenti comorbidità e fattori di rischio che compromettano il risultato del protocollo. Anche in casi in cui si abbia ragione dell'infezione, bisogna considerare l'alta prevalenza di complicanze meccaniche dell'impianto e la mortalità ancora alta, soprattutto nella popolazione over 70. Per questo motivo la gestione dei pazienti con infezione periprotetica, in particolare se anziani, deve avvenire in centri specializzati.

BIBLIOGRAFIA

- Maradit Kremers H, Larson DR, Crowson CS, et al. Prevalence of Total Hip and Knee Replacement in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97(17):1386-1397.
- Schwartz AM, Farley KX, Guild GN, Bradbury TL, Jr. Projections and Epidemiology of Revision Hip and Knee Arthroplasty in the United States to 2030. *J Arthroplasty* 2020;35 6S:S79-S85.
- Natsuhara KM, Shelton TJ, Meehan JP, Lum ZC. Mortality During Total Hip Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 2019;34 (7S):S337-S342.
- Springer BD, Cahue S, Etkin CD, Lewallen DG, McGroarty BJ. Infection burden in total hip and knee arthroplasties: an international registry-based perspective. *Arthroplast Today* 2017;3(2):137-140.
- Helwig P, Morlock J, Oberst M, et al. Periprosthetic joint infection effect on quality of life. *Int Orthop.* 2014;38(5):1077-1081.
- Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE (2004) Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med* 351 (16):1645-1654.
- Calanna F, Chen F, Risitano S, et al. Debridement, antibiotic pearls, and retention of the implant (DAPRI): A modified technique for implant retention in total knee arthroplasty PJI treatment. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2019;27(3):2309499019874413.
- Cierny G, 3rd, DiPasquale D. Periprosthetic total joint infections: staging, treatment, and outcomes. *Clin Orthop Relat Res* 2002;(403):23-28
- Russo A, Cavagnaro L, Chiarlone F, Alessio-Mazzola M, Felli L, Burastero G. Predictors of failure of two-stage revision in periprosthetic knee infection: a retrospective cohort study with a minimum two-year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022;142(3):481-490.
- Alexiades M, Sands A, Craig SM, Scott WN. Management of selected problems in revision knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1989;20(2):211-219.
- Maffulli N, Spiezia F, La Verde L, Rosa MA, Franceschi F. The Management of Extensor Mechanism Disruption After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review. *Sports Med Arthrosc Rev* 2017;25 (1):41-50.
- Parvizi J, Tan TL, Goswami K, et al. The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria. *J Arthroplasty.* 2018;33(5):1309-1314.
- Clemente A, Cavagnaro L, Russo A, Chiarlone F, Massè A, Burastero G. Spacer exchange in persistent periprosthetic joint infection: microbiological evaluation and survivorship analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022.
- Lum ZC, Natsuhara KM, Shelton TJ, Giordani M, Pereira GC, Meehan JP. Mortality During Total Knee Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2018;33(12):3783-3788.
- Faschingbauer M, Bieger R, Kappe T, et al. Difficult to treat: are there organism-dependent differences and overall risk factors in success rates for two-stage knee revision? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020;140(11):1595-1602.
- Siljander MP, Sobh AH, Baker KC, Baker EA, Kaplan LM. Multidrug-Resistant Organisms in the Setting of Periprosthetic Joint Infection-Diagnosis, Prevention, and Treatment. *J Arthroplasty* 2018;33(1):185-194.
- Russo A, Cavagnaro L, Chiarlone F, Clemente A, Romagnoli S, Burastero G. Clinical outcomes and survivorship of two-stage total hip or knee arthroplasty in septic arthritis: a retrospective analysis with a minimum five-year follow-up. *Int Orthop.* 2021;45(7):1683-1691.
- Srivastava K, Bozic KJ, et al. Reconsidering strategies for managing chronic periprosthetic joint infection in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am,* 2019;101 (1):14-24.

Artropatia di cuffia: iter diagnostico e terapeutico

L. Ruosi, L. Dubini, M. Faoro, A. Castagna

Dipartimento di Scienze Biomediche, Humanitas University, Milano

INTRODUZIONE

La spalla è l'articolazione più mobile del corpo umano, di conseguenza è un'articolazione la cui corretta biomeccanica è imprescindibile per ottenere un buon arco di movimento (ROM) e per prevenire lo sviluppo di patologie degenerative legate alla alterazione dei carichi meccanici. L'artropatia di cuffia (RCTA) è un termine descritto per la prima volta da Neer et al. [1] nel 1982, specificando che dev'essere considerata come un'entità diversa dall'artrosi e dalle artriti reumatiche. I pazienti affetti da RCTA, hanno in comune le seguenti caratteristiche [2]:

- insufficienza della cuffia dei rotatori;
- modifiche degenerative della testa omerale e dell'arco coraco-acromiale;
- migrazione superiore della testa omerale.

ANATOMIA E BIOMECCANICA

Per comprendere il meccanismo fisiopatologico della RCTA, è importante conoscere la biomeccanica della cuffia dei rotatori (CDR) che è composta da quattro muscoli e rispettivi tendini divisi in due gruppi: tre rotatori esterni (sovraspinato, sottospinato e piccolo rotondo) che si inseriscono sul trochite e contribuiscono anche all'abduzione dell'arto, e un rotatore interno (sottoscapolare) che si inserisce nel trochine e contribuisce all'adduzione.

Data questa cinematica, si può dedurre che il muscolo più potente dei quattro sia il sottoscapolare, ipotesi confermata da uno studio condotto da Keating et al. nel 1993 [3], dimostrando che il sottoscapolare è responsabile del 53% del movimento della cuffia dei rotatori. Nel momento in cui c'è una lesione di uno dei rotatori esterni, si perde la stabilità sia sul piano assiale che sul piano coronale, permettendo alla testa omerale di risalire e di sublussarsi posteriormente [4]. A questo squilibrio contribuisce anche l'azione del deltoide.

Sono state sviluppate due teorie per lo svilupparsi della RCTA. La prima, che riguarda l'associazione tra i cristalli di fosfato di calcio e la rottura di cuffia, è stata sviluppata da Halverson et al. nel 1981 [5], ipotizzando che i cristalli contenenti fosfato di calcio inducano una cascata immunologica nel tessuto sinoviale che porti al rilascio di enzimi proteolitici, e che questi ultimi causino la rapida degradazione dei componenti della matrice cartilaginea e la distruzione delle strutture periarticolari e articolari. La seconda teoria è stata invece proposta da Neer e sostiene che la causa iniziale della RCTA sia proprio la rottura massiva di cuffia [6] che viene comunemente definita come la rottura completa di due o più tendini o una rottura maggiore

di 5 cm su un piano coronale [7]. Secondo Neer, la RCTA è dovuta a due meccanismi scatenati dalla rottura massiva:

- fattori meccanici: la cuffia dei rotatori ha un vettore di forza supero-inferiore, e la funzione di compressione sulla glena durante l'abduzione. La perdita della cuffia dei rotatori fa sì che il deltoide, che ha invece un vettore di forza infero-superiore, durante l'abduzione, faccia migrare superiormente la testa omerale, dando sintomatologia conflittuale. La coppia sottospinato e sottoscapolare agisce in modo sincrono per stabilizzare la testa dell'omero nella glena, quindi la perdita dell'infraspinato fa sì che, durante la abduzione, la contrazione del sottoscapolare causi la sublussazione posteriore della testa omerale (fig. 1);
- fattori nutrizionali: la perdita della cuffia permette al liquido sinoviale di fuoriuscire dalla capsula articolare dell'articolazione gleno-omeroale, facendo sì che sia il volume che la qualità del liquido sinoviale si riduca, provocando l'atrofia dei tessuti ossei e cartilaginei presenti.

Conoscendo quindi l'anatomia, la biomeccanica e la fisiopatologia per la quale si sviluppa la RCTA, è possibile arrivare a una corretta diagnosi e a decidere che percorso terapeutico sia quello più adeguato.

EPIDEMIOLOGIA E FATTORI DI RISCHIO

La spalla più frequentemente coinvolta è la dominante e il sesso femminile risulta il più colpito

Abbiamo visto come la rottura massiva di cuffia sia la base patogenetica sulla quale può svilupparsi la RCTA, ma ci sono molti fattori che giocano un ruolo nella progressione della patologia. Con l'aumentare dell'età, cresce la prevalenza della patologia, tanto da poter considerare la RCTA una patologia tipica del soggetto dopo i 65 anni di età. In tale direzione si sono mossi gli studi che evidenziano le alterazioni a carico del collagene [8] e dei glicosaminoglicani [9] nella cuffia dei rotatori durante l'invecchiamento. Altri fattori di rischio indipendenti sono una postura scorretta [10] e una storia di spalla

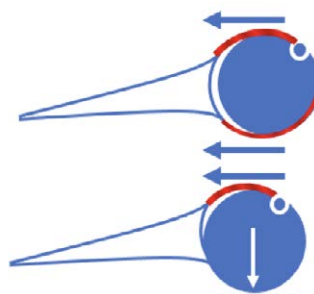


Figura 1: rappresentazione dei vettori di forza della cuffia dei rotatori

dolorosa. L'abitudine tabagica si configura come un ulteriore fattore di rischio [11] per lo sviluppo di lesioni a carico della cuffia dei rotatori. Si è osservata, infatti, una forte relazione positiva, sia dose-dipendente sia tempo-dipendente, tra il fumo e la patologia.

La predisposizione genetica gioca un ruolo limitato nello sviluppo della patologia, nonostante vi siano riscontri di loci genetici associati alle lesioni a carico della cuffia dei rotatori. D'altra parte, i fattori estrinseci quali lavoro, sport, comorbidità e abitudini scorrette sono le variabili più incidenti nello sviluppo della patologia [12].

CLINICA

La presentazione clinica tipica della RCTA è un paziente con storia di omalgia ingravescente accompagnata da una progressiva limitazione della escursione articolare attiva e passiva del braccio. Non di rado, questi sintomi possono essere sottovalutati dal paziente e accentuati da un evento acuto o traumatico. Il dolore è spesso maggiore nelle ore notturne [13], tale da disturbare e talvolta impedire il sonno.

Clinicamente la spalla può apparire gonfia [13] e si può arrivare a parlare di fluid sign dato da un aumento dei fluidi risultanti dall'infiammazione della borsa sinoviale. In letteratura sono descritti casi clinici che registrano anche la presentazione con emartro [14].

All'ispezione e alla palpazione si nota talvolta ipotrofia a livello della fossa sovraspinata e/o infraspinata della scapola, ma anche di altri muscoli che circondano l'articolazione come il deltoide. Se il capo lungo del bicipite è lesionato a tutto spessore è osservabile il segno di Ludington, un rigonfiamen-

to prossimale del bicipite brachiale. Il progredire della artrosi gleno-omeroale lascia percepire un crepitio alla mobilizzazione dell'articolazione [15].

In presenza di un deltoide normale, il drop sign indica una rottura massiva della cuffia posterosuperiore. In tale caso è possibile che il deltoide non riesca a compensare la lesione massiva della cuffia posterosuperiore e il braccio non raggiunga i 90° di elevazione.

Questa condizione clinica è definita pseudoparalisi: il fulcro di rotazione omerale si trasla durante la flessione e l'abduzione, non consentendo l'esecuzione corretta del movimento.

I test specifici per la valutazione della cuffia posterosuperiore sono generalmente positivi; il Jobe test per la rottura del sovraspinato e il Patte test per la rottura dell'infraspinato. La rotazione esterna risulta generalmente molto ridotta. In una lesione a carico della cuffia dei rotatori il ERLS (External rotation lag sign) [16] risulta più specifico e meno sensibile del Jobe nella valutazione dell'infraspinato e del sovraspinato; l'IRLS (Internal rotation lag sign) si è dimostrato più sensibile del test lift off nella valutazione del sottoscapolare. Infine, il piccolo rotondo può essere valutato testando la rotazione esterna contro resistenza con la spalla a 90° di abduzione e il gomito a 90° di flessione (Hornblower's sign) [17].

DIAGNOSI

Posto il sospetto clinico, la diagnosi dell'artropatia di cuffia si completa con esami radiologici.

Radiografia

La radiografia della spalla in proiezione anteroposteriore è l'esame di primo livello. Oltre ai classici segni dell'artrosi (riduzione della rima articolare gleno-omeroale, osteofitosi, irregolarità della superficie omerale), i principali marker radiografici dell'artropatia di cuffia sono: la risalita della testa omerale e la perdita del suo profilo sferico. Anche se sono stati proposti più sistemi di classificazione, i più utilizzati sono la classificazione di Seebauer e quella di Hamada, che, pur accavallandosi, si concentrano su diversi reperti radiologici. La classificazione Seebauer (tab. 1) è una descrizione della biomeccanica che sottende alla patologia; mette in evidenza la dislocazione della testa omerale e del suo centro di rotazione, e la conseguente instabilità che ne deriva.

La classificazione di Hamada [18] (tab. 2) invece distingue 5 gradi di gravità a seconda della riduzione dello spazio sottoacromiale e della riduzione della rima articolare gleno-omeroale (figg. 2, 3 e 4).

In entrambe le classificazioni, per acetabolarizzazione si intende la deformità concava della superficie inferiore dell'acromion, sempre accompagnata dalla sclerosi della grande tuberosità omerale¹⁹. Per femoralizzazione si intende, invece, l'appiattimento della testa omerale e delle tuberosità, con comparsa di aspetto fungiforme.

Risonanza magnetica

Il gold standard per la diagnosi della artropatia di cuffia è però la risonanza magnetica nucleare (RMN) [20], che permette di studiare nel dettaglio la lesione della cuffia postero-superiore, sia dal punto di vista del numero di tendini rotti che dal punto di vista della loro retrazione. La classificazione più utilizzata è quella di Patte [21] che quantifica la retrazione della cuffia

Grado	Testa omerale	Caratteristiche radiografiche
IA	Centrata e stabile	Minima risalita della testa omerale, acetabolarizzazione e femoralizzazione
IB	Centrata e medializzata	Erosione mediale della glenoide
IIA	Decentrata, limitata, stabile	Risalita della testa omerale, erosione mediale e superiore della glenoide
IIB	Decentrata instabile	Sublussazione anterosuperiore dell'omero

Tabella 1: classificazione radiografica di Seebauer (RX)

Grado	Articolazione gleno-omeroale	Spazio sottoacromiale
1	Normale	> 6 mm
2	Normale	< 5 mm
3	Normale	Acetabolarizzazione
4A	Spazio ridotto	No acetabolarizzazione
4B	Spazio ridotto	Acetabolarizzazione
5	Collasso della testa omerale	Acetabolarizzazione

Tabella 2: classificazione radiografica di Hamada (RX)

postero-superiore in 3 gradi: nel grado 1 la retrazione è minima, il tendine è collocato vicino alla sua inserzione; nel grado 2, il tendine è represso fino all'apice della testa omerale; nel grado 3, il tendine è collocato a livello della superficie glenoidea. In questa patologia la cuffia postero-superiore è più spesso retratta oltre l'apice della testa omerale, ed è questo che ne permette la risalita. Nella proiezione sagittale della RMN



Figura 2: grado 3 di Hamada, spalla destra; riduzione dello spazio subacromiale e acetabolarizzazione dell'acromion (RX)



Figura 3: grado 4A di Hamada, spalla destra; riduzione dello spazio sottoacromiale e della rima articolare gleno-omeroale; profilo acromiale conservato (RX)



Figura 4: grado 5 di Hamada, spalla sinistra; collasso della testa omerale e acetabolarizzazione dell'acromion (RX)

è possibile studiare approfonditamente anche il trofismo dei muscoli interessati, quantificabile con la classificazione di Goutallier. Essa distingue 4 gradi di infiltrazione adiposa del tessuto muscolare (tab. 3).

Fondamentale per il risultato terapeutico è la valutazione del tendine del sottoscapolare e del trofismo del suo muscolo. Infine, la RMN può evidenziare anche lesioni degli altri tessuti molli coinvolti, quali la capsula articolare e il tendine del capo lungo del bicipite.

Tomografia

La tomografia computerizzata (TC) può essere utile per visualizzare meglio della risonanza e della radiografia i difetti ossei dell'articolazione, in particolare l'eventuale erosione ossea della glenoide. La TC, comunque, non è un esame fondamentale in sede diagnostica. Lo è, invece, in fase di planning preoperatorio[22].

TERAPIA

Negli ultimi anni ci sono stati importanti passi avanti nelle opzioni di trattamento dell'artropatia di cuffia e nei loro risultati. La scelta fra il trattamento conservativo e quello chirurgico dipende da numerosi fattori, in particolare l'arco di movimento della spalla, la richiesta funzionale del paziente e la sua storia clinica generale [23].

Trattamento conservativo

L'unico trattamento conservativo possibile è la fisiokinesiterapia. Questa dovrebbe concentrarsi inizialmente sul recupero del movimento con la mobilizzazione attiva e senza sforzo, possibilmente in acqua, e solo successivamente sul rinforzo in catena cinetica chiusa e in isometria del deltoide, dei fissatori di scapola e dei depressori omerali. Collins et al [24] hanno dimostrato come anche i soggetti con pseudoparalisi della spalla possano recuperare fino a 160° di flessione anteriore. I fattori predittivi di fallimento della terapia conservativa sono l'estensione della lesione ai fasci inferiori dell'infraspinato o addirittura al piccolo rotondo, e il coinvolgimento del sottoscapolare. Ad ogni modo, non ci sono evidenze cliniche che la fisioterapia rallenti la progressione della patologia. Per tale motivo, questo trattamento dovrebbe essere considerato solo nei soggetti che presentano controindicazioni alla chirurgia, in quelli in cui la si vuole rimandare, o in coloro che la rifiutano.

Grado	Infiltrazione adiposa
0	Trofismo del muscolo nella norma
1	Poche strie adipose all'interno del ventre muscolare
2	Meno tessuto adiposo che tessuto muscolare
3	Stessa quantità di tessuto adiposo e muscolare
4	Più tessuto adiposo che muscolare
5	Collasso della testa omerale

Tabella 3: classificazione di Goutallier (RMN)

Trattamento chirurgico

Le opzioni chirurgiche proposte negli anni sono molte, ma ben poche hanno mostrato i risultati sperati. La riparazione artroscopica della cuffia, quando teoricamente possibile, non è comunque considerata un'opzione nelle artropatie in stato avanzato (Hamada IV-V). Nell'anziano peraltro non è da considerare un trattamento di prima scelta in quanto la qualità del tendine e la sua capacità di cicatrizzare sono minori rispetto alla norma, e il rischio di riottura è alto [25].

Nella nostra esperienza, l'unico trattamento risolutivo della patologia è la sostituzione totale dell'articolazione. La protesi, però, non può conservare gli stessi rapporti articolari dell'anatomia originale, in quanto l'apporto dei muscoli della cuffia dei rotatori resterebbe fondamentale per il movimento. È necessario dunque cambiare la direzione dei vettori di forza dei muscoli che ancora sono funzionali. Ciò è possibile utilizzando una protesi totale inversa (PTI), costituita da una componente omerale concava e una glenoidea convessa (glenosfera), tale da invertire la biomeccanica dell'articolazione (fig. 5). Il "padre" della protesi inversa, Grammont, ne ha definito i principi biomeccanici indispensabili: innanzitutto, il centro di rotazione della testa dell'omero deve essere distalizzato e medializzato rispetto alla superficie glenoidea, conferendo così al deltoide il ruolo di principale muscolo nell'elevazione anteriore e nell'abduzione dell'arto, poiché il suo braccio di leva diventa efficace già dall'inizio del movimento. Inoltre, se la protesi dev'essere intrinsecamente stabile nelle sue componenti, è necessario che la glenosfera sia grande e la coppa omerale sia piccola in modo tale da avere un'articolazione semivincolata [26]. Nei casi in cui coesiste erosione della superficie glenoidea (Seebauer IB-II), è possibile apporre un innesto osseo autologo di testa omerale o di cresta iliaca. Alcuni disegni protesici moderni consentono la correzione con supporto metallico.

Come già accennato, fondamentale per un corretto impianto della protesi è la pianificazione preoperatoria con esame Tac,



Figura 5: PTI a stelo corto con glenosfera metallica (RX)



Figura 6: follow up a tre anni di PTI spalla destra. Da sinistra: rotazione interna; flessione anteriore; abduzione

possibilmente con ricostruzione 3D.

La terapia del dolore nel postoperatorio dovrebbe essere impostata e gestita, quando possibile, da professionisti del settore, visto che i pazienti che vanno incontro a questo tipo di chirurgia presentano spesso plurime comorbidità ed effettuano polifarmacoterapia.

È stato dimostrato che l'impianto di PTI apporti benefici importanti sulla qualità di vita dei pazienti, agendo in particolare modo sulla riduzione del dolore e sul miglioramento della flessione anteriore e dell'abduzione (fig. 6). Risulta essere invece meno efficace sul recupero della rotazione esterna. Il mantenimento o l'eventuale recupero della rotazione interna è fortemente variabile, in base alle condizioni preoperatorie della cuffia anteriore e alla possibilità di suturare il sottoscapolare all'omero dopo l'impianto della protesi [27]. I risultati in termini di recupero dell'arco di movimento sono strettamente dipendenti dalla qualità della riabilitazione post-operatoria. Questa inizia circa due settimane dopo l'intervento con semplici esercizi di mobilizzazione passiva auto assistita con l'arto controlaterale, e prosegue nei mesi successivi. È finalizzata prima al recupero dell'articolazione come già menzionato, e successivamente al rinforzo del deltoide e dei fissatori di scapola. Nella nostra esperienza risulta di poca utilità tentare di forzare le rotazioni. In particolare forzare quella interna potrebbe anche essere fonte di complicanze, in quanto va ad aumentare il rischio di mobilizzazione o lussazione della protesi, specialmente nei primi mesi del postoperatorio. Risulta dunque fondamentale una buona collaborazione fra il chirurgo ed il professionista della riabilitazione [28].

Infine, nei casi in cui si riscontra una rottura totale della cuffia posterosuperiore, con coinvolgimento anche del piccolo rotondo, o comunque nei casi in cui la rotazione esterna è 0° e il lag sign è positivo, vi è indicazione di associare all'impianto della protesi inversa il transfer tendineo del grande rotondo o dei fasci inferiori del gran dorsale dalla superficie mediale a quella laterale della diafisi omerale (tecnica di L'Episcopo modificata). Questo permette di recuperare un grado variabile di rotazione esterna, a discapito di parte di quella interna. Si tratta comunque di una tecnica complessa e da considerare solo in centri altamente specialistici di chirurgia dell'arto superiore [29].

CONCLUSIONI

L'artropatia di cuffia dei rotatori è una patologia dell'arto superiore di particolare interesse nel paziente anziano. La terapia definitiva è l'impianto di protesi totale inversa, che permette una buona escursione articolare anche in assenza dei muscoli della cuffia, grazie all'azione del deltoide. I pazienti che vanno incontro a questo tipo di chirurgia devono però sapere che, a differenza di quanto avviene per la sostituzione protesica di altre articolazioni, la protesi inversa di spalla non permette il recupero della mobilità nella sua totalità, in quanto non rispetta l'anatomia originale. I controlli a medio e lungo termine dimostrano come in particolare la rotazione esterna sia quella più sacrificata. In questo senso resta fondamentale un buon rapporto medico-paziente, di modo che quest'ultimo sia ben informato sui reali obiettivi della chirurgia, che sono la scomparsa del dolore e il recupero della flessione anteriore e della abduzione dell'arto. Importante, infine, è che il paziente sia a conoscenza della gradualità con cui questi movimenti

vengono recuperati, e dell'importanza della fisioterapia postoperatoria che inizia due settimane dopo l'intervento e può durare anche fino al sesto mese postoperatorio. Questa dev'essere effettuata con la supervisione di professionisti del settore ma anche in autonomia al domicilio, per massimizzarne le potenzialità.

BIBLIOGRAFIA

1. D M, Averill G. Recent experience in total shoulder replacement. 1982;(10032).
2. Post M, Silver R, Singh M. Rotator cuff tear. Diagnosis and treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;No. 173:78-91.
3. Keating JF, Waterworth P, Shaw-Dunn J, Crossan J. The relative strengths of the rotator cuff muscles. A cadaver study. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75(1):137-140.
4. Visotsky JL, Basamania C, Seebauer L, Rockwood CA, Jensen KL. Cuff tear arthropathy: pathogenesis, classification, and algorithm for treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A Suppl 2:35-40.
5. Mccarty DJ, Halverson PB, Carrera GF, Brewer BJ, Kozin F. "Milwaukee shoulder"—association of microspheroids containing hydroxyapatite crystals, active collagenase, and neutral protease with rotator cuff defects. i. clinical aspects. *Arthritis Rheum.* 1981;24(3):464-473.
6. Neer CS 2nd, Craig EV, Fukuda H. Cuff-tear arthropathy. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(9):1232-1244.
7. Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2000;82(4):505-515.
8. Kumagai J, Sarkar K, Uthhoff HK. The collagen types in the attachment zone of rotator cuff tendons in the elderly: an immunohistochemical study. *J Rheumatol.* 1994;21(11):2096-2100.
9. Riley GP, Harrall RL, Constant CR, Chard MD, Cawston TE, Hazleman BL. Glycosaminoglycans of human rotator cuff tendons: Changes with age and in chronic rotator cuff tendinitis. *Ann Rheum Dis.* 1994;53(6):367-376.
10. Yamamoto A, Takagishi K, Kobayashi T, et al. The impact of faulty posture on rotator cuff tears with and without symptoms. *J Shoulder Elb Surg.* 2015;24(3):446-452.
11. Baumgarten KM, Gerlach D, Galatz LM, et al. Cigarette smoking increases the risk for rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(6):1534-1541.
12. Gumina S, Villani C, Arceri V, et al. Rotator Cuff Degeneration. *J Bone Jt Surg.* 2019;101(7):600-605.
13. Zeman CA, Arcand MA, Cantrell JS, Skedros JG, Burkhead WZ. The rotator cuff-deficient arthritic shoulder: diagnosis and surgical management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1998;6(6):337-348.
14. McCarty DJ, Swanson AB, Ehrhart RH. Hemorrhagic rupture of the shoulder. *J Rheumatol.* 1994;21(6):1134-1137.
15. Ibounig T, Simons T, Launonen A, Paavola M. Glenohumeral osteoarthritis: an overview of etiology and diagnostics. *Scand J Surg.* 2021;110(3):441-451.
16. Hertel R, Ballmer FT, Lambert SM, Gerber C. Lag Signs in the Diagnosis of Rotator Cuff Rupture. *J Orthop Med.* 1997;19(3):72-76.
17. Nam D, Maak TG, Raphael BS, Kepler CK, Cross MB, Warren RF. Rotator cuff tear arthropathy: evaluation, diagnosis, and treatment: AAOS exhibit selection. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(6):e34.
18. Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(254):92-96.
19. Hamada K, Yamanaka K, Uchiyama Y, Mikasa T, Mikasa M. A radiographic classification of massive rotator cuff tear arthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(9):2452-2460.
20. Kussman S, Lebedis C, Guermazi A, Kompel A, Jawa A, Murakami AM. Rotator cuff tear arthropathy pathophysiology, imaging characteristics, and treatment options. *Novembre 2015:502-511.*
21. Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(254):81-86.
22. Krekel PR, de Bruin PW, Valstar ER, Post FH, Rozing PM, Botha CP. Evaluation of bone impingement prediction in pre-operative planning for shoulder arthroplasty. *Proc Inst Mech Eng Part H, J Eng Med.* 2009;223(7):813-822.
23. Rugg CM, Gallo RA, Craig E V, Feeley BT. The pathogenesis and management of cuff tear arthropathy. *J shoulder Elb Surg.* 2018;27(12):2271-2283.
24. Collin PG, Gain S, Nguyen Huu F, Lädermann A. Is rehabilitation effective in massive rotator cuff tears? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015;101(4 Suppl):S203-5.
25. McElvany MD, McGoldrick E, Gee AO, Neradilek MB, Matsen FA 3rd. Rotator cuff repair: published evidence on factors associated with repair integrity and clinical outcome. *Am J Sports Med.* 2015;43(2):491-500.
26. Berliner JL, Regalado-Magdos A, Ma CB, Feeley BT. Biomechanics of reverse total shoulder arthroplasty. *J shoulder Elb Surg.* 2015;24(1):150-160.
27. Irlenbusch U, Käab MJ, Kohut G, Proust J, Reuther F, Joudet T. Reversed shoulder arthroplasty with inversed bearing materials: 2-year clinical and radiographic results in 101 patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015;135(2):161-169.
28. Boudreau S, Boudreau ED, Higgins LD, Wilcox RB 3rd. Rehabilitation following reverse total shoulder arthroplasty. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(12):734-743.
29. Boileau P, Chuinard C, Roussanne Y, Bicknell RT, Rochet N, Trojani C. Reverse shoulder arthroplasty combined with a modified latissimus dorsi and teres major tendon transfer for shoulder pseudoparalysis associated with dropping arm. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(3):584-593.



Periprotetische di femore



Rail *Bones*
in motion

Il **sistema Rail** è progettato per offrire la possibilità di utilizzare il mezzo di sintesi più idoneo alla tipologia di frattura da trattare.

Utilizzando il sistema in **opzione dinamica** anche se il riassorbimento e il riposizionamento avvengono a livello della rima di frattura, la compressione continua ad agire lungo l'asse diafisario, consentendo così una conseguente consolidazione fisiologica e riduzione dei rischi di fallimenti.

La telemedicina e la teleriabilitazione in tempi di Covid per pazienti anziani fragili trattati in ambiente ospedaliero

A. Aloisi¹, A. Cuomo²

1. Primario Ortopedico Marrelli Hospital, Crotone
2. Primario Ortopedico Ospedale Civile, Melfi

INTRODUZIONE

Ormai da molti anni siamo costantemente sottoposti a tentativi di revisioni organizzative e degli strumenti di lavoro a vantaggio della qualità delle cure per i pazienti.

Tali concetti hanno trovato applicazione inizialmente nella cosiddetta “Medicina basata sull’evidenza” lì dove un uso telematico intenso e razionale delle informazioni e della conoscenza medica consente di utilizzare velocemente, in modo economico ed efficace i risultati che quotidianamente ci dà la ricerca biomedica. Ciò sul piano teorico, perché praticamente, soprattutto per effetto di gestioni superficiali dei processi di neoacculturamento di tutti gli operatori sanitari, preparati in modo difforme, in relazione ai luoghi di lavoro, al tempo dedicato all’apprendimento e alla valutazione delle capacità culturali di docenti e allievi, l’orientamento fortemente tecnologico dell’informazione medica, nella terminologia e nei concetti di base, ha spesso accentuato il divario tra il “dire e il fare” rispetto alla quotidianità di chi lavora in ambiente clinico.

Per colmare drammatiche disuguaglianze fra le regioni italiane e fra operatori giovani e anziani, esperti e inesperti, sembra innanzitutto imprescindibile la necessità che la medicina basata sulle evidenze sia realizzata solo all’interno di comunità mediche globalmente capaci di servirsi delle enormi quantità di informazioni disponibili, condividendo conoscenze e conclusioni.

Perciò, tenendo conto che i ritmi vertiginosi delle informazioni e dei cambiamenti nell’inarrestabile progredire della scienza, se da una parte sono un prezioso alleato per il medico in cerca di sempre nuove ed efficaci risposte dinanzi alle vecchie e nuove malattie, dall’altro sono un nemico impedendo ai concetti e alle competenze informatiche di diventare parte stabile e integrante del bagaglio culturale di tutti gli operatori sanitari.

NUOVI PERCORSI

C’è dunque la necessità che alcune esperienze terapeutiche inquadrabili nel nuovo e grande campo della telemedicina intesa non solo come nuova tecnologia della comunicazione sanitaria e per questo utilizzata fin’ora prevalentemente nei servizi amministrativi e nell’uso di videoconferenze per consulti a distanza, siano oggi intese come stimolanti, anche e soprattutto dei processi umani e organizzativi, tesi a facilitare la terapia clinica, come cura del paziente in ambulatorio, in reparto, in sala operatoria oppure come azione di prevenzione delle malattie o di conservazione della salute, o ancora come miglioramento dell’assistenza domiciliare dei pazienti cronici e della stabilizzazione di pazienti dopo la fase acuta di una

malattia trattata in ambiente internistico e chirurgico.

Forti di queste premesse e condizionati dai problemi insorti nell’era Covid, abbiamo focalizzato la nostra attenzione su esperienze di teleriabilitazione realizzate da team composti da medici ortopedici, fisiatristi e fisioterapisti che hanno erogato a distanza servizi e prestazioni tesi a migliorare le condizioni psicofisiche di pazienti anziani con problematiche muscolo-scheletriche post-chirurgiche. Ciò è avvenuto senza un quadro normativo definito ma semplicemente come risposta spontanea in un momento critico, complice la duplice esigenza del malato richiedente la prestazione e del professionista erogante la prestazione. Si sono potuti così evidenziare i vantaggi di tali metodiche ma anche i punti critici.

In era Covid la situazione del paziente anziano operato per problemi muscolo scheletrici senza possibilità di una immediata riabilitazione, ha posto inizialmente dei seri problemi, rischiando di interrompere per lunghi periodi il trattamento riabilitativo con l’annullamento dei vantaggi ascrivibili all’intervento cruento e con il rischio dell’insorgenza di complicanze gravi potenzialmente letali. Sono state quindi applicate tecnologie di telecomunicazione in supporto ai centri di riabilitazione, con erogazione a distanza di prestazioni e servizi tesi ad abilitare, ripristinare e migliorare il funzionamento del sistema muscolo-scheletrico di persone come detto, prevalentemente anziane, con disabilità o disturbi acquisiti transitori o permanenti.

I gruppi di lavoro, dove possibile, hanno visto la presenza multidisciplinare di varie professionalità: riabilitativa, psicologica e clinica in collaborazione con il chirurgo per i pazienti operati.

Le prestazioni e i servizi di teleriabilitazione hanno utilizzato tecnologie dell’informazione e della comunicazione, tra cui dispositivi hardware e software per la gestione e lo scambio in rete di dati e immagini, dispositivi mobili, applicazioni e dispositivi medici, anche indossabili, sensori, robotica, realtà virtuale, intelligenza artificiale e altre soluzioni mediatiche come i serious game e le terapie digitali, in combinazione fra loro e sempre nel quadro metodologico organizzativo e procedurale della telemedicina. I pazienti, impossibilitati a muoversi, sono stati trattati fuori dagli abituali luoghi assistenziali (nel proprio domicilio, in residenze sanitarie, case famiglia, istituti penitenziari o contesti comunitari ambulatoriali). Sono stati preventivamente sempre informati su eventuali rischi e sono stati tutelati i dati personali.

Queste attività hanno integrato le diverse risorse tecnologiche, tendendo a sviluppare un progetto riabilitativo mirato a migliorare la partecipazione, l’inclusione e la qualità della vita del paziente. Le basi di riferimento legislativo sono stati vari accordi della Conferenza Stato-Regioni anche per la

definizione del Progetto riabilitativo individuale (Pri) con le fasi di prescrizione, esecuzione, controllo, monitoraggio e supervisione. La responsabilità sanitaria, prevista nelle norme vigenti, è stata normata dalle indicazioni contenute nell'accordo Stato-Regioni e Province autonome del 17 dicembre 2020 recante indicazioni medicali per l'erogazione di prestazioni di telemedicina.

La situazione di blocco delle mobilità e di pandemia del Covid19 lungo tutto il 2020 ha posto dunque un nuovo problema, evidenziando la necessità che i programmi attuativi delle procedure previste nel Ssn, tengano sempre più conto di una richiesta di salute diversa anche rispetto al recente passato.

È dunque possibile oggi adottare procedure nuove nel campo della riabilitazione tenendo conto delle mutate esigenze dei cittadini, delle notevoli innovazioni delle scienze biomediche e biopsicosociali, puntando così ad una concreta deospedalizzazione e a un contenimento dei costi.

La teleriabilitazione ha permesso di avvicinare le persone, annullando le distanze, a costi minori e con un inizio tempestivo del trattamento.

Superate le iniziali difficoltà, si può dire oggi che la criticità

provocata dal Covid19 potrebbe essere un'opportunità grandissima per favorire l'attivazione degli strumenti di sanità digitale in tutto il Paese, da Nord a Sud, per un servizio sanitario in linea con i tempi, dinanzi alle esigenze del singolo cittadino anziano malato e dell'organizzazione nazionale assistenziale nel suo complesso.

Ciò anche per superare le criticità evidenziate e legate ad alcuni fattori, come la non disponibilità di accesso adeguato alla rete da parte di tutta la popolazione, l'impreparazione tecnologica di buona parte del personale, la mancanza di team di professionisti multidisciplinari.

CONCLUSIONI

La teleriabilitazione nel più vasto campo della telemedicina può divenire un valido alleato del medico, del riabilitatore, del paziente e della sua famiglia, evitando un'interruzione prolungata della fisioterapia, prevenendo i danni articolari, mantenendo il tono muscolare, migliorando la qualità della vita post-trattamento e favorendo il reinserimento sociale.

Valutazione dei macrodanni

M. Gabbrielli¹, F. M. Donelli²

1. Università di Siena
2. Specialista in Ortopedia, Medicina legale e Medicina dello sport, professore all'Università degli Studi di Milano

Il tema del risarcimento dei danni alla persona in responsabilità civile è di fondamentale interesse per il medico legale, in quanto si tratta di trovare la soluzione di un problema basilare per la convivenza in una società civile: il ristoro da parte del responsabile, nel modo più completo possibile, di un danno ingiusto prodotto intenzionalmente o conseguente a colpa. E se questo è relativamente semplice per i danni a cose (banalizzando alla rottura del faro di un'autovettura si può riparare acquistando e installando un altro faro) per il danno alla persona la questione potrebbe apparire irrisolvibile, non potendosi procedere alla restitutio ad integrum: un occhio perso non può essere rinnovato, e anche quando è possibile fornire una protesi (ad esempio per un'amputazione di gamba) il danno non può certo definirsi riparato integralmente.

Deve essere innanzi tutto compensata la componente economica (danno patrimoniale) per le perdite subite e l'eventuale compromissione, totale o parziale, della capacità di produrre reddito nonché per le spese sostenute e da sostenere. Si tratta di una valutazione talora complessa, specie per la effettiva riduzione del reddito futuro, ma ancora più complessa è la valutazione ai fini del risarcimento del danno alla persona, oramai pacificamente definito come danno biologico (temporaneo e permanente). In questi casi si dovrebbe parlare, come già accennato, più propriamente, di indennizzo, in quanto si deve operare una quantificazione in termini monetari della perdita anatomica e/o funzionale, tenendo conto, per quanto possibile, delle varie ripercussioni del danno sulla vita del danneggiato, ricercando cioè una (assai difficile) personalizzazione del danno. Si dovranno quindi valutare le menomazioni funzionali e anatomiche (comprese le estetiche) e le loro ripercussioni sulla vita sociale, con riferimento anche alla compromissione della vita lavorativa generica, come definito dal decalogo della Società italiana di medicina legale e delle assicurazioni emanato del 2011 in occasione delle IV Giornate Estensi [1]: Il danno biologico consiste nella menomazione permanente e/o temporanea all'integrità psicofisica della persona, comprensiva degli aspetti personali dinamico-relazionali, possibile di accertamento e di valutazione medico-legale e indipendente da ogni riferimento alla capacità di produrre reddito. La valutazione dovrà essere poi per quanto possibile resa uniforme per evitare che danni simili possano avere arbitrarie valutazioni difformi con iper o ipovalutazioni.

La soluzione attualmente applicata consiste nel valutare la perfetta integrità psicofisica nella misura del 100% e quantificando le perdite conseguenti al danno in misura percentuale. Alla valutazione percentuale conseguirà una poi corrispondente valutazione economica.

Per cercare di omogeneizzare la valutazione (il famoso numero richiesto da avvocati, liquidatori, giudici e mediatori) si è

ricorsi nel tempo, seguendo la metodica introdotta dall'Inail, alla redazione di tabelle da parte di singoli studiosi e scuole prestigiose fino a quelle emanate dalla Società italiana di medicina legale nel 2016 [2]. Tali tabelle sono però solo indicative e non hanno valore di legge se non per particolari ambiti; e così per i danni da circolazione stradale sono state emanate le tabelle delle menomazioni della integrità psicofisica compresa per i danni da 1 a 9 (lesioni micropermanenti) che sono state poi estese alla valutazione dei danni conseguenti a errori prodotti dalle strutture assistenziali e dai professionisti sanitari (art. 7, 24/2017), ma queste tabelle non possono certo aiutare nella stima del macrodanno, e siamo ancora in attesa della emanazione ufficiale delle tabelle da 10 a 100.

Certamente per il danno alla persona non si potrà mai arrivare a un'esattezza assoluta della percentuale valutativa, data la già accennata variabilità delle situazioni, e se questo è vero per i danni meno consistenti, la questione diventa difficile nel caso di macrodanni conseguenti a lesioni, singole o plurime, interessanti uno o più apparati.

Si tratta di casi non frequenti, ma che proprio per la loro gravità necessitano della massima attenzione in quanto, a differenza dei danni minori (talora un soggetto può non ricordare quale gamba si era fratturato 10 anni prima), condizionano pesantemente la qualità di vita del danneggiato, potendo arrivare a comprometterla completamente e irreversibilmente.

Deve essere precisato che non va confusa la gravità delle lesioni con la gravità dei postumi permanenti: ad esempio una frattura pluriframmentaria di un omero, lesione assai grave, può, se correttamente trattata, portare a una riparazione quasi completa, senza che ne derivi un macrodanno.

Dobbiamo anzitutto chiarirci quando si deve parlare di macrodanni (esulando dall'espressione massima, e cioè la morte, che prevede il risarcimento ai superstiti): a nostro parere si dovrebbe partire da valutazioni percentuali superiori almeno al 50% e secondo la prevalente dottrina si può parlare di macrodanni per percentuali superiori al 60-70% [3]. Dal punto di vista statistico si tratta di eventi non frequenti, ma che hanno comunque un notevole interesse: secondo i dati Inail nel periodo 2015-2019 si sono realizzati 136 eventi con valutazione tra il 51 e l'85%, e 45 eventi con valutazione tra l'86% e il 100%.

Come già detto non esistono tabelle di legge per la valutazione del danno biologico nei macrodanni e questa incertezza vale anche per la quantificazione economica, demandata a tabelle in vigore presso i principali tribunali (tra le più autorevoli segnaliamo le tabelle in uso presso il tribunale di Milano e quelle in uso presso il tribunale di Roma). Per quanto riguarda l'impatto economico, secondo lo studio annuale sull'andamento del rischio da medical malpractice relativo a 37 struttu-

re sanitarie pubblicato da Marsh nel 2021, a fronte di 14.439 sinistri la spesa media a sinistro era di 86.000 euro e i sinistri risarciti con più di 500.000 euro erano il 4,5%, costituendo però il 42,2% dell'impatto economico totale. La valutazione da fare in questi casi riguarda sia il danno biologico temporaneo che il permanente.

Per il danno biologico temporaneo si dovrà tener conto, oltre al periodo necessario alla stabilizzazione, anche a periodi di riabilitazione, che spesso si prolungano nel tempo. Si tratta di una valutazione importante, ma che viene facilitata da un attento studio della documentazione sanitaria; dal punto di vista pratico si raccomanda di evitare (salvo casi in cui l'iter sia stato caratterizzato da un sopravvenuto e importante peggioramento) di formulare una valutazione percentuale del danno biologico temporaneo inferiore a quella dei postumi stabilizzati.

Complessa è invece la valutazione del danno biologico permanente che, lo diciamo subito, può apparire ingiusta per i danni particolarmente gravi e articolati, posto che l'indennizzo, ancorchè importante, non può risultare commisurato all'effettiva compromissione della integrità psicofisica. Infatti, posto che il danno del 100% coincide con la morte, anche nel caso dei danni più gravi non si potrà superare il 99%, evidenziandosi così il limite della valutazione percentualistica. Infatti, anche tenendo presente che il valore economico del punto è maggiore per i punteggi più alti, non appare giusto valutare una tetraplegia da lesione midollare (caratterizzata da compromissione dei movimenti, della continenza, della capacità sessuale) nella misura del 99%, mentre la pur grave amputazione di arto inferiore (con possibilità di protesi) è valutata attorno al 60-65%. In questi casi lo spazio per un'equa valutazione numerica è estremamente scarso.

Quando si procede alla valutazione dei macrodanni ci troviamo spesso a dover prendere in considerazione esiti di lesioni che hanno interessato più apparati e di conseguenza compromesso più funzioni, e si dovrà procedere a una valutazione complessiva, come affermato nel già citato decalogo del 2011 al punto 7: in caso di menomazioni plurime la percentuale di danno biologico permanente deve essere espressa in base alla valutazione della effettiva incidenza del complesso delle menomazioni stesse sull'integrità psico-fisica della persona comprensiva delle limitazioni dinamico-relazionali.

La massima attenzione dovrà essere posta alle condizioni preesistenti concorrenti che possono incrementare la valutazione del danno se si va a incidere su una funzione già in parte compromessa (ad esempio la perdita dell'unico occhio in un monocolo) o ridurla se viene ulteriormente colpita una funzione già totalmente compromessa, dovendosi in questo caso

limitare la valutazione al solo danno biologico temporaneo o, al più, riconoscere un modesto danno anatomico (ad esempio frattura di piede in paraplegico).

Tale valutazione è particolarmente complessa per gli anziani, spesso gravati da pluripatologie, e su questo punto è stata dedicata una consensus conference [4].

In questi casi l'aspetto economico è diventato prevalentemente l'orientamento di riconoscere il diritto a percepire il danno differenziale, e cioè la differenza economica tra il nuovo danno e il danno preesistente.

Per cercare di arrivare a un risarcimento più equo possibile nel caso di macrodanni è richiesto al medico legale uno sforzo ulteriore: oltre che il numerino dovremo fornire una descrizione completa della menomazione descrivendone le negative ripercussioni sui vari aspetti della vita del soggetto.

Nei macrodanni, oltre al danno biologico, assumono una forte rilevanza anche i danni patrimoniali, che dovranno essere dimostrati dalla parte richiedente, ma sulla cui esistenza e consistenza è sempre fondamentale il giudizio del medico legale, che dovrà esprimersi sulla possibile negativa incidenza dei postumi permanenti sulla capacità di produrre reddito, spinta fino all'impossibilità di svolgere una qualsiasi attività lavorativa, sulla congruità delle spese sostenute per cure presso strutture private (fenomeno in continua ascesa), sulla necessità di spese future (ad esempio per trattamenti riabilitativi), sulle spese per protesi e, infine, nei casi più gravi, per assistenza (talora anche infermieristica) continua o periodica.

È necessario, in conclusione, tenere conto del fatto che nei macrodanni si potrà realizzare anche un danno riflesso sui familiari, conviventi o meno, che spesso vedono stravolta la loro qualità di vita e che possono sviluppare danni psichici costituenti un danno biologico permanente.

BIBLIOGRAFIA

1. Nota redazionale, Decalogo SIMLA per la valutazione medico-legale del danno alla persona, Altalex, 30 novembre 2011.
2. AAVV. Linee Guida per la valutazione medico-legale del danno alla persona in ambito civilistico, Giuffrè Editore, Milano, 2016.
3. Domenici R. Metodologia valutativa del danno biologico permanente, in AAVV Linee Guida per la valutazione medico-legale del danno alla persona in ambito civilistico, Giuffrè Editore, Milano 2016, p. 45.
4. Castellani GL et al. Valutazione medico-legale del danno biologico nella persona anziana. Documento definitivo di consenso, Consensus Conference, Bologna, 8 giugno 2019.

Le fratture di femore dell'anziano: cosa dicono le linee guida SIOT

E. Vaienti¹, C. Ruosi²

1. Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma, UOC Clinica Ortopedica
2. Dipartimento di Sanità Pubblica, Università degli Studi di Napoli Federico II

Lo scopo del nostro lavoro è quello di riassumere e illustrare i principali contenuti della linea guida (LG) SIOT “Fratture del femore dell'anziano”, cui rimandiamo per una lettura più approfondita delle premesse, del percorso metodologico e dei contenuti scientifici destinati a guidarci nella quotidiana gestione di questa patologia, dal punto di vista medico e organizzativo.

Leggendo la linea guida ci si rende conto dello sforzo compiuto da parte dei colleghi Romanini, Tucci e Tranquilli Leali che si sono assunti l'impegno di produrla e ai quali va il nostro ringraziamento.

Scopo della LG è fornire raccomandazioni basate su prove di efficacia per una serie di aspetti del trattamento delle fratture di femore prossimale (FFP) nell'anziano.

Il documento è stato elaborato adattando al contesto nazionale italiano la LG “The management of hip fracture in adults” redatta dal National Institute for Health and Care Excellence (NICE) nel 2011 e aggiornata nel 2019. Complessivamente, la LG fornisce raccomandazioni in merito al trattamento dell'anziano con frattura del femore ed è concepita per seguire l'intero percorso ospedaliero del paziente con frattura nelle fasi pre, peri e post-operatorie.

All'interno del testo, nella sezione di appartenenza, sono espressi i quesiti clinici ai quali la LG intende rispondere.

Nel processo di adattamento sono stati individuati diversi passaggi:

- selezione dei quesiti clinici (QC) trattati dalla LG NICE;
- selezione degli esiti di interesse;
- ricerca di revisioni sistematiche della letteratura pubblicate successivamente all'ultimo aggiornamento NICE, studi non inseriti nella suddetta LG;
- adattamento e formulazione delle raccomandazioni cliniche per ogni quesito.

Affronteremo pertanto analiticamente tali quesiti.

QC1 – LA DIAGNOSTICA PER IMMAGINI NELLE FRATTURE OCCULTE DI FEMORE (TAB. 1)

La maggioranza delle fratture si diagnostica con radiografia AP e assiale, con sensibilità del 90-98%.

È opportuno sospettare una frattura occulta ogni volta che la sua presenza non è evidente, ma c'è dolore.

In questa circostanza è indispensabile approfondire l'indagine:

- radiografia AP intraruotata di 10°;
- nuova radiografia dopo alcuni giorni;
- indagini ulteriori: RMN, TAC, scintigrafia, ecografia.

Scelta della metodica di <i>imaging</i> in presenza dolore all'anca e sospetto di frattura			
Scenario	Metodica	Appropriatezza	Livello esposizione radiazioni
Dolore dopo caduta o trauma Sospetta frattura 1. INDAGINE INIZIALE	RX anca (2 proiezioni)	SI	☺☺☺
	RX bacino	SI	☺☺
	RX bacino e anche	SI	☺☺☺
	TC bacino e anche con e/o senza contrasto	NO	da ☺☺☺ a ☺☺☺☺
	RM bacino e anca interessata con e/o senza contrasto	NO	—
	SC anche	NO	☺☺☺
	ECO anca	NO	—
Dolore dopo caduta o trauma Sospetta frattura con RX iniziale negativa 2. INDAGINE SUCCESSIVA	RM bacino e anca interessata senza contrasto	SI	—
	TC bacino e anche senza contrasto	SI	☺☺☺
	TC bacino e anche con contrasto	NO	☺☺☺
	TC bacino e anche con e senza contrasto	NO	☺☺☺☺
	RM bacino e anca interessata con e senza contrasto	NO	—
	SC anche	NO	☺☺☺
	ECO anca	NO	—

RX=radiografia, TC=tomografia computerizzata, RM= risonanza magnetica, SC=scintigrafia ossea, ECO=ecografia

(*) Fonte: American College of Radiology [48]

Tabella 1: appropriatezza della metodica di *imaging* per la diagnosi di fratture prossimali di femore

La RMN ha una sensibilità del 100% e una specificità del 93-100% (dipende dal radiologo), ma ha dei limiti:

- non è sempre disponibile;
- talvolta non può essere impiegata (elementi metallici nel corpo, claustrofobia ecc.);
- lunga durata, con difficoltà a stare fermo (pazienti con alterazioni psichiche ecc.).

Quesito clinico

Nei casi in cui permanga il sospetto di frattura del femore, nonostante un esito radiografico negativo, qual è l'efficacia clinica di ulteriori metodiche di imaging, quali la ripetizione della radiografia standard dopo almeno 48 ore, la scintigrafia ossea, l'ecografia e la tomografia assiale computerizzata, rispetto alla risonanza magnetica, al fine di confermare o escludere la presenza di fratture?

Aggiornamento SIOT

La TAC identifica il 90% delle fratture e mostra una sensibilità pari al 94% e una specificità del 100%.

Raccomandazioni

In caso di sospetta frattura del femore prossimale non evidenziata sui radiogrammi in proiezione AP e assiale di qualità adeguata, si raccomanda di fare una RMN. Se la RMN non fosse disponibile entro 24 ore o controindicata, si consiglia la TAC.

L'accuratezza diagnostica della metodica radiologica nella diagnosi di fratture occulte di femore è parametro di interesse primario per operare quando necessario, ma anche per evitare interventi inutili.

La scelta della metodica diagnostica non può comunque prescindere da una valutazione di rischio/beneficio (esposizione a radiazioni ionizzanti), nonché di fattibilità/attuabilità in un contesto di emergenza-urgenza.

QC2 – TEMPO DI ATTESA PREOPERATORIO

È necessario sottolineare che il 25-50% dei pazienti sopra gli 85 anni fratturati al femore prossimale è rappresentato da individui fragili, con aumentata vulnerabilità agli stress e riduzione delle risposte adattative.

I pazienti con frattura del femore dovrebbero essere trattati chirurgicamente nel più breve tempo possibile. Infatti molte alterazioni possono essere riequilibrare se si agisce entro le 24 ore (24 ore d'oro).

Quesito clinico

Nei pazienti con frattura del femore qual è l'efficacia clinica di un intervento tempestivo (entro 24, 36 o 48 ore) rispetto a un intervento chirurgico ritardato?

Aggiornamento SIOT

- Intervento chirurgico entro 48 ore potrebbe ridurre il rischio di mortalità;
- Intervento chirurgico entro 24 ore potrebbe ridurre il rischio di mortalità

Raccomandazioni

Si raccomanda di sottoporre a intervento chirurgico i pazienti con frattura del femore nel più breve tempo possibile, ovvero il giorno di arrivo in ospedale (entro 24 ore dall'arrivo) o, al più tardi, il giorno successivo (entro 48 ore dall'arrivo). Questo significa che lo studio e la preparazione del paziente iniziano immediatamente al momento del ricovero ed è da questo momento che si sfruttano le "24 ore d'oro" per ottimizzare la fase chirurgica (tab. 2).

Si raccomanda di identificare e trattare immediatamente eventuali comorbidità correggibili, cosicché l'intervento chirurgico non sia ritardato da:

- anemia;
- deficit di coagulazione;
- ipovolemia;
- squilibrio elettrolitico;
- diabete scompensato;
- insufficienza cardiaca non compensata;
- aritmia cardiaca non correggibile o ischemia pregressa;
- infezione acuta delle vie respiratorie;
- aggravamento di patologie croniche delle vie respiratorie.

Di fatto la letteratura non evidenzia alcun vantaggio legato all'aumento del tempo di attesa preoperatorio, né alcun svantaggio nella sua riduzione.

Un'attenta valutazione aiuterebbe anche a identificare condizioni meno comuni, che richiedano una valutazione più approfondita e per le quali un ritardo dell'intervento sia viceversa opportuno per correggerle.

Per identificare i casi ad alto rischio, che maggiormente possono beneficiare di un intervento chirurgico precoce, SIAARTI ha proposto l'utilizzo del Nottingham Hip Fracture Score che consente di predire la mortalità a 30 giorni e include una valutazione dello stato cognitivo del paziente.

L'anestesista dovrebbe distinguere tra alterazioni "minori", cioè condizioni preoperatorie che richiedono un'immediata possibile correzione (disidratazione, ipovolemia, anemia ecc.)

Accettabili	Non accettabili
Valori di Hb <8 g/dL ⁻¹	Mancanze di strutture o disponibilità in SO
Sodiemia <120 or >150 mmol/L ⁻¹	Attesa di una ecocardiografia
Potassiemia <2.8 or >6.0 mmol/L ⁻¹	Indisponibilità di competenze chirurgiche
Diabete scompensato	Alterazioni elettrolitiche minori
Scompenso cardiaco acuto	
Aritmia cardiaca correggibile con FC >120 min ⁻¹	
Infezione polmonare con sepsi	

Hb=emoglobina, SO=sala operatoria, FC=frequenza cardiaca

(*) Fonte: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland (AAGBI) [63].

Tabella 2: motivi accettabili e non accettabili per procrastinare l'intervento urgente nel paziente anziano con frattura di femore

e alterazioni maggiori, condizioni più difficili (cardiopatologia cronica, insufficienza respiratoria, insufficienza renale ecc.), che richiedono più tempo.

La proposta di un atteggiamento tempisticamente più aggressivo (Trial Hip Attack), cioè procedere con l'intervento chirurgico entro 6 ore, non sembra portare significativo vantaggio, correndo per contro il rischio di affrontare l'intervento senza adeguato bilanciamento del paziente.

Considerazioni in tempo di pandemia

Sulla base della letteratura esaminata, evidentemente in continua evoluzione, si consiglia di attenersi alle procedure indicate in questa LG, tenendo tuttavia presente che:

- i tempi di accesso alla chirurgia sono allungati dalle procedure di triage Covid;
- mortalità e morbilità sono maggiori nei pazienti Covid positivi;
- per tutti i pazienti i tempi di dimissione sono condizionati dalle procedure correlate al Covid;
- variabili legate alle disponibilità e ai limiti di risorse nei diversi contesti assistenziali possono inevitabilmente influenzare i percorsi di trattamento.

QC3 – GESTIONE DEL DOLORE

Il dolore è uno dei sintomi più significativi per il paziente con femore fratturato e l'intervento è il miglior analgesico per i pazienti con frattura del femore prossimale. Nonostante questo, è essenziale controllare il dolore fin dall'accesso al pronto

COMPLICANZE COGNITIVE E NEUROLOGICHE

ALTERAZIONI COGNITIVE, DELIRIUM

- Incidenza perioperatoria 10%
- Over 65
- Multifattorialità
 - riserva cognitiva preoperatoria
 - stato di salute preoperatorio
 - agente anestesiológico
 - potenzialmente neurotossico
 - cemento osseo




Tabella 3

DELIRIUM

Stato confusionale transitorio e generalmente reversibile, associato a disorientamento spazio-temporale, deficit di attenzione e disorganizzazione del pensiero.

- Compromissione cognitiva, sensoriale, alterazione del ritmo circadiano.
- Presentazione clinica variabile:
 - Iperattive
 - Ipoattive
 - Miste
- Fattori Predisponenti:
 - Pregresse patologie cerebrali
 - Etá avanzata
 - Compromissioni sensoriali
 - Storia di Potos
 - Patologie multiple coesistenti
- Fattori Scatenanti:
 - Dolore
 - Farmaci (almeno 3 nuovi farmaci)
 - Disidratazione e malnutrizione
 - Infezione
 - Deprivazione di sonno
 - Stress emotivi

- DIAGNOSI PRECOCE
- TERAPIA ANTALGICA
- ANESTESIA REGIONALE
- SUPPLEMENTAZIONE O2
- ALOPERIDOLO



Tabella 4

soccorso e per tutto il percorso assistenziale del paziente. Un controllo insufficiente in fase preoperatoria crea sofferenza ed è associato a aumentato rischio di delirium, mentre nel postoperatorio può ritardare la mobilizzazione e aumentare il rischio di complicanze connesse all'ipocinesia prolungata.

Alterazioni cognitive e neurologiche (tab. 3) complicano il perioperatorio di almeno il 10% dei pazienti, ma è il delirium (tab. 4) la complicanza più temibile e la sua insorgenza è fortemente legata a un eccessivo dolore sofferto dal paziente.

Da qui l'importanza dell'analgisia, che può essere sistemica o loco-regionale.

- Via sistemica: paracetamolo, oppioidi.
- Blocco nervoso periferico: iniezione di anestetico perineurale (blocco femorale, blocco femoro-cutaneo, blocco iliaco, peng), catetere perinervoso femorale.

Quesito clinico 1

Nei pazienti con frattura accertata o sospetta di femore qual è l'efficacia dei diversi analgesici?

- Non è emerso nulla di significativo.

Quesito clinico 2

Nei pazienti con frattura accertata o sospetta di femore qual è l'efficacia dell'analgisia indotta tramite blocco nervoso periferico rispetto all'uso di analgesici sistemici?

Aggiornamento SIOT

- Nonostante approfondita analisi della letteratura che si mostra disomogenea, si può affermare che il blocco nervoso controlla il dolore preoperatorio 6, 8 e 24 ore dopo l'intervento in modo efficace. Minori certezze riguardano il controllo del dolore durante il movimento.
- Nessuna differenza è emersa riguardo la mortalità.

Raccomandazioni

- Valutare sistematicamente il dolore attraverso scala idonea, a scadenze temporali scandite nelle varie fasi di ricovero e preoperatorie.
- Trattare il dolore immediatamente all'arrivo in ospedale del paziente con sospetta frattura del femore prossimale, anche in caso di deterioramento cognitivo.

- Scegliere analgesico e dosaggi adeguati all'età ed effettuare un controllo stretto per i possibili effetti collaterali.
- Assicurarsi che il trattamento antalgico sia sufficiente a consentire i movimenti necessari alle procedure diagnostiche, alle cure assistenziali e alla riabilitazione.
- Somministrare paracetamolo come analgesico di prima scelta ogni 6 ore, a meno di controindicazioni.
- Somministrare oppioidi se il paracetamolo da solo non è sufficiente.
- Aggiungere il blocco periferico per alleviare il dolore e limitare l'impiego di oppioidi.

Si sconsiglia l'uso di FANS per i noti effetti collaterali, resi più pericolosi per la grande quantità di pazienti che assumono anticoagulanti o antiaggreganti.

Anche la somministrazione di paracetamolo, farmaco ritenuto totalmente innocuo, deve essere adeguatamente controllata, per gli effetti collaterali anche gravi che sono riportati in letteratura. L'aggiunta di blocco periferico nel preoperatorio trova giustificazione nell'elevata attività analgesica, senza effetti collaterali legati all'analgesia sistemica, cui peraltro può essere associata riducendo i dosaggi di somministrazione sistemica. Ovviamente l'esecuzione di blocco periferico richiede un'organizzazione adeguata e un addestramento del personale in pronto soccorso.

Secondo le buone pratiche di SIAARTI trova spazio in diversi momenti del percorso di cura, in particolare al momento di eseguire l'anestesia spinale, manovra che risulta regolarmente dolorosa nei necessari cambiamenti posturali.

QC4 – ANESTESIA

L'anestesista durante la visita preoperatoria dovrebbe valutare e comunicare il rischio perioperatorio e la pianificazione della tecnica anestesiológica. La scelta anestesiológica andrebbe adattata alle esigenze individuali del paziente e la necessità di correzioni personalizzate può rappresentare un punto di partenza nell'ambito di una discussione multidisciplinare per la pianificazione delle cure. La comunicazione e la discussione con il paziente e i familiari possono agevolare la riflessione sui possibili esiti. Talvolta il rischio risulta talmente elevato da sconsigliare l'intervento chirurgico, ma in questo caso l'anestesista e i terapisti del dolore, in un lavoro di équipe, dovrebbero gestire la rinuncia chirurgica, agendo nel modo più efficace possibile per evitare importanti sofferenze al paziente.

Quesito clinico

Nei pazienti che si sottopongono a intervento chirurgico per frattura del femore prossimale qual è l'efficacia dell'anestesia loco-regionale (spinale/epidurale) rispetto a quella generale?

Aggiornamento SIOT

L'analisi SIOT ha condotto alle seguenti considerazioni:

- mortalità a un mese dall'intervento: non ci sono differenze;
- trombosi venosa profonda: l'anestesia loco regionale riduce il rischio;
- embolia polmonare: non vi sono differenze.

Raccomandazioni

La scelta del tipo di anestesia è lasciata all'anestesista con il coinvolgimento del paziente (o del tutore legale), informato dei potenziali rischi e benefici delle opzioni a disposizione per condividere una decisione consapevole.

La presenza di comorbidità o l'uso di determinati farmaci potrebbero comunque limitare la sua possibilità di scelta.

Quanto all'esecuzione del blocco periferico intraoperatorio, si conferma l'efficacia in associazione ad anestesia generale, osservando una riduzione di necessità di oppioidi e un miglior controllo del dolore.

Anche SIAARTI considera l'esecuzione del blocco periferico in sala operatoria, oltre che in pronto soccorso, in associazione all'anestesia loco regionale o all'anestesia generale.

Molti pazienti con FFP sono in terapia con anticoagulanti e/o antiaggreganti. È necessaria un'attenta gestione farmacologica per bilanciare il rischio emorragico contro il rischio trombotico.

Nella valutazione del rischio perioperatorio per il paziente anziano con FFP SIAARTI ha proposto l'utilizzo del NHFS per predire la mortalità a 30 giorni e identificare i casi ad alto rischio, che necessitano di un più stretto monitoraggio.

QC5 – LIVELLO DI ESPERIENZA E VOLUME DI ATTIVITÀ DEL CHIRURGO

Quesito clinico 1

Nel trattamento chirurgico delle fratture prossimali di femore qual è l'efficacia clinica del livello di esperienza del chirurgo?

Quesito clinico 2

Nel trattamento chirurgico delle fratture prossimali di femore qual è l'efficacia clinica del volume di interventi (tab. 5) del chirurgo?

Aggiornamento SIOT

Pare scontato che maggiore esperienza e maggior volume di interventi coincidano con risultati chirurgici migliori e minori reinterventi. Questo aspetto è particolarmente sentito nei confronti degli specializzandi e di neospecialisti, ai quali deve essere garantito un training di crescita chirurgica che li conduca a un'autonomia operativa ottimale.

Autore e disegno dello studio	Paese	Periodo	N pazienti	Basso volume	Alto volume
Browne 2009 [90], coorte retrospettivo	USA	1998-2002	97894	<7	>15
Forte 2010 [91], coorte prospettico	USA	2000-2002	192365	1-4	≥18
Lavernia 1998 [92], coorte prospettico	USA	1992	5604	≤10	>30
Okike 2017 [93], coorte prospettico	USA	2010-2013	14294	<14	≥62
Riley 1985 [94], coorte prospettico	USA	1979-1980	20161	<4	>9
Shah 2005 [95], coorte prospettico	USA	1988-2000	173508	1-3	≥12
Treskes 2017 [96], coorte prospettico	Olanda	2010-2013	4552	<15	>25

Tabella 5: definizione di soglia di volume
Fonte: Wieggers et al. 2019

Raccomandazioni

Si raccomanda di affidare il trattamento chirurgico delle fratture più complesse, o la sua supervisione, a traumatologi esperti.

QC6 – TRATTAMENTO DELLE FRATTURE INTRACAPSULARI

A) FRATTURE INTRACAPSULARI COMPOSTE

Le fratture intracapsulari (o mediali) composte (fig. 1) sono generalmente stabili e la probabilità di interruzione dell'apporto vascolare alla testa femorale è molto bassa.

Sebbene la letteratura non porti differenze sostanziali, il trattamento chirurgico permette una mobilizzazione precoce e riduce il rischio di una successiva scomposizione. L'intervento più comunemente eseguito è l'osteosintesi con viti (fig. 2).

Quesito clinico

Nei pazienti con frattura intracapsulare composta qual è l'efficacia clinica del trattamento conservativo rispetto all'intervento di osteosintesi, endoprotesi e di artroprotesi dell'anca?

Aggiornamento SIOT

Tutti gli studi hanno riportato che non esistono differenze sostanziali riguardo la mortalità, mentre il dato emergente nei lavori considerati è che nel gruppo trattato con osteosintesi il rischio di reintervento è maggiore rispetto al gruppo trattato con artroprotesi.

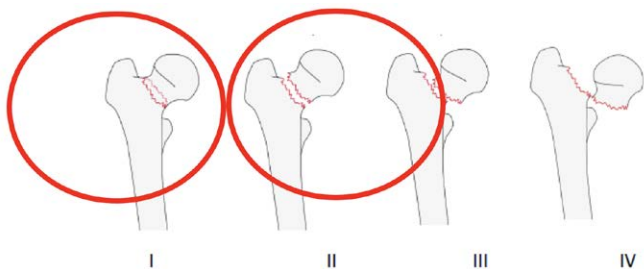


Figura 1: classificazione di Garden



Figura 2



Figura 4

Raccomandazioni

- Si raccomanda di trattare le fratture mediali tramite l'utilizzo di osteosintesi.
- Nel caso di pazienti allettati o su sedia a rotelle si consiglia il trattamento conservativo.
- Si raccomanda la protesi nei casi in cui si vuole ridurre al minimo la possibilità di un reintervento, in ragione del maggior tasso di fallimenti della sintesi, in particolare nelle fratture potenzialmente instabili.
- In tutti i casi si raccomanda di discutere con il paziente i potenziali vantaggi e svantaggi delle diverse opzioni.
- Considerare l'opportunità di una sostituzione protesica nelle fratture intracapsulari composte, ma caratterizzate da un decorso sfavorevole della rima, che potrebbe favorire la scomposizione secondaria alla concessione del carico e determinare il fallimento dell'osteosintesi (figg. 3, 4 e 5).

B) FRATTURE INTRACAPSULARI SCOMPOSTE

Nelle fratture intracapsulari scomposte esiste il rischio concreto di necrosi avascolare, proporzionale al grado di scomposizione della frattura, valutato radiograficamente (considerare anche lo stato di salute del paziente). La scomposizione determina anche un'instabilità meccanica.

Il trattamento è sostanzialmente sempre chirurgico.

Quando l'osteosintesi? Endoprotesi o artroprotesi, con o senza cemento?

Quesito clinico

Nei pazienti con frattura intracapsulare scomposta del femore qual è l'efficacia clinica dell'endoprotesi rispetto all'artroprotesi d'anca?

Aggiornamento SIOT

Il rischio di reintervento fino a 12 mesi è maggiore nelle artroprotesi, legato a complicazioni precoci (lussazione, affondamento ecc.), ma dopo un anno si inverte la tendenza, divenendo maggiore per le endoprotesi (scollamento, calcificazioni, cotiloidite ecc.) (fig. 6).



Figura 3



Figura 5

Raccomandazioni

- Nei pazienti con frattura intracapsulare scomposta del femore si raccomanda la sostituzione protesica (endoprotesi o artroprotesi).
- Si raccomanda l'artroprotesi nei pazienti con frattura intracapsulare scomposta in grado di deambulare autonomamente o con un solo bastone, che non presentano deficit cognitivi e sono idonei per una procedura di chirurgia di maggiore impegno.

Giustificazioni per le raccomandazioni e ulteriori considerazioni

Gli esiti dei due interventi si differenziano solo nel tasso di lussazione (inferiore per l'endoprotesi) e per la funzione a 1 e 5 anni (superiore per l'artroprotesi) e quest'ultimo esito rappresenta un fattore chiave nell'obiettivo di un recupero funzionale a breve e lungo termine dell'anziano fratturato.

L'AO Foundation indica l'intervento di artroprotesi solo nei pazienti fisiologicamente anziani, ma in grado di deambulare o in presenza di artrosi d'anca o di frattura non riducibile e fortemente instabile, mentre per pazienti giovani e fratture riducibili il consiglio è la sintesi (fig. 7).

L'osteosintesi è un intervento generalmente meno cruento, ma con un regime post-operatorio più restrittivo, con concessione del carico graduale, non in linea con gli obiettivi di una ripresa più rapida.

Ritenendo opportuno procedere con un intervento di sostituzione protesica, sarà necessario stabilire se sia più indicato l'impianto di un'endoprotesi o di un'artroprotesi.

Nella scelta del modello si consiglia di preferire modelli di provata efficacia, con risultati pubblicati sui registri nazionali e internazionali degli impianti, ma in questo contesto non si

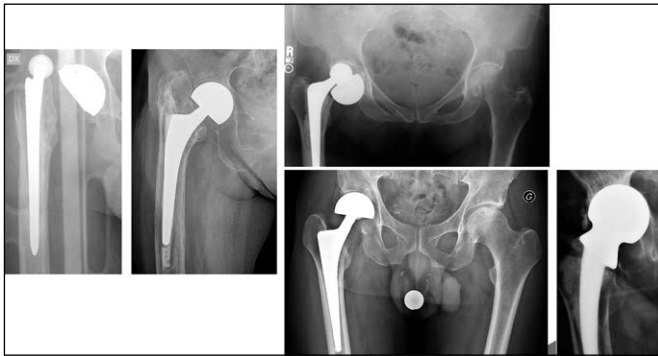


Figura 6



Figura 7

entra nel merito di un'eventuale doppia modalità e delle tipologie di accoppiamento. Allo stesso modo non sono riportati dati riguardo la scelta della via di accesso.

La possibilità di un trattamento non chirurgico, sebbene raramente, esiste ancora in casi selezionati, ovvero quando l'aspettativa di vita è breve e i rischi di intervento superano i potenziali benefici, in casi di fratture inveterate con segni di consolidazione, nel paziente costantemente allettato, nel caso di rifiuto dell'intervento.

Decisione comunque difficile, che deve essere ponderata e condivisa.

QC7 – TIPO DI FISSAZIONE DELLO STELO IN CHIRURGIA PROTESICA

Raccomandazioni

Nella protesizzazione di pazienti anziani con frattura del femore si consiglia la fissazione dello stelo con cemento, considerando però nella scelta anche l'esperienza personale del chirurgo e le caratteristiche del singolo paziente.

Giustificazioni per le raccomandazioni e ulteriori considerazioni (tab. 6)

A fronte di un beneficio di un tempo operatorio minore nelle protesi non cementate, le prove indicano risultati migliori nelle protesi cementate in termini di dolore e funzione a breve termine, una minore incidenza di complicanze peri e post-operatorie correlate all'impianto (principalmente fratture periprotetiche) e, di conseguenza, un minor numero di reinterventi.

Non sembrano emergere differenze in termini di mortalità, sebbene alcune prove indichino una forte associazione tra mortalità e bone cement implantation syndrome (BCS) di grado severo.

SIAARTI raccomanda di identificare i casi a rischio maggiore (età, malattia cardio-vascolare significativa, terapia con diuretici, sesso maschile) per preparare il team ad affrontare i casi più severi.

QC8 – TRATTAMENTO DELLE FRATTURE EXTRACAPSULARI

Nelle fratture extracapsulari (o laterali) del femore prossimale la vascularizzazione non è abitualmente compromessa, pertanto l'osteosintesi rappresenta il trattamento chirurgico standard.

Immediato ancoraggio
“Anatomica” si adegua a diverse anatomie canalari
Minor dolore immediato
Minor incidenza di fratture intraoperatorie
Minor incidenza di fratture periprotetiche
Meno costose

Tabella 6

Quesito clinico

Qual è l'efficacia clinica della vite-placca a scivolamento rispetto al chiodo endomidollare nel trattamento delle fratture femorali pertrocanteriche, oblique inverse o sottotrocanteriche?

Raccomandazioni

Si raccomanda di utilizzare una vite placca o un chiodo endomidollare nei pazienti con fratture pertrocanteriche (A1 e A2 AO/OTA) (fig. 8).

Per le fratture sottotrocanteriche e oblique inverse si raccomanda il chiodo endomidollare.

Giustificazione per le raccomandazioni e ulteriori considerazioni

Tra diverse lenee guida non vi è uniformità di vedute, mentre si evidenzia accordo sull'indicazione alla sintesi endomidollare con chiodo nelle fratture sottotrocanteriche, per le fratture trocanteriche di tipo A1 e A2 la LG NICE raccomanda la sintesi con vite-placca, non tanto in considerazione di risultati migliori quanto verosimilmente per i minori costi, inoltre non si pronuncia in merito alle fratture oblique inverse per assenza di prove. Quanto all'AO Foundation, la vite-placca o il chiodo endomidollare sono consigliati nelle fratture A1 se è possibile ottenere una riduzione a cielo chiuso, altrimenti è indicata la vite-placca.

Anche nelle fratture A2 indica l'uso di vite-placca o chiodo endomidollare, mentre nelle A3 consiglia il chiodo endomidollare se la frattura può essere ridotta facilmente; viceversa è indicata una riduzione a cielo aperto e una vite-placca (figg. 9, 10, 11 e 12).

QC9 – MOBILIZZAZIONE E RIABILITAZIONE PRECOCE POST-OPERATORIA

Il recupero dopo intervento è finalizzato a ripristinare il miglior livello funzionale possibile, con performance per quanto possibile analoghe a quelle antecedenti il trauma e implica in primis la mobilizzazione precoce del paziente in acuzie per riacquisire la capacità di cambiare posizione, stare seduto, stare in piedi e camminare.

La mobilizzazione precoce è segno di qualità dell'assistenza, in grado di ridurre la durata del ricovero, ovvero le complicanze legate al prolungato allettamento, quali delirium, ulcere da pressione e TVP.

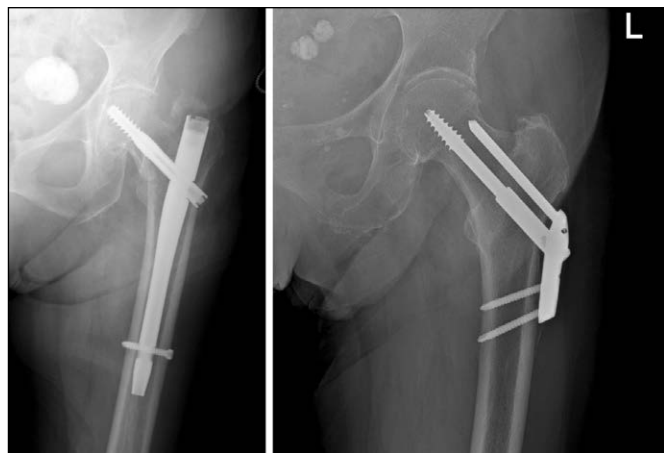


Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12

Quesito clinico 1

Nei pazienti operati per frattura del femore prossimale, qual è l'efficacia clinica della mobilizzazione precoce (entro 48 ore dall'intervento) rispetto a quella tardiva?

Quesito clinico 2

Nei pazienti operati per frattura del femore, qual è l'efficacia clinica di programmi intensivi di fisioterapia rispetto alla fisioterapia non intensiva?

Raccomandazioni

- Si raccomanda, ove possibile, una valutazione multidisciplinare precoce del paziente per il suo inquadramento globale.
- Si raccomanda la valutazione da parte di un fisiatra (o di un ortopedico, ove non disponibile) del paziente e la mobilizzazione precoce da parte di un fisioterapista, a meno di controindicazioni mediche o chirurgiche.
- Si raccomanda di agire sul paziente con l'obiettivo di consentire il carico completo nell'immediato post-operatorio (salvo controindicazioni).
- Si raccomanda almeno una seduta di mobilizzazione al giorno da parte di un fisioterapista.

Importante è la precocità dell'intervento riabilitativo, ideal-

mente con esercizi condotti due volte al giorno, mentre un'intensità maggiore non sembra portare risultati migliori.

Ulteriori considerazioni e informazioni

Le buone pratiche cliniche SIAARTI raccomandano che nei pazienti con FFP, generalmente anziani e fragili, tutta la gestione post-operatoria sia impostata per favorire una riabilitazione precoce, a cominciare da un'adeguata idratazione, se necessario per via endovenosa, e nutrizione per via enterale. Andrebbe anche considerato che la verticalizzazione precoce del paziente è favorita dal pronto ripristino di eventuali ausili funzionali, come occhiali, protesi acustiche e dentali. Inoltre, tutto ciò che collega il paziente al letto (come cateteri urinari ed endovenosi) dovrebbe essere rimosso il più precocemente possibile. L'emocromo andrebbe controllato nel post-operatorio per identificare i casi con potenziale compromissione del recupero a causa di anemia. Bisogna inoltre tenere presente che un'adeguata gestione del dolore post-operatorio è essenziale per avviare la mobilizzazione precoce.

Tutto questo assume una valenza particolare nella prevenzione e nella gestione della maggior parte delle gravi complicanze che si possono presentare nei pazienti affetti da frattura del femore prossimale (tabb. 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13).

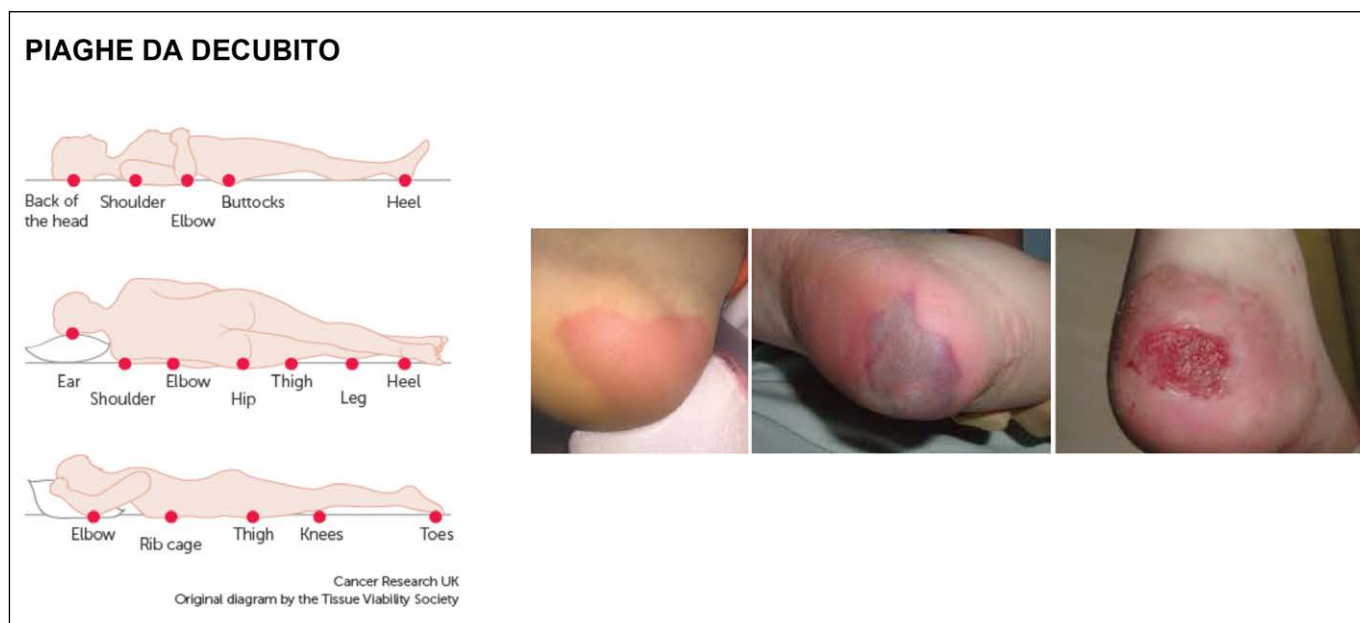


Tabella 7

COMPLICANZE POLMONARI

RIESACERBAZIONE BPCO, INSUFFICIENZA RESPIRATORIA, ATELETTASIE, ARDS, POLMONITI NOSOCOMIALI, TEP

- ⊙ Incidenza perioperatoria 4-7%
- ⊙ Fattore prognostico negativo:
 - Aumento mortalità
 - Aumento morbidità
 - Prolungamento ospedalizzazione
- ⊙ Polmoniti, seconda infezione nosocomiale per frequenza

- ACCURATO E.O.
- ADEGUATO APPORTO LIQUIDI
- MOBILIZZAZIONE PRECOCE
- TERAPIA ANTALGICA

Tabella 8

COMPLICANZE CARDIOCIRCOLATORIE ED EMATOLOGICHE

ARITMIE, SCOMPENSO CARDIACO, SCA, TVP/TE, ANEMIA

- Incidenza perioperatoria HF, SCA 35-42%
 - Prima causa di morte nel paziente ospedalizzato
- Incidenza perioperatoria TVP 27%
 - Mortalità 7.5% a tre mesi dall'intervento
- Incidenza perioperatoria Anemia: 24-44%
 - Hb < 10g/dL all'ingresso fattore prognostico negativo di sopravvivenza a 30 giorni
 - Più di un terzo dei pazienti anziani è in terapia con antiaggreganti e/o anticoagulanti
 - Perdita ematica stimata per PFF fino a 500 ml di sangue
 - Anemia da diluizione (fleboclisi)



- ADEGUATO APPORTO LIQUIDI
- PROFILASSI ATE
- TIMING SOSPENSIONE NAO/TAO/ANTIAGGREGAZIONE
- DURATA INTERVENTO

Tabella 9

COMPLICANZE UROLOGICHE

RITENZIONE URINARIA, IVU, IRA, DISTURBI ELETTROLITICI

- Incidenza perioperatoria 12-61%
- Ritenzione > Globo > IRA post renale
- IVU, prima infezione nosocomiale per frequenza
 - Prolungamento ospedalizzazione
 - Delirium
 - Infezioni periprotetiche
 - Aumento mortalità
- Disturbi idroelettrolitici 62% a 48h dall'intervento, 38% dopo 4-5 giorni
 - IpoK la più frequente
 - IperK e IperNa rare



- SVEZZAMENTO CV (24-48h)
- CV ESTEMPORANEO/INTERMITTENTE
- DIAGNOSI TEMPESTIVA
- TP ANTIBIOTICA ADEGUATA

Tabella 10

COMPLICANZE GASTROENTERICHE

DISPEPSIA, STIPSI, ILEO PARALITICO, ULCERE DA STRESS, SANGUINAMENTI

- Incidenza perioperatoria 1.9-5%
- Ileo paralitico eziologia multipla:
 - Alterazioni idroeletttriche (IpoK, IpoMg, IpoNa)
 - Farmaci (oppiacei, antimuscarinici)
 - Metabolico (DKA, uremia)
 - Traumi
 - Infettivo (anche pleuriti e polmoniti)
- L'intervento chirurgico può rappresentare un fattore di rischio per ulcere da stress



- PPI
- ANTIACIDI
- ACCURATO E.O.
- IDRATAZIONE, K, Na
- PROCINETICI

Tabella 11

COMPLICANZE ENDOCRINO-METABOLICHE

DM, MALNUTRIZIONE, SARCOPENIA, CARENZA DI VITAMINA D

- Incidenza perioperatoria malnutrizione 20-70%
 - Squilibrio fabbisogno - introiti
 - Aumento infezioni e ritardo guarigione ferite
 - Riduzione massa muscolare e forza
 - Prolungamento della degenza
- Incidenza perioperatoria DM 17%
 - IRC, neuropatia diabetica, microangiopatia
 - Aumento infezioni e ritardo guarigione ferite
 - Aumento complicanze cardiocircolatorie
 - Aumento complicanze chirurgiche
 - Aumento mortalità



- SCREENING ALL'INGRESSO
- TOOLS ED ESAMI EMATICI
- SUPPORTO NUTRIZIONALE
- CONTROLLO GLICEMICO
- PROFILASSI ANTIBIOTICA

Tabella 12

Medical complications	Perioperative incidence	Intervention/recommendation ¹	
Cognitive and neurological	Cognitive alterations	10%	Preventive interventions in high-risk patients
	Postoperative delirium	13.5%-33%	Preventive role of antipsychotics (haloperidol)
Cardiac and vascular	Arrhythmia		Evaluation and care of patients with previous heart affection
	Heart failure/Myocardial ischemia	35%-42%	Restoration of fluid status to euolemic. Beta-blockers if necessary
	DVT/PE	27%/1.4%-7.5%	Thromboembolism prophylaxis Early mobilization
Pulmonary	PPCs (exacerbation of chronic lung disease, atelectasis, respiratory failure, PE, ARDS)	4%	Evaluation and care of patients with previous lung disease Adequate postoperative fluid balance and pain control
	Hospital-acquired pneumonia	7%	Thromboembolism prophylaxis
Gastrointestinal	PGICs (dyspepsia, abdominal distension, reflexes ileum and constipation)	5%	Timely diagnosis, adequate antibiotic treatment and accurate monitoring Adequate postoperative fluid, diet, pain and medication management
	Gastrointestinal postoperative stress ulcer/ gastrointestinal bleeding	1.9%	Gastrointestinal bleeding prevention with pump inhibitors
Urinary tract	Urinary retention	12%-61%	Urinary catheters should be taken out as soon as possible, preferably within 24 h after insertion
	Urinary tract infections		Timely diagnosis and adequate antibiotic treatment
Hematologic	AKI (prerenal, renal or postrenal)	11%	Preventive identification of pre, peri or postoperative medical or surgical risk factors
	Anemia	24%-44%	Timely diagnosis, adequate treatment and accurate monitoring Preventive identification of pre, peri or postoperative medical or surgical risk factors
			Correct hemoglobin level to ≥ 10 g/dL before surgery In anticoagulated patients, correct international normalized ratio to ≤ 1.5 preoperatively
Endocrino-metabolic	Protein-caloric malnutrition	20%-70%	Timely diagnosis, adequate treatment and accurate monitoring
	Diabetes	17%	Nutritional supplements in perioperative period Maintain glucose levels between 100 and 180 mg/dL
Other	Vitamin D insufficiency-deficiency		Vitamin D supplementation
	Pressure scars	7%-9%	Early surgery fixation (within 24-48 h in stable patients) Alternating pressure mattresses, pressure-relieving beds and equipment, aggressive skin care and proper nutrition, prevention-focused nursing

DVT/PE: Deep vein thrombosis/pulmonary embolism; PPCs: Postoperative pulmonary complications; PGICs: Postoperative gastrointestinal complications; AKI: Acute kidney injuries. ¹Each patient needs a preoperative functional assessment, joint orthopedic-geriatric care is of benefit, reducing inpatient complications, length of stay and mortality.

Tabella 13

BIBLIOGRAFIA

- Romanini E, Tucci G, Tranquilli Leali P. Linee Guida Siot su fratture femore prossimale nell'anziano. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2021;47:101-123.
- Vaianti E. Cosa dicono le linee guida SIOT. *Lettura Corso AI-TOG Toscana*. Firenze, 30 settembre 2022.
- Bindu S, Mazumder S, Bandyopadhyay U. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and organ damage: A current perspective. *Biochem Pharmacol.* 2020 Oct;180:114147.
- O'Neil CK, Hanlon JT, Marcum ZA. Adverse effects of analgesics commonly used by older adults with osteoarthritis: focus on non-opioid and opioid analgesics. *Am J Geriatr Pharmacother.* 2012 Dec;10(6):331-42.
- A. J. Donaldson, H. E. Thomson, N. J. Harper, N. W. Kenny, Bone cement implantation syndrome, *BJA: British Journal of Anaesthesia*, Volume 102, Issue 1, January 2009, Pages 12–22.
- Miyamoto S, Nakamura J, Iida S, Shigemura T, Kishida S, Abe I, Takeshita M, Harada Y, Orita S, Ohtori S. Intraoperative blood pressure changes during cemented versus uncemented bipolar hemiarthroplasty for displaced femoral neck fracture: a multi-center cohort study : The effect of bone cement for bipolar hemiarthroplasty in elderly patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017 Apr;137(4):523-529.
- Garland A, Gordon M, Garellick G, Kärrholm J, Sköldenberg O, Hailer NP. Risk of early mortality after cemented compared with cementless total hip arthroplasty: a nationwide matched cohort study. *Bone Joint J.* 2017 Jan;99-B(1):37-43.

COMPLICANZE GENERALI



LA MANO GERIATRICA

Acquista la tua copia



Volume in broccura

Formato 15x21 cm

280 pagine

Prezzo di copertina: **60€**

Acquista la tua copia su www.griffineditore.it



BIOScrew

METHOD REGENERATES,
FILLS,
SUPPORT



The **BIOScrew** method (selective biological synthesis system), is a minimally invasive method for the treatment of metaepiphyseal fractures, particularly fractures of the **femoral neck**, for the early treatment of osteonecrosis of the femoral head and for the **femoroplasty** reinforcement in osteoporotic bone.

BIOScrew consists of a cannulated and perforated implant reinforced by an internal plug and a dedicated injector that allows the introduction of regenerative substance such as **Neocement Inject P**, a calcium phosphate cement that will act as a temporary and regenerative matrix for the stabilization of the fracture.

