

ALCUNI CONTENUTI

- **La prevenzione nelle fratture da fragilità nell'anziano: un update**
D. Tarantino, L. Ruosi
- **L'Intelligenza Artificiale nelle patologie ortopediche dell'anziano: realtà e sviluppi futuri**
E. Gallazzi, E. L. Mazza, G. A. La Maida, B. Misaggi
- **Fratture atipiche di femore: case report**
C. Ciatti, M. Causeruccio, P. Maniscalco
- **Protesizzazione totale d'anca in acuto nel trattamento delle fratture acetabolari**
A. Aprato, A. Clemente, M. Favuto, K. Zoccola, G. Cominetti, L. Rollero, A. Massè
- **La prevenzione dell'errore in ortopedia e traumatologia**
I. Mercurio, D. Capano, F. M. Donelli

GUNA COLLAGEN MEDICAL DEVICES

collagene di tipo I di origine suina e componenti ancillari

IL TRATTAMENTO INIETTIVO DELLE AFFEZIONI OSTEO-ARTRO-MIO-FASCIALI PER LA TERAPIA DELLE:

- PATOLOGIE DELLA SPALLA
- PATOLOGIE DEL GOMITO
- PATOLOGIE DELL'ANCA
- PATOLOGIE DELLA CAVIGLIA
- PATOLOGIE DEL GINOCCHIO
- PATOLOGIE DELLA MANO

GUNA COLLAGEN MEDICAL DEVICE:

RIMPIAZZA
RINFORZA
RIPARA

i tessuti dell'Apparato muscolo-scheletrico (tendini, cartilagini, legamenti, capsule articolari)

**Guna**
medical device



MD-SHOULDER

MD-TISSUE



MD-HIP

MD-SMALL JOINTS



MD-KNEE



CONSULTA ONLINE
LA BROCHURE




collagenmd.guna.com

GUNA S.p.a.

Via Palmanova, 71 - 20132 Milano - Italia

Organizzazione Guna S.p.a. con sistema di gestione qualità norma ISO 13485 certificato da Bureau Veritas Italia SpA

È un dispositivo medico CE 0373.

Leggere attentamente le avvertenze o le istruzioni per l'uso.

Le informazioni contenute sono esclusivamente rivolte agli operatori professionali.



Guna S.p.a. partecipa a Impatto Zero®
Compensa le emissioni di CO₂
del proprio stabilimento produttivo contribuendo
a progetti di efficienza energetica e
di creazione e tutela di foreste in crescita.

AITOG OGGI

Anno IX – novembre 2021 – n. 10

Direttore Responsabile

Giuseppe Rocucci

Comitato Scientifico

Presidente Comitato Scientifico

Fabio Maria Donelli

Presidente Comitato di Redazione

Carlo Ruosi

Comitato di Redazione

Guido

Pietro Maniscalco

Luca Pietrogrande

Mauro Roselli

Donato Vittore

Presidente Comitato Referee

Rinaldo Giancola

Comitato Referee

Antonio Aloisi

Alberto Corradi

Luigi Fantasia

Dario Perugia

Andrea Piccioli

Fabrizio Quattrini

Ferruccio Torretta

Michele Saccomanno

Redazione e amministrazione presso:

KEEP International

Via G. Vigoni, 11

20122 Milano

Tel. 02.5412.2513 • Fax 02.5412.4871

aitog@keepinternational.net

Editore



GRIFFIN srl unipersonale

Divisione libri TIMEO

Via Ginevrina da Fossano, 67A

22063 Cantù (Co)

Tel. 031.789.085 • Fax 031.685.3110

customerservice@griffineditore.it

www.griffineditore.it

Pubblicazione Iscritta presso il Tribunale di Bologna autorizzazione nr. 8282 del 17/12/2012.

Editing

Lara Romanelli

Grafica e impaginazione

Minuart, boutique creativa

Editoriale

CARLO RUOSI*

Cari soci, cari colleghi, anche quest'anno non abbiamo voluto mancare l'appuntamento con la nostra Rivista Aitog. Ormai è prassi consolidata presentarla in autunno, di solito in corrispondenza con il congresso nazionale della Siot e, nonostante le risapute difficoltà covidiane, siamo riusciti a mantenerla viva sia l'anno scorso, sia appunto quest'anno. Come vedrete abbiamo voluto incentrarla, con l'infaticabile curatore Fabio Donelli, sulle fratture di femore del grande anziano, più alcune novità tecnologiche speriamo di grande interesse.

Colgo questa occasione dell'editoriale della nostra rivista, per inviare a tutti i soci un saluto di commiato, in quanto alla fine dell'anno lascerò la presidenza di questa bellissima Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia Geriatrica.

Sono stati due anni e mezzo difficili ma anche per questo pieni di fervore e, perché no, di entusiasmo.

Ci siamo infatti resi conto, con l'intero consiglio direttivo, che specialmente nei momenti di grande difficoltà, una nostra puntuale presenza poteva rappresentare sia un piccolo ma solido punto di riferimento ma anche un tentativo, per me riuscito, di darci un po' di "normalità" scientifica e di contatto umano. Da questo sono venuti i tanti webinar della società, i collegamenti zoom, il libro sul Covid e le due riviste annuali.

Ora che le manifestazioni scientifiche ritornano in presenza, torneremo alle nostre abitudini forse fortificati ma certamente più uniti.

Su questa onda positiva voglio ringraziare tutti i componenti del Consiglio direttivo e tutti i soci che con me hanno attraversato questo mare periglioso e lascio sereno la carica, anche perché sono convinto che la guida della società in futuro sarà ancora più solida ed efficace.

Termino auspicando di vedervi numerosi al nostro congresso nazionale di Roma in dicembre e non senza un affettuoso e riconoscente pensiero a tutti gli amici e colleghi scomparsi in questi ultimi due anni, veri eroi del nostro tempo.

Un abbraccio



*Presidente Aitog 2019-2021

Presentazione

FABIO M. DONELLI*

La pandemia da Covid-19 ha provocato sconvolgimenti a livello sanitario e socio-economico in tutto il mondo. L'Italia non ha di certo fatto eccezione. Come in molte altre realtà del pianeta, anche nel nostro Paese l'emergenza coronavirus è stata accompagnata da un'importante crisi economica che ha comportato una notevole diminuzione della spesa sanitaria non direttamente connessa alla lotta al virus. A una decrescita del prodotto interno lordo (Pil) che è arrivata a toccare il 9% ha fatto però seguito una ripresa, ancora in corso, che fa sperare per il futuro nel miglioramento generale della situazione e delle prospettive.

In questo quadro, l'intero settore dell'assistenza medica ha subito profondi mutamenti anche per l'emergere di patologie nuove, apparentemente non correlate alla pandemia, ma di fatto generate dalla situazione emergenziale provocata dal Covid. Quelle osteoarticolari ne sono un esempio evidente, con conseguenze sulle malattie osteometaboliche.

Il venir meno della libertà di circolazione, a causa del lockdown, ha avuto serie ripercussioni sul benessere psicofisico di molti anziani fragili. Sono loro che hanno maggiormente sofferto della permanenza forzata tra le mura domestiche. La limitata autonomia funzionale legata al restringersi degli spazi per la mobilità quotidiana ha portato a un incremento, proprio tra gli anziani, delle patologie fratturative nei vari distretti anatomici, in particola-



re quelli del femore e dell'omero. Una correlazione che è stata evidenziata dagli studi promossi dalla società Aitog, di tipo multicentrico, imperniati sulle fratture, soprattutto quelle di femore.

Oltre a un aumento delle fratture da fragilità, le restrizioni da lockdown risultano correlate a un altro serio fenomeno patologico: la riduzione della massa muscolare con il quadro clinico della sarcopenia.

Attualmente le attività di screening ambulatoriali e chirurgiche di elezio-

ne sono in ripresa. La speranza della società Aitog, impegnata fino ad ora con numerosi eventi formativi webinar sulle problematiche cliniche e chirurgiche dell'anziano, è di poter tornare a organizzare convegni in presenza per trattare in maniera più coinvolgente questi argomenti e stimolare il dibattito scientifico.

Il tutto, con l'obiettivo di proporre alla comunità scientifica degli eventi mirati sulle patologie croniche degenerative, che sino a ora sono state trascurate, ed evidenziare le tecniche chirurgiche più idonee al recupero funzionale dell'anziano fragile sottoposto a intervento chirurgico.

Nella speranza di rivedervi presto ai nostri congressi.

**Responsabile Comitato Scientifico 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

Probiviri: 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



Associazione Italiana di Traumatologia e Ortopedia Geriatrica

IX CONGRESSO NAZIONALE AITOG

La quarta età: i nuovi Anziani

Problematiche ortopediche e traumatologiche



Presidenti: Dario Perugia, Vito Pesce

2-3 dicembre 2021 - Roma



THERMAE

DI SALSOMAGGIORE



UNDICESIMO CONVEGNO DI TRAUMATOLOGIA CLINICA E FORENSE

18° Corso di Ortopedia, Traumatologia e Medicina Legale

**L'INNOVAZIONE TRA CHIRURGIA ORTOPEDICA E
MEDICO RIABILITATIVA**

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE: POTENZIALITA'

ASPETTI GIURIDICI ETICI E MEDICO LEGALI

(nuova metodologia valutativa alla luce dei nuovi aspetti giurisprudenziali)



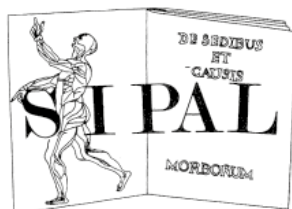
Presidenti

F.M. Donelli, M. Gabrielli, G. Varacca

26 - 27 Novembre 2021

Palazzo dei Congressi - Salsomaggiore Terme (PR)





ARTO SUPERIORE: DAL TRAUMA AL CONTENZIOSO (NELL'ANZIANO)



Presidenti: Fabio Maria Donelli, Alberto Corradi

PROGRAMMA PRELIMINARE

**25 MARZO 2022
Università degli Studi di Milano
Sala Napoleonica**

Sommario

Editoriale

C. Ruosi 3

Presentazione

F. M. Donelli 4

La prevenzione nelle fratture da fragilità nell'anziano: un update

D. Tarantino, L. Ruosi 11

Le fratture esposte e il rischio di infezione

P. Costigliola 15

Fratture atipiche di femore: approccio farmacologico e chirurgico

E. Raimondo, F. Cerri, L. Pietrogrande 22

Fratture atipiche di femore: case report

C. Ciatti, M. Cauteruccio, P. Maniscalco 29

La versatilità dell'approccio "Swashbuckler" nel trattamento delle fratture del femore distale nel paziente anziano

E. Theodorakis, G. Touloupakis, A. Gilli, M. Messori, R. Giancola, G. Antonini 35

Protesizzazione totale d'anca in acuto nel trattamento delle fratture acetabolari

A. Aprato, A. Clemente, M. Favuto, K. Zoccola, G. Cominetti, L. Rollero, A. Massè 41

La protesizzazione nelle fratture laterali del collo femorale

F. Falez, M. Papalia, E. Cocca 46

Le strategie di trattamento nelle fratture periprotetiche e peri-impianto

G. Maccagnano, G. Noia, M. D'Anello, A. Arminio, B. Maiorana, G. Rabbaglietti, L. Sarni, R. Quitadamo, C. Stigliani, V. Pesce 52

Gestione dei pazienti affetti da frattura femore prossimale h48 in epoca covid. Esperienza del servizio traumatologico di un hub regionale

E. L. Mazza 57

Considerazioni sul paziente geriatrico con frattura pertrocanterica durante la prima ondata della pandemia Covid-19

M. Roselli, G. Monteleone, G. Montanari, R. Sorge 63

Le revisioni a settiche di ginocchio in pazienti ultraottantenni

S. Romagnoli, P. Perazzo, M. Corbella, M. Bargagliotti, S. Petrillo, M. Marullo 67

Sarcopenia nell'anziano fragile

C. Renzini 73

Vitamina D e apparato muscoloscheletrico nell'anziano: flaw e pitfall

F. M. Ulivieri 76

L'Intelligenza Artificiale nelle patologie ortopediche dell'anziano: realtà e sviluppi futuri

E. Gallazzi, E. L. Mazza, G.A. La Maida, B. Misaggi 80

Telemedicina e ortogeriatría

A. Franchini, L. Moretti, G. D. Cassano, T. Ladogana, G. Solarino, B. Moretti 85

La prevenzione dell'errore in ortopedia e traumatologia

I. Mercurio, D. Capano, F. M. Donelli 91

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



La prevenzione nelle fratture da fragilità nell'anziano: un update

D. TARANTINO*, L. RUOSI*

* Università Federico II di Napoli, Dipartimento di Sanità pubblica, Sezione di riabilitazione

INTRODUZIONE

L'invecchiamento della popolazione sta diventando la prossima grande sfida per la salute pubblica in tutto il mondo (1). Secondo i dati dell'Oms, la percentuale della popolazione con più di 60 anni aumenterà del 22% nel 2050 ed entro il 2050 si prevede che questa fascia di età ammonterà a circa 2 miliardi (2). Per questo motivo, è fondamentale comprendere e, ove possibile, prevenire le malattie legate all'invecchiamento della popolazione.

I disturbi muscoloscheletrici sono tra i più presenti nella popolazione anziana, con l'osteoporosi e le fratture osteoporotiche in primo piano (3). Per capire meglio l'entità del problema, basti pensare che nelle donne con più di 45 anni le fratture da osteoporosi sono associate a una degenza ospedaliera più lunga rispetto ad altre patologie di rilievo, quali ad esempio l'infarto del miocardio, il diabete o il carcinoma mammario (4).

Il problema principale di questo tipo di fratture risiede, tuttora, nella loro gestione, dal momento che né l'approccio multidisciplinare, né la prevenzione secondaria, sono purtroppo ampiamente praticate. Per questo motivo si parla spesso di "treatment gap", cioè di ciò che manca nel corretto management dei pazienti con questo tipo di fratture (5).

Di fondamentale importanza nell'ambito delle fratture da fragilità risultano essere non soltanto la prevenzione primaria e quella secondaria, ma anche la consapevolezza pubblica dell'importanza dell'aderenza al trattamento e la consapevolezza dei benefici e dei rischi di esso, insieme alla consapevolezza dei rischi e delle conseguenze sulla salute che l'osteoporosi e le fratture da fragilità possono portare (5).

OSTEOPOROSI E FRATTURE DA FRAGILITÀ

L'osteoporosi, definita dall'Oms come valori di T-score della densitometria ossea (DEXA) inferiori a -2,5 a livello della colonna lombare o del collo del femore, causata dalla degenerazione della microarchitettura del tessuto osseo, è riconosciuta come un importante problema di salute pubblica per la sua associazione con le fratture da fragilità, in particolare dell'anca, vertebre, e polso (1).

Le fratture da fragilità sono definite come fratture che si verificano dopo un trauma minimo o senza un trauma di natura considerevole. Si stima che le fratture totali da fragilità nei cinque principali stati europei (Francia, Germania, Italia, Spagna e Regno Unito) e in Svezia aumenteranno da 2,7 milioni nel 2017 a 3,3 milioni nel 2030, con un aumento del 23% (6). In Italia, circa 90.000 fratture dell'anca colpiscono ogni anno pazienti di 50 anni (7).

Le fratture del polso sono il terzo tipo più comune di fratture osteoporotiche, rappresentando fino al 18% di tutte le fratture tra gli anziani (8) e il loro impatto sulla qualità della vita a causa di complicanze e ridotta funzionalità è spesso sottovalutato. Le fratture del polso rappresentano spesso "la prima" frattura da fragilità, seguite da una successiva frattura dell'anca o vertebrale.

Le fratture d'anca rappresentano quelle più pericolose, dal momento che quasi tutte richiedono una precoce ospedalizzazione e possono essere fatali in oltre il 25% dei casi (9). In più, tra coloro che sopravvivono, fino al 30% può riscontrare una perdita di indipendenza nelle attività quotidiane, con tutte le relative conseguenze sia in termini di gestione che di costi.

Le fratture vertebrali sono la manifestazione più comune di osteoporosi e vengono solitamente diagnosticate quando un paziente presenta mal di schiena e frattura del corpo vertebrale alla radiografia tradizionale (9). Il problema principale è rappresentato dal fatto che i pazienti possono avere fratture vertebrali ma non esserne mai consapevoli; solo il 25% viene diagnosticato clinicamente come asintomatico o lievemente sintomatico. Quindi, sebbene siano comuni, alla maggior parte di queste fratture non viene posta la giusta attenzione nel momento in cui si verificano, e di conseguenza sono associate a un aumento della morbilità e della mortalità (10). Per questo motivo, l'osteoporosi viene definita una "malattia silenziosa" (11).

FATTORI DI RISCHIO E OSTEOPOROSI SECONDARIA

I fattori di rischio da identificare possono essere non modificabili (ad esempio età superiore a 50 anni, sesso femminile a causa della diminuzione degli estrogeni nel post-menopausa, storia familiare di osteoporosi, etnia, fratture precedenti, ecc) e modificabili (fumo, consumo di alcool, BMI ≤ 20 , bassi livelli di vitamina D, sedentarietà, frequenti cadute, ecc).

Nei pazienti a rischio, è sicuramente importante porre attenzione sia all'anamnesi farmacologica che allo status nutrizionale.

È stato dimostrato come molte classi di farmaci influiscano negativamente sulla densità minerale ossea e/o aumentino il rischio di frattura.

In questo senso, risulta fondamentale individuare quella che può essere un'osteoporosi di tipo secondario. Circa il 30% delle donne e il 50% degli uomini con osteoporosi hanno un'osteoporosi secondaria che può essere nota o nascosta ed è causata da condizioni cliniche specifiche. Trattare la causa può dunque ridurre il rischio di frattura ed evitare trattamenti non necessari (12), quindi ogni paziente con una frattura da fragilità e una bassa densità minerale ossea dovrebbe effettua-

re degli esami del sangue di base per valutare il metabolismo osseo e minerale (calcio, fosfato, fosfatasi alcalina, 25-idrossivitamina D, ormone paratiroideo), le funzionalità epatica e renale, insieme ad emocromo completo e ormoni tiroidei (9). Ad esempio, oltre che all'osteoporosi indotta da trattamenti prolungati a base di glucocorticoidi (che rappresentano la causa più comune di osteoporosi secondaria), altre cause farmacologiche possono essere trattamenti per la deprivazione androgenica oppure con inibitori delle aromatasi (5).

Inoltre, anche patologie croniche come il diabete, la broncopneumonia cronica ostruttiva, malattie da malassorbimento (come la celiachia), la demenza, l'artrite reumatoide, la malattia di Cushing, la cirrosi epatica, il lupus eritematoso sistemico, e la spondilite anchilosante, possono essere associate a un maggiore rischio di osteoporosi e di fratture da fragilità (5,9). Per quanto concerne lo status alimentare, è stato dimostrato che il rischio di frattura potrebbe essere inferiore con un maggiore apporto di prodotti caseari nella dieta e con il consumo di cinque porzioni al giorno di frutta e verdura. L'adesione a una dieta mediterranea o comunque a una dieta bilanciata è dunque associata a un minor rischio di fratture (13).

TRATTAMENTO

Negli ultimi 25 anni si è resa disponibile un'ampia gamma di opzioni terapeutiche per ridurre il rischio di fratture da fragilità (14). Individuare il corretto trattamento al momento giusto e per il paziente giusto è di fondamentale importanza se si vogliono ridurre significativamente i tassi di frattura correlati all'invecchiamento della popolazione mondiale (5).

Esistono vari farmaci usati per trattare l'osteoporosi, tra cui i più comuni sono i bifosfonati (alendronato, ibandronato, risedronato e acido zoledronico), i modulatori selettivi del recettore estrogenici (raloxifene, bazedoxifene), ormone paratiroideo (teriparatide), e l'anticorpo monoclonale (denosumab) che riduce il turnover osseo inibendo la maturazione degli osteoclasti (somministrato per via sottocutanea ogni 6 mesi) (9,15).

ASPETTI GESTIONALI DEI PAZIENTI CON FRATTURE DA FRAGILITÀ

Nell'ambito del management sanitario dei pazienti con fratture da fragilità, l'Istituto Ortopedico Galeazzi di Milano, uno dei centri italiani più importanti per il trattamento delle fratture del collo femore, ha recentemente adottato un approccio multidisciplinare per le fratture da fragilità (11), che riconosce come punti cardine l'identificazione dei pazienti a rischio

di frattura secondaria correlata all'osteoporosi, la ricerca dei markers biochimici del metabolismo osseo associato alla densità minerale ossea per valutare il grado di rischio di osteoporosi e frattura a cui il paziente è esposto attraverso specifici esami diagnostici, e l'avviamento di un trattamento multidisciplinare presso lo stesso centro ove il quale il paziente è stato ricoverato per l'intervento chirurgico (9).

Oltre a ciò, è necessario insistere sull'educazione dei pazienti al raggiungimento dell'obiettivo terapeutico e sui benefici del trattamento, sull'educazione al rispetto del regime farmacologico prescritto e al riconoscimento di effetti collaterali o reazioni avverse significative (quali possono essere, ad esempio, problemi gastrointestinali oppure osteonecrosi della mandibola), sull'educazione alla prevenzione delle cadute (5,9), e sull'importanza delle modifiche degli stili di vita.

CONCLUSIONI

Coloro che hanno avuto una prima frattura osteoporotica hanno un rischio maggiore di ulteriori fratture (1). Il rischio di frattura aumenta con l'età e, con l'aumento dell'aspettativa di vita media in tutto il mondo, si prevede che più individui subiranno fratture da fragilità. Per questo motivo è importante identificare i pazienti ad aumentato rischio di frattura, e soprattutto aumentare drasticamente la consapevolezza sull'argomento da parte dei pazienti (9). I punti cardine sui quali bisogna ancora lavorare per la prevenzione a lungo termine delle fratture da fragilità sono il corretto riconoscimento e inquadramento della frattura quando un paziente viene ricoverato in ospedale, esami strumentali tempestivi, corretto trattamento farmacologico e non farmacologico, e prevenzione delle cadute (16).

Inoltre, se la gestione dell'osteoporosi e delle fratture da fragilità era già di per sé complessa, la pandemia da Covid-19 ne ha peggiorato il management visto che, secondo alcuni studi, non soltanto la pandemia ha portato a un aumento della morbilità e della mortalità (in particolare durante i primi tre mesi) nei pazienti con fratture da fragilità (17,18), ma ha anche generato disservizi notevoli nella loro gestione, facendo luce su quelle che sono le grandi problematiche ancora da risolvere e su quelle che possono essere le alternative (come ad esempio la telemedicina) (19-22).

Non si può continuare ad ignorare l'attuale e crescente fardello che l'osteoporosi e le fratture da fragilità impongono alla nostra società: per questo motivo, andrebbero entrambe considerate come priorità sanitaria nazionale, con risorse umane e finanziarie commisurate per garantire le migliori cure a tutti i pazienti (5).

BIBLIOGRAFIA

1. Veronese N, Kolk H, Maggi S. Epidemiology of Fragility Fractures and Social Impact. In: Falaschi P, Marsh D, editors. *Orthogeriatrics: The Management of Older Patients with Fragility Fractures*. Cham: Springer International Publishing; 2021. p. 19–34. (Practical Issues in Geriatrics).
2. Ageing and health [Internet]. [cited 2021 Jul 20]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
3. Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, et al. 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;8:136.
4. Prevenzione delle fratture da fragilità - Relazione sullo Stato Sanitario del Paese [Internet]. [cited 2021 Jul 20]. Available from: <http://www.rssp.salute.gov.it/rssp/paginaParagrafoRssp.jsp?sezione=risposte&capitolo=interventi&id=2745>
5. Harvey NCW, McCloskey EV, Mitchell PJ, Dawson-Hughes B, Pierroz DD, Reginster J-Y, et al. Mind the (treatment) gap: a global perspective on current and future strategies for prevention of fragility fractures. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 2017 May;28(5):1507–29.
6. Borgström F, Karlsson L, Ortsäter G, Norton N, Halbout P, Cooper C, et al. Fragility fractures in Europe: burden, management and opportunities. *Arch Osteoporos*. 2020 Apr 19;15(1):59.
7. Piscitelli P, Iolascon G, Argentiero A, Chitano G, Neglia C, Marcucci G, et al. Incidence and costs of hip fractures vs strokes and acute myocardial infarction in Italy: comparative analysis based on national hospitalization records. *Clin Interv Aging*. 2012;7:575–83.
8. Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin*. 2012 May;28(2):113–25.
9. van Oostwaard M. Osteoporosis and the Nature of Fragility Fracture: An Overview. In: Hertz K, Santy-Tomlinson J, editors. *Fragility Fracture Nursing: Holistic Care and Management of the Orthogeriatric Patient*. Cham (CH): Springer; 2018.
10. Ensrud KE. Epidemiology of fracture risk with advancing age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013 Oct;68(10):1236–42.
11. Pennestri F, Corbetta S, Favero V, Banfi G. Fragility Fracture Prevention—Implementing a Fracture Liaison Service in a High Volume Orthopedic Hospital. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Dec;16(24):4902.
12. Fitzpatrick LA. Secondary causes of osteoporosis. *Mayo Clin Proc*. 2002 May;77(5):453–68.
13. Rizzoli R, Biver E, Brennan-Speranza TC. Nutritional intake and bone health. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021 Jul 6;S2213-8587(21)00119-4.
14. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Cooper C, Rizzoli R, Reginster J-Y, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 2013 Jan;24(1):23–57.
15. Gates M, Pillay J, Thériault G, Limburg H, Grad R, Klarenbach S, et al. Screening to prevent fragility fractures among adults 40 years and older in primary care: protocol for a systematic review. *Syst Rev*. 2019 Aug 23;8(1):216.
16. Tarantino U, Iolascon G, Cianferotti L, Masi L, Marcucci G, Giusti F, et al. Clinical guidelines for the prevention and treatment of osteoporosis: summary statements and recommendations from the Italian Society for Orthopaedics and Traumatology. *J Orthop Traumatol*. 2017 Nov;18(1):3–36.
17. Zamora T, Sandoval F, Demandes H, Serrano J, Gonzalez J, Lira MJ, et al. Hip Fractures in the Elderly During the COVID-19 Pandemic: A Latin-American Perspective With a Minimum 90-Day Follow-Up. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2021;12:21514593211024508.
18. Barker T, Thompson J, Corbett J, Johal S, McNamara I. Increased 30-day mortality rate in patients admitted with hip fractures during the COVID-19 pandemic in the UK. *Eur J Trauma Emerg Surg Off Publ Eur Trauma Soc*. 2021 Mar 30;
19. Napoli N, Elderkin AL, Kiel DP, Khosla S. Managing fragility fractures during the COVID-19 pandemic. *Nat Rev Endocrinol*. 2020 Sep;16(9):467–8.
20. Orfanos G, Al Kaisi K, Jaiswal A, Lim J, Youssef B. The effect of COVID-19 pandemic on the care of fragility hip fracture patients in the United Kingdom. A case control study in a major trauma centre. *Surg J R Coll Surg Edinb Irel*. 2021 Feb 12;S1479-666X(21)00029-9.
21. Kong SH, Hwang BK, Yoon B-H. The Impact of COVID-19 on the Optimal Management of Osteoporosis. *J Bone Metab*. 2021 May;28(2):115–22.
22. Hall AJ, Clement ND, MacLulich AMJ, Ojeda-Thies C, Hoefler C, Brent L, et al. IMPACT of COVID-19 on hip fracture services: A global survey by the International Multicentre Project Auditing COVID-19 in Trauma & Orthopaedics. *Surg J R Coll Surg Edinb Irel*. 2021 May 24;S1479-666X(21)00092-5.

Collana **AITOG** 5 titoli

IL TIMING DELLE FRATTURE DEL FEMORE PROSSIMALE NELL'ANZIANO VOL. 1

**LA PATOLOGIA METABOLICA TRAUMATICA E DEGENERATIVA
NELLA COLONNA VERTEBRALE DELL'ANZIANO VOL. 2**

L'OSSO DELL'ANZIANO PRESENTE E FUTURO VOL. 3

LE FRATTURE DELL'OMERO PROSSIMALE NEL PAZIENTE ANZIANO VOL. 4

IL PIEDE DELL'ANZIANO, ASPETTI DEGENERATIVI POST-TRAUMATICI E DIABETICI VOL. 5



offerta promozionale 5 titoli a

100€

L'aumento della vita media e le aumentate richieste funzionali nella terza età rappresentano una sfida per l'ortopedico, chiamato ad affrontare le problematiche cliniche dovute alla fragilità scheletrica e alle concomitanti pluripatologie in questa quota crescente di pazienti.

Punto di riferimento per il management della patologia ortopedica dell'anziano è l'Associazione italiana di traumatologia e ortopedia geriatrica (Aitog), che attraverso l'organo ufficiale *Aitog Oggi* e con una serie di monografie fornisce nel tempo un aggiornamento scientifico e clinico dal taglio pratico.

Acquista su www.griffineditore.it

Le fratture esposte e il rischio di infezione

P. COSTIGLIOLA*

* Specialista in Malattie infettive. Dirigente medico emerito UO Malattie infettive Policlinico S. Orsola-Malpighi, Bologna

PREMESSA

La pandemia da SARS-Cov-2 ha portato a provvedimenti di sanità pubblica finalizzati alla riduzione della circolazione del virus e quindi dell'incidenza della patologia da Covid-19. Il provvedimento più eclatante nella fase iniziale di questa storia è stato il cosiddetto lockdown che ha portato al confinamento domiciliare milioni di italiani.

L'autoisolamento domiciliare a seguito della riduzione dei contatti sociali è comunque rimasto come conseguenza, percepito in via prudenziale come modalità di prevenzione dal contagio.

In particolar modo, tale percezione è stata massima per le categorie più fragili, più esposte alla infezione da coornavirus in forma grave e con prognosi infausta. Primi tra tutti gli anziani hanno così reagito in cerca di protezione.

La popolazione anziana presenta una predisposizione ai traumi da caduta e alle conseguenti fratture ossee. L'ambiente domestico è luogo non trascurabile per l'occorrenza di traumi.

L'insieme delle cose ha portato a un incremento delle fratture traumatiche dell'anziano nell'ambiente domestico, come effetto della domiciliata indotta dalla pandemia Covid-19.

Le fratture esposte sono quelle più pericolose per l'intrinseco rischio di infezioni gravi.

CENNI STORICI

Per centinaia di anni una frattura esposta era una sentenza di morte certa. L'amputazione era spesso considerata l'unica alternativa alla progressione dell'infezione e al decesso per setticemia. Nel diciannovesimo secolo l'infezione insorgeva nel 77% per il coinvolgimento del ginocchio e raggiungeva quasi il 99% per le fratture esposte di femore. Nella Prima guerra mondiale la mortalità della frattura esposta di femore restò di circa l'80%. I primi provvedimenti nell'inizio del XX secolo furono chirurgici.

L'introduzione nel 1916 dell'immobilizzazione e trazione secondo Thomas ridusse la mortalità al 16% e sempre durante la Grande Guerra furono messe a punto procedure per il trattamento e toilette delle ferite, la riduzione delle fratture, l'immobilizzazione con gessatura, l'indicazione a mantenere aperte le ferite traumatiche.

Pertanto durante la prima guerra mondiale fu dimostrata l'importanza che aveva la pulizia chirurgica nel ridurre l'incidenza di infezione e della mortalità ad essa conseguente e questo prima della disponibilità di antibiotici, dei supporti trasfusionali, dell'infusione di liquidi e delle moderne tecniche di anestesia e rianimazione.

Nella Seconda guerra mondiale la disponibilità degli antibiotici, primi storicamente furono i sulfamidici, portarono nuovo entusiasmo nella lotta alle infezioni complicanti le fratture esposte. Purtroppo fu ulteriormente dimostrato l'importanza dell'atto chirurgico: la pulizia chirurgica e la guarigione delle ferite per seconda intenzione associate al trattamento antibiotico portavano a un livello di successo superiore rispetto all'antibioticoterapia e sutura precoce delle ferite.

Il primo lavoro scientifico relativo alla terapia antibiotica nelle fratture esposte fu pubblicato da Patzakis e collaboratori nel 1974. Lo studio prospettivo e randomizzato confrontò l'incidenza di infezione confrontando la terapia antibiotica tra pemicilline + streptomina, cefalotina e placebo. Il tasso di infezione fu del 13,9% per il placebo, 9,7% per la penicillina e streptomina, 2,3% per la cefalotina. Nonostante non fosse prevista una procedura a doppio-cieco e non fosse stata fatta una gradazione per gravità dell'esposizione, il lavoro è storicamente la prima dimostrazione, con criteri moderni di analisi comparativa, dell'efficacia degli antibiotici nella prevenzione delle infezioni delle fratture esposte e resta il capostipite per tutti i successivi studi sull'argomento che si sono sviluppati negli anni successivi.

INTRODUZIONE

Un corretto approccio procedurale alle fratture esposte deve prevedere un approccio associato medico e chirurgico.

Nella prima fase prevalgono gli interventi urgenti atti ad effettuare la toilette chirurgica del tramite tessutale, in particolare del focolaio di frattura esposta, e la iniziale riduzione della frattura ed allineamento dei segmenti ossei.

La principale criticità è infatti legata all'esposizione dei tessuti molli e ossei all'inevitabile contaminazione da materiale ambientale.

La complicità infettiva batterica del focolaio di esposizione è praticamente inevitabile e impone nell'immediato, come primo passo dell'assistenza l'inizio di adeguata terapia antibiotica oltre alla profilassi per il rischio tetano. A seguire va affrontato l'intervento chirurgico di bonifica del focolaio di esposizione, coinvolgente sia i tessuti molli sia quelli ossei, con accurata rimozione del materiale estraneo contaminante e rimozione dei tessuti necrotici e/o danneggiati in via irrimediabile. Contestualmente va eseguita la riduzione della frattura e allineamento dei segmenti ossei evitando di applicare, per quanto possibile, mezzi di sintesi a livello del focolaio di esposizione ossea. Il primo approccio chirurgico ortopedico deve quindi prediligere l'utilizzo di mezzi di sintesi esterni – fissatori esterni – rinviando a tempi successivi l'approccio

chirurgico definitivo. Problematiche aggiuntive sono rappresentate dalla perdita di sostanza tessutale, muscolare, fasciale, ossea e dei tegumenti nonché dalle eventuali lesioni dei fasci neurovascolari.

L'incidenza di infezione oltre che dipendere dall'entità dell'esposizione della mortificazione tissutale associata, della complessità delle fratture, può essere influenzata da fattori legati all'infortunato, quali comorbosità, diabete, immunosoppressione, vasculopatie diffuse, patologie metaboliche croniche, età, eventuali trattamenti farmacologici.

I fattori di rischio per infezione maggiormente consolidati dagli studi scientifici sono:

- la mancata esecuzione del trattamento antibiotico;
- la resistenza agli antibiotici utilizzati da parte dei germi contaminanti;
- il tempo trascorso tra il trauma e l'inizio della terapia antibiotica e della pulizia chirurgica dell'esposizione;
- l'entità del danno dei tessuti molli;
- le fratture esposte di tibia;
- l'isolamento batterico dopo le procedure chirurgiche;
- la chiusura precoce delle ferite traumatiche (East, 2011).

LA CLASSIFICAZIONE DELLE FRATTURE ESPOSTE

Due sono le principali classificazioni cliniche che correlano stadi di gravità dell'esposizione della frattura e gli esiti evolutivi, compreso il rischio di sviluppo di infezione. Sono quindi metodo di stadiazione anche ai fini dell'applicazione dei metodi di prevenzione. La classificazione di Gustilo-Anderson fu pubblicata nel 1976 (4) e poi rivista nel 1984 (5) prevede il modello classificativo riportato di seguito:

- **Tipo I.** Frattura esposta con ferita inferiore a 1 cm di lunghezza e pulita.
- **Tipo II.** Frattura esposta con lacerazione superiore a 1 cm in lunghezza, senza esteso danno dei tessuti molli, lembi cutanei o amputazione.
- **Tipo III.** Sia una frattura scomposta esposta sia una frattura esposta con esteso danno dei tessuti molli, lembi cutanei o amputazione traumatica. Suddivisa in:
 - *Tipo IIIa.* Grave frattura esposta comminuta o plurima e scomposta ma con adeguata copertura dell'osso e una ferita che sia suturabile in modo semplice.
 - *Tipo IIIb.* Esteso danno dei tessuti molli in associazione alla frattura esposta, con significativa esposizione ossea e lacerazione periostale e che richiede di norma una rotazione dei tessuti o trasferimento/apposizione di tessuto per la copertura dell'esposizione.
 - *Tipo IIIc.* Fratture esposte con lacerazione di vasi arteriosi che richiedono riparazione chirurgica.

La valutazione e la classificazione iniziale risulta quindi definitivamente corretta solo in base ai rilievi intraoperatori.

L'Associazione ortopedica del trauma (Orthopaedic Trauma Association – OTA) ha pubblicato nel 2010 (11) una classificazione a punteggio delle fratture esposte basata su cinque variabili, e definita di seguito.

Lesione cutanea

- Lacerazione con margini che possono essere affiancati
- Lacerazione con margini che non possono essere affiancati
- Lacerazione associata a ampia lesione da sguantamento

Lesione muscolare

- Lesione muscolare non apprezzabile o minima con funzione muscolare intatta
- Perdita di tessuto muscolare ma con funzione muscolare conservata, parziali necrosi localizzate nella zona della lesione che richiedono escissione chirurgica, integrità della connessione muscolo-tendinea
- Tessuto muscolare ampiamente necrotico, perdita della funzione muscolare, avulsione parziale o completa degli spazi compartimentali, lesione completa muscolo-tendinea, lacerazione muscolare con margini che non possono essere affiancati

Lesione arteriosa

- Assenza di lesioni vascolari
- Lesione vascolare senza ischemia distale
- Lesione vascolare con ischemia distale

Contaminazione

- Nessuna o minima contaminazione
- Contaminazione superficiale (senza terriccio)
- Contaminazione penetrata fino all'osso o in profondità nei tessuti molli, contaminazione susseguente a condizioni ambientali ad alto rischio (ambiente agricolo, contenuto fecale, acqua contaminata, ecc.)

Perdita tessuto osseo

- Nessuna
- Perdita di tessuto osseo e frammenti ossei non vascolarizzati, ma comunque con possibilità di contatto delle estremità ossee prossimali e distali
- Perdita di interi segmenti di tessuto osseo

La classificazione di Gustilo-Anderson è quella storicamente di riferimento ed è universalmente accettata e applicata in traumatologia.

Tuttavia un recente lavoro del 2016 (6) ha evidenziato una superiorità della classificazione OTA nel predire gli esiti delle fratture esposte delle ossa lunghe, come l'infezione del sito di frattura, l'amputazione delle estremità, la necessità di interventi di ricostruzione plastica dei tessuti molli e ossei.

PRINCIPI GENERALI DI APPROCCIO ALLE FRATTURE ESPOSTE

Per la gestione dei traumi complessi con delle fratture esposte è necessario che siano istituiti dei team multidisciplinari che includano chirurghi ortopedici e plastici e altri specialisti (chirurgia vascolare, chirurgia generale, chirurgia toracica, neurochirurgia, urologia, anestesia e rianimazione, medicina interna e malattie infettive) con consolidata esperienza nella gestione dei politraumatizzati. Gli ospedali di riferimento territoriale dovrebbero in questo senso istituire dei Trauma Center nell'ambito di una rete regionale/nazionale di intervento sul trauma, integrata con la rete dei servizi di emergenza sul territorio. Le strutture sanitarie con limitata esperienza dovrebbero trasferire quanto prima possibile i casi di traumi complessi.

L'approccio chirurgico iniziale ortopedico (pulizia chirurgica e stabilizzazione) andrebbero delegati dalle strutture periferiche ai Trauma Center di riferimento garantendo tempestività dell'approccio assistenziale iniziale e rapido trasferimento dei pazienti (10).

I principi per un approccio idoneo alle fratture esposte possono essere riassunti nei seguenti punti che riuniscono le indicazioni più recenti (East, 2011; Bapras And Boa, 2009; NICE, 2016; Charalampos GZ, 2017):

- copertura della zona traumatizzata con teleria sterile bagnata con soluzione salina, applicando compressione utile a ridurre il sanguinamento, fino all'utilizzo di tourniquet;
- rimozione in pronto soccorso del tutore utilizzato per l'iniziale immobilizzazione; non effettuare irrigazione delle ferite in fase pre-ospedaliera e prima dell'intervento di pulizia chirurgica;
- profilassi antitetanica e inizio della terapia antibiotica, quanto prima possibile; la terapia antibiotica andrebbe iniziata anche in fase pre-ospedaliera, possibilmente entro un'ora dall'evento traumatico;
- trattamento chirurgico della ferita traumatica in anestesia generale o locale appena le condizioni del paziente sono stabilizzate da poter affrontare l'intervento chirurgico. Se possibile il trattamento della ferita andrebbe eseguito entro 6-12 ore dall'evento traumatico; tempi superiori aumentano il rischio di sviluppare infezione;
- il trattamento della ferita deve prevedere un'accurata e radicale asportazione di tessuto non o poco vitale, perché ipo o avascolarizzato; tessuto muscolare, fasce, tessuto sottocutaneo, cute, tessuto osseo e cartilagineo. Va accuratamente ricercato e asportato tutto il materiale estraneo contaminante i tessuti. Va effettuata accurata emostasi;
- la stadiazione del grado della frattura esposta va completata/effettuata sul tavolo operatorio all'ispezione della lesione da esposizione. Utile in tal senso un repertorio per immagini pre, intra-e post-operatorio. Va garantita abbondante irrigazione dei tessuti al fine di detersione;
- non vi sono evidenze che il lavaggio tessutale ad alta pressione sia superiore nella prevenzione delle infezioni; è considerato idoneo il lavaggio con soluzione salina sterile a caduta;
- i margini della ferita vanno ampliati secondo la necessità di effettuare in modo accurato la pulizia chirurgica e le procedure iniziali di stabilizzazione ossea;
- se le ferite vanno inizialmente lasciate aperte, utilizzare medicazioni che mantengano condizioni di umidità della ferita e di isolamento ambientale. L'utilizzo di aspirazione locale con pressione negativa della ferita a circuito chiuso può rispondere a tali necessità e favorisce la guarigione per seconda intenzione;
- una seconda pulizia operatoria sarebbe da effettuare entro 24-38 ore per rivalutare gli esiti del precedente intervento e approfondire eventualmente la pulizia tessutale;
- la chiusura della ferita va effettuata quanto prima e comunque al momento della stabilizzazione definitiva della frattura; a tale fine l'approccio è congiunto di ortopedia e di chirurgia plastica (ad esempio copertura con lembo cutaneo, rotazione di lembi muscolo cutanei);
- sebbene diversi studi diano indicazioni contrastanti, l'iniziale riduzione della frattura e l'allineamento dei segmenti ossei andrebbe praticata mediante fissatori esterni, quando possibile, e tale tecnica va preferita alla immediata stabilizzazione strumentale direttamente sul focolaio di esposizione, in particolare negli stadi III secondo Gustilo. Va comunque considerata valida come alternativa la riduzione della frattura immediata mediante l'utilizzo di chiodi endomidollari (nelle ossa lunghe degli arti inferiori) e l'u-

tilizzo di mezzi di sintesi tipo placca e viti;

- l'intervento definitivo di stabilizzazione strumentale "interna" va eseguito quanto prima possibile, compatibilmente con la valutazione di assenza di infezione a carico dei tessuti esposti o la sua risoluzione con terapia antibiotica e chirurgica. Una stabilizzazione interna con sutura della ferita precoce può essere presa in considerazione in caso di minime lacerazioni tessutali e assente contaminazione di materiale ambientale;
- in caso di fratture multiple, importante contaminazione ambientale, perdita di tessuto osseo e dei tessuti molli, segni e sintomi di infezione della parte esposta la sintesi, ricostruzione e saldatura delle fratture possono essere ottenute unicamente mediante fissatori esterni multiplanari o con supporti circolari;
- la ricostruzione dei tessuti molli e dei tegumenti può avvenire al momento dell'intervento iniziale di stabilizzazione con fissatore esterno. L'intervento di stabilizzazione con fissazione "interna" andrebbe eseguito solo se congiuntamente viene garantita una corretta copertura dei tessuti molli del sito chirurgico coinvolto. In questo caso la collaborazione con i chirurghi plastici è essenziale per le scelte finalizzate alla idonea ricostruzione dei tessuti molli e tegumentali.

TERAPIA ANTIBIOTICA: PRINCIPALI LINEE GUIDA DISPONIBILI

La Surgical Infection Society (USA) ha pubblicato nel 2006 una revisione della letteratura ed emanato conseguentemente le proprie linee guida per la prevenzione delle infezioni nelle fratture esposte. La principale indicazione è che un trattamento breve con cefalosporine di prima-generazione associata a tecniche aggiornate di approccio chirurgico riduca significativamente l'incidenza di infezioni, mentre non sono significativi periodi prolungati di antibiotico terapia, l'utilizzo sistematico di antibiotici attivi verso bacilli gram-negativi e anaerobi, l'uso di cemento (beads - perle) antibiotato. (tabella I) Ma l'analisi della letteratura suggeriva la necessità di studi randomizzati per orientare meglio le scelte antibiotiche e di tecnica chirurgica, sollevando al tempo stesso le problematiche relative

Gravità frattura esposta (Gustilo)	Spettro batterico	Scelta Antibiotica
Tipo I e II	<ul style="list-style-type: none"> • Batteri gram positivi oppure • Batteri gram positivi e gram negativi 	<ul style="list-style-type: none"> • Cefalosporina (1a generazione) oppure • Cefalosporina (1a generazione) associate ad aminoglicoside (chinolonici come alternativa per gram negative)
Tipo III	<ul style="list-style-type: none"> • Batteri gram positivi e gram negativi 	<ul style="list-style-type: none"> • Cefalosporina (1a generazione) associate ad aminoglicoside (chinolonici come alternativa per gram negative)
Contaminazione a rischio clostridi - danno tessutale ischemico	<ul style="list-style-type: none"> • Associare antibiotico attivo verso batteri anaerobi 	<ul style="list-style-type: none"> • Penicillina o clindamicina o metronidazolo

Tabella I: fratture esposte e terapia antibiotica

all'elevato rischio di infezione nosocomiale di questi pazienti (7). Nel 2009 la British Association of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgeons (BAPRAS) and British Orthopaedic Association (BOA) hanno emanato il documento "Standards for the Management of Open Fractures of the Lower Limb", documento valutato congiuntamente dalla British Infection Society e dalla Association of Medical Microbiologists (UK). Questo documento è uno dei principali riferimenti internazionali per l'elaborazione di linee guida locali (1). I suggerimenti furono i seguenti:

- la somministrazione degli antibiotici va eseguita prima possibile dopo il trauma e l'esposizione e tassativamente entro tre ore;
- l'antibiotico di scelta è amoxicillina/clavulanato e.v. (1,2 gr ogni 8 ore) o una cefalosporina (ad esempio cefuroxime e.v. 1,5 gr ogni 8 ore) e andrebbe continuato fino al primo intervento di pulizia chirurgica;
- al momento del primo intervento di pulizia chirurgica andrebbe somministrato amoxicillina/clavulanato e.v. 1,2 gr o cefalosporina (cefuroxime 1,5 gr) associata a gentamicina e.v. (1,5 mg/Kg), e amoxicillina/clavulanato o cefalosporina andrebbero continuate fino a chiusura con sutura della breccia tissutale, e comunque non oltre 72 ore;
- al momento della stabilizzazione strumentale della frattura e chiusura definitiva della zona esposta la profilassi dell'intervento consigliata è gentamicina e.v. 1,5 gr/Kg associata a vancomicina e.v. 1 gr o teicoplanina e.v. 800 mg (questi ultimi somministrati 90 minuti prima dell'intervento). La profilassi è in unica somministrazione e non va proseguita dopo l'intervento chirurgico;
- nei pazienti con intolleranza alle beta-lattamine, l'alternativa valida è nella clindamicina e.v. (600 mg ogni 6 ore);
- nelle fratture esposte di grado I secondo Gustilo il trattamento antibiotico non dovrebbe superare in assoluto le 48 ore, meglio se la durata non supera le 24 ore;
- nelle fratture esposte di grado II e III secondo Gustilo il trattamento antibiotico va portato fino alla copertura dei tessuti molli e comunque non oltre 72 ore.

Nel 2011 sono state pubblicate le linee guida aggiornate della Eastern Association for the Surgery and Trauma (EAST - USA) che suggerivano quanto segue (8):

- va iniziato quanto prima rispetto al trauma un trattamento sistemico con antibiotici diretti verso germi gram positivi;
- un trattamento antibiotico verso germi gram negativi va aggiunto nelle fratture tipo III secondo Gustilo;
- dosi elevate di penicillina va associata in caso di presenza di contaminazione fecale o comunque ad alto rischio di infezione da clostridi (ad esempio traumi in ambiente agricolo e/o zootecnico);
- l'uso di fluorochinoloni non è superiore a quello dell'associazione cefalosporina + aminoglicoside. Inoltre questa classe di antibiotici interferisce nel consolidamento osseo e nelle fratture tipo III secondo Gustilo l'incidenza di infezione ossea è risultata superiore;
- nelle fratture tipo III secondo Gustilo la terapia antibiotica deve essere continuata per 72 ore e comunque non oltre 24 dopo l'avvenuta sutura/copertura dei tessuti molli;
- nelle fratture esposte di tipo II e III secondo Gustilo la somministrazione degli aminoglicosidi in monodose quotidiana è ben tollerata e parimenti efficace.

Il National Institute for Health Care Excellence (NICE - UK) nel 2016 ha emanato le linee guida di gestione delle fratture complesse. Il documento è basato su metodiche di metanalisi della

letteratura e ha affrontato in maniera estremamente dettagliata i principali aspetti gestionali delle fratture complesse. Nel capitolo dedicato alle fratture esposte oltre alle scelte chirurgiche ha dato indicazioni per la terapia antibiotica raccomandando che:

- nel periodo pre-ospedaliero venga somministrata la terapia antibiotica quanto prima possibile e preferibilmente entro un'ora dall'evento traumatico senza che questo ritardi il trasporto verso l'ospedale;
- all'accesso ai servizi di pronto soccorso in ospedale la terapia antibiotica venga immediata praticata all'accesso se non somministrata prima.

Sempre nel 2016 la British Orthopaedic Association Standards for Trauma (15) ha emanato un documento sugli eventi traumatici indicando che:

- la somministrazione degli antibiotici vada eseguita prima possibile, preferibilmente entro tre ore dal trauma;
- l'antibiotico di scelta è amoxicillina/clavulanato e.v. alla dose di 1,2 gr ogni 8 ore o cefuroxime e.v. 1,5 gr ogni 8 ore fino all'intervento di pulizia chirurgica (in alternativa, ad esempio allergia, clindamicina e.v. 600 mg ogni 6 ore)

Nel 2017 infine Charalampos (USA) ha pubblicato una dettagliata revisione critica della letteratura razionalizzando le indicazioni già consolidate dagli studi precedenti (Charalampos GZ, 2017) riportate schematicamente.

In ultimo va segnalata la recente proposta per la terapia antibiotica apparsa sulla rivista della Società Italiana Ortopedici Traumatologi Ospedalieri d'Italia (*Zamparini, 2019*) e che indica per gli stadi della classificazione di Gustilo, di iniziare la somministrazione di antibiotici entro mezz'ora dall'accesso alle cure secondo lo schema a seguire.

Tipo I: paziente con micro-esposizioni non richiedenti ricovero in una struttura per acuti; verrà dimesso al proprio domicilio, dopo il trattamento della frattura e la sutura dei tessuti, con amoxicillina/acido clavulanico per os

Tipo II - IIIA e IIIB (e tipo I solamente nel caso in cui il paziente dovesse essere ricoverato): amoxicillina/acido clavulanico ev (2,2 g ogni 6 ore) + clindamicina ev (600 mg ogni 8 ore)

Tipo IIIC e/o grosse perdite di sostanza come amputazioni e subamputazioni e/o severi deficit vascolari: meropenem ev (2 g come dose da carico in due ore e poi 1 g ogni 6 ore) + fosfomicina ev (8 g come dose da carico in due ore seguita da 16 g in infusione continua nelle 24 ore nella modalità di 4 somministrazioni da 4 g l'una da infondere in 6 ore ciascuna).

La durata di tale terapia/profilassi dovrebbe essere di almeno 72 ore per le fratture esposte di tipo I e II, mentre per fratture di grado maggiore che presentino estesi lesioni cutanee e/o vascolari, la durata della terapia non sarà predefinita ma verrà stabilita dal consulente infettivologo alla luce dell'andamento clinico e biomorale.

ARGOMENTI CONTROVERSI

Molte delle indicazioni contenute in pubblicazioni storiche e in diverse linee guida anche recenti sono state rimesse in discussione utilizzando i moderni metodi della metanalisi delle casistiche della letteratura scientifica.

Sono esempio le critiche ai due principali capisaldi nell'approccio alle fratture esposte.

Nel 2016 un lavoro di revisione bibliografica (Rozell et al, 2016) ha concluso con l'assenza di evidenze statistiche forti relativamente all'indicazione "storica" della pulizia chirurgica da esegui-

re entro sei ore dal trauma che ha determinato la frattura esposta. Sull'argomento hanno sottolineato l'assenza di evidenze ad alto profilo statistico anche le linee guida NICE (10) e una ulteriore revisione della letteratura (13).

Una recente revisione della letteratura (16) ha concluso che non vi sono studi scientifici in letteratura che individuino con elevata forza dell'evidenza i limiti temporali per l'inizio del trattamento antibiotico nelle fratture esposte, sollevando la necessità di trial clinici randomizzati che forniscano le evidenze per le indicazioni di linee guida sull'argomento.

Inoltre non è stato eseguito nessun trial di comparazione tra i diversi possibili protocolli antibiotici che sia stato in grado di individuare con validazione scientifica le scelte migliori. Altrettanto riguarda tempi di inizio, posologie, durata.

Molte delle indicazioni su i vari aspetti medici e chirurgici contenute nelle linee guida sono in realtà "expert opinion" piuttosto che scelte sulla base di evidenze scientifiche statisticamente validate. Non a caso le linee guida divergono in molte delle indicazioni.

Sul fronte della terapia antibiotica delle fratture esposte appare tuttora valida la conclusione della revisione del gruppo Cochrane la cui unica conclusione possibile era una sola: che l'utilizzo degli antibiotici riduce l'incidenza di infezione ma non vi sono dati affidabili per rispondere a tutti gli altri quesiti (3).

CONCLUSIONI

In Italia non vi sono linee guida, elaborate da società scientifiche o autorità sanitarie, su questo argomento a cui fare da riferimento. È quindi attuale e urgente sviluppare un filone di ricerca nazionale con obiettivo lo studio comparativo sulla scelta antibiotica, quale eventuale associazione tra antibiotici, quale posologia e via di somministrazione, quali tempi di inizio e quale durata, rappresenti la scelta migliore nel trattamento anti-infettivo delle fratture esposte, considerando anche l'analisi costo-efficacia ai fini di orientare la scelta verso il migliore utilizzo delle risorse disponibili.

È quindi da suggerire che le società scientifiche, in particolare quelle di ortopedia e malattie infettive, implementino questa attività di ricerca, attraverso i seguenti momenti interconnessi tra loro:

1. raccolta informativa sui protocolli utilizzati dalle unità di ortopedia operanti sul territorio nazionale;
2. raccolta, nei centri ove fossero disponibili (vedi protocollo di sorveglianza delle infezioni del sito chirurgico - Sicher), sui dati di incidenza delle infezioni in sede di frattura esposta;
3. analisi critica della letteratura scientifica;
4. consensus meeting o conference per identificare i migliori trattamenti antibiotici sulla base dell'analisi dei dati raccolti e delle valutazioni degli opinion leader nazionali e per identificare i due/tre protocolli di trattamento ritenuti migliori da sottoporre a sperimentazione;
5. sperimentazione clinica controllata (aperta, prospettiva, randomizzata centralizzata) di confronto sui vari trattamenti antibiotici, pubblicazione e validazione scientifica.
6. documento finale di elaborazione di linee guida sull'argomento sottoposte a periodica sistematica revisione e aggiornamento.

BIBLIOGRAFIA

1. British Association of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgeons (BAPRAS) and British Orthopaedic Association (BOA). Standards for the Management of Open Fractures of the Lower Limb. 2009.
2. Zalavras CG. Prevention of Infection in Open Fractures. *Infect Dis Clin North Am.* 2017 Jun;31(2):339-352.
3. Gosselin RA, Roberts I, Gillespie WJ. Antibiotics for preventing infection in open limb fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;(1):CD003764.
4. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am.* 1976 Jun. 58(4):453-8.
5. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma.* 1984 Aug. 24(8):742-6.
6. Hao J, Cuellar DO, Herbert B, Kim JW, Chadayammuri V, Casey N, Hammerberg ME, Stahel PF, Hak DJ, Mauffrey C. Does the OTA Open Fracture Classification Predict the Need for Limb Amputation? A Retrospective Observational Cohort Study on 512 Patients. *J Orthop Trauma.* 2016 Apr;30(4):194-8.
7. Hauser CJ, Adams CA Jr, Eachempati SR; Council of the Surgical Infection Society. Source. Surgical Infection Society guideline: prophylactic antibiotic use in open fractures: an evidence-based guideline. *Surg Infect (Larchmt).* 2006 Aug;7(4):379-405.
8. Hoff WS, Bonadies JA, Cachecho R, Dorlac WC. East Practice Management Guidelines Work Group: update to practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in open fractures. *J Trauma.* 2011 Mar;70(3):751-4.
9. Luchette FA et al. EAST practice management guidelines work group: practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in open fractures. 2000, Eastern Association For The Surgery Of Trauma; available at: <http://www.east.org/tgp/openfrac.pdf>
10. National Institute for Health Care Excellence (NICE). Fractures (complex): assessment and management - NICE Guideline NG37 - February 2016 - <https://www.nice.org.uk/guidance/ng37>
11. Orthopaedic Trauma Association: Open Fracture Study Group. A new classification scheme for open fractures. *J Orthop Trauma.* 2010 Aug;24(8):457-64.
12. Patzakis MJ, Harvey JP Jr, Ivler D. The role of antibiotics in the management of open fractures. *J Bone Joint Surg* 1974;56A:532-541.
13. Prodromidis AD, Charalambous CP. The 6-Hour Rule for Surgical Debridement of Open Tibial Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis of Infection and Nonunion Rates. *J Orthop Trauma.* 2016 Jul;30(7):397-402.
14. Rozell JC, Connolly KP, Mehta S. Timing of operative debridement in open fractures. *Orthop Clin North Am.* 2017 Jan;48(1):25-34.
15. The British Orthopaedic Association Standards for Trauma 4 (BOAST 4). <http://www.boa.ac.uk>
16. Whitehouse MR, McDaid C, Kelly MB, Moran CG, Costa ML. The effect of timing of antibiotic delivery on infection rates related to open limb fractures: a systematic review. *Emerg Med J.* 2017 Sep;34(9):613-620.
17. Zalavras CG, Patzakis MJ. Open fractures: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003 May-Jun;11(3):212-9.
18. Zamparini E, Castiello E, Marchionni E, Rossi N, Fornaro G, Pungetti C, Tigani D, Viale P. La profilassi antibiotica nelle fratture esposte: la proposta per un nuovo PDTA. *Lo Scalpello* (2019) 33:12-15.

1. British Association of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Sur-

NOVITA EDITORIALE



GUARDA L'INDICE
E L'ANTEPRIMA



**Francesco
Inglese**

Aggiornamento III Edizione

Volume cartonato

Formato 21x29,7 cm - 624 pagine con filmati

La spalla rappresenta l'articolazione prossimale dell'arto superiore. Questo complesso funzionale, come conseguenza di fattori acuti o cronici, può incorrere in una lunga serie di patologie. Negli ultimi anni, il trattamento riabilitativo conservativo e post-chirurgico di tali patologie ha ricevuto un notevole impulso. Possiamo attribuire il merito di questa "crescita" sia all'utilizzo delle tecniche chirurgiche artroscopiche, sia allo sviluppo delle tecniche di imaging. Se la chirurgia ortopedica, negli ultimi vent'anni, ha visto crescere delle figure mediche super specialistiche dedite al trattamento di uno specifico distretto corporeo, anche in ambito riabilitativo si sente la necessità di approfondire le conoscenze distrettuali per offrire maggiore competenza, migliori risultati funzionali, evitando le possibili complicanze.

prezzo di copertina

€ 120

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



JONEXA

412/01

COMPOSIZIONE

Jonexa è un liquido viscoelastico sterile, incolore, apirogeno, a pH neutro e con osmolalità compatibile con il liquido sinoviale. **Jonexa è prodotto dall'hylastan, un gel di ialuronato di sodio (HA) chimicamente crosslinkato con divinilsulfone e un liquido di ialuronato di sodio.** Jonexa è una miscela composta da un gel di hylastan e un liquido a base di HA nel rapporto gel-liquido di 80:20. Lo ialuronato di sodio utilizzato nella preparazione del Jonexa è ottenuto da fermentazione batterica. Lo ialuronano (ialuronato di sodio) è uno zucchero complesso naturale appartenente alla famiglia dei glicosaminoglicani ed è un polimero a catena lunga contenente unità di-saccaridiche ripetute di D-glicuronato di sodio e N-acetil-D-glucosamina, unite per mezzo di legami glicosidici β -1,3 e β -1,4. 1 ml di Jonexa contiene $10,5 \pm 1$ mg di polimeri di ialuronano (modificati e immo-dificati), 8,5 mg di cloruro di sodio, 2,2 mg di idrogeno fosfato di-sodico eptaidrato, 0,26 mg di diidrogeno fosfato sodico monoidrato, acqua per preparazioni iniettabili (WFI) q.b.

CARATTERISTICHE

Jonexa è metabolizzato nell'organismo in modo biologicamente simile allo ialuronano. Lo ialuronano è uno dei componenti del liquido sinoviale e ne determina le caratteristiche di viscoelasticità. Le proprietà meccaniche (viscoelastiche) di Jonexa sono simili a quelle del liquido sinoviale e superiori rispetto a quelle delle soluzioni a base di ialuronano immo-dificato di simile concentrazione. Jonexa ha un'elasticità (storage modulus G') a 5 Hz fra i 20 e i 150 Pascal (Pa) ed una viscosità dinamica (shear viscosity) (η) compresa tra i 30 e i 100 Pascal/secondo (Pas) misurata a 1 s^{-1} . L'elasticità e la viscosità del liquido sinoviale del ginocchio in soggetti di età compresa fra i 18 e i 27 anni, misurate con una tecnica sovrapponibile a 2,5 Hz, sono rispettivamente pari a $G' = 117 \text{ Pa}$ e $G'' = 45 \text{ Pa}$. Le siringhe contenenti Jonexa sono sterilizzate al termine di ogni processo produttivo mediante calore.

INDICAZIONI E USO

- Jonexa è un sostituto temporaneo e un integratore del liquido sinoviale;
- Jonexa apporta benefici clinici a tutti i pazienti con patologia articolare di Kellgren-Lawrence di grado I-II-III;
- Jonexa è più efficace nei pazienti che utilizzano attivamente e regolarmente l'articolazione affetta dalla patologia;
- **Jonexa raggiunge il suo effetto terapeutico tramite la viscosupplementazione, un processo attraverso il quale lo stato fisiologico e le caratteristiche reologiche dei tessuti dell'articolazione artrosica vengono ripristinati. Jonexa è indicato esclusivamente per l'uso intra-articolare da parte di un medico per il trattamento sintomatico del dolore associato all'artrosi del ginocchio. La viscosupplementazione con Jonexa è indicata per alleviare il dolore e le limitazioni funzionali, permettendo un movimento più esteso dell'articolazione.**

CONTROINDICAZIONI

- Non somministrare Jonexa a pazienti con ipersensibilità nota (allergia) alle preparazioni a base di ialuronano (ialuronato di sodio).
- Jonexa non deve essere utilizzato in articolazioni infette o gravemente infiammate o in pazienti affetti da malattie della cute o infezioni nell'area del sito di iniezione.
- Jonexa non deve essere utilizzato se prima dell'iniezione si è verificato un versamento intra-articolare di notevole entità.
- Jonexa non deve essere iniettato nell'articolazione in presenza di stasi venosa o linfatica nell'arto affetto dalla patologia.

AVVERTENZE

- Non usare in concomitanza disinfettanti contenenti sali di ammonio quaternario per la preparazione della cute in quanto in loro presenza lo ialuronano potrebbe precipitare.
- Non iniettare al di fuori dell'articolazione o nei tessuti o nella capsula sinoviale.
- Non iniettare all'interno di un vaso.

PRECAUZIONI

- La sicurezza e l'efficacia di Jonexa per condizioni diverse dall'artrosi del ginocchio non sono state stabilite.
- Come per tutte le procedure invasive relative alle articolazioni, si raccomanda che il paziente eviti qualsiasi attività motoria eccessiva dopo l'iniezione intra-articolare e che riprenda la piena attività entro qualche giorno.
- Jonexa non è stato sperimentato nelle donne in gravidanza o in bambini/ragazzi di età inferiore a 18 anni.
- Deve essere adottata una tecnica di somministrazione rigorosamente asettica.
- Non usare Jonexa se la confezione è aperta o danneggiata. Il contenuto della siringa è sterile e monouso. Il contenuto della siringa deve essere usato immediatamente dopo l'apertura della confezione. Gettare ogni residuo di hylastan SGL-80 inutilizzato. Non risterilizzare Jonexa.

EFFETTI INDESIDERATI

- In uno studio clinico controllato, gli effetti indesiderati a carico del ginocchio target più frequentemente riportati durante la fase di trattamento

iniziale considerati correlati al trattamento di studio e/o alla procedura includono artralgia, rigidità e edema articolare.

- "Altri" effetti indesiderati (quelli verificatisi non a carico del ginocchio target) considerati correlati al trattamento di studio e/o alla procedura comprendevano contusione, disgeusia (alterazione del senso del gusto), cefalea, irritazione cutanea, nausea e vomito.
- Gli effetti indesiderati riportati nella fase di ripetizione del trattamento per il ginocchio target e gli "altri" effetti indesiderati sono risultati simili per natura e frequenza agli eventi che si sono manifestati durante la fase iniziale del trattamento.
- Il profilo di sicurezza dalla fase iniziale del trattamento dello studio è stato confermato durante la fase di ripetizione del trattamento, indicando nessun aumento di effetti collaterali nei pazienti sottoposti a trattamento ripetuto con Jonexa.

DOSAGGIO E SOMMINISTRAZIONE

- Iniettare a temperatura ambiente.
- Attenersi rigorosamente a tecniche asettiche.
- L'uso di anestetici topici e sottocutanei non è necessario; il loro utilizzo è a discrezione del medico.
- Utilizzare solo aghi di calibro 18-20.
- Rimuovere il liquido sinoviale o il versamento prima di ogni iniezione di Jonexa. Aspirare delicatamente l'articolazione.
- Non utilizzare la stessa siringa per aspirare il liquido sinoviale e per iniettare Jonexa, ma usare lo stesso ago di calibro 18-20.
- Estrarre la siringa di Jonexa dalla confezione tenendo stretto il corpo della siringa senza toccare lo stelo dello stantuffo.
- Prestare particolare attenzione durante la rimozione del beccuccio della siringa di Jonexa utilizzando procedure strettamente asettiche.
- Per garantire una tenuta perfetta ed evitare la fuoriuscita durante la somministrazione, assicurarsi che l'ago sia saldamente inserito sulla siringa tenendo ben saldo il connettore Luer.
- Non serrare o esercitare un'eccessiva pressione durante l'applicazione dell'ago o la rimozione della protezione dell'ago in quanto si potrebbe rompere la punta della siringa.
- Iniettare Jonexa solo nello spazio sinoviale.

LINEE GUIDA PER IL DOSAGGIO

Il regime di trattamento raccomandato è di un'iniezione intra-articolare secondo lo schema posologico di una iniezione (4 ml) di Jonexa o due iniezioni (4 ml ciascuna) di Jonexa a distanza di due settimane l'una dall'altra. Il regime di trattamento può essere ripetuto dopo 26 settimane dal trattamento iniziale se giustificato dai sintomi del paziente.

DURATA DELL'EFFETTO

È stata dimostrata una durata massima dell'effetto del Jonexa fino a 26 settimane dopo una singola iniezione o dopo due iniezioni. **È stata anche dimostrata la durata dell'effetto di un ciclo ripetuto di trattamento con Jonexa fino ad ulteriori 26 settimane.** Il trattamento con Jonexa interessa solo l'articolazione sede dell'iniezione e non produce un effetto sistemico generale.

CONTENUTO PER 1ml

Jonexa contiene i componenti elencati nella Tabella 1.

Tabella 1: Componenti di Jonexa

Componente	Contenuto per 1 ml
Polimeri di ialuronano (modificati e immo-dificati)	$10,5 \pm 1$ mg
Cloruro di sodio	8,5 mg
Idrogeno fosfato disodico eptaidrato	2,2 mg
Diidrogeno fosfato sodico monoidrato	0,26 mg
Acqua per preparazioni iniettabili	q.b.

CONFEZIONE

Il contenuto di ogni siringa di Jonexa è sterile e apirogeno. Jonexa è fornito in una siringa di vetro da 5 ml con circa 4 ml di Jonexa. Conservare Jonexa a una temperatura fra 2 e 30°C.

Repertorio Ministeriale dei dispositivi medici: 284766/R
Codice CND: P900402
Dispositivo Medico CE 2797

1 siringa pre-riempita da 5 ml
contenente 4 ml di Hylastan
Dispositivo Medico

150,00 €

Fratture atipiche di femore: approccio farmacologico e chirurgico

E. RAIMONDO*, F. CERRI*, L. PIETROGRANDE**

* S.C. Ortopedia e Traumatologia Osp. S.Paolo, Asst SS Paolo e Carlo Milano

** Dipartimento Scienze della Salute Università degli Studi di Milano

INTRODUZIONE

Le fratture atipiche di femore rappresentano per l'ortopedico un'importante sfida, sia da un punto di vista diagnostico sia terapeutico.

Per frattura atipica di femore si intende una frattura spontanea della diafisi femorale, che fu segnalata inizialmente nel 2005 in pazienti che assumevano da molti anni terapia con alendronato e le cui caratteristiche sono state definite dalla apposita Task Force istituita, nel 2009, dalla American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR) [1].

Le caratteristiche cliniche per la diagnosi sono state individuate nel 2010 e poi riviste nel 2013, si riferiscono esclusivamente a fratture della diafisi femorale, distalmente al piccolo trocantere e prossimalmente alla regione sovracondiloidea, e sono divise in criteri maggiori, di cui almeno 4 su 5 sono necessari per la diagnosi, e minori, non necessari per la diagnosi, ma spesso presenti.

Tutti i criteri sono riportati nella tabella I e in figura 1 sono illustrate le tipologie delle fratture atipiche.

La frattura atipica di femore, già nota in passato in situazioni particolari e rare, è diventata più frequente nei pazienti in trattamento di lunga durata con i farmaci antirassorbitivi utilizzati per la prevenzione delle fratture da fragilità tipiche dell'osteoporosi, come i bisfosfonati ed il denosumab.

EPIDEMIOLOGIA

I dati epidemiologici mostrano come le fratture sotto-trocanteriche e le fratture diafisarie di femore rappresentino circa il 10% di tutte le fratture di femore nell'anziano. Di queste solo l'1% circa può realmente essere indicato come frattura atipica di femore (2).

Odvina et al. per primi hanno descritto nel 2005 questo pattern di frattura in nove fratture spontanee di femore in pazienti in terapia con alendronato per un periodo variabile dai tre agli otto anni; in cinque di questi pazienti si è verificato anche un ritardo nella consolidazione della frattura. In tutti e nove i casi sono state eseguite biopsie della cresta iliaca che hanno mostrato all'analisi istomorfometrica una marcata soppressione del turnover dell'osso (3).

Nel 2010 Black et al. hanno analizzato i risultati di tre grandi trial clinici per un totale di 14.195 donne; due di questi studi analizzavano l'efficacia dell'alendronato (FIT e FLEX) e uno dell'acido zolendronico (Horizon PFT). Dall'analisi di 284 fratture, sono state identificate come atipiche solo 12 fratture in 10 pazienti con un aumento del rischio rispetto al gruppo placebo non statisticamente significativo confermando l'estrema rarità di questo evento (4).

La reale incidenza nella popolazione generale delle fratture femorali atipiche è ancora sconosciuta e sono state descritte

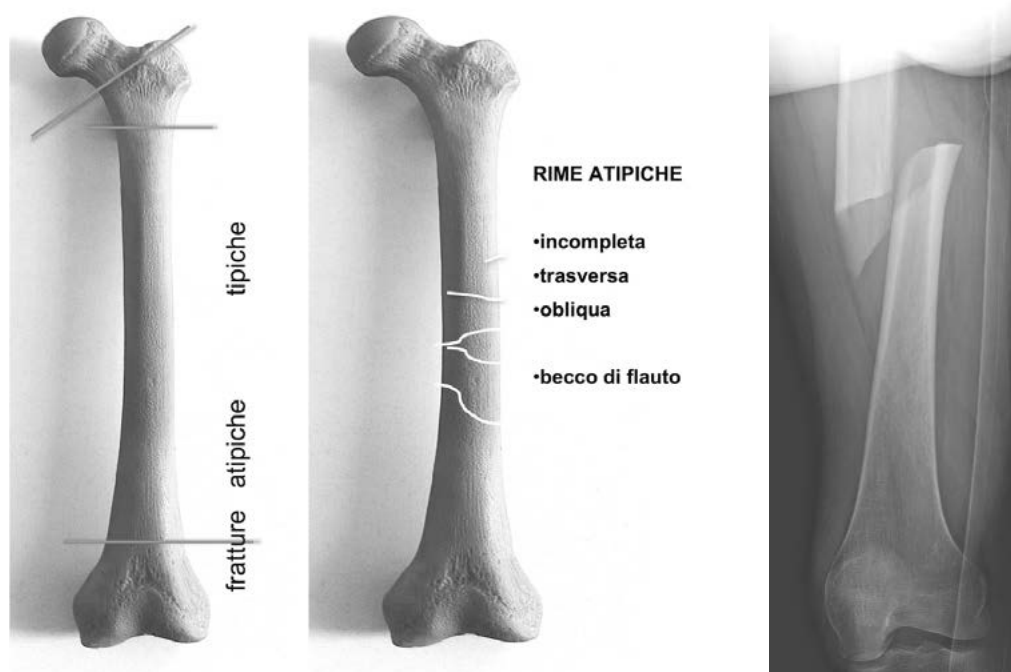


Figura 1 (A): schema illustrante la sede e il decorso tipico delle fratture atipiche di femore; **(B)** immagine radiologica di una frattura atipica del terzo prossimale di femore

anche in pazienti che non assumevano terapia antirassorbitiva o con comorbidità che influenzano negativamente la qualità dell'osso, come il diabete mellito o l'uso di glucocorticoidi (5). L'utilizzo di bisfosfonati sembrerebbe, comunque, aumentare effettivamente il rischio in proporzione alla durata della terapia; in particolare dopo il rischio aumenta dopo tre anni di terapia e il valore mediano è di 7 anni (6). I dati epidemiologici dei vari studi riportati dalla Task Force, variano da 50 a 130 casi per 100.000 pazienti-anno (6).

MECCANISMI PATOGENETICI

La patogenesi delle fratture femorali atipiche è legata a una marcata soppressione del turnover osseo con effetti negativi sulle proprietà meccaniche dell'osso e, quindi, sulla sua resistenza, tali da provocare l'incapacità del tessuto osseo di riparare i comuni microdanni, in termini biomeccanici microcricche (equivalente dell'inglese *microcracks*), con conseguente accumulo degli stessi e formazione di fratture dette "da stress" o "da insufficienza" (7). Le fratture atipiche di femore sarebbero quindi fratture da stress che si sviluppano e non vengono riparate nel corso del tempo (8).

I meccanismi attraverso i quali la soppressione del turnover può ridurre la resistenza dell'osso sono molteplici e includono: l'aumento della mineralizzazione dell'osso e la sua omogeneizzazione, i cambiamenti nella composizione del collagene e l'accumulo di microcricche non riparate. La capacità dell'osso di bloccare lo sviluppo di crepe al suo interno è, infatti, direttamente proporzionale alle differenze di rigidità al suo interno. Un materiale omogeneo è quindi meno efficace nel rallentare o bloccare lo sviluppo di crepe all'interno della matrice ossea, rispetto a una spongiosa ossea con una mineralizzazione disomogenea, permettendo quindi alle crepe di svilupparsi più velocemente e di causare più facilmente vere e proprie fratture (9,10) e l'utilizzo dei bisfosfonati sembrerebbe aumentare l'omogeneità dell'osso (11).

L'utilizzo dei bisfosfonati ha inoltre mostrato la capacità di aumentare la maturità del collagene e i suoi legami cross-link. Un aumento del rapporto PYD/DPD (piridinolina/desossipiri-

dolina) dopo un anno di terapia con bisfosfonati a dosi variabili è stato infatti dimostrato, nei cani, sia a livello vertebrale sia tibiale (12,13) effetto questo associato ad un aumento della rigidità e della resistenza dell'osso (14,15).

D'altro canto, la soppressione del turnover osseo è stata anche associata all'accumulo dei prodotti finali della glicazione avanzata, associati alla presenza di osso più fragile e con una minore capacità di resistere alle fratture (16).

Lo svilupparsi delle fratture atipiche sulla corticale esterna, in corrispondenza dello sforzo in trazione, porta ad ipotizzare un cedimento della continuità del collagene, meno elastico perché con cross-link deteriorati e più mineralizzato. Le microcricche, così iniziate, convergono portando alla frattura da stress (17) (fig. 2). Un importante ruolo nella patogenesi delle fratture atipiche sembra averlo anche la forma del femore. In caso di femori

Criteri maggiori	Criteri minori
La frattura è associata a un trauma minimo o assente, come per una caduta dalla stazione eretta o meno	Incremento generalizzato dello spessore corticale della diafisi femorale
La rima di frattura deve prendere origine dalla corticale laterale e svilupparsi trasversalmente per poi eventualmente obliquarsi lungo il suo decorso medialmente	Sintomi prodromici unilaterali o bilaterali come dolore sordo a livello inguinale o della coscia
Le fratture complete si estendono alle due corticali e possono presentare una spica mediale, le fratture incomplete interessano solo la corticale laterale	Presenza di frattura bilaterale della diafisi femorale sia completa che incompleta
La frattura non deve essere frammentata o solo minimamente frammentata	Ritardo di consolidazione
Nel sito di frattura vi deve essere un ispessimento della corticale laterale (a becco o svasato)	

Tabella I: criteri diagnostici per le fratture atipiche di femore, definiti dall'ASBMR. Sono necessari almeno quattro criteri maggiori per la diagnosi

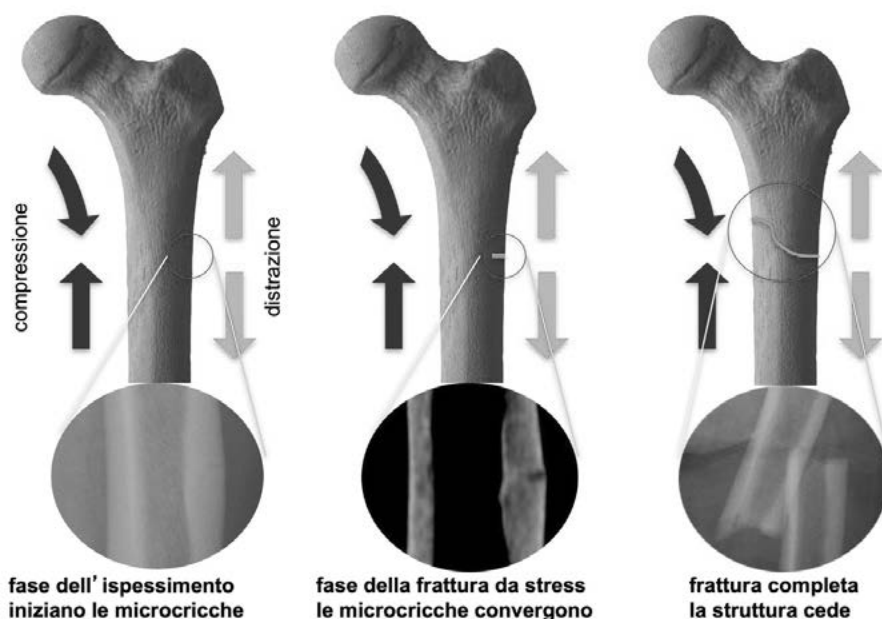


Figura 2: l'origine delle fratture atipiche avviene nella corticale esterna, dove, nell'osso ipermineralizzato e con turnover soppresso, si creano le prime microcricche; la reazione riparativa porta all'ispessimento della corticale esterna, e, da qui, se persiste la soppressione del turnover, le microcricche progrediscono verso la corticale mediale, portando alla frattura completa

maggiormente escurvati, infatti, il rischio di frattura è maggiore, per un aumento delle forze di trazione sulla corticale esterna. Questo rilievo permette anche di giustificare la maggior frequenza di fratture atipiche di femore nell'etnia asiatica (17,18). Il grado di curvatura del femore sembra, inoltre, influenzare anche il livello dove della frattura, perché influenza la distribuzione dei carichi tensili durante le attività quotidiane (19,20). Sia in modelli umani che animali è stato dimostrato un accumulo di microcricche, a livello osseo legato all'avanzare dell'età (21). Questi vengono normalmente rimossi efficacemente grazie al turnover osseo, ma quando questo viene eccessivamente soppresso si ha un accumulo di microcricche tale da portare allo sviluppo di fratture.

La riparazione di una frattura da stress avviene solo inizialmente con la formazione di ponti ossei endostali e periostali, ma si completa con l'azione del normale rimodellamento osseo, fase che viene negativamente influenzata da una riduzione del turnover osseo (22).

I bisfosfonati possono favorire particolarmente l'accumulo di microcricche, dal momento che, concentrandosi maggiormente nelle zone ad alto turnover osseo, come le sedi dove si sta sviluppando una frattura da stress (22), esplicano la loro azione di soppressione del turnover soprattutto lì dove necessiterebbe, invece, un incremento del rimodellamento per riparare le microcricche. Watanabe et al. hanno recentemente pubblicato il case report di una paziente affetta da frattura atipica di femore in cui l'analisi istopatologica della corticale ossea al sito di frattura mostrava l'effettiva presenza di microcricche confermando l'ipotesi patogenetica (23).

L'effetto negativo dei bisfosfonati sulla riparazione delle fratture da stress potrebbe, inoltre, essere esacerbato dalle proprietà anti-angiogeniche di questi farmaci (24] il loro utilizzo impedisce, infatti, la formazione di nuovi vasi nel sito di frattura impedendo la formazione dei tunnel osteoclastici indispensabili al loro passaggio (25).

L'inibizione stessa dell'angiogenesi è inoltre di per sé causa di riduzione ulteriore del rimodellamento osseo dal momento che i capillari neoformati sono fonte di precursori osteoclastici e verosimilmente osteoblastici (26).

Tra i filoni di ricerca più battuti per trovare una spiegazione all'insorgenza delle fratture atipiche, vi è quello degli studi genetici, dove, dopo l'iniziale associazione con la mutazione di un gene codificante per la geranil-pirofosfato sintetasi in 3 sorelle affette da frattura atipica, sono mancate le conferme su studi di popolazione, per cui ulteriori indagini sono necessarie (27):

DIAGNOSI

Una frattura atipica di femore per essere definita tale deve situarsi a livello della diafisi femorale, nella regione che si estende da appena distalmente al piccolo trocantere ad appena prossimalmente alla regione sovracondilare. Sono quindi escluse le fratture del collo del femore, pertrocanteriche e sottotrocanteriche e le fratture periprotetiche (fig. 1).

In aggiunta devono essere presenti almeno quattro dei cinque criteri maggiori individuati dal panel di esperti della ASBMR (American Society for Bone Mineral Research) (6).

Oltre ai criteri maggiori possono essere presenti anche i cosiddetti criteri minori, che non sono ritenuti indispensabili alla diagnosi di frattura atipica ma che costituiscono comunque un valido supporto per la diagnosi (tabella I).

Per quanto riguarda la diagnostica per immagini, spesso una semplice radiografia è sufficiente, soprattutto in caso di fratture complete.

Questa mostrerà la sede sottotrocanterica della frattura, la rima trasversa od obliqua a partenza dalla corticale laterale e con una spica mediale, la scarsa comminuzione, l'ispessimento della corticale laterale.

Nelle fratture incomplete invece spesso la radiografia non è sufficiente.

In caso di dolore femorale in pazienti con fattori di rischio e radiografie negative o per studiare il femore controlaterale che viene spesso coinvolto in pazienti affetti da frattura femorale atipica, può essere di ausilio l'utilizzo della RMN o della TAC e, in casi particolari, della scintigrafia ossea che evidenzia un accumulo di radiofarmaco alla corticale laterale (22).

TRATTAMENTO

La sospensione della terapia antirassorbitiva in corso è da ritenersi la prima mossa da adottare, (1,6) in quanto il persistere della profonda inibizione del rimodellamento osseo potrebbe contrastare i fenomeni riparativi (28). Altrettanto necessario è, in caso di ipovitaminosi D, reintegrarne il deficit (1,27).

Per quanto riguarda le fratture incomplete, quindi scoperte ancora in fase prodromica, non esistono strategie codificate, ma sono riportati in letteratura diversi casi risolti senza bisogno di chirurgia, ma con il semplice scarico (6). Alcuni autori riferiscono, però, risultati incoraggianti con l'uso del teriparatide, che è, di fatto, in grado di invertire il turnover osseo da depresso ad attivato in un tempo più breve e che consentirebbe la guarigione anche di quelle fratture atipiche che mostrano un ritardo di consolidazione (29).

La percentuale di insuccesso sarebbe però del 47% per il sopraggiungere di una frattura completa in un tempo medio di sei mesi; in caso di inchiodamento preventivo invece la percentuale di guarigione è risultata del 97% (30).

Per quanto riguarda le fratture complete è, ovviamente, necessario un trattamento chirurgico con una riduzione e osteosintesi (6). La tecnica più diffusa, trattandosi di fratture diafisarie, è quella dell'inchiodamento endomidollare bloccato (fig. 3). In questo tipo di fratture l'alesatura del canale potrebbe costituire un buono stimolo riparativo anche se non esistono linee guida univoche di trattamento. Sembrerebbe efficace alesare il canale 2,5 mm al di sopra della misura del chiodo (6) e utilizzare chiodi con bloccaggio cefalico per il rischio di fratture da stress intorno al chiodo. (31,32).

La riduzione e osteosintesi a cielo aperto con placca e viti è gravata da un'alta percentuale di insuccesso con necessità di reintervento, in circa il 31,3% dei casi. Questo sembrerebbe correlato a una minore possibilità di carico rispetto al chiodo, un maggior bending in corrispondenza della frattura, una maggiore possibilità di danno chirurgico in sede di frattura e dal fatto che la guarigione diretta delle fratture, tipica delle osteosintesi rigide con placca, è quella maggiormente inficiata dalla terapia antirassorbitiva.

Anche con l'utilizzo dell'inchiodamento endomidollare i tempi di guarigione risultano comunque dilatati con una media di 7,3 mesi contro i 3-6 mesi delle fratture non atipiche e una percentuale di reintervento per pseudoartrosi o fallimento dell'impianto del 12,9% (33).

Una problematica per l'utilizzo di chiodi endomidollari è l'ec-



Figura 3: immagine radiografica di frattura atipica osteosintetizzata con chiodo bloccato

cessiva curvatura antero laterale del femore che è presente del 32-50% delle fratture atipiche e che ne costituisce un fattore di rischio. Per ovviare a tale problema Park et al. suggeriscono la precurvatura del chiodo, l'utilizzo di chiodi per il femore controlaterale alla frattura e l'introduzione del chiodo con una curvatura non convenzionale rispetto alla comune tecnica chirurgica per seguire meglio la curvatura femorale. Alesare la corticale laterale e posizionare la parte distale del chiodo antero-lateralmente permetterebbe di evitare la perforazione della corticale anteriore distale e ridurre il gap mediale (34). È stato, comunque, riportato in letteratura l'utilizzo di placche a ponte al fine di ottenere un costrutto elastico nei pazienti con eccessiva curvatura del femore e canale molto stretto in associazione con teriparatide (35).

Lovy et al. in uno studio retrospettivo su 35 pazienti hanno valutato l'efficacia dell'associazione tra inchiodamento endomidollare e utilizzo percutaneo di midollo osseo concentrato e matrice ossea demineralizzata riportando una riduzione dei tempi di guarigione da 6,8 a 3,5 mesi e una percentuale di guarigione del 100% a 12 mesi (36).

Il trattamento conservativo o chirurgico del femore controlaterale che viene interessato nel 28% dei casi è sempre mandatorio. In caso di frattura incompleta asintomatica il trattamento conservativo può essere tentato per 2-3 mesi con stretto monitoraggio clinico e radiografico (37).

Sato et al. hanno analizzato 20 fratture di femore sottotrocanteriche, in pazienti con patologia autoimmune e in corso di terapia con bisfosfonato o glucocorticoidi, che presentassero reazione periostale al sito di frattura. Sospendere la terapia con

bisfosfonati, prescrivere supplementazione di calcio e vitamina D ed eventualmente teriparatide, farmaco anabolico analogo del paratormone, ha migliorato la reazione periostale (38). Negli ultimi anni molti articoli sul trattamento farmacologico delle fratture atipiche sono stati prodotti ma mancano dati convincenti ed in gran parte gli studi sono serie di pazienti o case report. Nella recente review sistematica della European Calcified Tissue Society (39), dopo l'analisi di 67 pubblicazioni su 910 della ricerca iniziale, si conclude infatti che non vi sono indicazioni evidence-based per l'uso del teriparatide nei pazienti con fratture atipiche, se non che continua a ridurre il rischio di fratture da osteoporosi tipiche, sebbene gli studi osservazionali suggeriscano che il teriparatide possa accelerare i processi di guarigione della frattura. Nella review viene analizzato anche se sia necessario proseguire la terapia antiassorbitiva e cosa somministrare dopo i due anni di teriparatide, elaborando una flow-chart piuttosto complessa, che viene riportata in forma semplificata nella figura 4 (39).

CONCLUSIONI

Le fratture atipiche del femore costituiscono un evento raro, ma di gravità rilevante.

Il rischio di sviluppare tale tipo di frattura, seppur più elevato nella popolazione in terapia con farmaci antiassorbitivi, resta comunque irrisorio se paragonato al rischio di incorrere in fratture da fragilità su base osteoporotica la cui incidenza viene notoriamente ridotta dalla terapia con bisfosfonati e denosumab. Il rischio di frattura atipica varia, poi, in rapporto alla presenza di altri fattori di rischio, come la terapia cortisonica o la chemioterapia, anche se i numeri esigui non consentono ancora associazioni sicure con altri fattori.

Pertanto, l'utilizzo di tale categoria farmacologia non deve in alcun modo essere evitato, ma bisogna, piuttosto, monitorare con attenzione i pazienti che ne fanno uso specie se prolungato nel tempo. Strategie come la vacanza terapeutica potranno, probabilmente, ridurre il rischio di fratture atipiche e, comunque, l'individuazione dei pazienti con fratture ancora incomplete, potrà permettere di evitare l'esperienza traumatizzante della frattura.

Sebbene le evidenze non siano conclusive, appare importante, quando compare la frattura atipica, sospendere la terapia antiassorbitiva e iniziare una terapia osteoanabolica per aumentare le probabilità di una loro guarigione.

Accanto alla strategia farmacologica è importante attuare un corretto trattamento chirurgico, eseguendo interventi di osteosintesi, possibilmente, con chiodo endomidollare, previa alesatura del canale in sede di frattura. Tale intervento risulta indicato anche in caso di frattura incompleta, dove, per altro, risulta meglio sopportato dal paziente.

In sintesi estrema, è fondamentale che gli ortopedici impegnati nella traumatologia conoscano e sappiano riconoscere questa tipo di fratture, per adottare le strategie terapeutiche più opportune.

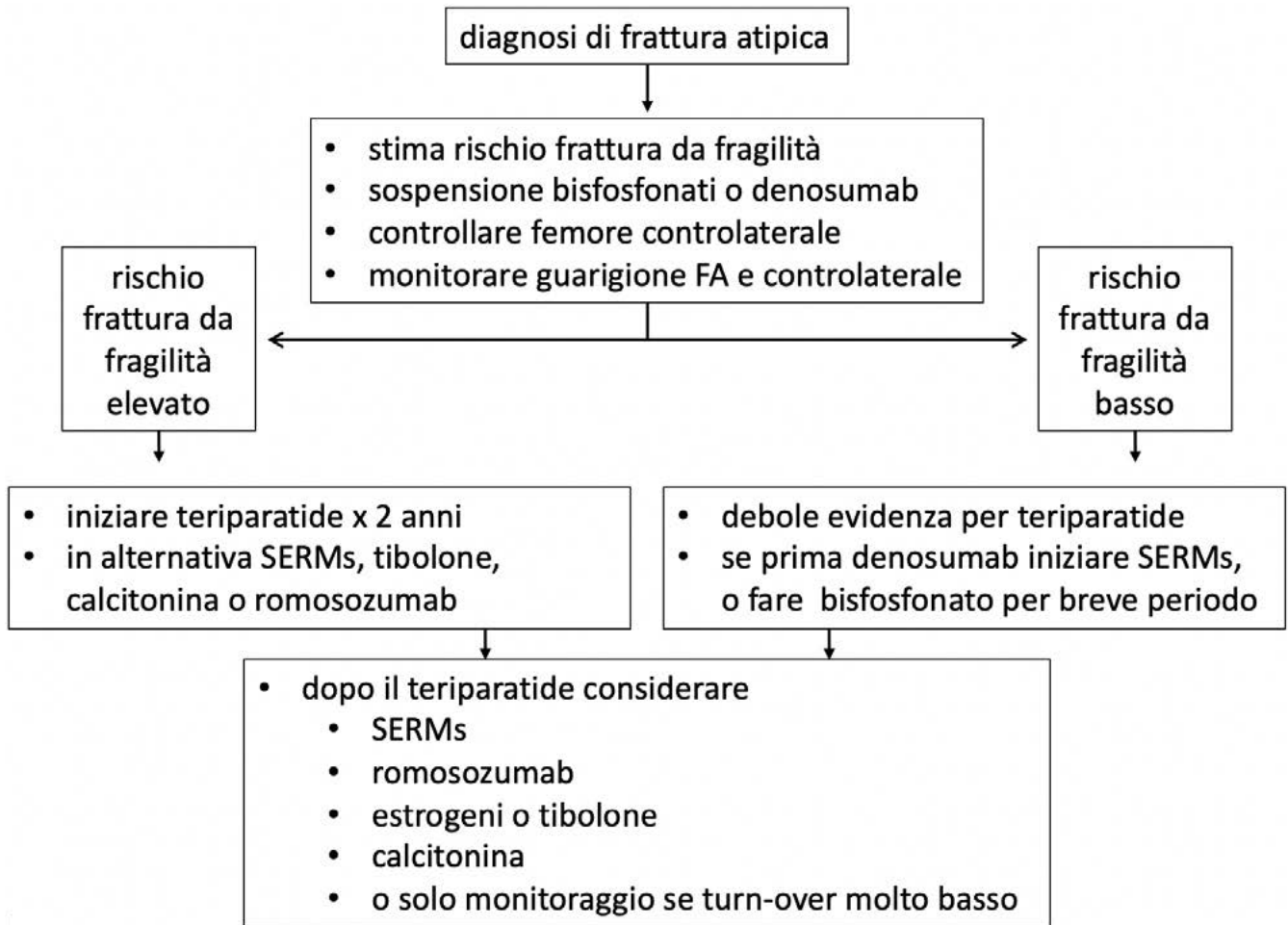


Figura 4: schema decisionale in caso di frattura atipica di femore (da (39) modificato)

BIBLIOGRAFIA

1. Shane E, Burr D, Ebeling PR, et al. Atypical Subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: report of a task force of the American Society for Bone and Mineral research. *J Bone Miner Res* Nov 2010;25(11):2267-94.
2. Nieves JW, Bilezikian JP, Lane JM, Einhorn TA, Wang Y, Steinbuch M, Cosman F (2010) Fragility fractures on the hip and femur: incidence and potential characteristics. *Osteoporos Int* 21:399-408.
3. Odvina CV, Zerwekh JE, Rao DS, Maalouf N, Gottschalk FA, Pak CY (2005) Severely suppressed bone turnover: a potential complication of alendronate therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 90:1294-1301.
4. Black DM, Schwartz AV, Ensrud KE, et al. Effects of continuing or stopping alendronate after 5 years of treatment. The fracture intervention trial long-term extension (FLEX): a randomized trial. *JAMA* 2006;296:2927-38.
5. Giusti A, Hamdy NAT, Papapoulos SE. Atypical fractures of the femur and bisphosphonate therapy: a systematic review of case/case series studies. *Bone* 2010;24:1736-1740.
6. Shane E, Burr D, Abrahamsen B, et al. Atypical Subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral research. *J Bone Miner Res* May 2013;17.
7. Burr D, Milgrom C. *Musculoskeletal fatigue and stress fracture*. Boca Raton: CRC Press; 2001.
8. Schilcher J, Aspenberg P. Incidence of stress fracture of the femoral shaft in women treated with bisphosphonates *Acta Orthop*. 2009; 80:413-15.
9. Boivin GY, Chavassieux PM, Santora AC, Yates J, Meunier PJ. Alendronate increases bone strength by increasing the mean degree of mineralization in osteoporotic women. *Bone* 2000;27:687-694.
10. Roschger P, Rinnerthaler S, Yates J, Rodan GA, Fratzi P, Kaushofer K. Aendronate increases degree and uniformity of mineralization in cancellous bone and decreases the porosity in cortical bone of osteoporotic women. *Bone* 2001;29: 185-191.
11. Donnelly E, Gladnick BP, Meredith DS, Lane JM, Boskey AL. Bisphosphonate treatment reduces cortical tissue heterogeneity in postmenopausal women with fracture. *Transactions Orthopaedic Research Society 56th Annual Meeting, New Orleans 2010*.
12. Allen MR, Gineyts E, Leeming DJ, Burr DB, Delmas PD. Bisphosphonates alter trabecular bone collagen cross-linking and isomerization in beagle dog vertebra. *Osteoporos Int* 2008;19(3):329-337.
13. Tang SY, Allen MR, Phipps R, Burr DB, Vashishth D. Changes in non enzymatic glycation an its association with altered mechanical properties following 1-year treatment with risedronate or alendronate. *Osteoporos Int* 2009;20:887-894.
14. Tang SY, Zeenath U, vashishth D. Effects of non-enzymatic glycation on cancellous bone fragility. *Bone* 2007;40(4):1144-1151.

15. Viguet-Carrin S, Roux JP, Arlot ME, Merabet Z, Leeming DJ, et al. Contribution of the advanced glycation end product pentosidine and of maturation of type I collagen to compressive biomechanical properties of human lumbar vertebrae. *Bone* 2006;39:1073-1079.
16. Vashishth D. Advanced glycation end product and bone fracture. *BoneKey* 2009;6:268-278.
17. Oh Y, Fujita K, Wakabayashi Y, Kurosa Y, Okawa A. Location of atypical femoral fracture can be determined by tensile stress distribution influenced by femoral bowing and neck-shaft angle: a CT-based nonlinear finite element analysis model for the assessment of femoral shaft loading stress. *Injury*. 2017;48(12):2736-2743.
18. Zenke Y, Ikeda S, Fukuda F, Tanaka M, Tanaka H, Hirano F and Sakai A. Study of Atypical Femoral Fracture Cases Coupled in a Multicenter Study. *J UOEH* 2016;38(3): 207-214.
19. Martelli S, Pivonka P, Ebeling PR. Femoral shaft strains during daily activities: Implications for atypical femoral fractures. *Clinical Biomechanics* 2014; 29:869–876.
20. Saita Y, Ishijima M, Mogami A, Kubota M, Baba T, Kaketa T, Nagao M, Sakamoto Y, Sakai K, Kato R, Nagura N, Miyagawa K, Wada T, Liu L, Obayashi O, Shitoto K, Nozawa M, Kajihara H, Gen H, Kaneko K. The fracture sites of atypical femoral fractures are associated with the weight-bearing lower limb alignment. *Bone*. 2014 Sep;66:105-10.
21. Allen MR, Burr DB. Three years of alendronate treatment results in similar levels of vertebral microdamage as after one year of treatment. *J Bone Miner Res* 2007; 22:1759-1765.
22. Chisin R. The role of various imaging modality in diagnosing stress fracture. Boca Raton; CRC Press 2001: 279-94.
23. Watanabe Y, Kondo N, Fukuhara T, Imai N, Yamada M, Endo N Histopathological Finding of Microdamage Accumulation in Atypical Subtrochanteric Femoral Fracture Hindawi Case Reports in Orthopedics, Volume 2021, Article ID 6624414, 6 pages.
24. Santini D, Vincenzi B et Al. Zolendronic acid induces significant and long lasting modification of circulating angiogenic factors in cancer patients. *Clin Cancer res* 2003; 9:2893-2897.
25. Fournier P, Boissier S, Filleur S, Guglielmi J, Cabon F, Colombel M, Clezardin P. Bisphosphonates inhibits angiogenesis in vitro and testosterone-stimulated vascular regrowth in the ventral prostate in castrated rats. *Cancer Res* 2002(22):6538-44.
26. Andersen TL, Sondergaard TE, Skorzynska KE et Al. A physical mechanism for coupling bone resorption and formation in adult human bone. *Am J Pathol* 2009;174:239-247.
27. Starr J, Tay YKD, Shane E. Current Understanding of Epidemiology, Pathophysiology, and Management of Atypical Femur Fractures. *Curr Osteoporos Rep*. 2018 Aug;16(4):519-529.
28. Pietrogrande L, Dziubak M, Fogliata V, et Al. Interazioni farmacologiche nella riparazione delle fratture. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia*. 2013; 39(suppl.1):138-40.
29. Chiang CY, Zebaze RM, Ghasem-Zadeh A, et AL. Teriparatide improves bone quality and healing of atypical femoral fractures associated with bisphosphonate therapy. *Bone*. 2013 Jan;52(1):360-5.
30. Koh A, Guerado E, Giannoudis PV. Atypical femoral fractures related to bisphosphonate treatment: issues and controversies related to their surgical management *Bone Joint J* 2017 Mar 99-B(3):295-302.
31. Theodoros H Tosounidi, et al. Intramedullary nailing of sequential bilateral atypical subtrochanteric fractures and the management of distal femoral intraoperative fracture. *J Orthop Trauma*. 2015 Jun 11.
32. L Bonifacio, P Syson. Construct Failure in an Atypical Femoral Fracture treated with Intramedullary Nailing: A Case Report. *Malays Orthop J*. 2014 Mar;8(1):82-4.
33. A Koh, E Guerado, P V Giannoudis. Atypical femoral fractures related to bisphosphonate treatment: issues and controversies related to their surgical management. *Bone Joint J*. 2017 Mar;99-B(3):295-302.
34. Park YC, Song HK, Zheng XL, Yang KH. Intramedullary Nailing for Atypical Femoral Fracture with Excessive Anterolateral Bowing. *J Bone Joint Surg Am*. 2017 May 3;99(9):726-735.
35. Tsuchie H, Miyakoshi N, Nishi T, Abe H, Segawa T, Shimada Y Combined effect of a locking plate and teriparatide for incomplete atypical femoral fracture: two case reports of curved femurs Case reports in orthopedics Volume 2015 Article ID 213614, 5 pages.
36. Lovy A, Kim JS, Di Capua J, Somani S, Shim s, Keswani A, Hasija R, Wu Y, Joseph D, Ghillani R Intramedullary nail fixation of atypical femur fractures with bone marrow aspirate concentrate leads to faster union: a case-control study *J Orthop Trauma*, 2017 Jul;31(7):358-362.
37. Unnanuntana A, Saleh A, Mensah KA, Kleimeyer JP, Lane JM. Atypical femoral fractures: what do we know about them?: AAOS Exhibit Selection. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Jan 16;95(2):e8 1-13.
38. Sato H, Kondo N, Nakatsue T, Wada Y, Fujisawa J, Kazama JJ, Kuroda T, Suzuki Y, Nakano M, Endo N, Narita I. High and pointed type of femoral localized reaction frequently extends to complete and incomplete atypical femoral fracture in patients with autoimmune diseases on long-term glucocorticoids and bisphosphonates. *Osteoporos Int*. 2017 Aug;28(8):2367-2376.
39. van de Laarschot DM, McKenna MJ, Abrahamsen B, et al. Medical Management of Patients After Atypical Femur Fractures: a Systematic Review and Recommendations From the European Calcified Tissue Society. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020;105(5):1682-1699.

NOVITÀ EDITORIALE



Formato 21x29,7 cm



Sergio Candiotto



Pietro Ruggieri

Il vasto e complesso schematismo anatomico-chirurgico dell'anca mette a disposizione del chirurgo ortopedico ampie possibilità di scelta nella procedura da attuare per l'artrotomia e l'inserimento della protesi articolare. Tutti gli approcci chirurgici noti risultano effettivamente in grado di consentire la protesizzazione dell'anca. Particolare interesse desta la più recente introduzione delle tecniche mininvasive e l'impiego del robot.

Il libro ripercorre l'evoluzione storica dell'approccio chirurgico all'anca nella protesizzazione, per poi approfondire le principali vie d'accesso (con circa 100 tavole illustrate), analizzandone rischi e varianti, per guidare il chirurgo nell'esecuzione di un adeguato planning operatorio e nella scelta della miglior procedura.

In questo volume sono considerate le varie condizioni patologiche "complesse" dell'anca che richiedono soluzioni di tecnica chirurgica più difficili e l'impiego di dispositivi protesici particolari.

prezzo di prevendita

€ 120

**Acquista la tua copia
in prevendita su**

WWW.GRIFFINEDITORE.IT



Fratture atipiche di femore: case report

C. CIATTI*, M. CAUTERUCCIO*, P. MANISCALCO*

* Ortopedia e Traumatologia Ospedale Guglielmo da Saliceto, Ausl Piacenza

INTRODUZIONE

Nel corso degli ultimi decenni stiamo assistendo ad un progressivo invecchiamento della popolazione mondiale. I dati forniti dall'Istituto nazionale di statistica (Istat) ci rivelano che negli ultimi 18 anni l'età media degli italiani è aumentata di 3,8 anni, passando dai 41,9 del 2002 ai 45,7 del 2020 (1). Tra i vari risvolti socio-sanitari legati a questa situazione abbiamo anche una maggior incidenza di osteoporosi, oltre che un maggior utilizzo di bisfosfonati che ad oggi rappresentano il principale approccio terapeutico per questa patologia. Essi risultano infatti efficaci nell'inibizione degli osteoclasti e del rimodellamento osseo, aumentando quindi la densità minerale e riducendo il rischio di frattura (2). Non sono però farmaci privi di effetti collaterali, soprattutto in cronico (definito come trattamento maggiore di tre anni (3)), tra i quali rientrano le cosiddette fratture atipiche di femore (fig. 1). Tali complicanze furono descritte per la prima volta nel 2005 (4) e sono dovute alla soppressione del turnover osseo; si verificano soprattutto a seguito di traumi a bassa energia e la loro incidenza correla con la durata del trattamento (5), aumentando significativamente dopo i 5 anni e riducendosi con la sospensione della terapia. I pazienti in anamnesi possono riferire dolorabilità locale e al carico, che spesso correlano con la presenza di una cosiddetta *impending fracture*, ovvero una condizione patologica in cui l'osso risulta indebolito a tal punto che, in caso di



Figura 1: frattura atipica di femore

mancanza di un trattamento preventivo, si ha la quasi certezza che tale segmento andrà in contro a una frattura patologica (6). Nel 2013 la American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR) ha stilato i criteri per definire una frattura atipica di femore (3):

- deve essere una frattura *de novo* localizzata tra il piccolo trocantere e la linea intercondiloidea;
- deve rispettare 4 dei 5 criteri maggiori. Assenza di trauma o trauma a bassa energia; linea di frattura originante dalla corticale laterale e decorso trasversale o obliquo verso la corticale mediale; presenza di spike mediale (se frattura completa) o interessamento della sola corticale laterale (se frattura incompleta); comminuzione assente o minima; reazione periostale/endostale a livello della corticale laterale (detto *breaking* o *flaring*);
- possono essere presenti anche alcuni criteri minori (non necessari ai fini diagnostici). Ispessimento della corticale diafisaria, sintomi prodromici mono/bilaterali, frattura completa o incompleta bilaterale e ritardo di consolidazione.

La specifica localizzazione delle fratture atipiche rispecchia l'elevato stress meccanico a cui è sottoposta la regione sottotrocanterica, dovuta alla presenza di multiple inserzioni muscolari. Inoltre abbiamo il passaggio tra una zona con prevalente tessuto spongioso (i trocanteri) e una con prevalenza di tessuto corticale (la diafisi) con diminuzione in termini di apporto ematico (7).

Generalmente i numerosi muscoli che si inseriscono in questa zona (glutei, ileopsoas, extrarotatori, adduttori, quadricipite, bicipite) portano una scomposizione del frammento prossimale in abduzione, flessione ed extrarotazione, un'adduzione del frammento distale e un accorciamento dell'arto (7) (fig. 2).

In un precedente studio (8) è stato dimostrato come la qualità della riduzione e l'angolo cervico-diafisario siano i principali fattori predittivi per un outcome avverso, per cui il chirurgo deve assicurarsi di ottenere una riduzione anatomica della frattura e di mantenere l'integrità del muro mediale, in modo da evitare le deviazioni in varo.

CASE REPORT

Riportiamo il caso di una donna di 81 anni che accedeva al pronto soccorso a seguito di un incidente domestico. Durante la visita la paziente riferisce un trauma a bassa intensità al femore sinistro, a seguito di un movimento torsionale sotto carico; segnala inoltre dolore al carico su entrambi gli arti inferiori negli ultimi due anni. La paziente era in terapia con bisfosfonati da dieci anni, oltre a warfarin per una fibrillazione atriale. Dalle radiografie si evidenziava una frattura sottotrocanterica

del femore sinistro (fig. 3), ma anche una *impending-fracture* al femore destro (fig. 4). Durante il planning pre-operatorio abbiamo affrontato due principali questioni: quale mezzo di sintesi scegliere per il trattamento della frattura del femore sinistro? È necessario intervenire preventivamente sul femore destro? E se sì, con quale timing e quale mezzo di sintesi?

Dopo aver valutato attentamente il quadro clinico e radiologico della paziente, la scelta è stata quella di intervenire chirurgicamente su entrambi i femori (intento curativo a sinistra e preventivo destra) utilizzando in entrambi i casi un chiodo endomidollare lungo.

TECNICA CHIRURGICA

Il paziente viene posto in decubito supino su letto traumatologico, con il tronco addotto (in particolare nella sintesi con chiodo endomidollare), mentre l'arto controlaterale viene flesso, extraruotato e abdotto. Si procede con la riduzione della frattura, eseguendo accessi in mini-open e riposizionando anatomicamente i frammenti tramite morse da riduzione e uncini. Una volta ottenuta una riduzione soddisfacente si procede con l'alesaggio del canale endomidollare (circa 2,5 mm in più del diametro del chiodo) e in seguito si sintetizza la frattura. La nostra preferenza è quella di utilizzare un chiodo endomidollare abbastanza lungo da oltrepassare l'inserzione dei muscoli glutei e adduttori, con un diametro maggiore possibile, a meno che non ci si trovi davanti a un femore molto curvo o stretto, in quanto si potrebbe causare una frattura iatrogena. A causa di una riduzione non perfettamente anatomica della frattura sottotrocanterica, che non ci dava quindi garanzia di stabilità, abbiamo deciso di utilizzare la vite di bloccaggio distale; a destra invece il chiodo endomidollare non è stato bloccato per evitare una eccessiva rigidità del sistema (figg. 5-6).

Nel decorso post-operatorio, dopo aver eseguito le radiografie di controllo che ci hanno confermato la buona riuscita dell'intervento, abbiamo concesso il carico completo a tolleranza sulla gamba destra e un carico sfiorante sull'arto controlaterale, diventato in seguito progressivo e infine completo a circa 30 giorni dall'intervento.

DISCUSSIONE

I risultati della sintesi endomidollare sono soddisfacenti, con tassi di guarigione fino al 95% dei casi. Rispetto agli altri mezzi di sintesi, il chiodo garantisce una minor invasività, tempi operatori ridotti e un recupero più rapido, oltre al vantaggio meccanico di avere un braccio di leva lungo (9). Le complicanze sono però frequenti, fino al 25%, e per cercare di contenere il rischio di fallimento è imprescindibile avere alcune accortezze.

La riduzione deve essere il più anatomico possibile. La riduzione incruenta è assai complicata, in quanto i muscoli che si inseriscono in questa zona sono dotati di masse importanti ed esercitano forze che tendono a scomporre la frattura. Si può tentare una riduzione in mini-open, introducendo una vite di Schanz al frammento prossimale ed un'altra al frammento distale, che possono essere utilizzate come "joystick" in modo da guidare la riduzione (10); una tecnica alternativa eseguita sempre con accesso mini-open prevede invece il posizionamento di morse da riduzione e/o uncini (11). Se la riduzione

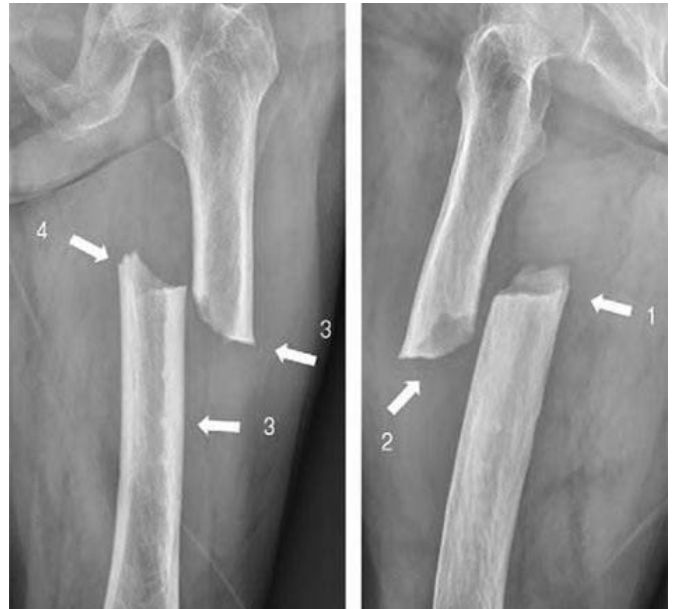


Figura 2: frattura atipica scomposta

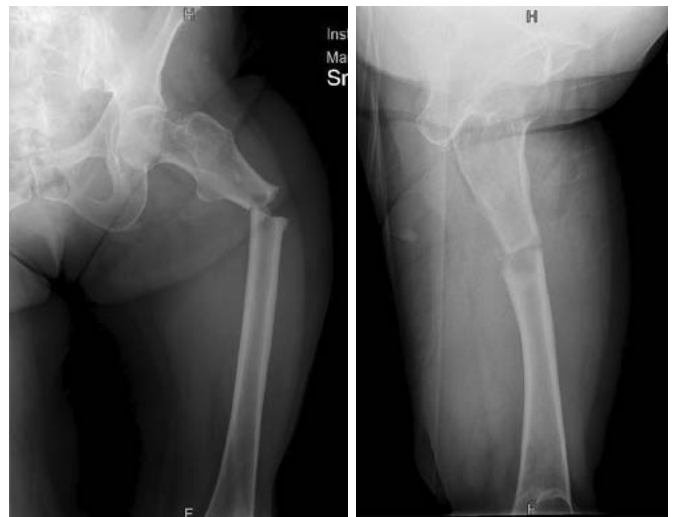


Figura 3: case report, frattura sottotrocanterica femore sinistro



Figura 4: case report, impending fracture femore destro

incruenta non fosse possibile si deve ricorrere a quella cruenta, che può essere ottenuta tramite accesso in mini-open ed utilizzo di cerchiaggi (12) oppure a cielo aperto ricorrendo a placca e viti (13); l'uso di cerchiaggi è meno frequente in queste fratture, spesso per la paura di incorrere in danni vascolari; il femore ha un vascolarizzazione centrifuga e longitudinale, per cui l'applicazione di tali device andrebbe a strozzare i vasi e ostacolare il supporto ematico all'osso; in realtà non vi sono consenso o evidenze che confermino come l'utilizzo dei cerchiaggi possa generare microischemie locali e conseguenti complicanze (12); inoltre studi recenti dimostrano la presenza di una vascolarizzazione circolare del periosteo che non verrebbe intaccata dai cerchiaggi e riportano buoni outcome in fratture trattate con questa procedura (12); nel caso di fratture ingovernabili si può invece posizionare una placca 1/3 tubulare LCP a livello della faccia anteriore del femore per stabilizzare la frattura e procedere così con la sintesi (13).

L'utilizzo del chiodo endomidollare richiede l'alesaggio del canale, per cui il chiodo può essere una soluzione controindicata in pazienti con traumi toracici/polmonari, visto l'aumentato rischio di incorrere in eventi embolici. La scelta del chiodo deve ricadere su devices del maggior diametro possibile (nella nostra esperienza > 10mm, anche se non sempre è semplice reperire chiodi con queste dimensioni) e abbastanza lunghi da armare tutto il femore ed avere un lungo braccio di leva. È poi molto importante scegliere un corretto *entry point* (che deve localizzarsi a livello delle fossetta del piriforme/apice del grande trocantere) e assicurarsi che le viti prossimali possano essere applicate su un osso corticale integro, in modo da garantire la necessaria stabilità. In caso di comminuzione della corticale mediale il chiodo spesso non è la scelta migliore, anche se è possibile aggiungere stecche d'osso mediali, cerchiaggi o placche (9). Le complicanze più frequenti sono il collasso in varo, che si viene a verificare specialmente quando la sintesi è inadeguata oppure quando si verifica un collasso della parete mediale, il cut-out, l'accorciamento dell'arto, il ritardo di consolidazione, la pseudoartrosi e l'infezione del mezzo di sintesi. A proposito del ritardo di consolidazione, questo può riguardare fino al 50% dei pazienti, anche se a distanza di un anno dall'intervento l'80% delle fratture risultano

radiograficamente guarite; inoltre le fratture non consolidate a un anno (20% del totale) necessita di un trattamento chirurgico solo nel 50% dei casi. Questo ci porta a pensare che le fratture che affliggono questa regione anatomica sono fisiologicamente portate ad avere una guarigione più lenta per cui non possiamo paragonarle alle altre fratture che siamo abituati ad operare. Di conseguenza quando andiamo ad intervenire chirurgicamente per trattare una frattura atipica di femore dobbiamo tenere in considerazione che in molti casi non troveremo una quadro radiografico confortante a 3-6 mesi dall'intervento, ma non per questo dovremo intervenire chirurgicamente una seconda volta (8). Infine, anche il materiale del chiodo è fondamentale, infatti scegliendo di utilizzarne uno in carbonio avremo un mezzo di sintesi con un momento di elasticità più simile all'osso. Questo è un grande vantaggio in quanto un device più elastico può facilitare la consolidazione della frattura (figg. 7-8).

Il chiodo endomidollare non è l'unica soluzione possibile, in alcuni casi è possibile ricorrere ad altri mezzi di sintesi come lame placche, placche DCS/DHS, placche LCP e placche LISS.

La lama-placca e le placche DCS e DHS sono le meno utilizzate a causa dell'alto tasso di fallimenti (>30%), spesso legato a rottura del mezzo di sintesi; hanno un braccio di leva svantaggioso, soprattutto se paragonato al chiodo, e una via d'accesso molto invasiva che causa un importante danno a livello di periostio e tessuti molli; infine è spesso necessario rimuoverle a causa della loro rottura. L'utilizzo di placca LCP risulta invece più vantaggioso dal punto di vista biomeccanico, ha un'ottima tenuta contro le forze di torsione, può essere utilizzata assieme a una placca anteriore o mediale ed è di prima scelta in caso di comminuzione (14); come per il chiodo, è consigliabile utilizzare placche molto lunghe; l'accesso chirurgico risulta esteso, ma in alcuni casi è possibile utilizzare la tecnica MIPO. Infine abbiamo la possibilità di utilizzare placche LISS al contrario, per le quali vengono riportati buoni outcomes in letteratura; questi mezzi di sintesi realizzano un costruito valido dal punto di vista biomeccanico, sono poco dannose sul periostio in quanto hanno una ridotta superficie di contatto con l'osso, permettono il posizionamento di viti per

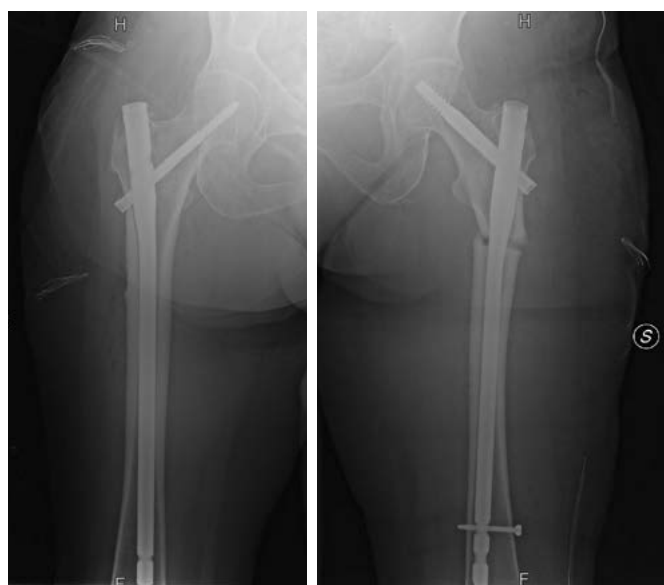


Figura 5-6: case report, controllo post-operatorio

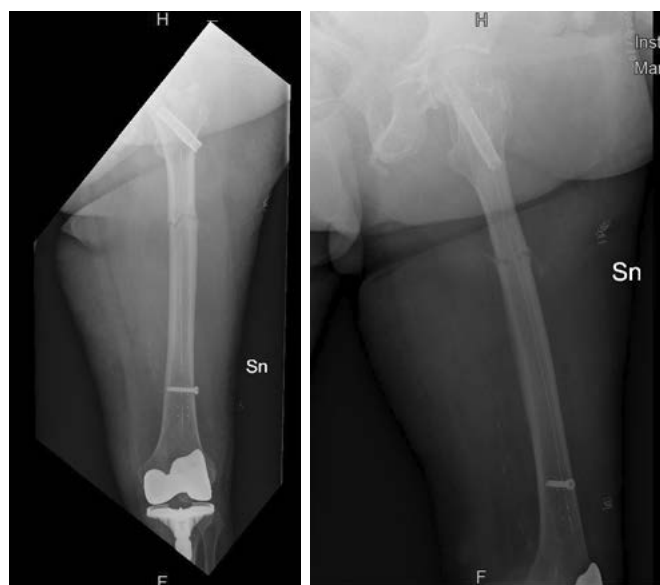


Figura 7: risultato postoperatorio con chiodo endomidollare lungo in carbonio

sintetizzare i frammenti mediali e possono accogliere viti da 4,5 mm per la testa ed il massiccio trocanterico (15,16); infine è possibile utilizzarle con la tecnica MIPO per minimizzare il danno vascolare/tessutale.

Nel 2019 l'International Journal of Surgery ha pubblicato una review con metanalisi in cui si confrontavano la sintesi endomidollare ed extramidollare nel trattamento delle fratture sottotrocanteriche (17): dallo studio è emerso che la sintesi con chiodo endomidollare sia da preferire in queste fratture, in quanto l'intervento è più rapido, meno invasivo e garantisce un outcome funzionale migliore e più precoce, oltre ad avere tassi di complicanze e di fallimento del mezzo di sintesi inferiori agli altri device.

Il decorso postoperatorio non ha ancora un protocollo condiviso e standardizzato ma è necessario tenere in considerazione prima di tutto la qualità e la stabilità della riduzione ottenuta in sede chirurgica. In caso di buona riduzione e sintesi endomidollare, l'utilizzo di un deambulatore con un carico sfiorante può essere concesso già in seconda giornata postoperatoria; il carico può poi essere progressivamente aumentato arrivando al carico completo a 4-6 settimane circa dall'intervento; se invece è stata eseguita una sintesi extramidollare il carico può essere inizialmente vietato, per poi procedere con un carico sfiorante e progressivo per le successive 6 settimane (15,18). Per quanto riguarda la nostra scelta operare in un unico tempo sia la frattura sottotrocanterica che l'impending fracture controlaterale (che per definizione ha la quasi certezza di diventare frattura completa) si è rivelata vantaggiosa. Considerando infatti la particolare situazione clinica della paziente (FA in

TAO), agendo in un unico step abbiamo prevenuto una futura frattura controlaterale ed evitato di dover coagulare e riscoagulare la paziente una seconda volta, riducendo quindi il rischio di eventi tromboembolici. Inoltre la riabilitazione non è stata svantaggiata dal doppio intervento, in quanto il carico destra è stato concesso già dalle prime fasi della riabilitazione, mentre a sinistra abbiamo concesso dapprima un carico sfiorante, diventato in seguito progressivo e infine completo a circa 30 giorni dall'intervento. D'altro canto gli svantaggi di questo iter sono il maggior tempo di esposizione chirurgica e il rischio emorragico postoperatorio più elevato.

CONCLUSIONI

Le fratture atipiche di femore sono una patologia in aumento in campo ortopedico, principalmente a causa del sempre più frequente uso di bisfosfonati nella terapia dell'osteoporosi. La riduzione anatomica della frattura è imprescindibile per ottenere un buon outcome. La sintesi con chiodo endomidollare è la soluzione da preferire ma utilizzando un device lungo e di alto diametro, con alesaggio del canale e scelta di un corretto entry point; il trattamento con placca (LCP o reverse-Liss) risulta invece preferibile in caso di comminuzione del muro laterale e controindicazioni alla sintesi endomidollare. Dalla nostra esperienza consigliamo di valutare il trattamento in un solo tempo chirurgico di fratture atipiche ed eventuali impending fractures controlaterali.

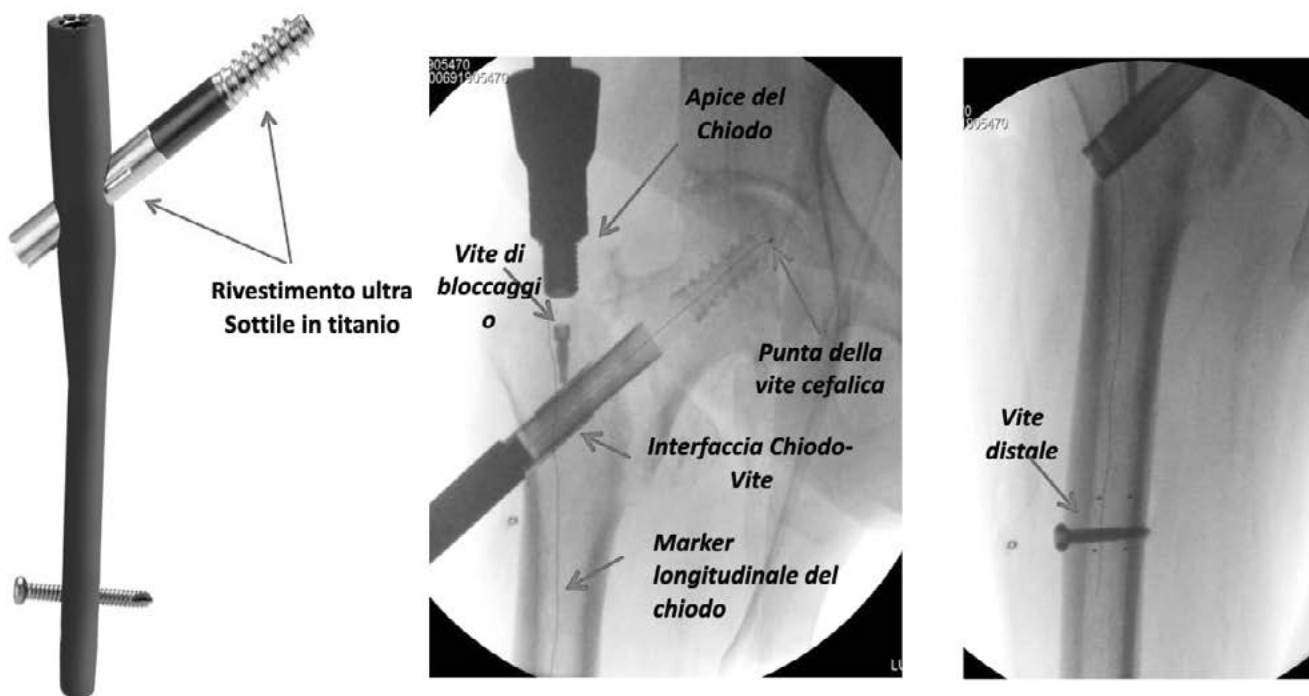


Figura 8: caratteristiche chiodo endomidollare in carbonio

BIBLIOGRAFIA

1. www.istat.it URL consultato in data 03/08/2021
2. Khan AA, Kaiser S. Atypical femoral fracture. *CMAJ*. 2017 Apr 10;189(14):E542.
3. Shane E, Burr D, Abrahamson B, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res* 2014;29:1–23.
4. Odvina CV, Zerwekh JE, Rao DS, Maalouf N, Gottschalk FA, Pak CY. Severely suppressed bone turnover: a potential complication of alendronate therapy. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005 Mar;90(3):1294-301.
5. Thompson RN, Phillips JR, McCauley SH, Elliott JR, Moran CG. Atypical femoral fractures and bisphosphonate treatment: experience in two large United Kingdom teaching hospitals. *J Bone Joint Surg Br*. 2012 Mar;94(3):385-90.
6. Piccioli A, Spinelli MS, Maccauro G. Impending fracture: A difficult diagnosis. *Injury*. 2014 Dec;45 Suppl 6:S138-41.
7. Panteli M, Mauffrey C, Giannoudis PV. Subtrochanteric fractures: Issues and challenges. *Injury*. 2017 Oct;48(10):2023-2026.
8. Freigang V, Gschrei F, Bhayana H, Schmitz P, Weber J, Kerschbaum M, Nerlich M, Baumann F. Risk factor analysis for delayed union after subtrochanteric femur fracture: quality of reduction and valgization are the key to success. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019 Aug 31;20(1):391.
9. Li F, Sang W, Wang Q, Huang J, Lu H. Subtrochanteric fracture treatment: a retrospective study of 46 patients. *Med Princ Pract*. 2011;20(6):519-24.
10. Wang PC, Ren D, Song CH, Zhou B. Surgical Technique for Subtrochanteric Fracture of Femur. *Orthop Surg*. 2016 Nov;8(4):516-518.
11. Kokkalis ZT, Mavrogenis AF, Ntourantonis DI, Igoumenou VG, Antoniadou T, Karamanis R, Megaloikonomos PD, Panagopoulos GN, Giannoulis D, Souliotis E, Saranteas T, Papagelopoulos PJ, Panagiotopoulos E. Reduction techniques for difficult subtrochanteric fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019 Jan;29(1):197-204.
12. Zhou ZB, Chen S, Gao YS, Sun YQ, Zhang CQ, Jiang Y. Subtrochanteric femur fracture treated by intramedullary fixation. *Chin J Traumatol*. 2015;18(6):336-41.
13. Pires RE, Santana EO Jr, Labronici PJ, Almeida Filho IA. Subtrochanteric and Distal Femur Fractures in a Patient with Femoral Shaft Fracture Malunion and Knee Disarticulation: A Rare and Challenging Case Report. *Ann Med Health Sci Res*. 2016 Sep-Oct;6(5):328-331.
14. Hu SJ, Zhang SM, Yu GR. Treatment of femoral subtrochanteric fractures with proximal lateral femur locking plates. *Acta Orthop Bras*. 2012 Dec;20(6):329-33.
15. Jang JH, Ahn JM, Lee HJ, Moon NH. Surgical Outcomes of Biologic Fixation for Subtrochanteric Fracture Using Locking Compression Plates. *Hip Pelvis*. 2017 Mar;29(1):68-76.
16. Li G, Li Z, Han N, Lu Q. A retrospective analysis of reversed femoral Less Invasive Stable System (LISS) for treatment of subtrochanteric femoral fracture. *Int J Surg*. 2014;12(5):432-6.
17. Xie H, Xie L, Wang J, Chen C, Zhang C, Zheng W. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of subtrochanteric fracture: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2019 Mar;63:43-57.
18. Kilinc BE, Oc Y, Kara A, Erturer RE. The effect of the cerclage wire in the treatment of subtrochanteric femur fracture with the long proximal femoral nail: A review of 52 cases. *Int J Surg*. 2018 Aug;56:250-255.

NOVITÀ EDITORIALE



Formato 17x24
250 pagine



Sandro Giannini

La riparazione biologica dell'apparato muscolo-scheletrico è una delle principali finalità in ortopedia e traumatologia.

La ricerca per arrivare a ricostruire i tessuti danneggiati è sempre stata il miraggio del chirurgo ortopedico per cui la medicina rigenerativa si è progressivamente sviluppata con l'intento di arrivare a riparare ossa, cartilagine, tendini, muscoli e cute.

Con la pubblicazione di questo libro si è voluto raccogliere l'esperienza di anni sviluppata presso l'Istituto Rizzoli con l'integrazione tra i laboratori di ricerca e le divisioni cliniche e con l'esperienza di altri laboratori e chirurghi di rilevanza nazionale e internazionale.

Dopo una parte introduttiva di scienza di base, relativa ai materiali biologici di utilizzo, vengono presentati alcuni sistemi di isolamento cellulare.

Successivamente vengono presentati alcuni studi su animali e le più comuni applicazioni cliniche che vanno dalla riparazione dell'osso, alla cartilagine, al muscolo e ai tendini.

prezzo di prevendita

€ 75

**Acquista la tua copia
in prevendita su**

WWW.GRIFFINEDITORE.IT



La versatilità dell'approccio "Swashbuckler" nel trattamento delle fratture del femore distale nel paziente anziano

E. THEODORAKIS*, G. TOULOUPAKIS*, A. GILLI**, M. MESSORI**, R. GIANCOLA***, G. ANTONINI*

* Ospedale San Carlo Borromeo, Milano

** Scuola di Specialità in Ortopedia e Traumatologia Milano Statale

*** GVM Mangioni Hospital, Lecco

INTRODUZIONE

Le fratture articolari del femore distale sono lesioni ad alta complessità, interessano pazienti di tutte le età, con un costante aumento dell'incidenza tra la popolazione geriatrica. L'approccio laterale presenta dei limiti di esposizione nelle fratture articolari complesse e nelle fratture periprotetichiche, in particolare nella visualizzazione del versante mediale del femore. La necessità di una migliore visualizzazione del versante mediale aumenta nel trattamento degli esiti di tali fratture. In questo studio viene riportata la versatilità dell'approccio anterolaterale modificato "Swashbuckler" nel trattamento delle fratture complesse del femore distale e dei loro esiti.

MATERIALI E METODI

Sono stati valutati 10 pazienti di età superiore a 65 anni trattati utilizzando l'accesso anterolaterale di femore distale. Sono state incluse tre diverse tipologie di lesioni: fratture articolari complesse (tipo C secondo la classificazione AO), fratture periprotetichiche del ginocchio (tipo I e II secondo Lewis-Rorabeck) e pazienti con gravi esiti (pseudoartrosi del femore distale). L'approccio utilizzato, descritto in questo articolo, ha offerto una buona esposizione della superficie mediale metafisaria del femore e un'ampia esposizione di tutta la superficie articolare del femore.

I pazienti sono stati valutati radiograficamente e clinicamente fino alla guarigione della frattura, quindi a distanza di un anno dall'intervento chirurgico.

RISULTATI

L'età media dei pazienti è di 71 anni (67-87 anni). In tutti i casi è stata evidenziata la guarigione radiografica, in media a 14 settimane nelle fratture acute. In uno dei casi di pseudoartrosi si è intervenuti con una tecnica a due stadi (Masquelet). Non ci sono state complicanze come infezioni o rotture degli impianti. Il recupero articolare in flessione-tensione è stato di $115^\circ \pm 14^\circ$ (range 100° - 150°). Il risultato funzionale è stato considerato soddisfacente in tutti i casi trattati.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

Diversi studi hanno evidenziato i vantaggi nell'esposizione del femore utilizzando l'accesso "Swashbuckler" con vantaggi rispetto all'approccio chirurgico laterale. Nella nostra espe-

rienza, l'accesso "Swashbuckler" ha facilitato l'esposizione dei condili femorali e della zona meta-diafisaria distale del femore, rendendo possibile il posizionamento di una seconda placca mediale, senza compromettere l'apparato estensore del ginocchio. Nel caso specifico di pseudoartrosi trattata con tecnica Masquelet, l'accesso "Swashbuckler" ha permesso di ottenere un'ottima esposizione della parte diafisaria e di quella distale intra-articolare, di fondamentale importanza per questo tipo di tecnica chirurgica.

TRATTAMENTO DELLE FRATTURE COMPLESSE DEL FEMORE DISTALE

Il trattamento delle fratture complesse del femore distale, con l'aumento dell'aspettativa di vita della popolazione, rappresenta una sfida per il chirurgo ortopedico. La riduzione anatomica del femore distale e la sintesi stabile dei frammenti articolari deve essere eseguita con un accesso chirurgico che rispetti i tessuti molli. Le fratture periprotetichiche, le pseudoartrosi e le viziose consolidazioni della porzione metafisaria distale del femore sono tutte lesioni complesse da trattare. Sono state descritte diverse strategie per affrontare questi complessi casi chirurgici, in quanto la scelta di una via chirurgica adeguata è il primo passo per un risultato funzionale soddisfacente.

In questo articolo viene riportata la nostra esperienza adottando l'accesso "Swashbuckler" che si rivela una strategia chirurgica ampiamente versatile.

Accesso chirurgico

Il paziente viene posizionato supino su un lettino radiotrasparente con un rullo sotto il ginocchio, che mantiene una flessione di circa 30° sia dell'anca sia del ginocchio. Di routine non utilizziamo il laccio emostatico, onde prevenire la retrazione mediale del quadricipite e altre possibili complicanze dovute all'ischemia temporanea intraoperatoria descritte da diversi autori.

Partendo dalla tuberosità tibiale, viene eseguita un'incisione cutanea sulla linea mediana della rotula che viene estesa prossimalmente in direzione anterolaterale rispetto alla linea mediana della coscia. L'incisione viene estesa in profondità fino al livello della fascia muscolare del quadricipite, che viene incisa, esponendo il ventre muscolare del quadricipite. La banda ileotibiale viene separata dal vasto laterale per esporre il setto intermuscolare laterale. La banda ileotibiale, a questo punto, viene retratta lateralmente. Per via smussa si divide il setto intermuscolare dal vasto laterale fino a visualizzare la superficie anterolaterale della diafisi femorale. Dopo aver diviso il vasto laterale dal setto intermuscolare laterale, vengono posizionati

divaricatori Hohmann per divaricare il muscolo quadricipitale in toto medialmente, esponendo così il femore distale.

Partendo distalmente, si incide il retinacolo laterale del ginocchio dal margine laterale della rotula, quindi si separa dal vasto laterale e, infine, si esegue un'artrotomia parapatulea laterale per accedere all'articolazione del ginocchio. A questo punto può essere utilizzato un divaricatore per divaricare medialmente la rotula. L'arteria parapatellare ascendente laterale e l'arteria genicolata laterale inferiore devono essere preservate, poiché forniscono il principale apporto di sangue della metà laterale della rotula. Per questa ragione, la capsulotomia di ginocchio deve essere eseguita a una distanza di almeno 2 cm dal bordo laterale della rotula. Infine, l'incisione sottocutanea lungo il tendine rotuleo deve rispettare questi 2 cm dal bordo laterale, al fine di preservare l'arteria infrapatellare trasversa e l'arteria ricorrente tibiale anteriore.

Se necessario, il muscolo vasto intermedio può essere sollevato dalla superficie anteriore della diafisi femorale, poiché privo di inserzioni distali. I muscoli grande adduttore e bicipite femorale breve rimangono intatti e inseriti alla parte posteriore del femore, non essendo necessario esporre ulteriormente entrambe queste strutture.

A questo punto, secondo la necessità del singolo caso, è possibile ottenere una riduzione anatomica dei condili femorali, avendo ottenuto una buona esposizione anche della parete mediale del femore. L'eversione della rotula dovrebbe essere evitata per non comprometterne la vascolarizzazione. L'accesso descritto permette di posizionare una doppia placca sia sulla superficie laterale che mediale del femore distale. A questo punto, la visualizzazione è talmente ampia da poter eseguire la riduzione di fratture intra-articolari e di effettuare osteosintesi anche a doppia placca del femore distale (fig. 1). Nel caso fosse necessario un innesto osseo autologo, la cresta iliaca omolaterale è solitamente già preparata e inclusa nel campo sterile. Prima della sutura cutanea, il retinacolo viene chiuso con suture riassorbibili con particolare attenzione a non danneggiare l'anastomosi arteriosa sul versante laterale della rotula.

Pazienti e utilizzo della via chirurgica

Sono stati valutati retrospettivamente 10 pazienti di età superiore a 65 anni trattati adoperando l'accesso anterolaterale descritto sul femore distale. Sono state incluse tre diverse tipologie di lesioni: fratture articolari complesse (tipo C secondo AO), fratture periprotetiche del ginocchio (tipo I e II secondo

Lewis-Rorabeck) e pazienti con gravi esiti (pseudoartrosi del femore distale).

Le fratture articolari complete del femore distale (AO C3). La difficoltà principale è l'esposizione della superficie articolare e la gestione della comminuzione del femore distale metafisario extra-articolare.

La tomografia computerizzata del femore distale con ricostruzioni tridimensionali (3D) è ormai considerata obbligatoria. L'obiettivo principale di questo tipo di approccio è quello di ottenere una sintesi stabile previa riduzione anatomica dei frammenti articolari. La doppia placca può rappresentare una soluzione di stabilità assoluta per prevenire il collasso in varo, frequente nelle fratture del femore distale, e ridurre il rischio di una successiva perdita della riduzione a causa di un interessamento del versante mediale. L'approccio di Swashbuckler consente una visione estesa della superficie articolare, combinata con un'esposizione ampia e sicura dell'aspetto mediale del femore distale. Le manovre di riduzione sono facilitate, poiché c'è più spazio disponibile per l'utilizzo degli strumenti, e ciò permette di utilizzare diverse tipologie di osteosintesi. Una sintesi con placca singola o doppia, un inchiodamento retrogrado combinato a una placca anatomica laterale e infine una placca laterale con viti libere (fig. 2). Sono queste alcune delle opzioni possibili utilizzando l'approccio descritto. Dopo un'adeguata esposizione, si consiglia, come primo passo, di



Figura 1: visuale intraoperatoria con accesso "Swashbuckler"

Figura 2: visuale intraoperatoria e post-operatoria osteosintesi con doppia placca

ripristinare la superficie articolare con fili di K prima della sintesi definitiva con viti cannulate. Una sintesi con placca laterale richiede un impianto abbastanza “robusto” da supportare il carico assiale e prevenire il fallimento dell'osteosintesi. Per facilitare il carico precoce, proponiamo spesso un costruito a doppia placca. Occorre prestare attenzione anche alla biologia del costruito definitivo della sintesi: infatti l'impianto mediale dovrebbe essere ben bilanciato senza l'uso eccessivo di viti, poiché una rigidità eccessiva potrebbe essere controproducente. Nei casi di comminazione estesa con migrazione dei frammenti in corrispondenza della parte distale metafisaria del femore, si procede solitamente con doppia placcatura e riposizionamento chirurgico dei frammenti, per facilitare la formazione del callo. Al contrario, quando la frattura interessa principalmente la parte metafisaria con comminazione della stessa, si propone di eseguire un ponte metafisario, con un'unica placca laterale, dopo aver fissato la superficie articolare. Quando il difetto corticale mediale è più lungo di 2 cm, secondo diversi autori, è consigliabile un supporto mediale con innesto autologo o una placca di sostegno mediale.

Nel caso di fratture periprotetiche di femore distale, oltre al planning pre-operatorio e alle immagini TC necessarie, è opportuno confermare a livello intraoperatorio l'eventuale mobilizzazione delle componenti protesiche. In caso di mobilizzazione, l'incisione viene estesa anteriormente sopra la rotula e viene eseguita un'artrotomia mediale parartotulea; la revisione della protesi del ginocchio è generalmente preferita in casi di mobilizzazione della componente femorale. A nostro avviso l'approccio “Swashbuckler” in questi casi non è consigliabile a meno che non sia stato eseguito un intervento chirurgico di protesizzazione primaria con accesso parartotuleo laterale. Al contrario, quando viene verificata la stabilità della componente femorale dell'impianto, l'approccio secondo “Swashbuckler” è la nostra prima scelta.

La diagnosi definitiva di pseudoartrosi del femore distale viene al mancato raggiungimento della guarigione ossea entro 9 mesi dalla lesione. La pseudoartrosi del femore distale può verificarsi in circa il 9% dei pazienti trattati per queste lesioni. I fattori di rischio possono essere intrinseci o estrinseci, locali o sistemici e, nel caso delle fratture esposte, essa è favorita da un'eventuale perdita di tessuto osseo o dalla devascularizzazione dello stesso, dalle infezioni e da un'eventuale mobilizzazione o rottura dei mezzi di sintesi. Il “diamond concept” proposto da Giannoudis et al. è considerato da molti autori un principio chiave per la gestione di queste temibili sequele.

Per ottenere la guarigione, il trattamento deve essere indirizzato in modo tale da mantenere e promuovere la biologia del sito della lesione. L'approccio di Swashbuckler offre un'ampia esposizione articolare e metafisaria che può essere estesa prossimalmente se necessario (fig. 3).

In un caso di grave perdita di osso metadiasfario, questo approccio ci ha permesso di colmare il gap mediale attraverso un innesto (innesto metadiasfario autologo), e di eseguire una sintesi stabile e appropriata con due placche. In questo caso la pseudoartrosi meta-diasfaria con grave perdita di tessuto osseo è stata affrontata con una revisione in due fasi con la tecnica di Masquelet e, adoperando l'approccio di Swashbuckler, è stato possibile esporre la superficie laterale e mediale del femore distale, come anche la superficie diasfaria femorale. (figg. 4-5).

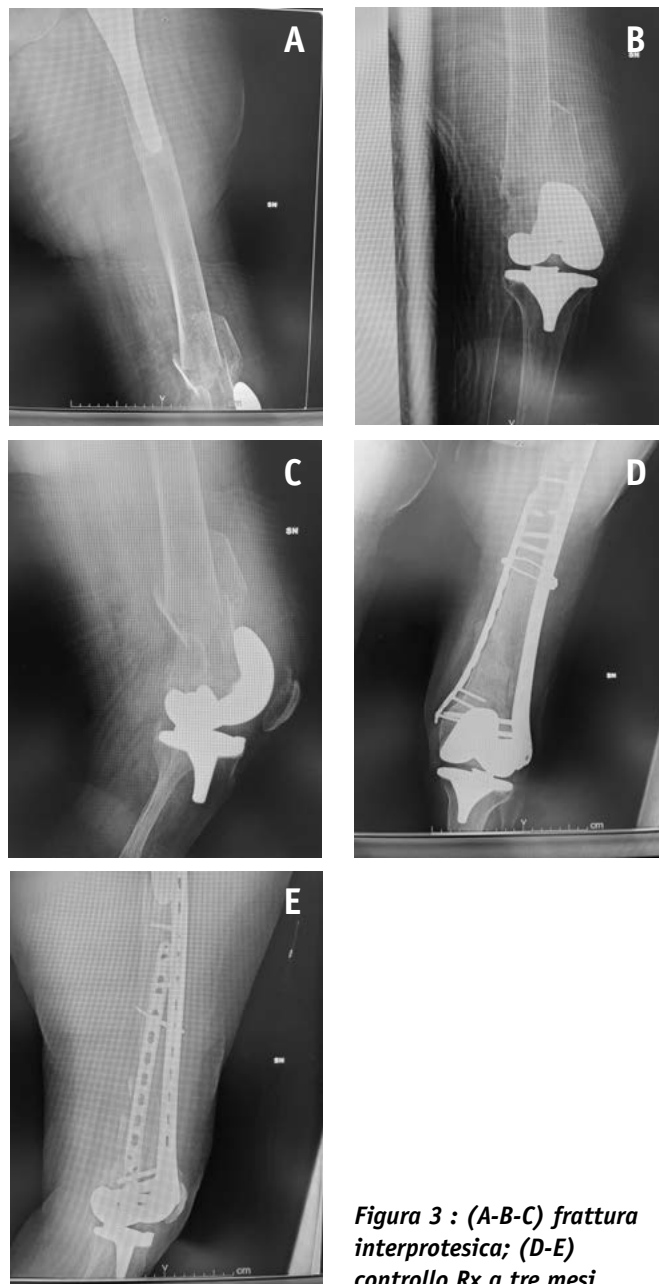


Figura 3 : (A-B-C) frattura interprotetica; (D-E) controllo Rx a tre mesi



Figura 4: pseudoartrosi di femore

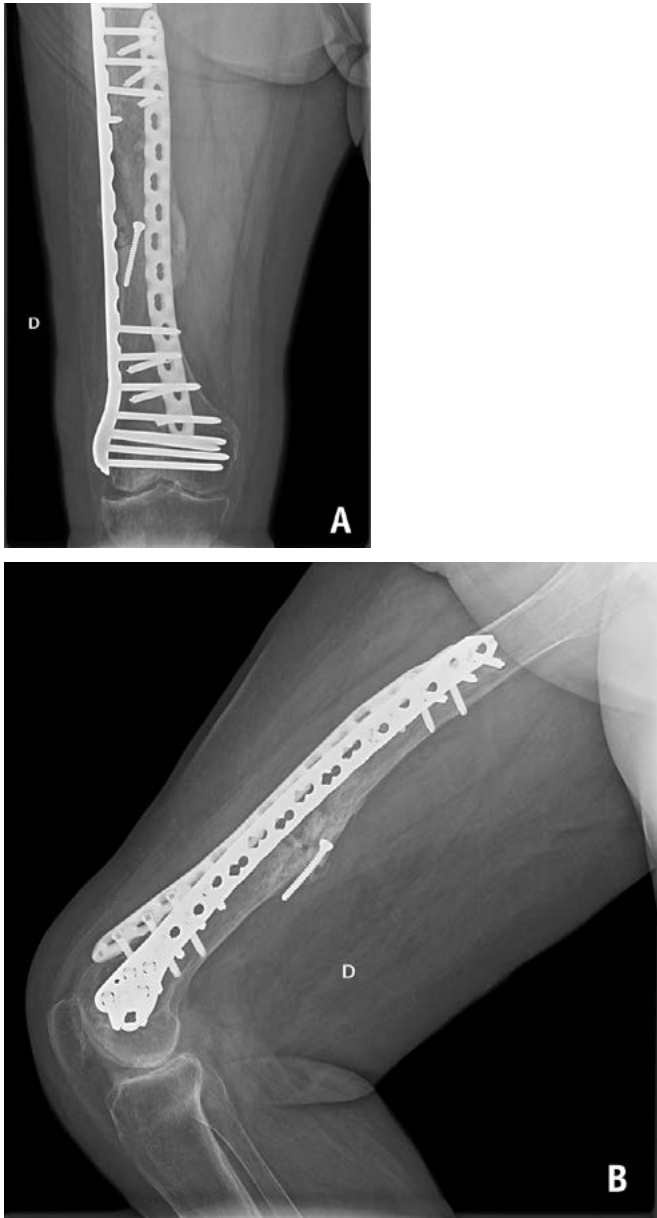


Figura 5: controllo Rx a 8 mesi in AP e LL

DISCUSSIONE

Sono stati proposti diversi approcci chirurgici per ottenere una visione più ampia del semplice accesso laterale della superficie articolare del femore distale: l'approccio pararotuleo laterale, l'osteotomia della tuberosità tibiale, l'approccio pararotuleo mediale esteso, l'approccio combinato laterale e mediale e l'approccio anteriore esteso di Olerud. Diverse complicanze sono descritte in letteratura quali la necrosi di lembi cutanei, le deiscenze e le infezioni delle ferite, i ritardi di consolidazione e le pseudoartrosi, tutti eventi spesso correlate alla invasività degli approcci chirurgici sui tessuti molli e sul tessuto osseo. L'approccio anterolaterale "Swashbuckler" presenta, secondo vari autori e secondo la nostra esperienza, molti vantaggi che riguardano anche la popolazione anziana, spesso affetta da un'estrema fragilità ossea. Limitare l'invasività preservando l'anatomia del muscolo quadricipite è fondamentale. Il meccanismo estensore del ginocchio, viene lasciato integro. L'ot-

tima esposizione permette di posizionare una placca laterale e una mediale, con la possibilità di una mobilizzazione e un carico precoce anche nel paziente osteoporotico. Questo è un chiaro vantaggio per una rapida mobilizzazione e per il recupero funzionale del paziente. Non abbiamo osservato casi di ritardo di consolidazione o di pseudoartrosi nella nostra casistica. Ciò potrebbe essere spiegato dall'anatomia distrettuale del femore distale: l'apporto vascolare in quella zona è principalmente posteriore attraverso la continuità dei tessuti molli con il tessuto osseo. L'incisione cutanea anteriore potrebbe essere utilizzata in caso di eventuali ri-fratture o per altre lesioni periprotetichiche. In caso di artrosi secondaria, si può procedere alla protesizzazione del ginocchio sfruttando la stessa incisione cutanea. L'esposizione della superficie articolare è piuttosto generosa: sono ben visualizzati l'intera superficie articolare del ginocchio con importanti vantaggi nell'esposizione del versante mediale. Nei casi di revisione di esiti di fratture in pseudoartrosi, l'accesso descritto è stato la nostra prima scelta con vantaggi in termini sia della applicazione degli innesti autologhi che della sintesi stabile con doppia placca per offrire un terreno stabile e promuovere la guarigione del focolaio ottenendo allo stesso tempo una mobilizzazione precoce dell'articolazione.

CONCLUSIONI

L'approccio anterolaterale "Swashbuckler" è versatile e potrebbe essere applicato con successo in diverse lesioni traumatiche. La nostra casistica negli ultimi tre anni conferma la validità di questo approccio anche tra la popolazione anziana con risultati soddisfacenti e con un numero limitato di complicanze.

BIBLIOGRAFIA

1. Gangavalli AK, Nwachuku CO. Management of Distal Femur Fractures in Adults: An Over-view of Options. *OrthopClin North Am.* 2016 Jan;47(1):85-96.
2. Wallace SS, Bechtold D, Sassoon A. Periprosthetic fractures of the distal femur after total knee arthroplasty : Plate versus nail fixation. *OrthopTraumatolSurg Res.* 2017 Apr;103(2):257-262.
3. Sloan M, Premkumar A, Sheth NP. Projected Volume of Primary Total Joint Arthroplasty in the U.S., 2014 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2018 Sep 5;100(17):1455-1460.
4. Gangavalli AK, Nwachuku CO. Management of distal femur fractures in adults: an over-view of options. *OrthopClin North Am.* 2016 Jan;47(1):85-96.
5. Starr AJ, Jones AL, Reinert CM. The "swashbuckler": a modified anterior approach for fractures of the distal femur. *J Orthop Trauma.* 1999 Feb;13(2):138-40.
6. Præstegaard M, Beisvåg E, Erichsen JL, Brix M, Viberg B. Tourniquet use in lower limb fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur J OrthopSurgTraumatol.* 2019 Jan;29(1):175-181.
7. Lazaro LE, Wellman DS, Klinger CE, Dyke JP, Pardee NC, Sculco PK, et al. Quantitative and qualitative assessment of bone perfusion and arterial contributions in a patellar fracture-model using gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging: a cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(19):e1401.
8. Lazaro LE, Cross MB, Lorch DG. Vascular anatomy of the

- patella: implications for total knee arthroplasty surgical approaches. *Knee*. 2014 Jun;21(3):655-60
9. Zhang W, Li J, Zhang H, Wang M, Li L, Zhou J, Guo H, Li Y, Tang P. Biomechanical assessment of single LISS versus double-plate osteosynthesis in the AO type 33-C2 fractures: A finite element analysis. *Injury*. 2018 Dec;49(12):2142-2146.
 10. Agrawal A, Kiyawat V. Complex AO type C3 distal femur fractures: results after fixation with a lateral locked plate using modified swashbuckler approach. *Indian J Orthop*. 2017 Jan-Feb;51(1):18-27.
 11. Mohamed Ashraf Khalil, Weam M. Farid, Saad Gad. Swashbuckler approach and surgical technique in severely comminuted fractures of the distal femur. *Current Orthopaedic Practice*, Volume 26, Number 3, May/June 2015, pp.269-276(8).
 12. Steinberg EL, Elis J, Steinberg Y, Salai M, Ben-Tov T. A double-plating approach to distal femur fracture: A clinical study. *Injury*. 2017 Oct; 48(10):2260-2265.
 13. Imam MA, Torieh A, Matthana A. Double plating of intra-articular multifragmentary C3-type distal femoral fractures through the anterior approach. *Eur J OrthopSurgTraumatol*. 2018 Jan; 28(1):121-130.
 14. Perren SM. Optimierung der Stabilität flexibler Osteosynthesen mit Hilfe der Dehnungstheorie [Optimizing the degree of fixation stability based on the strain theory]. *Orthopade*. 2010 Feb;39(2):132-8. German.
 15. Peschiera V, Staletti L, Cavanna M, Saporito M, Berlusconi M. Predicting the failure in distal femur fractures. *Injury*. 2018 Nov;49 Suppl3:S2-S7.
 16. De Long WG Jr, Einhorn TA, Koval K, McKee M, Smith W, Sanders R, Watson T. Bone grafts and bone graft substitutes in orthopaedic trauma surgery. A critical analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Mar;89(3):649-58.
 17. Dua A, Shamsheery PK. Bicondylar Hoffa fracture: open reduction internal fixation using the swashbuckler approach. *J Knee Surg*. 2010 Mar;23(1):21-4.
 18. Kuzyk PRT, Watts E, Backstein D. Revision Total knee arthroplasty for the management of periprosthetic fractures. *J Am AcadOrthop Surg*. 2017 Sep;25(9):624-633.
 19. Andrzejowski P, Giannoudis PV. The 'diamond concept' for long bone non-union management. *J OrthopTraumatol*. 2019 Apr 11;20(1):21.
 20. Kanakeshwar RB, Jayaramaraju D, Agraharam D, Rajasekaran S. Management of resistant distal femur non-unions with allograft strut and autografts combined with osteosynthesis in a series of 22 patients. *Injury*. 2017 Aug;48 Suppl2:S14-S17.
 21. Masquelet A, Kanakaris NK2, Obert L, Stafford P, Giannoudis PV. Bone Repair Using the Masquelet Technique. *J Bone Joint Surg Am*. 2019 Jun 5;101(11):1024-1036.
 22. Lu J, Guo SC, Wang QY, Sheng JG, Tao SC. J-bone graft with double locking plate: a symphony of mechanics and biology for atrophic distal femoral non-union with bone defect. *J OrthopSurg Res*. 2020 Apr 15;15(1):144.
 23. Reddy AS, Frederick RW. Evaluation of the intraosseous and extraosseous blood supply to the distal femoral condyles. *Am J Sports Med*. 1998 May-Jun;26(3):415-9.
 24. Stevens JM, Clement ND, Macpherson G, Patton JT. Comparison of two extensile approaches to the knee: a cadaveric study evaluating quadriceps snip and extensile medial parapatellar approach. *J Orthop*. 2018;15(2):416-419. Published 2018 Mar 22.
 25. Khlopas A, Samuel LT, Sultan AA, Yao B, Billow DG, Kamath AF. The Olerud Extensile Anterior Approach for Complex Distal Femoral Fractures: A Systematic Review. *J Knee Surg*. 2019 Nov 27.
 26. Beltran MJ, Blair JA, Huh J, Kirby JM, Hsu JR; Skeletal Trauma Research Consortium (STReC). Articular exposure with the swashbuckler versus a "Mini-swashbuckler" approach. *Injury*. 2013 Feb;44(2):189-93.

GUNA COLLAGEN MEDICAL DEVICES

collagene di tipo I di origine suina e componenti ancillari

IL TRATTAMENTO INIETTIVO DELLE AFFEZIONI OSTEO-ARTRO-MIO-FASCIALI PER LA TERAPIA DELLE:

- PATOLOGIE DELLA SPALLA
- PATOLOGIE DEL GOMITO
- PATOLOGIE DELL'ANCA
- PATOLOGIE DELLA CAVIGLIA
- PATOLOGIE DEL GINOCCHIO
- PATOLOGIE DELLA MANO

GUNA COLLAGEN MEDICAL DEVICE:

RIMPIAZZA
RINFORZA
RIPARA

i tessuti dell'Apparato muscolo-scheletrico (tendini, cartilagini, legamenti, capsule articolari)

**Guna**
medical device



MD-SHOULDER

MD-TISSUE



MD-HIP

MD-SMALL JOINTS



MD-KNEE



CONSULTA ONLINE
LA BROCHURE




collagenmd.guna.com

GUNA S.p.a.

Via Palmanova, 71 - 20132 Milano - Italia

Organizzazione Guna S.p.a. con sistema di gestione qualità norma ISO 13485 certificato da Bureau Veritas Italia SpA

È un dispositivo medico CE 0373.

Leggere attentamente le avvertenze o le istruzioni per l'uso.

Le informazioni contenute sono esclusivamente rivolte agli operatori professionali.



Guna S.p.a. partecipa a Impatto Zero®
Compensa le emissioni di CO₂
del proprio stabilimento produttivo contribuendo
a progetti di efficienza energetica e
di creazione e tutela di foreste in crescita.

Protesizzazione totale d'anca in acuto nel trattamento delle fratture acetabolari

A. APRATO*, A. CLEMENTE*, M. FAVUTO*, K. ZOCCOLA*, G. COMINETTI*, L. ROLLERO*, A. MASSÈ*

* CTO di Torino, Università di Torino

ABSTRACT

Le fratture acetabolari sono in continuo aumento negli ultimi anni e non sono solo relative a giovani adulti. Il trattamento gold standard rimane la riduzione e la sintesi ma in alcuni tipi di traumi e selezionati pazienti, considerato il rischio elevato di fallimento, si sta sempre

più utilizzando la soluzione di una protesizzazione d'anca in acuto. Nella protesizzazione infatti non è necessaria la riduzione anatomica dell'acetabolo ma solo il ripristino della congruenza acetabolare, per poter impiantare in maniera efficace e sicura la coppa acetabolare. I

risultati della protesizzazione totale d'anca su frattura acetabolare sono promettenti in termini sia di outcome funzionali sia di sopravvivenza. Questa tecnica però presenta numerose difficoltà tecniche e chirurgiche che il chirurgo deve conoscere, individuare e saper fronteggiare.

INTRODUZIONE

Le fratture acetabolari sono in costante aumento nelle ultime decadi e se ne contano circa 100.000 casi l'anno in tutto il mondo (1,2). Sono classicamente associati traumi ad alta energia nei pazienti giovani ma negli ultimi anni, a causa dell'invecchiamento della popolazione, stanno diventando più frequenti anche nella popolazione geriatrica per entità traumatiche inferiori. Viene riportato infatti in letteratura che circa il 47% delle fratture siano dovute a cadute da grandi altezze e il 28% circa ad incidenti stradali. Per di più, negli ultimi anni è stato registrato un aumento di fratture ad alta energia da parte della popolazione anziana che, con l'aumento dell'aspettativa di vita e della qualità della stessa, è diventata sempre più attiva (3,4).

INDICAZIONI

Sono descritti in letteratura tre possibili approcci alle fratture acetabolari: il trattamento conservativo, la riduzione e sintesi a cielo aperto e la protesizzazione in acuto.

Il trattamento conservativo è stato parzialmente abbandonato e ridimensionato, in quanto esita in scarsi risultati funzionali, frequenti complicanze ed elevata mortalità. Infatti il paziente si trova a dover affrontare un lungo periodo senza carico allettato e successivamente un lungo periodo di riabilitazione. Pazienti fragili, avanti con l'età e con multiple comorbidità quindi vanno incontro a un'elevato rischio di complicanze derivate dalla ridotta mobilità fino ad arrivare all'*exitus* (5,6).

La riduzione e sintesi rimane il gold standard per una grossa percentuale di queste fratture anche nell'anziano o nel giovane anziano. Nelle fratture in cui si possa ottenere una buona riduzione, infatti, il salvataggio dell'articolazione nativa rimane l'obiettivo principale del trattamento con ottimi risultati a lungo termine (4,7). In passato la protesi totale d'anca a seguito di fratture acetabolari veniva usata prevalentemente come trattamento di salvataggio, a seguito del fallimento di una sintesi a cielo aperto per

artrosi post-traumatica o necrosi della testa del femore (8-10).

La sostituzione protesica totale dell'anca in acuto trova indicazione nel trattamento delle fratture acetabolari in casi in cui non sia possibile ricostruire adeguatamente la superficie articolare, in particolare nella popolazione anziana. In questi pazienti infatti, la sintesi più frequentemente appare difficoltosa e a rischio di outcome negativo, costringendo il paziente a lungo periodo di convalescenza e successivamente a una revisione chirurgica. Fattori intrinseci della frattura che predicono un outcome negativo di una sintesi acetabolare sono: l'età, una lussazione femorale anteriore, la presenza di danno osteocondrale, la lesione della parete acetabolare posteriore e la scomposizione di più di 2 cm dei frammenti e la frattura impattata marginalmente. Per quanto riguarda il tempo chirurgico invece, è stato studiato come influenzi negativamente la buona riuscita della sintesi la riduzione non anatomica, la incongruenza del tetto acetabolare nel post-operatorio e l'uso della via ileo inguino femorale estesa (3,11).

La protesi d'anca tuttavia viene usata dagli autori in svariati pattern di frattura: i più rappresentati sono le fratture di colonna e muro posteriore. In una revisione sistematica della letteratura che prende in rassegna 13 studi, si evidenzia come il 18% delle fratture coinvolga il muro posteriore in maniera isolata e il 4,7% la colonna posteriore isolata. Se però si considerano le fratture complesse, nel 21,3 % dei casi troviamo coinvolta la colonna posteriore (12).

Le lesioni di colonna e muro posteriore quindi sono le più frequentemente trattate con soluzione protesica: in uno studio biomeccanico su cadavere, viene evidenziato come sia possibile la concessione del carico protetto immediato in pazienti con fratture che coinvolgono fino al 50% della colonna posteriore o del 25% del muro posteriore (13).

Jaregui et al. (12), in una revisione sistematica della letteratura dimostrano come sia più frequente l'utilizzo della PTA nelle lesioni associate rispetto a lesioni semplici, sebbene non manchino in letteratura studi con casistiche di sole fratture classificate come semplici (14).

SCelta DELL'ACCESSO

La scelta dell'accesso chirurgico viene effettuata in base al tipo di frattura acetabolare, per ottenere la migliore esposizione possibile. Nelle fratture di colonna posteriore o muro posteriore viene di norma utilizzata la via d'accesso all'anca posteriore di Kocker-Langhenbeck sia per la sintesi con placche, sia per la protesizzazione (fig. 1). Le fratture che coinvolgono invece la colonna anteriore, ad eccezione di alcune T-shaped o trasverse, sono ridotte e sintetizzate con la via ileofemorale che può essere associata alla via endopelvica di stoppa modificata (fig. 2). Altre vie usate sono l'ileo-inguino femorale estesa, abbandonata per le problematiche associate.

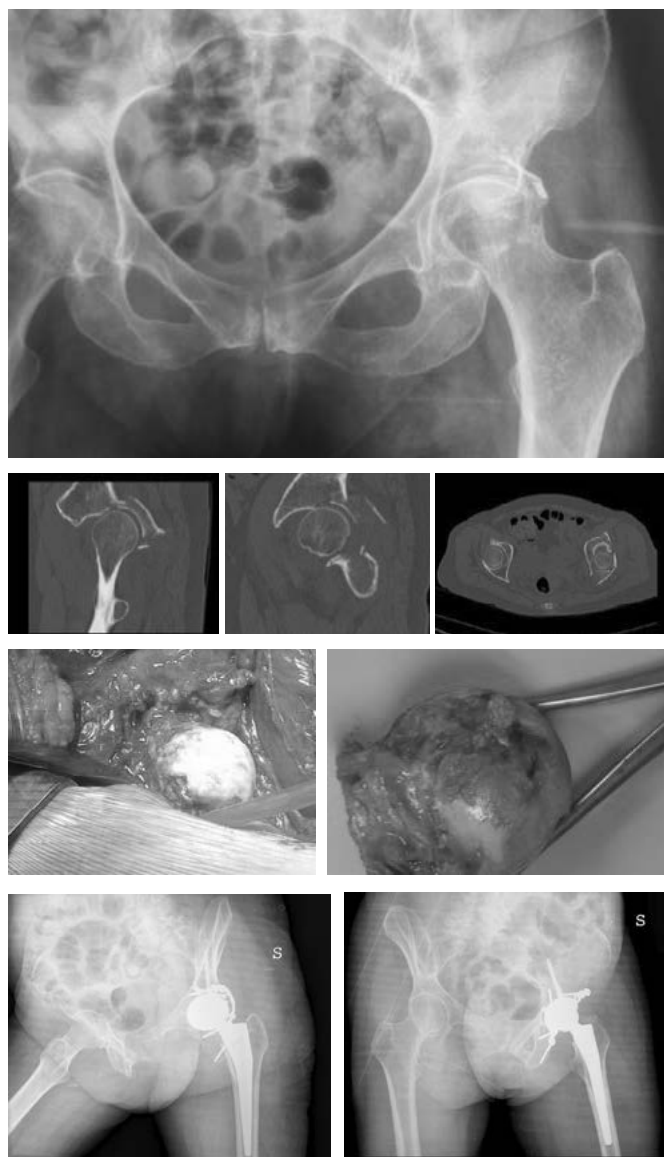


Figura 1: (A) Immagine pre-operatoria di frattura di muro e colonna posteriori di una paziente di 65 anni.; (B-C-D) ai tagli assiali di TC e concomitante difetto del muro posteriore e danno della testa maggiore del 25% (Pipkin 4); (E-F) immagini intraoperatorie del danno della testa femorale; (G-H) Rx post-operatorie: è stato utilizzato un accesso posteriore secondo Kocker Langhenbeck, eseguita una sintesi con placca e viti libere a compressione. Il difetto è stato riempito con autograft prelevato dalla testa del femore e successivamente impiantato cotile a press-fit con due viti trans-acetabolari iliache

SCelta DELL'IMPIANTO

La scelta dell'impianto gioca un ruolo fondamentale nella protesizzazione di una frattura acetabolare per poter fronteggiare diverse problematiche come l'anatomia alterata, i frammenti multipli che non consentono di ottenere una riduzione adeguata, lo scarso *bone stock* residuo, una discontinuità pelvica acuta e la possibile scarsa qualità ossea.

Sebbene infatti non sia necessaria una riduzione anatomica della frattura, è comunque essenziale ricostituire la corretta conformazione cotiloidea per poi poter impiantare la coppa acetabolare.

La stabilità dell'impianto acetabolare è garantita per la maggior parte dall'osso subcondrale al di sotto della spina iliaca anteriore inferiore e, posteriormente, dall'ischio per cui è opportuno fissare a *press-fit* la componente acetabolare in quest'area. Se la frattura non consente l'ottenimento di una stabilità primaria, è necessario quindi utilizzare viti acetabolari (11,15).

Nelle fratture vengono frequentemente utilizzati cotili emisferici a *press-fit multihole* con viti fissate nel quadrante postero-superiore dell'acetabolo. Le viti vengono usualmente impiantate nella safe zone, il quadrante postero superiore. Nei quadranti antero superiori e antero inferiori vi è il rischio di lesione dell'arteria iliaca esterna e nell'antero inferiore anche del nervo otturatorio. Secondo Gautam et al. (11) le viti di maggiore importanza per evitare la mobilizzazione del cotile risultano essere le inferiori: in questa zona dovrebbe essercene almeno una, posizionate rispettivamente o nel ramo ischiatico o nella branca pubica superiore.

È stato recentemente dimostrato come nella maggior parte delle fratture complesse vi sia un ottimo *bone stock* residuo nell'osso iliaco, in particolare nel "corridoio sciatico" e "gluteo", che corrispondono alla classica safe zone acetabolare. Nella valutazione dell'orientamento delle viti devono essere valutati quindi due parametri: la stabilità delle diverse zone acetabolari e la quantità di *bone stock* presente nelle ossa ischiatiche, iliache e pubiche (corridoi di Marmor) (13).

Nella maggior parte dei casi, la porzione acetabolare più stabile e quindi utilizzabile per la fissazione della coppa con viti è il domo (77%), seguita dalla superficie posteriore (40%) e dalla superficie anteriore (22%).

Gli inserti più utilizzati sono in polietilene di nuova generazione, con o senza spallina. Negli ultimi anni il cotile con inserto a doppia mobilità, che ha avuto una larga diffusione e ha trovato il suo campo di applicazione anche nel trattamento delle fratture acetabolari. In pazienti selezionati, a rischio di instabilità, la doppia mobilità è una soluzione che riduce il rischio di lussazione.

La coppa modulare a doppia mobilità viene utilizzata nelle fratture acetabolari con diverse opzioni. Viene utilizzata in associazione a cotile *cluster hole* e 4 viti acetabolari nei casi meno complessi nei quali sia presente un buon *bone stock* per il posizionamento (16).

Cotili da revisione vengono usati grazie alla loro proprietà di fissazione extra-acetabolare che ne garantisce una migliore fissazione secondaria e una minore migrazione mediale grazie alle loro flange situate nel recesso ischiatico e alla flangia superiore che va a piegarsi sull'osso ischiatico (17).

L'anello di Burch-Schneider invece trova la sua utilità nella fissazione di fratture particolarmente comminute, con scarso *bone stock* residuo e significativa osteoartrosi pregressa. La

cage, con le sue flange prossimali e ischiatiche fissate con viti da 4 o da 6,5mm provvede colmare il difetto osseo derivante dalla frattura e fornisce supporto alla coppa acetabolare. La cage fornisce un doppio vantaggio: permette una maggiore protezione del graft osseo e permette un più versatile range di possibilità nell'orientamento della coppa acetabolare, che viene cementata al suo interno. Inoltre l'utilizzo della cage antiprotrusione garantisce al paziente un immediato carico anche nelle fratture più complesse (18).



Figura 2: (A) donna di 73 anni con frattura di bicolonnare acetabolo sinistro; (B-C-D-E) immagini Tac mostranti la frattura; (F) ricostruzione 3D; (G-H) controlli Rx post-operatori. La paziente è stata trattata con sintesi, con placche e viti mediante via ileofemorale associata alla r via di Stoppa modificata

La doppia mobilità può comunque essere usato in questi casi complessi, insieme agli anelli antiprotrusione. In questo caso verrà utilizzato un cotile cementato all'interno nella gabbia o in alternativa, costrutti di nuova generazione che forniscono osteointegrazione secondaria grazie al doppio rivestimento in metallo trabecolare di cotile e cage (11,16).

Diverse alternative sono poi utilizzabili per fornire stabilità alla protesi d'anca nel quadro di un: possono essere utilizzati steli con opzione lateralizzante, che aumentando l'offset laterale dell'impianto, forniscono maggiore stabilità. Nel caso di una medializzazione del centro di rotazione a seguito della sintesi acetabolare viene utilizzata come soluzione l'inserto lateralizzante, espediente usato per cercare di lateralizzare il centro di rotazione alterato.

RISULTATI

Nel lavoro di Jaregui (12) che include l'analisi di 16 studi, viene valutato l'Harris Hip Score (HHS) medio dei 277 pazienti totali che risulta essere 91 (72-97) a 6,8 anni. Giunta et al. (19) analizzano invece 27 procedure a quattro anni dalla PTA su frattura acetabolare: i pazienti hanno in media un Harris Hip Score (HHS) di 70,4 e un Postel-Merlè Aubigné di 14,3. Interessante è la stratificazione dei risultati per diversi tipi di fratture che viene effettuata, dalla quale risulta che i peggiori risultati in termine di HHS provengano da fratture "a T", con una media di 52, mentre quelle che raggiungono risultati migliori sono le bicolonnari, 83 (19). È inoltre dimostrato come risultati funzionali, come siano inferiori rispetto alle protesi d'anca in elezione. Nonostante questo, i risultati ottenuti, valutati con score come l'Eq-5D-5L, sono mediamente di poco sotto la media dei pazienti trattati con PTA per via elettiva e di poco sotto la media nazionale della popolazione sana (1). Gli outcome di sopravvivenza dell'impianto infatti risultano più elevati se la protesi e la sintesi vengono effettuate nello stesso tempo chirurgico. Viene riportato infatti come siano più alti i tassi di sopravvivenza totale dell'impianto, sia per quanto riguarda il posizionamento della coppa acetabolare, che dello stelo (15,20).

COMPLICANZE

Le complicanze post-operatorie sono più frequenti rispetto alle procedure elettive: in particolare le più comuni riportate in letteratura risultano essere le ossificazioni eterotopiche con un'incidenza tra il 10 e il 62% dei casi, le lussazioni e in seconda battuta le infezioni. Per quanto riguarda le lussazioni è stato riscontrato un tasso tra l'1 % e il 14%, dato più alto rispetto ai primi impianti in elezione. Il tasso più alto di infezioni è il risultato di tempo chirurgici allungati accessi operatori più estesi. Per quanto riguarda il tasso di infezioni eterotopiche invece, si nota come siano più frequenti rispetto alla protesizzazione in via elettiva ma risultano comunque meno frequenti rispetto ai pazienti trattati con PTA in un secondo tempo a seguito della sintesi acetabolare. Il tasso di lesione nervosa invece si attesta intorno al 2%, dato sovrapponibile rispetto all'attività elettiva. Anche le perdite ematiche risultano essere superiori (835-1163 ml), a causa anche della durata media maggiore del trattamento chirurgico (12,15).

CONCLUSIONI

Le fratture acetabolari rappresentano un grande sfida per il chirurgo di anca e il ripristino della congruenza articolare gioca un ruolo fondamentale nella riuscita dell'intervento e nel raggiungimento di buoni outcome funzionali, sebbene tuttavia non sia necessario l'ottenimento di una riduzione anatomica (15). La protesi totale d'anca può rappresentare un ottimo trattamento chirurgico, con la sostituzione della parete acetabolare o può essere unita a una sintesi concomitante, a seconda del tipo di frattura che ci si trova a trattare. Nella popolazione anziana, vengono trattate con PTA, non solo fratture di muro posteriore, ma anche fratture più complesse, come le T-haped, le bicolonnari o quelle di colonna anteriore isolata, sebbene richiedano maggiori competenze chirurgiche (1,12).

La protesizzazione d'anca in acuto presenta difficoltà tecniche relative all'anatomia alterata e alla difficoltà dell'ottenimento di una buona stabilità, di cui il chirurgo deve essere a conoscenza e saper fronteggiare. È opportuno infatti che questi tipi di trattamento siano gestiti da chirurghi con esperienza in chirurgia protesica di revisione per il management del *bone loss* e l'ottenimento della stabilità della coppa acetabolare e di fratture di bacino per la gestione della riduzione delle fratture più complesse oltre che di protesica d'anca. Negli ultimi anni si sono state sviluppate inoltre nuove soluzioni per la gestione delle problematiche relative alle complicanze derivanti dalla gestione delle fratture acetabolari, come l'instabilità della protesi d'anca, la medializzazione dell'acetabolo, o la difficoltà di orientamento opportuno del cotile in situazioni di anatomia fortemente alterata.

BIBLIOGRAFIA

1. Aprato A, Giachino M, Messina D, Massé A. Fixation plus acute arthroplasty for acetabular fracture in elderly patients. *Journal of Orthopaedics*. 2020;21. 12
2. Werner CML, Copeland CE, Ruckstuhl T, Stromberg J, Turen CH, Bouaicha S. Acetabular fracture types vary with different acetabular version. *International Orthopaedics*. 2012;36(12).
3. Goyal T, Singh G, Kumar Tripathy S, Schuh A, Veerappa LA, Kumar Sen R. Acetabulum fractures in elderly: a systematic review of fracture pattern and treatment. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2020;11(6).
4. Kelly J, Ladurner A, Rickman M. Surgical management of acetabular fractures – contemporary literature review. *Injury*. 2020;51(10).
5. Baker G, McMahon SE, Warnock M, Johnston A, Cusick LA. Outcomes of conservatively managed complex acetabular fractures in the frail and elderly one year post injury. *Injury*. 2020;51(2).
6. Wang T, Sun JY, Zha JJ, Wang C, Zhao XJ. Delayed total hip arthroplasty after failed treatment of acetabular fractures: An 8- to 17-year follow-up study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2018;13(1).
7. Sarantis M, Stasi S, Milaras C, Tzepronis D, Lepetsos P, Macheras G. Acute Total Hip Arthroplasty for the treatment of acetabular fractures: a retrospective study with a six-year follow-up. *cureus*. published online 2020.
8. Carroll EA, Huber FG, Goldman AT, et al. Treatment of acetabular fractures in an older population. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2010;24(10).
9. Berry DJ, Halasy M. Uncemented acetabular components for arthritis after acetabular fracture. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*.
10. Boardman KP, Charnley J. Low-friction arthroplasty after fracture-dislocations of the hip. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*. 1978;60 B(4).
11. Gautam D, Gupta S, Malhotra R. Total hip arthroplasty in acetabular fractures. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2020;11(6).
12. Jauregui JJ, Clayton A, Kapadia BH, Cherian JJ, Issa K, Mont MA. Total hip arthroplasty for acute acetabular fractures: A review of the literature. *Expert Review of Medical Devices*. 2015;12(3).
13. Marmor M, Knox R, Huang A, Herfat S. Acetabulum cup stability in an early weight-bearing cadaveric model of geriatric posterior wall fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2020;34(1).
14. Herscovici D, Lindvall E, Bolhofner B, Scaduto JM. The combined hip procedure: Open reduction internal fixation combined with total hip arthroplasty for the management of acetabular fractures in the elderly. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2010;24(5).
15. Makridis KG, Obakponovwe O, Bobak P, Giannoudis PV. Total hip arthroplasty after acetabular fracture: incidence of complications, reoperation rates and functional outcomes: evidence today. *Journal of Arthroplasty*. 2014;29(10).
16. Tigani D, Castiello E, Moghnie A, et al. Dual mobility total hip arthroplasty in complex cases. *Lo Scalpello - Otodi Educativa*. 2021;35(1).
17. Chana-Rodríguez F, Villanueva-Martínez M, Rojo-Manaute J, Sanz-Ruiz P, Vaquero-Martín J. Cup-cage construct for acute fractures of the acetabulum, re-defining indications. *Injury*. 2012;43(SUPPL. 2). d
18. Liaw F, Govilkar S, Banks D, Kankanalu P, Youssef B, Lim J. Primary total hip replacement using Burch-Schneider cages for acetabular fractures. *HIP International*. Published online 2020.
19. Giunta JC, Tronc C, Kerschbaumer G, et al. Outcomes of acetabular fractures in the elderly: a five year retrospective study of twenty seven patients with primary total hip replacement. *International Orthopaedics*. 2019;43(10).
20. Nicol GM, Sanders EB, Kim PR, Beaulé PE, Gofton WT, Grammatopoulos G. Outcomes of Total Hip Arthroplasty After Acetabular Open Reduction and Internal Fixation in the Elderly- Acute vs Delayed Total Hip Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*. 2021;36(2).



Carlo Ruosi



Fabio M. Donelli

Formato 17x24 cm

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



La protesizzazione nelle fratture laterali del collo femorale

F. FALEZ*, M. PAPALIA**, E. COCCA***

* Direttore Area Ortopedica ASL Roma 1, Ospedali San Filippo Neri-Santo Spirito-Nuovo Regina Margherita, Roma.

Direttore UOC Ortopedia e Traumatologia e Centro di Chirurgia protesica complessa e di revisione, Ospedale San Filippo Neri, Roma

** Dirigente medico ortopedico Casa di Cura Nuova Itor Roma

*** Dirigente medico in formazione Scuola di specializzazione in Ortopedia e Traumatologia Università Sapienza di Roma

INTRODUZIONE

Le fratture del femore prossimale nella popolazione anziana rappresentano un grave evento traumatico con conseguenze significative in termini di aumentata mortalità (1,2) e peggioramento della qualità della vita, quest'ultima legata al rischio di ridotta mobilità e di perdita di autonomia funzionale (3,4). L'impatto socio-economico in termini di salute pubblica è, allo stesso modo, rilevante con un numero di ospedalizzazioni dovute a frattura del femore in continuo aumento, con un'incidenza annuale, ogni 100.000 abitanti, >300 per le donne e >150 per gli uomini (5-7). Oltretutto, a seguito della frattura del collo femore il rischio di istituzionalizzazione aumenta esponenzialmente con l'età (8).

Le fratture del femore prossimale sono classificate in due gruppi principali: le fratture intracapsulari o mediali, nelle quali è danneggiato l'apporto vascolare alla testa del femore con possibile necrosi avascolare e le fratture extracapsulari o laterali (9). Per le fratture intracapsulari composte, con basso rischio di interruzione dell'apporto vascolare, è indicato un intervento di osteosintesi con viti; per le fratture intracapsulari scomposte (31-B1, 31-B2 e 31-B3 secondo classificazione AO/OTA), con alto rischio di interruzione dell'apporto vascolare, è indicato un intervento di sostituzione protesica. Le fratture laterali o extracapsulari, che per definizione non presentano interruzione della vascolarizzazione, si suddividono in pertrocanteriche (o intertrocanteriche, A1 e A2 secondo classificazione AO/OTA), oblique inverse (A3) e sottotrocanteriche (localizzate nei 5 centimetri al di sotto della linea sottotrocanterica).

Per il trattamento di queste fratture è indicato un intervento di osteosintesi e il chirurgo può utilizzare dispositivi endomidollari (chiodo endomidollare) oppure extramidollari (vite-placca a scivolamento).

L'indebolimento della struttura ossea del femore prossimale ha un andamento caratteristico, poiché la demineralizzazione interessa primariamente le strutture mediali (triangolo di Ward) e dopo i 75 anni d'età le strutture laterali (calcar femorale di Merckel). Questo comporta una diversa incidenza delle fratture laterali e mediali, il cui rapporto è di 0,27:1 nei pazienti con meno di 75 anni di età e di 1,2:1 nei pazienti più anziani (10). Quindi, se confrontate con le fratture mediali, le fratture laterali si presentano in pazienti più anziani, che hanno una peggiore autonomia funzionale e che mostrano un peggiore quadro clinico all'ingresso in ospedale. Tutto ciò si traduce in una maggiore durata del ricovero, un ritardo nella mobilizzazione, una maggiore percentuale di complicanze postoperatorie, un ritorno più lento alle condizioni cliniche precedenti l'evento traumatico e una mortalità maggiore durante il ricovero e nel periodo che va dai 2 ai 6 mesi successivi all'evento

traumatico (11,12). Oltre alle diverse caratteristiche epidemiologiche, è fondamentale considerare le caratteristiche biomeccaniche delle fratture laterali del collo femore, che in oltre la metà dei casi sono considerate come instabili e comportano maggiori difficoltà tecniche durante l'intervento di osteosintesi. L'obiettivo del trattamento dei pazienti con fratture laterali è quello di garantire un'efficace stabilizzazione chirurgica della frattura per permettere una rapida mobilizzazione del paziente. Nonostante il miglioramento delle caratteristiche degli impianti e delle tecniche di osteosintesi permangono elevati tassi di fallimento, con il relativo aumento delle complicanze determinate dall'allettamento che ne consegue (13-16).

Sulla base di queste premesse, al fine di ottimizzare il trattamento, valuteremo le indicazioni e il ruolo svolto dalla sostituzione protesica nelle fratture laterali del collo femore. La protesizzazione può rappresentare un trattamento efficace ed alternativo alla fissazione interna e può essere associata con una mobilizzazione più precoce e un minore tasso di fallimenti (17).

INDICAZIONI

La sostituzione protesica nelle fratture laterali del collo femore può essere considerata come la prima opzione di trattamento in una popolazione accuratamente selezionata. I pazienti affetti da preesistente coartrosi (fig. 1), artrite infiammatoria, necrosi avascolare della testa del femore rappresentano i candidati migliori per l'intervento di artroprotesi, anche in fasce di età relativamente più giovani poiché questo riduce la probabilità di reintervento futuro. Nei pazienti anziani con età superiore ai 75 anni, che presentano un pattern di frattura instabile, marcata comminuzione e/o scomposizione dei frammenti ossei e uno scarso patrimonio osseo, testimoniato dalla presenza di sottili corticali e di un canale endomidollare slargato, l'artroprotesi rappresenta una valida alternativa. Quest'ultima permette una mobilizzazione e un carico precoce, che sarebbero impossibili nei casi di inadeguata osteosintesi. Altre indicazioni sono rappresentate dalle complicanze dell'osteosintesi, in maniera predominante il fallimento per il fenomeno del cut out e dalla presenza di fratture misconosciute (17) (tabella I).

Nel contesto delle fratture laterali del collo femore diviene fondamentale identificare quelle con pattern di frattura instabili poiché sono quelle associate al più alto tasso di fallimento in conseguenza dell'osteosintesi. Utile eseguire un approfondimento diagnostico con esame TC che permette di caratterizzare il sito di frattura fornendo informazioni sul numero di frammenti e sul grado di scomposizione. Definiamo fratture instabili quelle associate ad estesa comminuzione della re-

gione postero mediale, a rime di frattura oblique inverse, a fratture estese alla regione sottotrocanterica, a coinvolgimento del muro laterale, a presenza di marcata scomposizione con presenza di frammenti isolati della testa e del collo femorale (AO A2.2 A2.3 A3.1 A3.2 A3.3). Altre caratteristiche associate a instabilità e ad alto tasso di fallimento dopo osteosintesi sono i malallineamenti in varo e l'osteosintesi senza riduzione ottimale dei frammenti (tabella II).

TECNICA CHIRURGICA

Della pianificazione pre-operatoria relativa al trattamento di una frattura laterale mediante sostituzione protesica fa parte anche la scelta dell'accesso chirurgico, che oltre a considerare il pattern della frattura deve tener conto delle preferenze del chirurgo e della sua familiarità con quello specifico acces-

so, sia esso un accesso laterale o un accesso postero laterale. Nella nostra esperienza proponiamo di utilizzare un accesso laterale diretto all'anca modificato secondo Hardinge. Al fine di ridurre al minimo la comparsa di insufficienza glutea, è fondamentale eseguire un accesso conservativo sulle strutture muscolari, che individui e rispetti il clivaggio naturale presente tra il 3° anteriore e i 2/3 posteriori del ventre muscolare del medio gluteo, peraltro già danneggiato dall'evento traumatico (18). Successivamente sarà eseguita un'accurata ricostruzione del piano muscolare: il tendine del piccolo gluteo viene suturato side-to-side e reinserito al trocantere, il terzo anteriore del tendine del medio gluteo congiunto all'origine di parte del vasto laterale viene riportato indietro rispetto alla sua divaricazione anteriore e reinserito alla sua sede trocanterica: in questa fase preferiamo impiegare suture trans-ossee per creare un saldo ancoraggio. L'accesso tramite osteotomia del trocantere è un approccio alternativo, utile soprattutto nei casi in cui c'è coinvolgimento del grande trocantere, permette di preservare la funzione adduttrice (19). La scelta di utilizzare una protesi totale o un'endoprotesi dipende dalla condizione clinica pregressa dell'articolazione coxo-femorale. L'artroprotesi è da preferire nei casi di concomitante presenza di coxartrosi o artriti infiammatorie. Nei pazienti anziani senza patologia degenerativa acetabolare anche l'endoprotesi garantisce risultati clinici soddisfacenti. La sintesi con cerchiaggi dei frammenti del grande trocantere o dell'area di osteotomia è di fondamentale importanza, soprattutto se i frammenti ossei sono di dimensioni sufficienti e mostrano una buona qualità ossea. In alternativa si possono utilizzare delle placche ad uncino dedicate alla sintesi del grande trocantere, anche se questa metodica può associarsi ad un maggior rischio di irritazione dei tessuti molli e di conseguenti borsiti. In alternativa, in caso di comminuzione dei frammenti, si può tentare una sintesi con fili di sutura non riassorbibili. Da tener presente che la mancata consolidazione resta una complicanza frequente, tuttavia è ben tollerata in questa popolazione costituita da persone anziane con scarse richieste funzionali. Un'altra interessante tecnica di ricostruzione è quella descritta da Grimsrud e colleghi nel 2005 (fig. 3). Si associa l'utilizzo di uno stelo cementato a una tecnica con doppio cerchiaggio per la ricostruzione della regione del calcare e del grande trocantere, si interpongono innesti ossei ricavati dai residui ossei prossimali di testa e collo (20). Nella decisione del tipo di impianto una tappa fondamentale è la scelta del tipo di fissazione dello stelo, cementata o mediante *press-fit* (fig. 5). Da considerare che

INDICAZIONI ALL'ARTROPROTESI NELLE FRATTURE LATERALI DEL FEMORE PROSSIMALE
Coxartrosi omolaterale
Necrosi avascolare della testa del femore omolaterale
Artrite infiammatoria omolaterale
Pattern di frattura instabili
Complicanze dell'osteosintesi (cut-out vite cefalica, ecc.)
Fratture misconosciute

Tabella I

PARAMETRI DI INSTABILITÀ
Rima di frattura inversa
Estensione sottotrocanterica
Comminuzione postero-mediale
Frattura del muro laterale
Frammenti isolati della testa e del collo femorale

Tabella II

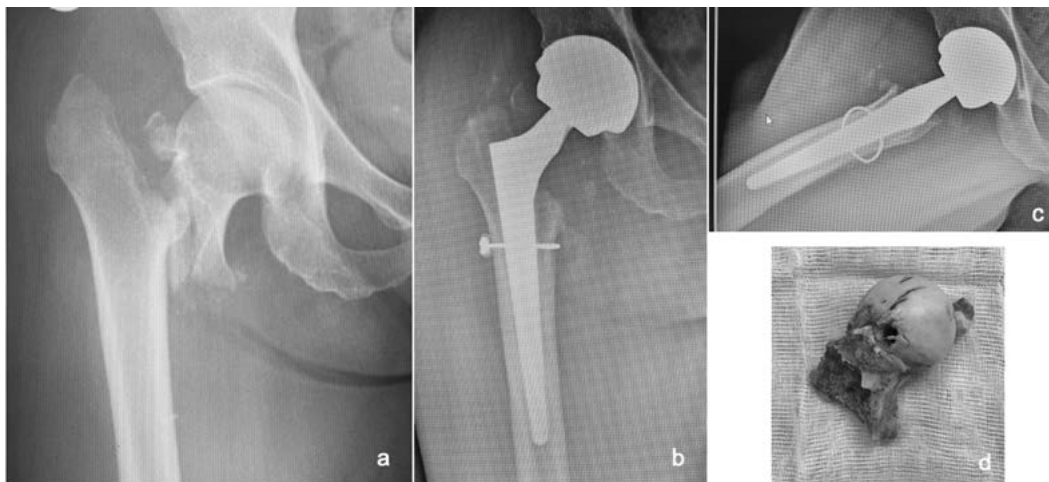


Figura 1: donna di 83 anni. (A) Frattura persottotrocanterica del femore sinistro su grave coxartrosi bilaterale. (B) Artroprotesi anca sinistra con stelo non cementato a presa distale e cerchiaggi

entrambi possono rappresentare delle valide alternative nel trattamento delle fratture laterali instabili, a patto che siano scelti tenendo in considerazione le caratteristiche del singolo paziente. Gli impianti cementati sono da preferire nei pazienti osteoporotici, nei quali gli steli non cementati non garantiscono il press-fit necessario. Nel post-operatorio permettono una mobilizzazione e un carico precoce e mostrano buoni tassi di sopravvivenza nel medio lungo termine (21). Anche gli steli non cementati sono utilizzati con sicurezza nel trattamento delle fratture laterali, sulla base delle soddisfacenti esperienze maturate nelle fratture periprotetiche (Vancouver B2 e B3 (22)



Figura 2: uomo di 72 anni. (A) Frattura patologica sottotrocanterica del femore destro (metastasi unica da K polmonare). (B) Endoprotesi biarticolare con stelo tumorale da resezione

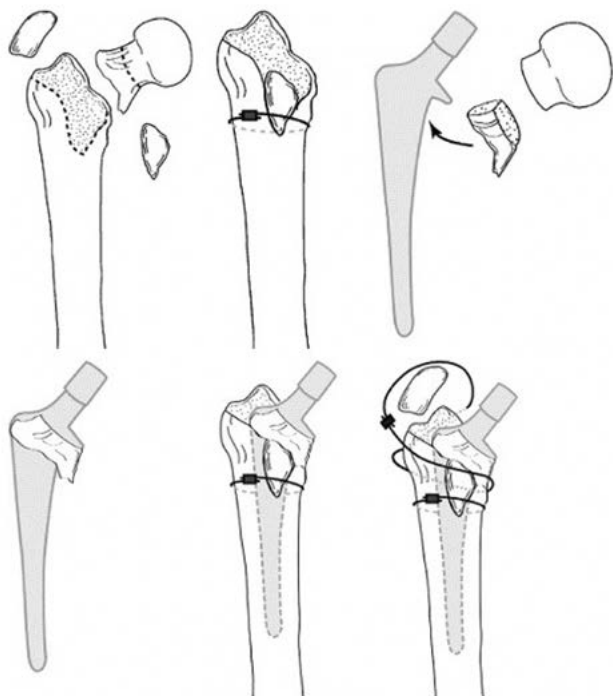


Figura 3: tecnica di cerchiaggio per reinserzione strutture abducenti con utilizzo di autograft della testa come augmentation della perdita ossea metafisaria (Immagini da: Grimsrud C, Monzon RJ, Richman J Ries MD. Cemented hip arthroplasty with a novel cerclage cable technique for unstable intertrochanteric hip fractures. *J. Arthroplasty* 2005, 20(3):337-343)

e nelle fratture mediali del femore prossimale (23,24). Dalla loro parte tempi chirurgici ridotti e la mancanza della sindrome da impianto di cemento osseo (BCIS), causa importante di morbidità e mortalità intraoperatoria (25-27), specie in questa particolare categoria di pazienti. Da sottolineare che in questo caso specifico, in cui si verifica una perdita del patrimonio osseo del femore prossimale, è spesso necessario l'utilizzo di steli a presa distale (17) (fig. 4) o di quelli concepiti per le resezioni tumorali. La perdita del patrimonio osseo può essere associata alla presenza di frattura patologica su metastasi (fig. 2). A loro svantaggio un maggiore rischio di fratture periprotetiche e il possibile sviluppo di dolore laterale di coscia (28). Gli steli modulari possono offrire dei vantaggi permettendo di ricostruire in maniera più accurata i parametri biomeccanici dell'anca nativa variando off-set, antiversione, ecc.

DISCUSSIONE

Dall'analisi della letteratura emerge la mancanza di dati univoci utili a guidare in maniera certa la scelta di un trattamento rispetto all'altro. Analizzando alcuni studi randomizzati, come quello di Kim e colleghi (29), si confronta l'utilizzo di endoprotesi con stelo lungo non cementato con un chiodo endomidollare con vite antirotazionale. La popolazione oggetto dello studio è costituita da pazienti con età maggiore o uguale a 75 anni, con fratture laterali del collo femore classificate secondo lo schema AO come 31.A2, Evans tipo III o IV. È stato arruolato un campione di 58 pazienti, di cui la metà è stata trattata



Figura 4: donna di 68 anni. (A) Frattura pertrocanterica comminuta del femore destro. (B-C) Artroprotesi anca destra con stelo conico non cementato. (D) Il frammento mediale mostra rima di frattura ad alta instabilità sul piano sagittale



Figura 5: donna di 85 anni. Frattura laterale instabile. Artroprotesi con stelo convenzionale non cementato

con chiodo endomidollare e l'altra metà è stata trattata con sostituzione protesica. Lo studio non ha mostrato differenze statisticamente significative in termini di outcome dal punto di vista funzionale, tempo di concessione del carico e mortalità a un anno. È emerso un minore tempo operatorio nel gruppo dei pazienti trattati con osteosintesi e una minore perdita ematica. Le principali limitazioni dello studio sono rappresentate dalla presenza di un piccolo campione e dall'inclusione di fratture potenzialmente stabili. Infatti alcune fratture classificate come 31.A2 sono considerate stabili e una parte di queste, come le 31.A2.1, sono facili da ridurre e da stabilizzare mediante osteosintesi. Un altro dei pochi studi randomizzati disponibili in letteratura è quello redatto da Stappaerts e colleghi (30) in cui si confrontano pazienti trattati con vite placca e pazienti trattati con sostituzione protesica a causa di una frattura laterale. Sono stati arruolati 90 pazienti con età maggiore o uguale a 70 anni, senza coxartrosi ipsilaterale, con fratture classificate come AO 31.A2. Dall'analisi dei dati si evince che l'osteosintesi è associata a un minor ricorso alle trasfusioni ma si accompagna a un maggior tasso di fallimento dell'impianto, non emergono differenze statisticamente significative in termini di mortalità. I pazienti trattati con sostituzione protesica hanno mostrato una più precoce ripresa del carico; evidenza peraltro supportata da altri studi non randomizzati (31-33) presenti in letteratura. Come lo studio precedente anche questo mostra limiti legati allo scarso numero di pazienti inclusi nel campione e all'inclusione di tutti i pazienti affetti da una frattura 31.A2 (AO), con il rischio di includere fratture che possono essere considerate come stabili. Parker e Handoll hanno combinato i due studi in una metanalisi, nonostante i metodi di fissazione (endomidollari vs extramidollari) o di sostituzione protesica (steli cementati vs steli non cementati) utilizzati fossero molto diversi tra loro. Inoltre, il numero di pazienti arruolati è sempre troppo esiguo per poter dimostrare dati significativi in termini di mortalità, morbilità e ripresa funzionale. A parte gli studi precedentemente citati sono disponibili diversi studi retrospettivi o prospettici in cui sono stati confrontati pazienti trattati con osteosintesi e pazienti trattati con sostituzione protesica per fratture laterali del collo femore. Uno studio prospettico multicentrico ha dimostrato una maggiore percentuale di complicanze meccaniche e un peggior outcome dal punto di vista funzionale nei pazienti trattati con chiodo endomidollare (34). Shen e colleghi (35) hanno condotto uno studio prospettico che ha dimostrato che, quando si riesce a ottenere una riduzione soddisfacente nelle fratture instabili, i pazienti hanno un miglior outcome funzionale rispetto ai pazienti trattati con protesi. Tang e colleghi non hanno trovato differenze statisticamente significative nei due gruppi sia nell'outcome funzionale a lungo termine, sia in termini di ricorso alla trasfusione di emazie concentrate, di complicanze post-operatorie o di tempi operatori. Però, nei pazienti trattati con osteosintesi il tempo di ritorno alla deambulazione con carico completo era maggiore. Sinno e colleghi (32) confermano una ripresa più rapida della deambulazione, con carico precoce, nei pazienti trattati con protesi. Studi più recenti (36) e nel complesso la maggior parte degli studi presenti in letteratura non mostrano delle evidenze scientifiche significative e del tutto dirimenti nell'indirizzare il trattamento delle fratture laterali instabili del femore prossimale verso l'osteosintesi o verso la sostituzione protesica. Sulla base delle evidenze disponibili possiamo però affermare che la sostituzione protesica è associata ad un minore periodo di ripresa del carico e un più basso tasso di

fallimento ma comporta un maggior ricorso alla trasfusione di emazie nel periodo post operatorio; tra i due trattamenti non ci sono differenze significative nell'outcome funzionale a lungo termine. Sarebbero necessari dei trial prospettici randomizzati che permettano una selezione di un numero più ampio di pazienti, che includano un periodo maggiore di follow-up e che permettano di individuare in maniera più accurata il sottogruppo di fratture laterali che beneficerebbe del trattamento sostitutivo protesico.

CONCLUSIONI

Le fratture laterali instabili possono presentare delle difficoltà tecniche durante il trattamento chirurgico ma l'obiettivo primario è sempre il raggiungimento di una accurata riduzione e di una sintesi stabile, al fine di permettere la concessione del carico precoce. Da tener presente che, anche in questi casi, il tasso di fallimento rimane alto. Nel tentativo di ridurre al minimo le complicanze la sostituzione protesica può rappresentare un trattamento valido, a patto che ci sia un'accurata selezione dei pazienti. Parliamo di pazienti anziani che presentano pattern di frattura instabili nei quali non è possibile raggiungere una sintesi adeguata o di pazienti in cui sono già presenti alterazioni degenerative dell'anca. Da sottolineare che questo tipo di intervento è associato a delle notevoli difficoltà tecniche e che deve essere eseguito soltanto da chirurghi che ne abbiano le specifiche competenze. Le preferenze del chirurgo, le caratteristiche della frattura e le caratteristiche del paziente guidano la scelta dell'approccio chirurgico e dell'impianto più adeguato. L'intervento di sostituzione protesica può permettere una mobilitazione precoce ed è associato a un minor rischio di fallimento.

BIBLIOGRAFIA

1. Katsoulis M et al. Excess mortality after hip fracture in elderly persons from Europe and the USA: the CHANCES project. *J Intern Med.* 2017 Mar;281(3):300-310.
2. Guzon-Illescas O et al. Mortality after osteoporotic hip fracture: incidence, trends, and associated factors. *J Orthop Surg Res.* 2019 Jul 4;14(1):203.
3. Dyer SM, Crotty M, Fairhall N, Magaziner J, Beaupre LA, Cameron ID, Sherrington C; Fragility Fracture Network (FFN) Rehabilitation Research Special Interest Group. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture. *BMC Geriatr.* 2016 Sep 2;16(1):158.
4. Alexiou KI, Roushias A, Varitimidis SE, Malizos KN. Quality of life and psychological consequences in elderly patients after a hip fracture: a review. *Clin Interv Aging.* 2018 Jan 24;13:143-150.
5. Piscitelli P, Neglia C, Feola M, Rizzo E, Argentiero A, Ascolese M, Rivezzi M, Rao C, Miani A, Distante A, Esposito S, Iolascon G, Tarantino U. Updated incidence and costs of hip fractures in elderly Italian population. *Aging Clin Exp Res.* 2020 Dec;32(12):2587-2593
6. Piscitelli P et al. [Incidence and socioeconomic burden of hip fractures in Italy: extension study 2003-2005]. *Reumatismo* 62, 113-118 (2010).
7. Kanis JA, Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Wahl DA,

- Cooper C; IOF Working Group on Epidemiology and Quality of Life. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int*. 2012 Sep;23(9):2239-56
8. Rapp K, Rothenbacher D, Magaziner J, Becker C, Benzinger P, König HH, Jaensch A, Büchele G. Risk of Nursing Home Admission After Femoral Fracture Compared With Stroke, Myocardial Infarction, and Pneumonia. *J Am Med Dir Assoc*. 2015 Aug 1;16(8):715.e7-715.e12.
 9. Sharma, AK. Campbell's Operative Orthopaedics. Medical Journal, Armed Forces India vol. 60 91 (2004).
 10. Fancelli G, Schiavon D, Biber Z. Fratture del femore prossimale: trattamento con I.M.H.S. Bologna: Timeo (2003).
 11. Koval KJ, Aharonoff GB, Rokito AS, Lyon T, Zuckerman JD. Patients with femoral neck and intertrochanteric fractures. Are they the same? *Clin Orthop Relat Res*. 1996 Sep;(330):166-72.
 12. Fox KM, Magaziner J, Hebel JR, Kenzora JE, Kashner TM. Intertrochanteric versus femoral neck hip fractures: differential characteristics, treatment, and sequelae. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1999 Dec;54(12):M635-40
 13. Zhang B, Chiu KY, Wang M. Hip arthroplasty for failed internal fixation of intertrochanteric fractures. *J Arthroplasty*. 2004 Apr;19(3):329-33.
 14. Hsu CJ, Chou WY, Chiou CP, Chang WN, Wong CY. Hemiarthroplasty with supplemental fixation of greater trochanter to treat failed hip screws of femoral intertrochanteric fracture. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008 Aug;128(8):841-5.
 15. Haidukewych GJ, Berry DJ. Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 May;85(5):899-904.
 16. Kashigar A. et al. Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. *Bone Joint J*. 96-B, 1029-1034 (2014).
 17. Mäkinen, TJ et al. Arthroplasty for Pertrochanteric Hip Fractures. *Orthop. Clin. North Am*. 46, 433-444 (2015).
 18. Falez F, Panegrossi G, Casella F, Papalia M. La protesi d'anca. Roma: CIC edizioni internazionali (2013).
 19. Goodman S, Pressman A, Saastamoinen H, Gross A. Modified sliding trochanteric osteotomy in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2004 Dec;19(8):1039-41.
 20. Grimsrud C, Monzon RJ, Richman J, Ries MD. Cemented hip arthroplasty with a novel cerclage cable technique for unstable intertrochanteric hip fractures. *J Arthroplasty*. 2005 Apr;20(3):337-43.
 21. Maurer SG, Baitner AC, Di Cesare PE. Reconstruction of the failed femoral component and proximal femoral bone loss in revision hip surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000 Nov-Dec;8(6):354-63.
 22. Munro JT, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP. Tapered fluted titanium stems in the management of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2014 Feb;472(2):590-8.
 23. Figved W, Opland V, Frihagen F, Jervidalo T, Madsen JE, Nordsetten L. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2009 Sep;467(9):2426-35.
 24. Taylor F, Wright M, Zhu M. Hemiarthroplasty of the hip with and without cement: a randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Apr 4;94(7):577-83.
 25. Parvizi J, Holiday AD, Ereth MH, Lewallen DG. The Frank Stinchfield Award. Sudden death during primary hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1999 Dec;(369):39-48.
 26. Herrenbruck T, Erickson EW, Damron TA, Heiner J. Adverse clinical events during cemented long-stem femoral arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2002 Feb;(395):154-63.
 27. Donaldson AJ, Thomson HE, Harper NJ, Kenny NW. Bone cement implantation syndrome. *Br J Anaesth*. 2009 Jan;102(1):12-22.
 28. Parker M J & Handoll HHG. Replacement arthroplasty versus internal fixation for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane database Syst. Rev*. 2006, CD000086 (2006).
 29. Kim SY, Kim YG, Hwang JK. Cementless calcar-replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable intertrochanteric fractures. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 2005 Oct;87(10):2186-92.
 30. Stappaerts KH, Deldycke J, Broos PL, Staes FF, Rommens PM, Claes P. Treatment of unstable peritrochanteric fractures in elderly patients with a compression hip screw or with the Vandeputte (VDP) endoprosthesis: a prospective randomized study. *J Orthop Trauma*. 1995;9(4):292-7.
 31. Claes H, Broos P, Stappaerts K. Pertrochanteric fractures in elderly patients: treatment with Ender's nails, blade-plate or endoprosthesis? *Injury*. 1985 Jan;16(4):261-4.
 32. Sinno K, Sakr M, Girard J, Khatib H. The effectiveness of primary bipolar arthroplasty in treatment of unstable intertrochanteric fractures in elderly patients. *N Am J Med Sci*. 2010 Dec;2(12):561-8.
 33. Tang P, Hu F, Shen J, Zhang L, Zhang L. Proximal femoral nail antirotation versus hemiarthroplasty: a study for the treatment of intertrochanteric fractures. *Injury*. 2012 Jun;43(6):876-81.
 34. Bonneville P, et al. Trochanteric locking nail versus arthroplasty in unstable intertrochanteric fracture in patients aged over 75 years. *Orthop. Traumatol. Surg. Res*. 97, S95-100 (2011).
 35. Bonneville P et al. Trochanteric locking nail versus arthroplasty in unstable intertrochanteric fracture in patients aged over 75 years. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2011 Oct;97(6 Suppl):S95-100.
 36. Shen J et al. Bipolar hemiarthroplasty compared with internal fixation for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients. *J Orthop Sci*. 2012 Nov;17(6):722-9.
 37. Younis A et al. Functional outcomes of internal fixation and arthroplasty in the treatment of intertrochanteric femoral fractures: A systematic review. *Curr. Orthop. Pract*. 29, 1 (2018).

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



Le strategie di trattamento nelle fratture periprotetiche e peri-impianto

G. MACCAGNANO*^{-**}, G. NOIA*, R. GABRIELI*, M. D'ANELLO*, A. ARMINIO*, B. MAIORANA*,
G. RABBAGLIETTI*, L. SARNI*, R. QUITADAMO*, C. STIGLIANI*, V. PESCE*^{-**}

* Policlinico Riuniti di Foggia. UOC Ortopedia e Traumatologia Universitaria, Foggia

** Università di Foggia. Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale

INTRODUZIONE

L'ortogeriatra moderna non può non prendere in considerazione le fratture peri-protetiche e peri-impianto, che stanno diventando "epidemiche" a causa dell'aumento dell'aspettativa di vita, del numero di protesi impiantate, dell'aumento delle revisioni protesiche e del tipo di attività funzionale residua in età avanzata (1).

L'incidenza delle fratture peri-protetiche su un'artroprotesi di anca (PTA) è variabile ed è inclusa nel range 0,1% al 18% come riportato in letteratura (2). La più ampia serie riportata di fratture peri-protetiche dopo la PTA ha rivelato tassi di frattura dell'1% dopo la PTA primaria e del 4% dopo la PTA di revisione. Nel 75% dei casi la frattura peri-protetica è il risultato di un trauma a bassa energia (2). Inoltre, è stato riportato in letteratura che tra i fattori di rischio delle fratture periprotetiche bisogna annoverare gli steli femorali non cementati che sono associati a un rischio più elevato di frattura entro i primi 6 mesi, rispetto agli steli cementati (2).

Come con la PTA, anche i tassi di frattura peri-protetica su un'artroprotesi di ginocchio (PTG) sono in aumento. L'incidenza va dallo 0,3% al 5,5% per la PTG primaria e fino al 30% per la revisione. Le fratture sopracondilari del femore sono il tipo più comune di frattura peri-protetica dopo PTG. È stato ampiamente dimostrato, in questo caso, come il femoral notching, è considerato un importante fattore di rischio per la frattura periprotetica del femore distale su una componente della PTG (2). Culp et al. (3) eseguendo un'analisi biomeccanica del femoral notching anteriore, hanno dimostrato che riduce la forza torsionale del femore distale del 29,2%.

Con il comune incremento dell'età media della popolazione e del numero di impianti ortopedici (protesi e/o mezzi di sintesi) si sono aperti "nuovi capitoli" della traumatologia dell'anziano: le ri-fratture dopo frattura peri-protetica, le fratture inter-protetiche (le fratture tra due impianti protesi dello stesso segmento osseo) e le fratture inter-impianto (fratture tra due impianti nello stesso segmento osseo) (4-7).

Lo studio di Velasco Villa D et al. sulle fratture peri-impianto dimostra come tali fratture siano più frequenti nelle donne (6). Il lavoro di Moretti e Solarino et al. distingue, attraverso una revisione della letteratura, i fattori di rischio legati alle fratture inter-protetiche in: fattori legati al paziente (osteoporosi, osteomalacia ecc.), fattori legati all'impianto specifico (design dell'impianto, mobilizzazione o infezione dello stesso) e fattori legati alla tecnica chirurgica (uso del cemento, notching ecc.) (7).

Le opzioni di trattamento in tutti questi casi sono molteplici. La scelta di una corretta strategia chirurgica è essenziale per ridurre al minimo il rischio di nuove complicazioni e garantire

la massima possibilità di guarigione. I fattori più importanti sono: raggiungere una buona stabilità meccanica, garantire/preservare un ambiente osseo vitale e non lasciare nuove aree di *locus minoris resistentiae*.

Ad oggi l'evoluzione tecnologica ci dà la possibilità di raggiungere questi obiettivi grazie alla disponibilità di nuovi mezzi di sintesi creati ad hoc per le fratture peri-protetiche, come ad esempio le placche con fori a stabilità angolare ad angolo variabile (placche VA) con placche addizionali tipo LAP e placche VA con fori sfalsati tipo NCB. A questo si aggiunge la possibilità di utilizzo di augmentation, come stecche di osso contrapposte o sostituti d'osso sintetici (osteoinduttivi e osteoconduttivi). L'utilizzo di questi sistemi, comunque, aumenta notevolmente i costi relativi all'intervento rispetto al drg ad esso legato.

Obiettivo dello studio è quello riportare la nostra esperienza di gestione di fratture peri-protetiche e delle più rare ri-fratture peri-protetiche, con i nuovi sistemi di sintesi per raggiungere gli obiettivi necessari per la guarigione.

CLASSIFICAZIONI

Il sistema di classificazione di Vancouver è il sistema più utilizzato per la classificazione di fratture femorali peri-protetiche dell'anca (8).

Tale classificazione di Vancouver tiene conto dei tre fattori più importanti nella gestione di queste lesioni: il sito della frattura, stabilità della componente femorale e la qualità dell'osso femorale circostante (*bone stock*).

Le fratture di tipo A includono quelle che coinvolgono il piccolo trocantere (ALT) o il grande trocantere (AGT). Le fratture di tipo B si verificano intorno o appena distalmente allo stelo femorale. Le fratture di tipo B sono ulteriormente suddivise in sottotipi:

B1-adiacente a uno stelo ben fissato, B2-mobilizzazione (*loosening*) dello stelo, ma con buone stock e B3-loosening dello stelo, a marcata osteopenia. Le fratture di tipo C sono molto distali rispetto allo stelo femorale.

Nelle fratture peri-protetiche della PTG, la classificazione più diffusa per la componente femorale è quella di Lewis-Rorabeck (9). Il tipo I si presenta con frattura non scomposta e protesi ben fissata. Nel tipo II la frattura è scomposta ma con protesi ben fissata. Il tipo III presenta la protesi con loosening. Nel caso di fratture peri-protetiche di PTG localizzate a livello della tibia, la classificazione più utilizzata è la Mayo classification descritta da Felix et al nel 1997 (10,11).

Nelle fratture peri-impianto una classificazione che può essere considerata è quella proposta da Chan in cui considera il tipo

di frattura in base al tipo di impianto (chiodo o placca), la posizione della frattura rispetto a quell'impianto (tipo 1 — sulla punta, tipo 2 — distante dall'impianto) e lo stato di guarigione della frattura originale (A — guarita, B — ritardo di consolidazione, C — pseudoartrosi) (12).

Nelle fratture inter-protesi, invece, lo studio di Solarino e Moretti spiega la classificazione modificata di Vancouver che distingue tra tipo A in cui entrambe le protesi sono stabili, tipo B di cui 1 stabile e 1 mobilizzata e tipo C in cui entrambe le componenti protesiche sono mobilizzate. Da questo però ne deriva secondo Hou Z et al. la necessità di inserire anche un tipo D in cui la PTA presenta con uno stelo standard o da revisione mentre la PTA si presenta con uno stelo da revisione (7). Lo studio di Vicenti et al., invece, distingue tra ri-fratture periprotesi traumatiche (T-RPP) e ri-fratture periprotesi patologiche (P-RPP). Le T-RPP sono nuove fratture periprotesi che avvengono su fratture consolidate, mentre le P-RPP sono fratture che si presentano su fratture peri-protesi non guarite o con ritardi di consolidazione. Non sono riportate, ad oggi, classificazioni relative alle fratture inter-impianto (5).

MATERIALI E METODI

Da dicembre 2018 a gennaio 2020 sono stati trattati 17 pazienti affetti da frattura peri-protesi o peri-impianto, inter-impianto.

Tutti i pazienti sono stati sottoposti a esami radiografici e 4 pazienti anche ad esame TC pre-operatoria. Sulla base degli esami radiografici, le fratture sono state classificate sia con le relative classificazioni peri-protesi-peri-impianto, che con la classificazione AO. In particolare in abbiamo riportato 5 Lewis-Rorabeck II (di cui 3 AO 32A2, 2 AO 33 A3), 2 Vancouver B1 (AO 32 A1) (fig. 1), 3 Mayo IIIb (3 AO 41 A2 di cui 1 su protesi monocompartimentale), 2 N1B (AO 32B2), 2 N2A (AO32A1), 4 P1A (AO 32B2) (fig. 2) e 1 frattura inter-impianto (AO 32A1) (fig. 3).

I pazienti sono stati trattati con varie metodiche e relativi mezzi di sintesi, in base al tipo di paziente e relativa frattura. In particolare, nelle “peri-placca” si è proceduto alla rimozione di parte o intero impianto e posizionamento di chiodo endomidollare. Nelle “peri-chiodo” retrogrado e anterogrado il trattamento è stato eseguito con placca e cerchiaggi (di cui 1 mediante uso di placca VA tipo NCB). Nelle L-R II sono state utilizzate tre placche VA TIPO NCB (in due pazienti è stato posizionata anche una stecca di osso contrapposta) e in altri due casi sono stati usati chiodi endomidollari retrogradi (essendo protesi con scudi femorale open box). Nelle periprotesi Vancouver B1 sono state utilizzate placche VA tipo NCB con sostegno trocanterico e cerchiaggi. Invece nelle Mayo IIIb sono state utilizzate placca VA. Nella frattura inter-impianto è stata utilizzata una placca VA tipo NCB, stecca d'osso contrapposta e sostituti di osso sintetici. Il follow-up medio è stato di 12 mesi.

RISULTATI

I pazienti sono stati 14 femmine e 3 maschi. Età media 80 anni. I giorni di degenza post-operatori sono stati in media sette. Tutti i pazienti avevano in media 3 comorbidità, in particolare un paziente è risultata positiva al covid-19). Un paziente affet-



Figura 1: pre e post-operatorio di una frattura periprotesi di anca Vancouver B1. La freccia in alto della seconda figura evidenzia la parte trocanterica-flangia addizionale della placca NCB, con le viti sfalsate da 4 mm per coprire l'intera regione trocanterica. La freccia in basso mostra la possibilità, tramite i fori sfalsati della placca NCB, di posizionare viti bicorticali evitando lo stelo



Figura 2: pre e post-operatorio di una frattura peri-placca trattata con la rimozione della placca e la sintesi endomidollare con un chiodo lungo

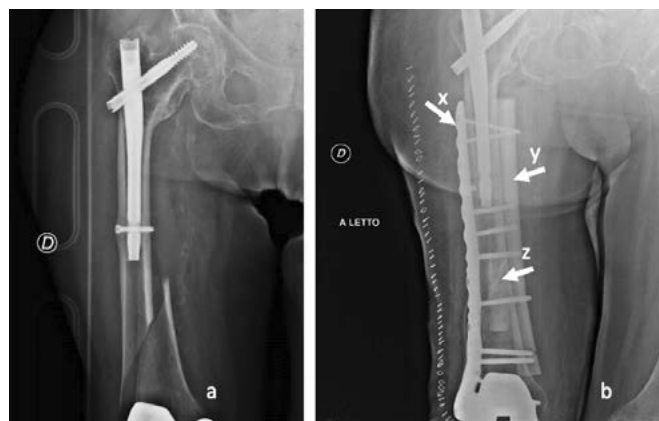


Figura 3: pre (A) e post operatorio (B) di una frattura inter-impianto (AO 32A1). La freccia x mostra la placca NCB con le relative viti sfalsate che consentono di evitare il chiodo. La freccia y mostra la stecca d'osso contrapposta. La freccia z mostra il materiale osteoinduttivo aggiunto

ta da frattura peri-chiodo anterogrado (figg. 4-5) ha presentato una mobilizzazione di mezzi di sintesi (fig. 6) che ha richiesto un nuovo intervento con rimozione di tutti gli impianti ovvero del chiodo e della placca utilizzata in precedenza e sono stati posizionati un chiodo anterogrado, una placca e una stecca d'osso contrapposta (fig. 7). I restanti pazienti hanno ottenuto la guarigione radiologica in media in sette mesi.

DISCUSSIONE

La gestione delle fratture inter/periprotetiche e inter/perimpianto, sebbene sia complessa, rappresenta una skill ormai necessaria per un traumatologo, visto il sempre crescente numero di casi.

Il trattamento chirurgico necessita di un planning preoperatorio che prenda in esame non solo il tipo di frattura ma anche il tipo di paziente (età e comorbidità), precedenti interventi chirurgici, il tipo di hardware utilizzato, la relativa qualità dell'osso e il *bone stock*. Il tipo di trattamento da utilizzare deve essere ancor più "tailored" sul singolo paziente in modo da ottenere un intervento definitivo. La più temibile delle complicanze relative alle fratture periprotetiche e perimpianto è oltre alla pseudoartrosi, la ri-frattura a breve o a lungo termine (4,5).

L'inchiodamento endomidollare retrogrado continua ad essere un metodo ben accettato per l'osteosintesi di fratture peri-protetiche femorali distali in PTG. Questa tecnica si può

utilizzare nelle Lewis-Rorabeck I o II con open box, ovvero nel caso in cui la configurazione della protesi stessa permetta l'introduzione del chiodo nel modo corretto.

L'evoluzione tecnologica, in particolare sulle placche, ha sviluppato impianti ad hoc per questo tipo di fratture, in modo da garantire al contempo una sintesi stabile e la conservazione del *blood supply* periostale. L'ideazione di placche con angolo variabile, ovvero placche che permettono 30 gradi di libertà sul posizionamento di viti a stabilità angolare ha reso più semplice il loro utilizzo anche in presenza di un impianto (13). Nonostante ciò, continuava ad essere difficile l'inserimento di viti a stabilità angolare in corrispondenza della porzione diafisaria di stelo/impianto, dove venivano posizionati i cerchiaggi ancorati alla placca.

Sono state ideate quindi, a seconda del tipo di azienda, le placche con fori sfalsati (NCB Periprosthetic Femur Plate System, Zimmer Biomet EU) o placche addizionali (LAP, Synthes, Oberdorf, Switzerland), che permettono di posizionare le viti in modo eccentrico a livello diafisario, in presenza di uno stelo/impianto, evitando i cerchiaggi che possono disturbare la circolazione periostale (14,15).

Accanto a questi nuovi mezzi di sintesi, l'utilizzo di un'augmentation di stecca d'osso contrapposta a una placca rappresenta sempre una scelta che deve essere aggiuntiva all'impianto scelto, in caso di environment biologico non sufficiente per la guarigione della frattura, oltre che in caso di perdita di *bone stock* e soprattutto per garantire un'ulteriore stabilità meccanica dell'impianto.



Figure 4-5-6: pre-operatorio e post-operatorio di una di una frattura peri-chiodo N2A (A032A1) trattata con placca, viti e cerchiaggi complicata da un ritardo di consolidamento con mobilizzazione dei mezzi di sintesi



Figura 7: controllo post-operatorio della revisione chirurgica che ha previsto la rimozione del chiodo endomidollare, il posizionamento di un chiodo retrogrado, l'ulteriore stabilizzazione con placca LCP 4.5 e stecca d'osso anteriormente al femore

CONCLUSIONI

La nostra esperienza dimostra l'importanza di utilizzare tutte le tecnologie più recenti per il trattamento delle fratture peri-impianto. Tali fratture, infatti, interessando il grande anziano sono spesso un tipo di chirurgia *one shot*, ovvero dove si ha una sola possibilità per permettere la guarigione del paziente. Un corretto planning, un idoneo mezzo di sintesi idoneo e il contemporaneo uso di augmentation ci permettono di raggiungere gli obiettivi di una buona stabilità dell'impianto, conservazione del blood supply periostale, garantire un environment perifratturativo vitale, evitare porzioni ossee scoperte dai mezzi di sintesi che possano essere sede di nuove fratture periprotesi. Ne deriva, inoltre, l'importanza della gestione "a tutto tondo" del paziente geriatrico con frattura periprotesi-ca/peri-impianto. In particolare, sono fondamentali l'apporto farmacologico (eventuale uso di clodronato o teriparatide), la correzione dell'ipovitaminosi D, il corretto timing del carico nella deambulazione e l'utilizzo di CEMP (Campi elettromagnetici pulsati).

BIBLIOGRAFIA

1. Theodoros H Tosounidis, Peter V Giannoudis. What is new in distal femur periprosthetic fracture fixation? *Injury*. 2015 Dec;46(12):2293-6..
2. Gregory J Della Rocca, Kwok Sui Leung, Hans-Christoph Pape. Periprosthetic fractures: epidemiology and future projections. *J Orthop Trauma*. 2011 Jun;25 Suppl 2:S66-70.
3. Culp RW, Schmidt RG, Hanks G, et al. Supracondylar fracture of the femur following prosthetic knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;222:212-222.
4. Randelli R, Pace F, Priano D, Giai Via A, Randelli P. Re-fractures after periprosthetic femoral fracture: A difficult to treat growing evidence. *Injury*. 2018 Nov;49 Suppl 3:S43-S47.
5. Velasco Villa D, Mateo Negreira J, Los Santos Aransay Á, Castro Muñoz R, Lanuza Lagunilla L, Suárez-Anta Rodríguez P. Interimplant femoral fractures: risk factors, treatment and evolution. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2018 Nov-Dec;62(6):393-400. English, Spanish. .
6. Vicenti G, Bizzoca D, Solarino G, Carozzo M, Belluati A, D'Arienzo A, De Carolis O, Moretti B. Periprosthetic femoral re-fractures pathogenesis, classification, and surgical implications. *Injury*. 2020 Nov 11:S0020-1383(20)30954-2.
7. Solarino G, Vicenti G, Moretti L, Abate A, Spinarelli A, Moretti B. Interprosthetic femoral fractures-A challenge of treatment. A systematic review of the literature. *Injury*. 2014 Feb;45(2):362-8.
8. Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement. *Instr Course Lect*. 1995;44:293-304.
9. Lewis PL, Rorabeck CH. Periprosthetic fractures. In: Engh GA, Rorabeck CH editors. *Revision total knee arthroplasty*. Williams & Wilkins; 1997.
10. Felix NA, Stuart MJ, Hanssen AD. Periprosthetic fractures of the tibia associated with total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 345:113-124.
11. Sarmah SS, Patel S, Reading G, El-Husseiny M, Douglas S, Haddad FS. Periprosthetic fractures around total knee arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl*. 2012 Jul;94(5):302-7.
12. Chan LWM, Gardner AW, Wong MK, Chua K, Kwek EBK; Singapore Orthopaedic Research Collaborative (SORCE). Non-prosthetic peri-implant fractures: classification, management and outcomes. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2018 Jun;138(6):791-802.
13. Lampropoulou-Adamidou K, Tosounidis TH, Kanakaris NK, Ekkernkamp A, Wich M, Giannoudis PV. The outcome of Polyax Locked Plating System for fixation distal femoral non-implant related and periprosthetic fractures. *Injury*. 2015 Nov;46 Suppl 5:S18-24
14. Kim MB, Cho JW, Lee YH, Shon WY, Park JW, Kim J, Oh JK. Locking attachment plate fixation around a well-fixed stem in periprosthetic femoral shaft fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017 Sep;137(9):1193-1200.
15. Molinari GP, Giaffreda G, Clementi D, Cabbanè G, Galmarini V, Capelli RM. Surgical treatment of peri-prosthetic femur fractures with dedicated NCB plates: our experience. *Acta Biomed*. 2020 May 11;91(2):297-304.

MANUALE PRATICO di terapia con onde d'urto

Acquista la tua copia



Volume in broccura

Formato 15x21 cm

Oltre 200 pagine

Prezzo di copertina: **65€**

9 Video con QR Code

Acquista la tua copia su www.griffineditore.it



Gestione dei pazienti affetti da frattura del femore prossimale h48 in epoca covid.

Esperienza del Servizio traumatologico di un hub regionale

E. L. MAZZA*

* Responsabile del Servizio Traumatologico di Urgenza (Presidio Pini), Asst Pini-CTO Milano

INTRODUZIONE

La pandemia da SARS Covid-19 ha irrotto nelle logiche organizzative di tutte le nostre strutture sanitarie. In tutto ciò, in Regione Lombardia sono state individuate due strutture monospecialistiche ortopedico-traumatologiche quali hub; di queste, una è stata la nostra Asst. È stato quindi necessario adattare quanto già in essere relativamente al PDTA Femori h48 all'emergenza pandemica e se ne condivide l'esperienza. In questo lavoro si procederà a un resoconto descrittivo dei flussi di ricovero e della loro gestione.

MATERIALI E METODI

È stato considerato il flusso globale degli accessi al Servizio traumatologico di urgenza del presidio Pini, dei pazienti ricoverati per altri motivi e dei pazienti specificatamente oggetto di questa analisi, con dati raffrontati al 2019 quale dato pre-Covid.

RISULTATI

Dal 2019 al 2020 gli accessi globali si sono moderatamente ridotti nel numero, come ovvia conseguenza delle misure di contenimento attuate tramite il lockdown. Da un totale di 35.268 accessi del 2019 si sono avuti nel 2020 24.148 accessi per motivi legati a un trauma con una riduzione di circa il 31%. Nel primo semestre del 2021 c'è comunque stata una riduzione degli accessi rispetto al 2019 essendo passati da 18.399 a 14.666; pari ad un decremento del 20% circa. Gli accessi sono invece risaliti dal primo semestre del 2020 al medesimo semestre del 2021 per un valore del 24%.

Nel 2019 si sono registrati 2.323 ricoveri di cui 1.170 nel primo semestre e 1.153 nel secondo. Di questi, 569 erano fratture di femore h 48. Nel 2020, a fronte di una riduzione degli accessi, si è proceduto a 2.565 ricoveri di cui 1.247 nel primo semestre e 1.318 nel secondo con un incremento dei ricoveri totali del 10,41%. Di questi ricoveri ben 814 erano fratture di femore con le caratteristiche h48 determinando quindi un incremento percentuale di tali ricoveri del 43,05 %.

Nel primo semestre 2021 si è mantenuto un trend incrementale sia per i ricoveri in generale sia per le fratture di femore h48.

DISCUSSIONE

Nel corso dell'emergenza Covid il nostro servizio traumatologico ha visto mantenersi comunque un elevato numero di ac-

cessi traumatologici di pertinenza ortopedica, nonostante una loro riduzione. Questo avveniva a differenza di quasi tutte le altre realtà aziendali pluri-specialistiche che erano impegnate nell'emergenza e che hanno visto compresse quando non annullate le loro attività specialistiche traumatologiche. Si è registrato, per altro, un forte incremento dei ricoveri di pazienti anziani con le caratteristiche del femore h48. Questo ha ovviamente modificato i carichi di lavoro ma, sul binario del lavoro già svolto per la definizione del PDTA – femori h48 – è stato possibile gestire questo maggior flusso.

IL RUOLO DEL SERVIZIO TRAUMATOLOGICO

Il nostro servizio traumatologico, a differenza del pronto soccorso generale di svariate Asst, ha visto un forte aumento dei pazienti da ricoverare e da trattare con un particolare incremento dei pazienti oggetto di questa analisi. Le procedure in essere sono stante in parte riviste e adattate allo scenario e sono stati previsti specifici percorsi dopo un'analisi delle variabili di presentazione.

Un sistema che crede nelle logiche di qualità e di gestione operativa e le trasforma in pratica quotidiana ha apparentemente potuto gestire al meglio quanto richiesto da questa situazione emergenziale.

Hub di traumatologia regionale

La pandemia da SARS Covid-19 ha colpito l'Italia e nello specifico la regione Lombardia, con rapidità e violenza. Rispetto ad altri Paesi, sia europei che in altre zone del mondo, che avrebbero avuto il tempo di contenerne meglio la forza di impatto, questa emergenza ha letteralmente irrotto nelle logiche organizzative di tutte le nostre strutture sanitarie. Intere aziende ospedaliere hanno visto stravolte le loro mission con intere piattaforme organizzative, sostanzialmente inutilizzabili e il personale sanitario, per necessità, è stato proiettato al di là delle proprie competenze dando seguito all'unica logica proponibile, cioè quella di fare il possibile. In tutto ciò in Regione Lombardia sono state individuate due strutture quali hub della traumatologia; di queste una è stata la nostra Asst e specificatamente il presidio del Gaetano Pini. Mentre il sistema sanitario nel suo complesso si opponeva all'onda d'urto di questa emergenza sanitaria epocale vedendo sostanzialmente azzerati gli spazi chirurgici, anestesiológicos e di ricovero per i traumi in generale e specificatamente per il trattamento della frattura di femore prossimale nell'anziano, la nostra Asst ha visto incrementarne fortemente gli accessi.

Tale scenario è stato già analizzato nel dettaglio in una pubblicazione multicentrica che ci ha visto partecipare è che ha

potuto chiaramente evidenziarne il quadro (1)

Il PDTA femori h48, già in essere, che rispecchiava linee guida internazionali calate nella nostra organizzazione in un contesto ambientale normale è stato sostanzialmente confermato e applicato durante l'emergenza benché ad essa adattato.

MATERIALI E METODI

Di seguito, utilizzando il 2019 quale metro di paragone rispetto alla normale attività, verranno considerati:

- il flusso globale nel numero degli accessi presso il Servizio traumatologico e di conseguenza le variazioni organizzative adottate;
- i ricoveri eseguiti e di conseguenza le variazioni organizzative adottate;
- i ricoveri eseguiti e di conseguenza le variazioni organizzative adottate inerenti ai pazienti affetti da fratture del femore prossimale h48.

Alla nostra struttura, individuata come hub, sono giunti:

- pazienti non ancora valutati con test molecolare/antigenico provenienti dal territorio e qui indirizzati dal 118,
- pazienti Covid negativi valutati altrove e che successivamente si sono però positivizzati;
- pazienti Covid positivi senza un grave interessamento respiratorio;
- non sono mai giunti pazienti ricoverati presso una rianimazione Covid positivi o che avessero necessità rianimatorie in essere.

RISULTATI

Gli accessi globali al servizio hanno visto una loro riduzione di circa il 31%. Da un totale di 35.268 accessi del 2019 si sono avuti nel 2020 24.148 accessi per motivi legati a un trauma. Il primo semestre del 2021 ha però evidenziato l'accesso di ben 14.666 utenti attestandosi a un valore intermedio (fig. 1). Nel medesimo periodo del 2019 si registrarono 18.399 accessi e nel 2020 11.861 accessi. Nel primo semestre del 2021 si è rilevato un incremento di 2.805 accessi, circa il 24% rispetto al 2020 ed un decremento di 3.733 accessi, circa il 20% rispetto al 2019. Nel 2019 si era proceduto a 2.323 ricoveri di cui 1170 nel primo semestre e 1153 nel secondo. Di questi 569 erano fratture

di femore h48.

Nel 2020 si è proceduto a 2.565 ricoveri di cui 1247 nel primo semestre e 1318 nel secondo, con un incremento dei ricoveri totali del 10,41%. Di questi ricoveri ben 814 erano fratture di femore con le caratteristiche h48 (fig. 2) determinando quindi un incremento percentuale di tali ricoveri del 43,05 %.

Nel primo semestre 2021 rispetto al 2019 si è comunque assistito a un incremento dei ricoveri che sono passati da 1.170 a 1.254, con un incremento quindi del 7,2 %. Le fratture di femore h48 ricoverate sono passate da 270 a 429 con un incremento significativo del 59%.

Il trend incrementale delle fratture di femore h48 si è comunque mantenuto nel primo semestre del 2021 rispetto al periodo analogo del 2020 per un valore del 8,9% (fig. 3).

Nella figura 4 sono rappresentati gli andamenti sostanzialmente inversi tra la riduzione degli accessi al Servizio traumatologico e l'incremento sia dei ricoveri per altra eziologia sia dei ricoveri per frattura di femore h48. Stanti i differenti ordini di grandezza si sono sovrapposti i due grafici (fig. 4).

DISCUSSIONE E VARIAZIONI ORGANIZZATIVE ADOTTATE

Durante il periodo pandemico sino ad oggi, si sono attraversate varie fasi; poter descrivere minuziosamente le variazioni organizzative introdotte in relazione alle conoscenze che si acquisivano, ai Dpr, alle indicazioni regionali, all'introduzione

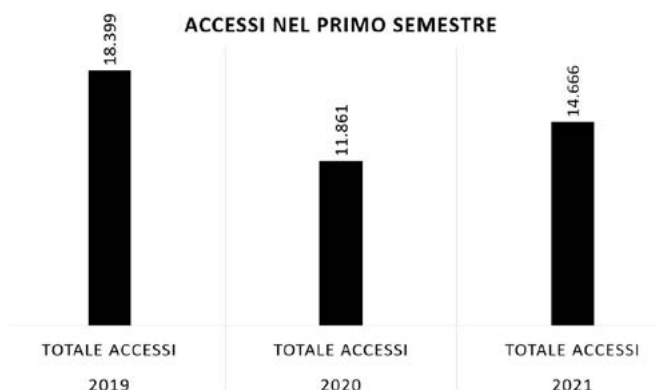


Figura 1: accessi al Servizio traumatologico nel primo semestre del 2019, 2020 e 2021

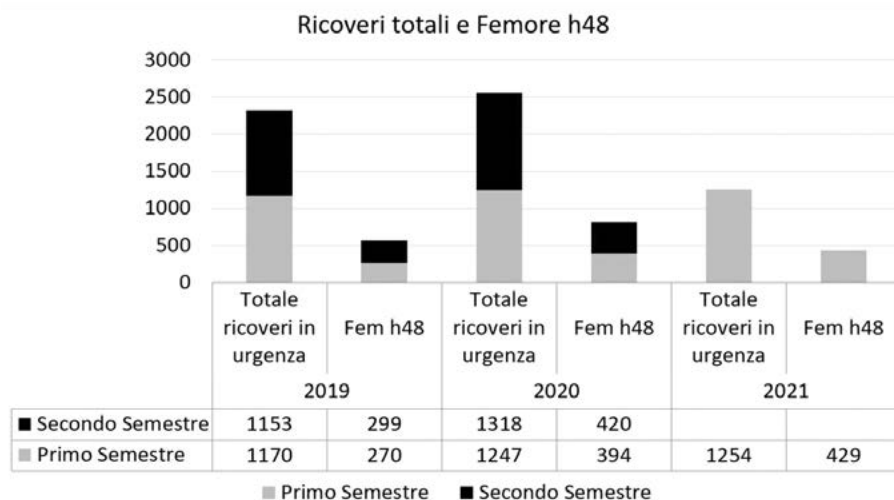


Figura 2: ricoveri generici e specifici per frattura femore h48

dei dispositivi di protezione individuale, alla disponibilità del test molecolare e quindi ai vari test antigenici supera i motivi di questo lavoro e ci si limiterà quindi a darne gli elementi essenziali che hanno guidato le scelte adottate.

Flusso globale nel numero degli accessi presso

il Servizio traumatologico: variazioni organizzative adottate
Come descritto, il nostro servizio traumatologico ha mantenuto, seppur ridotto come ovvia conseguenza delle misure di contenimento attuate tramite il lockdown, un elevato flusso di pazienti in tutte le fasi dell'emergenza sanitaria dovendo affrontare però una popolazione che, particolarmente nella prima fase, non era possibile differenziare se non per temperatura corporea e riscontro anamnestico. Via via sono state applicate le misure di distanziamento e di utilizzo di dispositivi di protezione individuale come da indicazioni regionali che si sono dimostrate efficaci nel nostro contesto. A tale conclusione si ritiene di poter giungere in quanto è ragionevole poter supporre che stante l'emergenza pandemica in essere, in caso contrario, si sarebbe individuato ben presto un cluster direttamente tra gli operatori del servizio traumatologico. Effettivamente il personale del servizio traumatologico, per svariati motivi sicuramente, ha riscontrato pochissimi infetti al Covid e per altro contatti stretti in ambito familiare. Ragionevolmente il motivo è da identificarsi anche sul piano psicologico in quanto la percezione del rischio ha mantenuto alti i livelli di attenzione alle procedure ed ai comportamenti. Non appena disponibili sono stati utilizzati i test rapidi, in una prima fase per poter avere un'idea della popolazione afferente al servizio. Quindi si è deciso di utilizzare tali test in pazienti che dovevano eseguire esami su macchina pesante (CT/MR) o esame ecografico presso la radiologia. Parimenti si sono utilizzati i test rapidi sui pazienti ai quali era necessario provvedere a manovre per le quali non era comunque possibile mantenere un distanziamento valido; ad esempio durante una manovra riduttiva per frattura a carico dell'arto superiore o nei soggetti non complianti all'uso della mascherina come spesso avviene nei pazienti anziani. Nella fase di valutazione della popolazione afferente è stato possibile identificare pazienti asintomatici e per lo più nell'età pediatrica. I test rapidi sono stati poi sostituiti dai rapidi di terza generazione anche ai fini di una più semplice tracciabilità; solo recentemente in relazione alla introduzione del green pass si è deciso per un utilizzo misto. Sono stati identificati alcuni percorsi specifici corredati di *flowchart* che identificavano i prevalenti e seguenti scenari:

- **Percorso 1**, percorso del paziente che accede al pronto

soccorso e non necessita di ricovero ospedaliero;

- **Percorso 2**, percorso del paziente che accede al pronto soccorso e necessita di ricovero ospedaliero;
- **Percorso 3**, percorso del paziente che accede al pronto soccorso e necessita di intervento chirurgico urgente indifferibile;
- **Percorso 4** (che si riporta per completezza), percorso del paziente che sviluppa sintomatologia sospetta per Covid-19 in reparto di degenza;

In ogni fase delle flowchart erano descritti i dispositivi di protezione individuale da utilizzare. Copia di queste flowchart è stata applicata nelle stanze di visita.

Ricoveri eseguiti: variazioni organizzative adottate

Nel corso della emergenza Covid-19 il nostro servizio traumatologico ha visto il mantenersi, come detto, di un elevato numero di accessi traumatologici di pertinenza esclusivamente ortopedica ma ha visto un forte incremento dei ricoveri di pazienti anziani con le caratteristiche del femore h48. Inoltre come da indicazione regionale si è visto un deciso incremento dei trasferimenti da altre strutture ove necessariamente il 118 trasportava primariamente il paziente traumatizzato. Questo paziente, particolarmente nei momenti di massima emergenza Covid, presentava le seguenti criticità:

- difficile gestione da parte dei colleghi in pronto soccorso;
- non sarebbe stato possibile procedere a un ricovero o ad intervento in quanto tali strutture erano state totalmente riconvertite per assistere i pazienti Covid.

Per favorire questi trasferimenti è stata predisposta una procedura specifica che prevedeva prevalentemente solo la compilazione di un modulo che doveva essere trasmesso via e-mail. Tale procedura è stata diffusa sia tramite i canali regionali apicali che tramite la rete dei *bed manager*.

Dal nostro punto di vista si è tentato di dare risposta alle richieste che pervenivano nel minor tempo possibile; questo sia per sgravare tali strutture ma anche per far permanere i pazienti il minor tempo possibile in scenari dove affluivano i pazienti Covid. Il possibile contagio in loco, la negatività agli esami e successiva positivizzazione presso la nostra struttura dopo l'intervento chirurgico sono stati gli elementi che chiaramente definivano questa convergenza di necessità.

Effettivamente si sono verificati cluster di infezioni tra pazienti e personale nei reparti di degenza che possono trovare in queste dinamiche di trasferimenti una possibile motivazione. In senso preventivo si è proceduto presso i reparti a controlli periodici sia dei pazienti ricoverati che del personale; sicur-

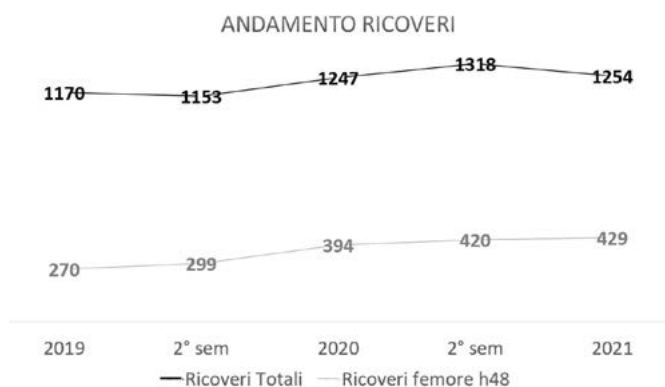


Figura 3: andamento dei ricoveri generali e specifici per frattura femore h48

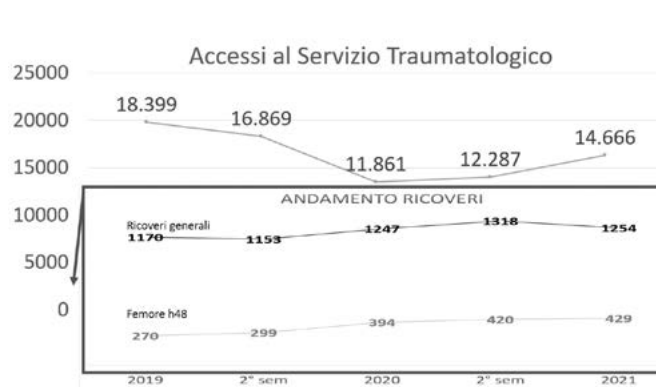


Figura 4: rappresentazione grafica dell'andamento divergente tra accessi e ricoveri

mente dalla introduzione della vaccinazione sul personale e quindi sui pazienti a maggior rischio si è potuto osservare una netta riduzione di questi focolai. L'attività di trasferimento ha ovviamente modificato il carico di lavoro prevalentemente sulla struttura traumatologica di urgenza e conseguentemente sull'ospedale ed ha trovato nel paziente affetto da frattura femore h48 la sua criticità maggiore.

Non solo nei pazienti affetti da Covid ma anche nei pazienti non apparentemente Covid si è adottato un atteggiamento rivolto ad un'approfondita discussione del consenso informato e delle eventuali opzioni alternative incruente.

Ricoveri eseguiti in pazienti affetti da fratture

del femore prossimale h48: variazioni organizzative adottate
Gli elementi di maggiore criticità risultavano:

- paziente che per le caratteristiche intrinseche vedeva gravitare attorno a sé, anche prima del trauma, un elevato numero di soggetti con un evidente incremento del rischio di contagio Covid;
- paziente spesso poco compliant, per comorbidità, all'uso della mascherina quando completamente non compliant per problematiche cognitive;
- paziente che come noto già nelle prime fasi dell'emergenza, risultava particolarmente gravato da elevate percentuali di mortalità per Covid in caso di infezione;
- pazienti che provenivano da altre strutture dopo quantomeno due passaggi in ambulanza, il permanere presso servizi di emergenza-urgenza colpiti in pieno dalla pandemia portavano ad elevati rischi di un iniziale contagio non evidenziabile da un punto di vista clinico e di laboratorio;
- pazienti provenienti da Rsa;
- 48 ore per la preparazione e quindi per l'intervento in un regime di emergenza nazionale e quindi internazionale;
- criticità nelle riabilitazioni per insorgenza di cluster di infezione Covid;
- frequente peggioramento del già labile contesto familiare;
- una medicina del territorio profondamente colpita dalla pandemia e per diversi mesi incapace di assistere un paziente intrinsecamente fragile.

Aver già avuto a disposizione un PDTA ha permesso di gestire questo maggior afflusso essendo già presente nelle varie figure professionali che gravitano attorno a questo paziente una specifica attenzione.

Il limite organizzativo presente prima di tale pandemia e relativo all'assenza di una rianimazione è stato paradossalmente mitigato; sono stati infatti creati dei letti paragonabili a un reparto di sub-intensiva sacrificando uno dei due piani di sala operatoria.

La maggiore discordanza rispetto al PDTA femori pre-Covid risulta proprio nel fatto che da una minuziosa istruzione operativa che poneva estrema attenzione organizzativa per individuare quei pazienti a maggior rischio anestesilogico e quindi non gestibili in assenza di un reparto di subintensiva/terapia intensiva ci si è trovati a dover "accettare tutti i pazienti" ancorché a maggior rischio anestesilogico. Difatti stante la saturazione dei posti letto in rianimazione sul territorio non solo sarebbe stato impossibile pensare a un trasferimento ma comunque qualora un paziente anziano affetto da frattura femore h48 avesse avuto necessità di cure intensive nel suo de-

corso postoperatorio quel letto sarebbe stato occupato da altri pazienti in accordo con le linee guida anestesilogiche.

Pazienti Covid positivi senza un grave interessamento respiratorio: i pazienti affetti da Covid sono stati accettati sia quando affetti da fratture di altro genere sia nei casi di frattura oggetto di questa valutazione specifica. Effettivamente tale numero è risultato esiguo, anche perché lo scopo assegnatoci era quello di sgravare le altre strutture dalla traumatologia Covid free. La nostra risorsa in termini di letti Covid era comunque modesta rispetto alle altre realtà e, nella sostanza, sufficiente alla gestione dei pazienti riscontrati affetti da Covid al momento del ricovero o divenuti tali durante il ricovero stesso. La non disponibilità di un reparto di rianimazione/subintensiva Covid non permetteva comunque la gestione di pazienti che avessero necessitato di cure intensive. È stato creato un reparto di area grigia e uno Covid. In area grigia permanevano i pazienti sino al risultato del tampone nasofaringeo molecolare eseguito all'ingresso. Un grosso lavoro è stato svolto per poter razionalizzare le indicazioni chirurgiche ormai routinarie nell'attività specialistica traumatologica allo specifico quadro pandemico. Particolarmente nelle prime fasi di tale emergenza, quando poco si sapeva del decorso clinico e degli eventuali trattamenti, in fase pre-vaccinale e senza elementi prognostici certi il riscontro di un paziente positivo anche se asintomatico non poteva che frenare una usuale indicazione chirurgica. Effettivamente nessuno poteva sapere se quel paziente con una "banale" frattura di malleolo dopo sette giorni sarebbe stato intubato in un'area di rianimazione o tranquillo al domicilio; inserire in questa grande incognita un intervento chirurgico non poteva che essere chiaramente evidenziato in fase di consenso.

A titolo esemplificativo e non certo esaustivo, nel trattamento della frattura di omero prossimale, tanto frequente nei pazienti anziani, anche in relazione alle evidenze di letteratura internazionale, tra cui ricordiamo lo studio ProFHER (Proximal fracture of the humerus: evaluation by randomisation) (2), ci ha ulteriormente condotto a ridurre le indicazioni chirurgiche in generale e sostanzialmente ad annullarle nei pazienti Covid. Gli elementi determinanti le scelte sono risultati i seguenti:

- dare spazio a pazienti il cui trattamento chirurgico, benché affetti da Covid risultasse quantomeno urgente;
- si è dato ampio spazio a un consenso informato sia inerente a un trattamento conservativo o comunque procrastinato a dopo la negativizzazione che a quello chirurgico;
- gli elementi clinici salienti restavano per altro l'interessamento polmonare all'esame radiografico o tac e la storia anamnestica oltre che la valutazione anestesilogica.

Di contro, in assenza di indicazioni in merito e consapevoli che alla base della procedura h48 risulta essere proprio la riduzione della chance di sopravvivenza conseguente all'allettamento, i pazienti affetti da frattura del femore prossimale h48 sono normalmente stati trattati chirurgicamente benché Covid, con trattamenti chirurgici paragonabili ai pazienti negativi. In due casi l'evoluzione della malattia polmonare si è dimostrata rapida e ha portato al decesso di pazienti per altro profondamente appesantiti da importanti comorbidità.

Nei pazienti positivi, ma asintomatici, l'esame radiografico è risultato sostanzialmente negativo e l'evoluzione è stata comparabile a quella dei pazienti negativi.

CONCLUSIONI

Qualunque sistema organizzativo qualora investito da una sovraccaricante richiesta è destinato a soccombere; nella migliore delle ipotesi e attraverso un importante impegno dei singoli in un contesto di gruppo può aspirare a salvare il salvabile. Il nostro servizio traumatologico, a differenza del pronto soccorso generale di svariate Asst, ha avuto un decremento moderato della quantità di accessi vedendo piuttosto un modificarsi del tipo di paziente da trattare con incremento dei pazienti oggetto di questa analisi. Le procedure sono stante in parte riviste ed adattate allo scenario e sono stati previsti specifici percorsi dopo una analisi delle variabili di presentazione.

Ampio spazio è stato dato al consenso chirurgico e specificatamente alle eventuali opzioni conservative.

Un sistema che crede e trasforma in pratica quotidiana le logiche di qualità e di gestione operativa ha apparentemente potuto gestire al meglio quanto a lui richiesto in questa situazione emergenziale.

Sicuramente l'impatto di questa pandemia ha influito sul workflow consolidato nei pazienti affetti da frattura di femore h48 riducendone le performance. La mortalità perioperatoria tra i pazienti affetti da Covid ma sostanzialmente asintomatici è stata apparentemente paragonabile ai pazienti non affetti. Sono in corso ulteriori valutazioni in merito.

La degenza dei pazienti Covid è risultata maggiore e la dimis-

sione è coincisa nella sostanza, con la guarigione dal Covid per svariati motivi tra i quali ricordiamo: monitoraggio clinico, sostanziale impossibilità a procedere a ricoveri riabilitativi o rientro nelle Rsa, impossibilità a reintrodurli nel contesto familiare anche in relazione alle difficoltà incontrate dalla medicina territoriale. Tutti elementi che potrebbero aver influito, a vario titolo, su pazienti fragili nel medio-lungo periodo. La mortalità nei pazienti sintomatici e con interessamento polmonare è stata fortemente legata all'andamento della malattia ed evidentemente maggiore rispetto agli asintomatici o ai non Covid ma i dati a disposizione attualmente non permettono di giungere a conclusioni in merito.

BIBLIOGRAFIA

1. Benazzo F, Rossi SMP et al. The orthopaedic and traumatology scenario during Covid-19 outbreak in Italy: chronicles of a silent war. *Int Orthop*. 2020Aug;44(8):1453-1459.
2. Handoll H, Brealey S, Rangan A, Keding A, Corbacho B, Jefferson L, Chuang LH, Goodchild L, Hewitt C, Torgerson D. The ProFHER (PROximal Fracture of the Humerus: Evaluation by Randomisation) trial - a pragmatic multicentre randomised controlled trial evaluating the clinical effectiveness and cost-effectiveness of surgical compared with non-surgical treatment for proximal fracture of the humerus in adults. *Health Technol Assess*. 2015 Mar;19(24):1-280.

GUNA COLLAGEN MEDICAL DEVICES

collagene di tipo I di origine suina e componenti ancillari

IL TRATTAMENTO INIETTIVO DELLE AFFEZIONI OSTEO-ARTRO-MIO-FASCIALI PER LA TERAPIA DELLE:

- PATOLOGIE DELLA SPALLA
- PATOLOGIE DEL GOMITO
- PATOLOGIE DELL'ANCA
- PATOLOGIE DELLA CAVIGLIA
- PATOLOGIE DEL GINOCCHIO
- PATOLOGIE DELLA MANO

GUNA COLLAGEN MEDICAL DEVICE:

RIMPIAZZA
RINFORZA
RIPARA

i tessuti dell'Apparato muscolo-scheletrico (tendini, cartilagini, legamenti, capsule articolari)

**Guna**
medical device



MD-SHOULDER

MD-TISSUE



MD-SMALL JOINTS



MD-HIP

MD-KNEE



CONSULTA ONLINE
LA BROCHURE




collagenmd.guna.com

GUNA S.p.a.

Via Palmanova, 71 - 20132 Milano - Italia

Organizzazione Guna S.p.a. con sistema di gestione qualità norma ISO 13485 certificato da Bureau Veritas Italia SpA

È un dispositivo medico CE 0373.

Leggere attentamente le avvertenze o le istruzioni per l'uso.
Le informazioni contenute sono esclusivamente rivolte agli operatori professionali.



Guna S.p.a. partecipa a Impatto Zero®
Compensa le emissioni di CO₂
del proprio stabilimento produttivo contribuendo
a progetti di efficienza energetica e
di creazione e tutela di foreste in crescita.

Considerazioni sul paziente geriatrico con frattura pertrocanterica durante la prima ondata della pandemia Covid-19.

M. ROSELLI*—****, G. MONTELEONE**—****, G. MONTANARI*—****, R. SORGE***

* Dipartimento di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Maria Vittoria, Asl TO2 Torino

** Dipartimento di Biomedicina e Prevenzione, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Roma "Tor Vergata"

*** Dipartimento di Medicina dei Sistemi - Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Roma "Tor Vergata", Roma

**** Società Italiana di Patologia dell'Apparato Locomotore

ABSTRACT

La pandemia da virus SARS-CoV-2 ha rischiato di fare collassare i sistemi sanitari mondiali, provocando un grosso freno allo sviluppo dell'economia globale. Iniziata in Cina al termine del 2019, secondo fonti Oms, ha avuto un forte impatto sulla popolazione over 65

provocando milioni di morti soprattutto all'inizio della diffusione del virus, sia per l'incertezza iniziale delle terapie, sia per l'incapacità dei sistemi sanitari di gestire il sovraffollamento negli ospedali. Riportiamo l'esperienza del reparto di ortopedia e traumatologia dell'osped-

dale Maria Vittoria Hospital - Asl TO2 (Torino) nel trattamento di fratture pertrocanteriche dell'anziano, durante le prime dieci settimane del 2020 (epoca pandemia Covid-19) confrontando i risultati con quelli ottenuti nello stesso periodo del 2019.

INTRODUZIONE

Alla fine di dicembre 2019 è stato registrato un focolaio di una malattia emergente (Covid-19) causata da un nuovo coronavirus, successivamente chiamato Coronavirus 2 della sindrome respiratoria acuta grave (SARS-CoV-2) (1). L'Italia è stato il primo paese europeo colpito dalla pandemia e fino al mese di agosto 2020 ha registrato il più alto numero di decessi per Covid-19 in Europa. La reazione dei diversi sistemi sanitari di fronte alla pandemia non è stata univoca e comunque possiamo affermare, non sempre con risultati ottimali, ai fini della tutela della salute pubblica.

Tra le fratture da fragilità dei soggetti di età avanzata, le fratture pertrocanteriche coinvolgono entrambi i trocanteri del femore e comportano un alto tasso di mortalità e morbilità (2,3). Quando indicato, un trattamento chirurgico può essere quello dell'osteosintesi con fissazione interna.

Scopo della nostra indagine è illustrare l'esperienza acquisita presso l'Ospedale Maria Vittoria - Asl TO2, che ha una copertura territoriale di circa 200.000 utenti, nel trattamento dei pazienti affetti da frattura pertrocanterica, durante il periodo della prima ondata pandemica (febbraio-maggio 2020), e confrontare gli effetti della pandemia sulla prognosi a 30 giorni di questi pazienti rispetto allo stesso periodo dell'anno 2019.

MATERIALI E METODI

L'indagine è stata svolta in modo retrospettivo su pazienti con età maggiore di 65 anni, con diagnosi di frattura pertrocanterica, provenienti direttamente dal Dipartimento di Emergenza-Urgenza-Accettazione (DEA) nel periodo di dieci settimane compreso dal 22 febbraio al 4 maggio 2020 (epoca pandemia Sars-CoV-2). Nell'arco delle 48 ore dal ricovero a tutti i pazienti è stato eseguito un intervento di osteosintesi con chiodo endomidollare e bloccaggio cefalico con vite anti rotazionale distale (fig. 1). Tutti i pazienti, al ricovero e durante la degenza

ogni 72 ore dall'entrata in reparto, hanno eseguito il tampone naso-faringeo molecolare (capace di rilevare il genoma - RNA - del virus SARS-CoV-2 nel campione biologico attraverso il metodo Trascrizione inversa - reazione a catena della polimerasi (RT-PCR).

Per il confronto sono stati considerati tutti i pazienti con medesima diagnosi e trattamento, ricoverati nello stesso periodo dell'anno precedente (dal 22-02-2019 al 04-05-2019, epoca pre-pandemica) trasferiti in reparto direttamente dal DEA. Tutti i pazienti sono stati controllati a distanza di almeno trenta giorni, direttamente dai medici del reparto nelle visite di controllo programmate, o telefonicamente tramite addetto specializzato della struttura.

I dati sono stati inizialmente inseriti in un foglio di calcolo Excel (Microsoft, Redmond, Washington, Stati Uniti) e l'analisi è stata eseguita utilizzando il pacchetto statistico per le



Figura 1: intervento di osteosintesi con chiodo endomidollare e bloccaggio cefalico con vite anti rotazionale distale. Controllo radiografico post-operatorio

scienze sociali Windows, versione 15.0 (SPSS, Chicago, Illinois, USA). La statistica descrittiva consisteva della media \pm deviazione standard per il parametro con distribuzioni normali (dopo la conferma con gli istogrammi e il test di Kolmogorov-Smirnov), la mediana e l'intervallo (minimo) per le variabili con distribuzioni non normali. Il confronto tra proporzioni di risposta è stato condotto con test chi-quadrato o, qualora le occorrenze fossero <5 , con test esatto di Fisher. Un valore di $p < 0,05$ è stato considerato statisticamente significativo.

RISULTATI

Nel periodo preso in considerazione, negli anni 2020 e 2019 sono stati trattati complessivamente 55 pazienti con età maggiore di 65 anni, affetti da frattura pertrocanterica.

I gruppi di pazienti complessivamente trattati nel 2020 (22) e nel 2019 (33) non hanno presentato differenze statisticamente significative per sesso ed età (tabella I) mentre si è osservata una riduzione del 35% di soggetti con frattura pertrocanterica che hanno ricorso alle cure della nostra struttura.

Sul totale dei pazienti trattati nell'anno 2020, durante la prima ondata pandemica, sei pazienti (27%) sono risultati positivi al SARS-CoV-2: tre di loro sono entrati in reparto con tampone negativo e si sono positivizzati durante la degenza, pertanto sono stati posti in isolamento come da protocollo aziendale.

Dei sei pazienti con tampone positivo, quattro hanno sviluppato una polmonite SARS-CoV-2 correlata e due sono deceduti nonostante le cure tempestive (mortalità: $2/22=9,1\%$).

Un solo paziente con frattura pertrocanterica, prontamente isolato in struttura idonea, ha sviluppato una polmonite da SARS-CoV-2 durante il ricovero.

Il test di Kaplan-Meier (Survival Hazard) evidenzia un lieve incremento del rischio di morte per il gruppo 2020 senza significatività statistica (fig. 2).

DISCUSSIONE

Dall'analisi dei dati si evince una considerevole riduzione del numero di pazienti con frattura pertrocanterica (meno 35,0%) in epoca Covid-19 (anno 2020) rispetto all'anno precedente. In altre aree geografiche del mondo è stato riscontrato che, sebbene il confinamento abbia determinato un'importante riduzione del volume totale dei traumi, soprattutto quelli della strada, nessun effetto si è avuto sull'incidenza delle fratture da fragilità negli anziani (4,5).

È verosimile invece che, nel nostro paese, il confinamento rigido e severo per la pandemia e la contemporanea attivazione spontanea ed efficace di servizi essenziali a domicilio abbiano determinato una ridotta mobilità delle persone anziane e una riduzione della loro esposizione al rischio di frattura.

Del gruppo di pazienti trattati presso l'ospedale Maria Vittoria nel periodo marzo-aprile 2020 il 27% (sei) sono risultati positivi all'infezione da coronavirus al tampone molecolare durante il ricovero.

Alcune differenze si osservano in letteratura nella classificazione dei pazienti "covid-19 positivi": in alcuni casi sono stati considerati solo i soggetti con un quadro clinico che contemplava la concomitanza di più criteri diagnostici (ad esempio SARS-CoV-2, tampone di prova positivo; sintomatico; terapia medica per Covid-19 (6)); in altri casi si sono applicati i

protocolli, previsti inizialmente dal sistema sanitario cinese, o quelli riportati, in quel momento, dalle linee guida dell'Organizzazione mondiale della sanità (Oms) (7). In altri casi l'identificazione è variata da una diagnosi con tampone molecolare (RT-PCR) riservata ai pazienti con sintomi compatibili per infezione da SARS-CoV-2 a uno screening indiscriminato con il tampone molecolare somministrato a tutti i pazienti entrati in reparto (8). Nella nostra casistica abbiamo considerato affetti da Covid-19 i pazienti che hanno presentato all'entrata in reparto o durante il ricovero un tampone molecolare nasofaringeo positivo. Ciò potrebbe in parte aver influito nel determinare la variabilità (compresa tra l'11,0% e il 28,6%), riportata in alcune casistiche, per quanto riguarda le percentuali di pazienti affetti da frattura del femore prossimale e concomitante infezione da SARS-CoV-2 durante quei mesi dell'anno 2020 (7,8). Sebbene le complicanze più comuni includano la polmonite interstiziale e la sindrome da distress respiratorio acuto, il SARS-CoV-2 non colpisce solo il tratto respiratorio ma anche il sistema gastrointestinale, nervoso o cardiovascolare. Il numero dei portatori asintomatici è molto elevato: una volta contratto il virus, il decorso della malattia può essere lieve, moderato, grave o fatale (9).

In Piemonte sono morti il 7,4% (totale dei positivi 0-100 anni) dei diagnosticati SARS-CoV-2 positivi; l'età media dei pazienti deceduti per l'infezione è stata di 80 anni (10).

Considerando il gruppo studiato in questa sede di 22 pazienti trattati durante la prima ondata pandemica, la mortalità complessiva a trenta giorni è stata del ($2/22=$) 9,1%, tutta lega-

Campione (55)	♂	♀	Età (anni)
2019 no Covid-19	7	26	85,4 \pm 7,7
2020 Covid-19	3	19	86,3 \pm 4,4

Tabella I: caratteristiche del campione oggetto della ricerca

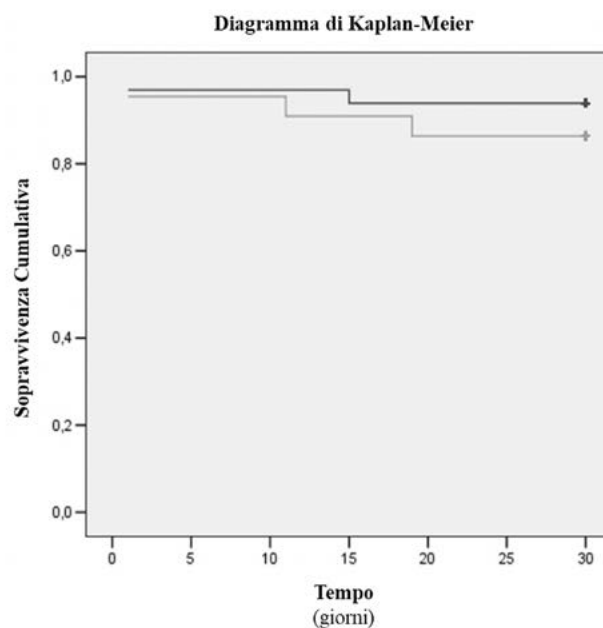


Figura 2: diagramma di Kaplan-Meier della funzione di sopravvivenza che confronta il gruppo dei pazienti trattati nel 2019 (linea chiara in basso) e nel 2020 (linea scura in alto). Sopravvivenza cumulativa/intervallo di tempo.

ta all'infezione virale. In un gruppo di 5.561 pazienti di età maggiore di 65 anni, con frattura pertrocanterica trattati con osteosintesi e fissazione interna dal 2002 al 2015, Jang et al. (11) riportano una mortalità a 30 giorni del 2,3%: è questa la percentuale ipotizzabile di partenza, aumentata nel caso dei soggetti che hanno contratto il virus SARS-CoV-2, ma ovviamente non riscontrabile in ragione del basso numero casi presentati in questa indagine. Di fatto la percentuale del 9,1% del nostro studio, in qualche modo può essere conseguente all'effetto della pandemia e all'infezione da virus SARS-CoV-2 di alcuni dei pazienti trattati.

Le infezioni perioperatorie da SARS-CoV-2 nei pazienti con frattura dell'anca sono correlate a un aumento significativo della mortalità (7): Fessler et al. (12), con una revisione sistematica di alcune casistiche pubblicate, senza distinguere il tipo di intervento e il tipo di frattura, riportano un odds ratio di 6,70 [IC 95% (4,64–9,68), $p < 0,00001$]. In uno studio retrospettivo multicentrico, su 24 pazienti con età maggiore di 65 anni con frattura del femore prossimale, trattati con fissazione interna, affetti da concomitante infezione da SARS-CoV-2, Dallari et al. (6) osservano una mortalità a trenta giorni del 33,0% (8/24), similmente a quanto risultato nel nostro studio (2/6=33,3%). Per spiegare questa alta letalità è stata chiamata in causa l'infiammazione indotta dalla frattura e dall'intervento chirurgico, sommata all'ulteriore esacerbazione dell'infiammazione causata dal coronavirus e alla conseguente tempesta di citochine (13). La frattura pertrocanterica è appannaggio di soggetti di età avanzata ed è noto che comporti un importante stress per l'organismo (14,15). Questa condizione rappresenta una comorbilità importante, che incrementa la letalità tra i soggetti con infezione da SARS-CoV-2 sintomatica: per tale motivo riteniamo necessario aggiungere questo evento patologico alle altre comorbilità considerate fattori di rischio per la prognosi dei pazienti affetti da questa infezione (10).

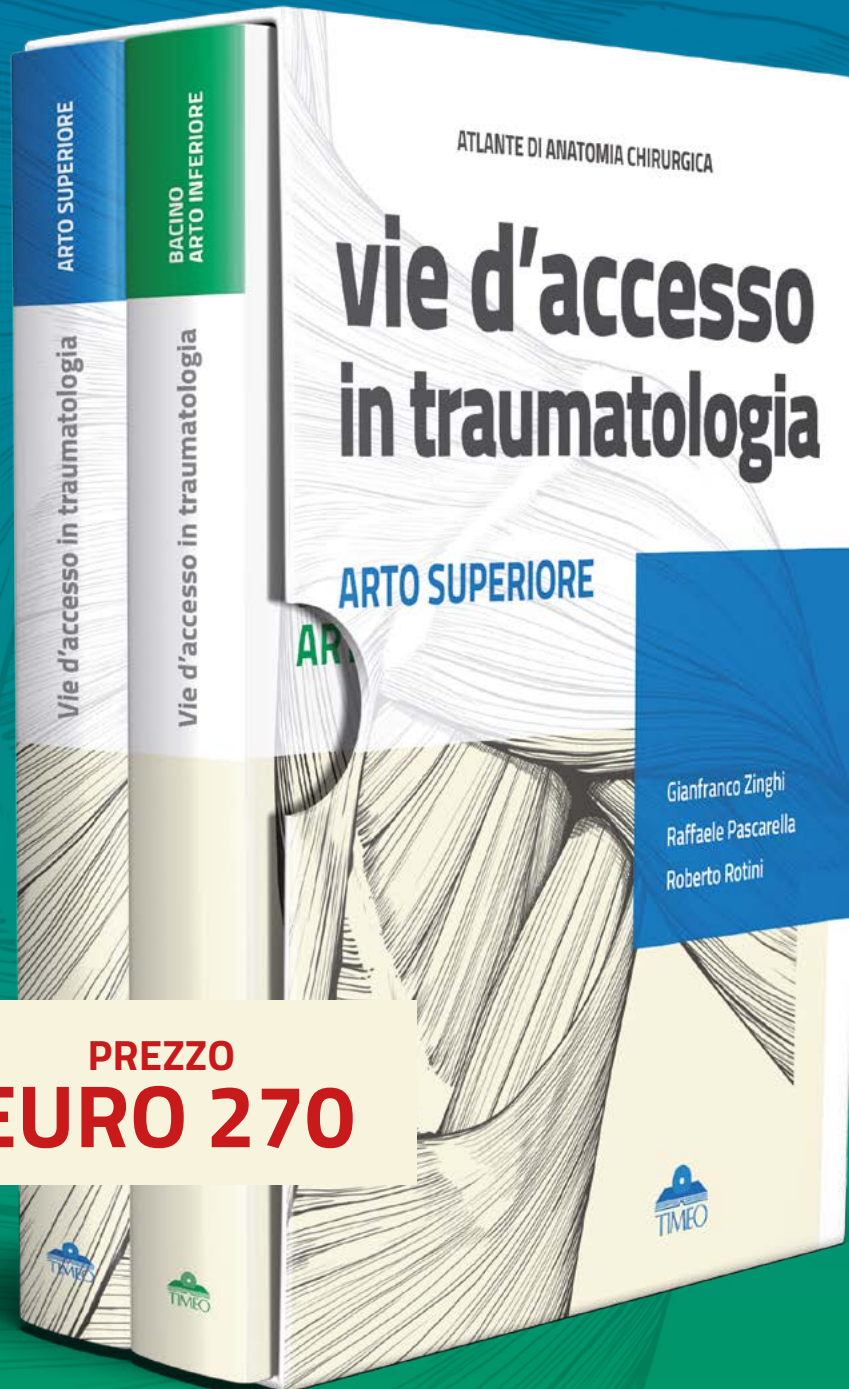
Con l'avvento dei vaccini e l'approssimarsi dell'immunità di gregge è prevedibile una riduzione dell'incidenza di infezioni, quindi della mortalità nei soggetti di età avanzata colpiti da frattura di femore da fragilità: da monitorare attentamente l'effetto su questi pazienti della reinfezione da variante virale che può in alcuni casi determinare un quadro clinico sintomatico (16,17).

BIBLIOGRAFIA

- Giacomelli A, Ridolfo AL, Milazzo L, et al. M. 30-day mortality in patients hospitalized with COVID-19 during the first wave of the Italian epidemic: A prospective cohort study. *Pharmacol Res.* 2020 Aug;158: 10493.
- Desteli EE, İmren Y, Erdoğan M, et al. Quality of life following treatment of trochanteric fractures with proximal femoral nail versus cementless bipolar hemiarthroplasty in elderly. *Clin Invest Med.* 2015 Apr 8;38(2): E63-72.
- Lamb JN, Panteli M, Pneumaticos SG, et al. Epidemiology of pertrochanteric fractures: our institutional experience. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2014 Jun;40(3):225-32.
- Maryada VR, Mulpur P, Guravareddy AV, et al. Impact of COVID-19 Pandemic on Orthopaedic Trauma Volumes: a Multi-Centre Perspective From the State of Telangana. *Indian J Orthop.* 2020 Aug 13;54(Suppl 2):1-6.
- Tripathy SK, Varghese P, Panigrahi S, et al. Thirty-day mortality of patients with hip fracture during COVID-19 pandemic and pre-pandemic periods: A systematic review and meta-analysis. *World J Orthop.* 2021 Jan 18;12(1):35-50.
- Dallari D, Zagra L, Cimatti P. Early mortality in hip fracture patients admitted during first wave of the COVID-19 pandemic in Northern Italy: a multicentre study. *J Orthop Traumatol.* 2021 Apr 5;22(1):15.
- Grassi A, Andriolo L, Golinelli D, et al. Higher 90-Day Mortality after Surgery for Hip Fractures in Patients with COVID-19: A Case-Control Study from a Single Center in Italy. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 May 13;18(10):5205.
- Biarnés-Suñé A, Solà-Enríquez B, González Posada MÁ, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on the mortality of the elderly patient with a hip fracture. *Rev Esp Anestesiol Reanim (Engl Ed).* 2021 Feb;68(2):65-72.
- Baj J, Karakuła-Juchnowicz H, Teresiński G, et al. COVID-19: Specific and Non-Specific Clinical Manifestations and Symptoms: The Current State of Knowledge. *J Clin Med.* 2020 Jun 5;9(6):1753.
- Bollettino/Report-Covid-2019_14_May_2020, Istituto Superiore di Sanità disponibile su: https://www.epicentro.iss.it/en/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019_14_May_2020, Accesso 02.07.2021
- Jang SY, Cha YH, Kim KJ, et al. The effect of surgery type on mortality in elderly patients with pertrochanteric femoral fracture: A Korean nationwide cohort study. *Asian J Surg.* 2020 Apr;43(4):550-556.
- Fessler J, Jacobsen T, Lauritzen JB, et al. Eur J Trauma Emerg Surg. 2021. Mortality among hip fracture patients infected with COVID-19 perioperatively. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021 Jun;47(3):659-664.
- Patralekh MK, Jain VK, Iyengar KP, et al. Mortality escalates in patients of proximal femoral fractures with COVID-19: A systematic review and meta-analysis of 35 studies on 4255 patients. *J Clin Orthop Trauma.* 2021 Jul;18: 80-93.
- Kudoh A, Ishihara H, Matsuki A. Response to surgical stress in elderly patients and Alzheimer's disease. *Can J Anaesth.* 1999 Mar;46(3):247-52.
- Ren KW, Shen N, Tang JL, et al. Effects of ulinastatin on inflammatory response and cognitive function after hip arthroplasty for the elderly patients with femoral neck fracture. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2018 Feb;22(4):1126-1132.
- Nainu F, Abidin RS, Bahar MA, et al. SARS-CoV-2 reinfection and implications for vaccine development. *Hum Vaccin Immunother.* 2020 Dec 1;16(12):3061-3073.
- Graham MS, Sudre CH, May A, et al. COVID-19 Genomics UK (COG-UK) Consortium, Hammers A, Chan AT, Wolf J, Spector TD, Steves CJ, Ourselin S. Changes in symptomatology, reinfection, and transmissibility associated with the SARS-CoV-2 variant B.1.1.7: an ecological study. *Lancet Public Health.* 2021 May;6(5): e335-e345.

ATLANTE DI ANATOMIA CHIRURGICA

La nuova grande opera di  in cofanetto



PREZZO
EURO 270

Acquista la tua copia su www.griffineditore.it

Le revisioni asettiche di ginocchio in pazienti ultraottantenni

S. ROMAGNOLI*, P. PERAZZO*, M. CORBELLA*, M. BARGAGLIOTTI*, S. PETRILLO*, M. MARULLO*

* Centro di Chirurgia Protetica, IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Milano

INTRODUZIONE

Il numero di procedure di sostituzione protesica del ginocchio sta crescendo in tutto il mondo, con un previsto aumento futuro del 143% entro il 2050 (1); i risultati clinici e funzionali di questa procedura sono oramai molto soddisfacenti, con una sopravvivenza compresa tra il 90% e il 95% a 15 anni di follow-up (2). Considerando questo forte aumento, non sorprende che vi sia anche un concomitante aumento dell'incidenza delle procedure di revisione di protesi di ginocchio. Alcuni autori hanno stimato che il numero di revisioni aumenterà del 600% entro il 2030 (3). Sfortunatamente, la sopravvivenza delle revisioni di protesi di ginocchio è inferiore rispetto alle protesi primarie, variando dal 71 all'86% a 10 anni di follow-up (2). Questo aumento dell'incidenza di sostituzioni protesiche nel tempo è dettato principalmente da due fattori: i sempre migliori risultati degli impianti e delle tecniche chirurgiche, e una accresciuta aspettativa di vita con elevato benessere e attività fisica anche nei soggetti anziani. Questo porta all'attenzione dell'ortopedico un crescente numero di soggetti in età avanzata affetti da patologie degenerative a carico delle articolazioni che richiedono un trattamento chirurgico di sostituzione protesica. È indubbio che la sostituzione protesica di anca o di ginocchio sia il trattamento più efficace per quanto riguarda il recupero funzionale, la riduzione del dolore e il ripristino di una qualità di vita soddisfacente, superiore a quello garantito dalla sola terapia fisica o dall'assunzione di FANS o analgesici (4).

Inoltre, gli ottimi risultati clinici delle protesi di ginocchio rendono appetibile questo tipo di intervento anche a pazienti giovani, con una lunga aspettativa di vita davanti e quindi che potenzialmente possono andare incontro a una revisione di protesi di ginocchio negli anni.

Tutti questi molteplici fattori fanno sì che l'ortopedico si trovi sempre più frequentemente nella situazione di affrontare un fallimento di una protesi di ginocchio in pazienti anziani, over 80 anni. Spesso sono pazienti con diversi fattori di rischio quali artrite reumatoide, plurimi interventi sul ginocchio in questione, trattamento cortisonico prolungato, diabete mellito, obesità (*body mass index*, BMI >35 kg/m²) stato di defedamento o di immunodeficienza, un ASA score uguale o maggiore di 3. Queste comorbidità rendono nettamente più complesso l'intervento di revisione di protesi di ginocchio in questi soggetti. Va infatti considerata l'intrinseca fragilità sia fisica che psicologica di questi soggetti. Tali considerazioni non sono da sottovalutare pertanto durante l'iter terapeutico.

Lo scopo di questo studio è quello di valutare i risultati di una serie consecutiva di revisioni di protesi totali di ginocchio non settiche in pazienti di età maggiore o uguale a 80 anni, eseguite in un centro specializzato.

MATERIALI E METODI

L'indagine retrospettiva ha valutato tutti i pazienti sottoposti a qualsiasi tipo di revisione di protesi totale di ginocchio nel Centro di Chirurgia protetica dell'Irccs Istituto Ortopedico Galeazzi da gennaio 2008 a dicembre 2018. Durante questi undici anni sono state eseguite 978 revisioni di protesi di ginocchio. Eliminando le revisioni per cause settiche (213 casi), abbiamo avuto 765 revisioni di protesi di ginocchio nel periodo in analisi. Utilizzando come unico criterio d'inclusione l'età maggiore di 80 anni al momento dell'intervento, abbiamo individuato 98 pazienti; pertanto, nella nostra casistica, i pazienti over 80 sono stati il 12,7% di tutti quelli sottoposti a revisioni asettiche di protesi totali di ginocchio.

Le cartelle cliniche e i report postoperatori sono stati analizzati retrospettivamente per raccogliere i dati demografici, l'American Society of Anesthesiologist (ASA) score, la causa di fallimento dell'impianto, il tipo di revisione protesica, l'articolarietà (range of motion, ROM) pre-operatoria e all'ultimo follow-up, il Knee Society Score (KSS), sia clinico che funzionale, pre-operatorio e all'ultimo follow-up, le eventuali complicanze e il fallimento della procedura, inteso come necessità di ulteriore intervento chirurgico.

Nella valutazione pre-operatoria dei pazienti è stato sempre incluso lo screening per un'eventuale infezione articolare. Tutti i pazienti sono stati sottoposti a valutazione della velocità di eritrosedimentazione sierica, della proteina C reattiva e della formula leucocitaria. Gli esami ematochimici seriati con valori di proteina C reattiva (PCR) maggiori di 2 mg/dl, Velocità di Sedimentazione delle Emazie (VES) maggiore di 50 mm/h e la presenza di leucocitosi neutrofila sono fortemente sospetti per infezione periprotetica.

Nei casi in cui la clinica sia dubbia e gli esami di laboratorio non indicativi, è utile procedere ad un aspirato di liquido sinoviale per conta dei globuli bianchi ed esame colturale. L'associazione di clinica, esami di laboratorio e aspirato sinoviale è dirimente in oltre il 90% dei casi.

La diagnosi di infezione può avvenire anche intraoperatoriamente durante l'intervento di revisione protesica. In ogni intervento di revisione protesica, anche se non presupposto settico, eseguiamo sempre almeno 3-5 prelievi di liquido sinoviale e/o tessuti molli periprotetici.

La valutazione radiografica ha incluso la teleradiografia degli arti inferiori in carico, la proiezione in carico anteroposteriore e laterale, la proiezione di Rosenberg e la assiale di rotula a 30° di flessione per valutare mobilizzazione asettica, disordini femoro-rotulei (cioè, rotula bassa), rottura dell'apparato estensore, fallimento dell'impianto, disallineamento o frattura periprotetica. Si è ricorso ad una valutazione TC quando si so-

spettava una malrotazione dei componenti o se era necessaria una valutazione più accurata della perdita ossea.

La valutazione clinica è stata eseguita concentrandosi sulla stabilità tibiofemorale, sul tracking femoro-rotuleo e sul range di movimento (ROM). La rigidità è stata definita come un ROM inferiore a 70° mentre l'anchilosi è stata definita come un ROM inferiore a 30°. La causa dell'insuccesso è stata classificata, sulla base della valutazione pre-operatoria, in:

1. mobilizzazione asettica
2. instabilità
3. complicanze rotulea e malrotazione
4. cedimento strutturale dell'impianto
5. rottura dell'apparato estensore,
6. rigidità
7. frattura periprotetica
8. nessuna evidente diagnosi.

L'intervento di revisione è sempre avvenuto in assenza di laccio ischemico, al fine di ridurre le complicanze locali e sistemiche. L'incisione è avvenuta sempre riprendendo la pregressa cicatrice. Nei casi di importante rigidità articolare, quando non è possibile esporre adeguatamente l'articolazione, si è ricorso alla osteotomia della tuberosità tibiale per evitare danni all'apparato estensore.

Nel caso di reimpianto con protesi semivincolata o vincolata, si è utilizzato sempre un impianto modulare cementato con fittoni anch'essi cementati. Particolare attenzione va prestata affinché i fittoni, sia tibiale che femorale, siano riempitivi e a contatto corticale. Eventuali difetti ossei metafisari devono essere riempiti con wedge, coni o osso autologo (fig. 1).

L'interlinea articolare va ripristinata per ottenere un'adeguata articularità e funzione post-operatoria. In particolare, la mancata distalizzazione dell'interlinea articolare mantiene o determina la rotula bassa con predisposizione alla retrazione del tendine rotuleo e rotula bassa finale. La conseguente diminuzione del braccio di leva del muscolo quadricipite ridurrà la sua forza durante l'estensione del ginocchio.

GESTIONE ANESTESIOLOGICA PERIOPERATORIA E RIABILITAZIONE

Il percorso del paziente anziano candidato a revisione di protesi di ginocchio inizia con la valutazione pre-operatoria, che avviene non meno di 10 giorni prima dell'intervento ed è fina-

lizzata a stimare la riserva cardiaca, la capacità respiratoria e la funzionalità renale del paziente.

Un aspetto fondamentale ai fini della buona riuscita dell'intervento è la volontà del paziente a migliorare la propria situazione, oltre che la presenza di un adeguato supporto assistenziale nel decorso postoperatorio nei primi due mesi.

In sede di pre-ricovero vengono indagati anche gli aspetti neurologici che possono inficiare la possibilità di recupero funzionale come ad esempio:

- malattie neurologiche extrapiramidali in compenso non ottimale (morbo di Parkinson);
- paresi agli arti;
- disorientamento/demenza.

L'aspettativa di vita del paziente deve essere compatibile con gli eventuali rischi di complicanze post-operatorie.

Altro aspetto fondamentale è l'informazione del paziente. Il candidato a intervento deve essere preparato già in fase di pre-ricovero sullo svolgimento del decorso postoperatorio, sul tipo di anestesia e analgesia, sugli aspetti riabilitativi funzionali. In tale sede vengono inoltre fornite adeguate indicazioni sulla fisioterapia respiratoria e funzionale pre-operatoria.

In linea con le evidenze di letteratura preferiamo eseguire routinariamente l'anestesia locoregionale, evitando se possibile il ricorso ad anestesia generale. La tecnica anestesiologica che utilizziamo consiste in un'anestesia subaracnoidea associata ad anestesia periferica (blocco del nervo femorale) nei pazienti standard; nei casi di pazienti con compromissione della funzionalità respiratoria, si ricorre all'analgesia con cateterino epidurale in continua. L'obiettivo è ottenere un ottimo controllo del dolore postoperatorio con minimo o nullo utilizzo di farmaci che possano agire sullo stato di coscienza, alterare la capacità ventilatoria o rallentare la ripresa della peristalsi intestinale.

Per quanto riguarda i pazienti in terapia antiaggregante/anticoagulante, in accordo con le più recenti linee guida, vengono sospesi i farmaci antiaggreganti nei tempi raccomandati se in prevenzione primaria; sospendiamo l'acido acetilsalicilico per un massimo di cinque giorni perioperatori quando utilizzato in prevenzione secondaria; manteniamo in terapia l'acido acetilsalicilico esclusivamente nei pazienti portatori di stent coronarici o vascolari. Sospendiamo il warfarin, embricandolo con eparina a basso peso molecolare. Per quanto concerne i nuovi anticoagulanti orali (NAO), vengono sospesi 72 ore prima dell'intervento programmato.



Figura 1: paziente di 81 anni con protesi da revisione semivincolata eseguita nel 1998; per mobilizzazione della componente tibiale dell'impianto è stata sottoposta a revisione con protesi semivincolata con fittoni cementati riempitivi, wedge femorali posteriori e distali e cono tibiale in tantalio

Ad esclusione dei pazienti con precedenti ischemici o tromboembolici, eseguiamo routinariamente la somministrazione di acido tranexamico in bolo endovenoso durante l'intervento chirurgico e poi durante le prime 5 ore postoperatorie in perfusione continua alla posologia di 10-15 mg/Kg.

La profilassi antibiotica perioperatoria è sempre avvenuta con vancomicina 500 mg x 2 die + cefazolina 1 gr x 2 die per i primi tre giorni post-intervento.

Dopo l'intervento, i pazienti hanno stazionato 6-8 ore nella *recovery room*, situata all'interno del reparto di chirurgia protesica, dove gli anestesisti e il personale infermieristico specializzato routinariamente monitorizzano i parametri vitali compresa la valutazione dello stato di eventuale agitazione/sedazione (scala RASS), procedono al recupero ematico nei casi previsti, valutano il grado di dolore e somministrano la terapia analgica ed iniziano l'alimentazione e mobilizzazione del paziente prima del trasferimento nella stanza di degenza.

Come di routine, anche e soprattutto nel paziente grande anziano, la riabilitazione è sempre iniziata già il pomeriggio dello stesso giorno dell'intervento. In prima giornata postoperatoria i pazienti hanno iniziato la deambulazione con carico totale e due bastoni canadesi. È fondamentale il recupero precoce dell'autonomia del paziente nei passaggi posturali e nella capacità deambulatoria per ridurre nettamente il rischio di complicanze da allettamento quali decubiti o infezioni polmonari o delle vie urinarie.

RISULTATI

I pazienti considerati nello studio sono stati 98, di cui 69 donne (70,4%) e 29 uomini (29,6%). L'età media al momento dell'intervento è stata di 82,1 anni ($\pm 4,0$ anni, range 80-87).

Ottantasei pazienti sono stati classificati in classe ASA II (86,7%); 12 pazienti avevano una classe ASA III (13,3%). Il peso medio dei pazienti era di 77,9 kg ($\pm 11,4$ anni, range 55-105). Il Body Mass Index (BMI) medio era 27,3 kg/m² ($\pm 4,4$ kg/m², range, 19-41 kg/m²). Trentanove pazienti erano affetti da diabete mellito (39,8%), 61 affetti da ipertensione arteriosa (62,2%), 12 affetti da artrite reumatoide (12,2%).

La causa più frequente di reintervento è stata la mobilizzazione asettica (50 casi, 51,0%), seguita da instabilità articolare (22 casi, 22,4%), le complicanze femororotulee (18 casi, 18,4%); in tre casi vi è stata una frattura periprotesica (3,1%), in tre casi vi era una rigidità articolare (3,1%), in un caso una frattura dell'impianto e in un caso una rottura dell'apparato estensore. Nei casi di mobilizzazione asettica, in 45 casi su 50 è stata eseguita la revisione completa dell'impianto (fig. 2).

Questo è avvenuto perché la protesi era completamente mobilizzata in 40 casi, mentre negli altri cinque casi la mobilizzazione aveva coinvolto solo la componente femorale o tibiale ma la protesi presente era oramai uscita dal commercio oppure era necessario un livello di vincolo maggiore, per cui non era possibile eseguire una revisione parziale. In cinque casi solo la componente femorale o tibiale era mobilizzata e non era necessario un livello di vincolo maggiore, per cui si è proceduto a una revisione parziale dell'impianto (fig. 3).

In 12 casi su 45, la protesi mobilizzata era già una protesi semivincolata. In 43 su 45 casi di revisione completa la protesi utilizzata è stata semivincolata; nei due casi rimanenti è stata utilizzata una protesi vincolata (*rotating hinge*), entrambi come sostituzione di una protesi semivincolata mobilizzata.

Nei casi di instabilità articolare, in dieci casi è stata sufficiente la sostituzione dell'inserto in PE con un altro di spessore maggiore; negli altri 12 casi è stato necessario rimuovere la protesi e sostituirla con una semivincolata.

Nei casi di problematiche femororotulee, in 14 casi il problema era l'evoluzione artrosica della rotula non protesizzata, per cui è stato sufficiente l'impianto della componente rotulea per risolverlo; negli altri 4 casi vi era un chiaro maltracking femororotuleo per cui è stato necessario eseguire un riallineamento prossimale dell'apparato estensore (fig. 4).

I tre casi di fratture periprotesiche sono tutti stati trattati con la rimozione dell'impianto e l'impianto di una protesi semivincolata con fittoni per bypassare la frattura e cerchiaggi per ridurla. Nei tre casi di rigidità articolare, in due casi è stata eseguita la rimozione dell'impianto, evidentemente malposizionato e la sua sostituzione con protesi semivincolata (fig. 5).

In un caso è stato sufficiente eseguire un ampio release sia anteriore che posteriore, dopo rimozione dell'inserto, la sostituzione dell'inserto e la protesizzazione della rotula per ottenere un adeguato range articolare.

Nel caso di frattura dell'impianto, questa è avvenuta nel raccordo tra componente femorale e suo fittone; essendo il fittone cementato e ben fissato dentro il canale femorale, l'intervento è consistito nella rimozione della componente femorale, nell'esecuzione di una finestra ossea per la rimozione del fit-



Figura 2: paziente donna di 82 anni con protesi totale di ginocchio evidentemente mobilizzata; la paziente è stata sottoposta a revisione con protesi semivincolata con fittoni cementati riempitivi



Figura 3: paziente di 84 anni con protesi da revisione semivincolata eseguita sette anni prima, con tibia evidentemente mobilizzata per sottodimensionamento del fittone tibiale. La revisione ha coinvolto unicamente la componente tibiale, con fittone offsettato riempitivo e ripristino della corretta interlinea articolare

tone femorale e dell'impianto di un fittone cementato custom-made a bypassare la finestra ossea creata (fig. 6).

Il caso di rottura dell'apparato estensore era una rottura invertebrata del tendine quadricipitale, trattato con rimozione della parte malacica di tendine, plastica a V-Y e sutura diretta con punti transossei.

Il follow-up medio dei pazienti è stato di 3,7 anni (\pm 4,2 anni, range, 2-8 anni).

I punteggi di Knee Society Score clinici sono passati da $54,6 \pm 12,2$ (range, 14-70) a $80,6 \pm 12,9$ (range, 45-94) all'ultimo follow-up.

I punteggi di Knee Society Score funzionali sono passati da $55,3 \pm 19,1$ (range, 10-70) a $78,9 \pm 18,2$ (range, 20-90).

Il ROM è passato da $100,5^\circ \pm 17,5$ (range, 25° - 130°) preoperatorio a $115,8^\circ \pm 18,9$ (range, 60° - 130°) all'ultimo follow-up. Sessantuno pazienti (62,2%) hanno avuto bisogno di trasfusioni di sangue omologo.

Complicanze perioperatorie si sono verificate in 8 pazienti (8,2%): due casi di tromboosi venosa profonda; due pazienti con infezioni delle vie urinarie; un paziente con polmonite; due infezioni superficiali trattate con antibioticotierapia prolungata; una frattura periprotetica tibiale, trattata con carico sfiorante sull'arto operato per 30 giorni postoperatori.

Non ci sono stati casi di infezione profonda né casi di embolia polmonare. Nessun paziente è stato perso al follow-up nel primo anno postoperatorio.

Nessun paziente durante il periodo di follow-up ha presentato complicazioni meccaniche locali; in particolare non vi sono state mobilizzazioni protesiche.

DISCUSSIONE

La revisione di una protesi di ginocchio fallita, seppur generalmente sia un intervento particolarmente gravoso per il paziente, è un intervento che può rendersi necessario anche in pazienti anziani, soprattutto per i soggetti ultraottantenni, più fragili fisicamente e spesso anche psicologicamente.

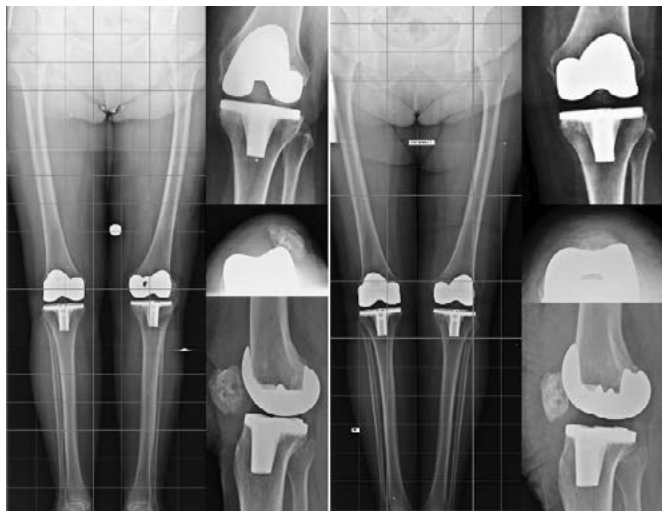


Figura 4: paziente donna di 82 anni con protesi postero-stabilizzate a entrambe le ginocchia. A sinistra la protesi è ben impiantata ma presenta dislocazione rotulea; è stato pertanto eseguito un riallineamento prossimale con plastica del quadricipite e release laterale, con adeguato centramento rotuleo

Questo studio retrospettivo ha incluso 98 pazienti sottoposti a revisione di protesi di ginocchio in età maggiore di 80 anni seguiti con un follow-up medio di 3,7 anni.

Il primo risultato dello studio è stato che la causa più frequente di fallimento asettico delle protesi totali di ginocchio in questa serie era la mobilizzazione (51,0%), seguita dalla instabilità articolare (22,4%) e dalle complicanze femororotulee (18,4%). Questa suddivisione è simile ad altri report pubblicati che prendono in analisi pazienti di ogni età (5,6). Il secondo risultato di questo studio è stato che la revisione di protesi di ginocchio nei pazienti anziani è un intervento chirurgico complesso, con un tasso di complicanze relativamente alto (8,2%), comunque sovrapponibile ai risultati di altre serie di casi senza distinzione di età (7,8).

Tuttavia, se la causa di revisione viene correttamente riconosciuta e la revisione avviene con una adeguata fissazione ossea



Figura 5: paziente di 83 anni con protesi di ginocchio destro rigida (ROM 10-70°). È evidente il malposizionamento in valgo della protesi e la conseguente iperpressione rotulea esterna. Il trattamento è consistito nella rimozione dell'impianto e la sua sostituzione con protesi semivincolata, con adeguato ripristino del corretto asse meccanico e centramento rotuleo. La paziente a due anni dall'intervento presentava un ROM di 0-110°



Figura 6: paziente di 84 anni con protesi da revisione semivincolata eseguita 16 anni prima; a seguito di una caduta accidentale è avvenuta la rottura dell'impianto tra componente femorale e fittone. È stato pertanto necessario eseguire una finestra ossea per la rimozione del fittone femorale cementato e l'utilizzo di un fittone cementato custom-made per ottenere una adeguata fissazione ossea

e scegliendo il livello di vincolo adeguato in base alla perdita ossea e all'insufficienza legamentosa (9]) si possono ottenere buoni risultati clinici e funzionali a medio termine (7,10).

È interessante notare come nella nostra casistica il 26,7% delle mobilizzazioni asettiche riguardasse già una protesi da revisione semivincolata. Questo dato non deve sorprendere, essendo la popolazione in questione una popolazione anziana che spesso ha avuto una sostituzione protesica decenni prima. In ogni caso di revisione protesica è fondamentale valutare la quantità di osso disponibile, oltre che la sua qualità. Considerando che spesso i pazienti ultraottantenni hanno una scarsa qualità ossea generale con scarse proprietà osteoblastiche, preferiamo utilizzare sempre steli cementati riempitivi nel canale femorale e tibiale, per ottenere una sicura fissazione diafisaria. La zona metafisaria può non essere affidabile, sia per la intrinseca qualità ossea sia per la importante perdita di tessuto a causa della mobilizzazione asettica. In questi casi, i coni di tantalio possono essere utilizzati per migliorare la fissazione dell'impianto nella zona metafisaria in presenza di osso sclerotico, per ridurre il rischio di mobilizzazione asettica dovuta a una fissazione epifisaria insufficiente, in particolare sul piatto tibiale (fig. 1). Una maggiore fissazione nella zona metafisaria riduce inoltre le forze sulla zona epifisaria e, di conseguenza, il rischio di mobilizzazione asettica (11,12). Naturalmente però il cono metafisario non deve essere un ostacolo all'impianto di uno stelo di adeguato diametro per raggiungere un adeguato riempimento canale.

Nella nostra casistica, nonostante l'elevata età media dei pazienti e la non trascurabile quantità di revisioni di protesi da revisione (26,7%), sono stati ottenuti buoni risultati complessivi in termini di fissazione dell'impianto in pazienti con osso sclerotico. Nei casi di mobilizzazione asettica, riteniamo fondamentale il tempestivo ricorso alla chirurgia di revisione. Spesso in questi pazienti anziani molti colleghi tendono a ritardare la soluzione chirurgica, tentando strade conservative; questo attendismo porta a un aggravamento della mobilizzazione protesica con una conseguente maggiore perdita ossea e necessità di ricostruzioni più complesse, dove il risultato funzionale soddisfacente può esser messo in discussione.

Il miglioramento dei risultati clinici e funzionali dopo revisione asettica in pazienti ultraottantenni è evidente e soddisfacente: il punteggio di KSS clinico è passato da 54,6 a 80,6; il punteggio di KSS funzionale è passato da 55,3 a 78,9. Nonostante la popolazione presa in esame sia composta da soggetti ultraottantenni che spesso, per motivazioni scollegate dalla problematica infettiva, deambulano per tratti limitati e necessitano di un ausilio per farlo, i risultati clinici e funzionali sono sovrapponibili a quelli di altri studi su revisioni di protesi di ginocchio senza distinzione di età. D'altro canto, alcune revisioni sono consistite nel semplice impianto di componente rotulea, sottogruppo che ha portato a un aumento degli score sia pre-operatori che post-operatori.

CONCLUSIONE

In conclusione, la revisione della TKA è una procedura impegnativa sia per il chirurgo che per il paziente ultraottantenne, ma se si valuta correttamente la causa del fallimento, si ottimizza la gestione anestesiológica perioperatoria, si esegue una tecnica chirurgica valida e precisa riducendo al minimo le perdite di tempo, la perdita ossea viene valutata e trattata

correttamente e si ottiene una buona fissazione dell'impianto, possono essere raggiunti risultati clinici e funzionali soddisfacenti con un tasso di complicazioni accettabile anche in questo particolare popolazione di soggetti fragili. I buoni risultati funzionali e di sopravvivenza dell'impianto sono condizionati da un'adeguata preparazione teorica e pratica del chirurgo e da un ottimo supporto anestesiológico, ortopedico e riabilitativo.

BIBLIOGRAFIA

1. Inacio MCS, Paxton EW, Graves SE, Namba RS, Nemes S. Projected increase in total knee arthroplasty in the United States - an alternative projection model. *Osteoarthr Cartil.* 2017;25(11):1797-803.
2. Hamilton DF, Howie CR, Burnett R, Simpson AHRW, Patton JT. Dealing with the predicted increase in demand for revision total knee arthroplasty: challenges, risks and opportunities. *Bone Joint J.* 2015;97-B(6):723-8.
3. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4):780-5.
4. Skou ST, Roos EM, Laursen MB, Rathleff MS, Arendt-Nielsen L, Rasmussen S, Simonsen O. Total knee replacement and non-surgical treatment of knee osteoarthritis: 2-year outcome from two parallel randomized controlled trials. *Osteoarthritis Cartilage.* 2018;26(9):1170-1180.
5. Siqueira MBP, Klika AK, Higuera CA, Barsoum WK. Modes of failure of total knee arthroplasty: registries and realities. *J Knee Surg.* 2015;28(2):127-38.
6. Postler A, Lützner C, Beyer F, Tille E, Lützner J. Analysis of total knee arthroplasty revision causes. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19(1):55.
7. Lee D-H, Lee S-H, Song E-K, Seon J-K, Lim H-A, Yang H-Y. Causes and clinical outcomes of revision total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2017;29(2):104-9.
8. Rosso F, Cottino U, Dettoni F, Bruzzone M, Bonasia DE, Rossi R. Revision total knee arthroplasty (TKA): mid-term outcomes and bone loss/quality evaluation and treatment. *J Orthop Surg Res.* 2019;28;14(1):280.
9. Marya SKS, Singh C. Options and limitations of implant constraint. *J Orthop.* 2020;23:18-24.
10. Kouk S, Rathod PA, Maheshwari AV, Deshmukh AJ. Rotating hinge prosthesis for complex revision total knee arthroplasty: a review of the literature. *J Clin Orthop Trauma.* 2018;9(1):29-33.
11. Kim HJ, Lee O-S, Lee SH, Lee YS. Comparative analysis between cone and sleeve in managing severe bone defect during revision total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Knee Surg.* 2018;31(7):677-85.

Jonexa

AZIONE COMBINATA



ACIDO
IALURONICO
CROSS-LINKATO

ACIDO
IALURONICO
LINEARE



4 ml di Hylastan SGL-80
in una siringa da 5 ml
Euro 150,00



Riduce il dolore e favorisce
la ripresa del movimento articolare¹


ABIOTEN
PHARMA

Sarcopenia nell'anziano fragile

C. RENZINI*

* Presidente Associazione sammarinese di Gerontologia e Geriatria (Asgg)
 Coordinatore della Didattica del Master in Medicina geriatrica "Giancarlo Ghironzi" Unirsm

INTRODUZIONE

Il rapido invecchiamento della popolazione in atto a partire dalla seconda metà del XX secolo sta portando sempre più all'attenzione di chi lavora nei servizi e nelle strutture sanitarie una nuova tipologia di paziente: anziani con fragilità.

La fragilità si identifica con una condizione a rischio e vulnerabilità caratterizzata da un equilibrio instabile di fronte a eventi negativi.

Difficile dare una definizione precisa di fragilità e ad oggi in base a criteri clinici e diagnostici si può tentare di definirla: "stato biologico età-dipendente, caratterizzato da una ridotta resistenza agli stress, secondario alle modificazioni fisiopatologiche età-correlate di natura multisistemica e associato a un aumento di rischio di risultati negativi quali istituzionalizzazione, ospedalizzazione e morte".

La sarcopenia, va considerata come una causa e un aggravamento della fragilità dell'anziano. Questo termine fu coniato per la prima volta da Rosenberg nel 1989 e poi sviluppato successivamente da Evans e Campbell per indicare una perdita di massa muscolare, correlata soprattutto all'invecchiamento, a cui si associa una perdita di forza muscolare e di capacità funzionale.

Esistono diverse definizioni di sarcopenia da parte di società scientifiche ma una di quelle che inquadra meglio la definizione e della EWGS (European Working Group on Sarcopenia), che descrive la sarcopenia come una sindrome caratterizzata da perdita progressiva e generalizzata di massa e forza muscolare scheletrica associata a un aumentato rischio di eventi avversi quali: disabilità, scarsa qualità e morte.

Da un punto di vista epidemiologico, la sarcopenia colpisce maggiormente la popolazione anziana in particolare con una prevalenza del 15% dei soggetti tra i 60 e i 70 anni e 50% di quelli con più di 80 anni. Quindi una prevalenza che aumenta con l'età e non solo, interessando soprattutto anziani residenti in strutture protette e ospedalizzati. Si parla di perdita progressiva e generalizzata della forza muscolare scheletrica, perché il muscolo scheletrico costituito da fibrocellule muscolari (miociti), tessuto connettivale di sostegno e tessuto adiposo e maggiormente interessato con riduzione progressiva delle dimensioni delle fibre muscolari (atrofia).

È interessata anche la diminuzione del numero di fibre soprattutto del tipo 2 a rapida contrazione (ipoplasia).

La sarcopenia è una sindrome comune nelle persone anziane, quindi età-correlata (sarcopenia primaria), ma può essere presente anche in giovane adulti per cause predisponenti, quali sedentarietà malattia infiammatorie e inadeguata nutrizione (sarcopenia secondaria).

Si parla di sindrome perché nella sarcopenia vengono coinvol-

ti diversi meccanismi patogeni ed è corretto parlare di genesi multifattoriale. Tra questi meccanismi, coinvolti allo sviluppo della sarcopenia, si possono citare i seguenti:

- modificazioni età-correlate della giunzione neuromuscolare con riduzione della velocità di conduzione e demielinizzazione delle fibre nervose;
- modificazioni ormonali età-correlate quali il testosterone, il DHEA, il GH e in particolare i bassi livelli di vitamine D;
- modificazione associate allo stile di vita, in particolare in attività fisica con l'allettamento, malnutrizione calorico/proteica, aumento del grasso viscerale che attiva la produzione di citochine infiammatorie e contribuiscono al catabolismo muscolare;
- modificazioni associate a malattie croniche e infiammatorie quali scompenso cardiaco, diabete, insufficienza renale, epatica, respiratorie e neoplasia;
- quindi si evidenzia una stretta relazione tra alti livelli di citochine pro infiammatorie (interleuchina 1 o 6, PCR e TNF) e ridotti livelli di emoglobina e riduzione della forza e massa muscolare.

DIAGNOSI

Come detto, la definizione di sarcopenia non è univoca. Le definizioni operative più utilizzate sono dettate dalla pratica clinica. Ci sono strumenti utilizzabili per fare diagnosi di sarcopenia, in base alla presenza di ridotta massa muscolare associata a riduzione di forza muscolare e/o di performance fisica. Questi strumenti vanno a misurare la massa muscolare (TAC, RM, DXA, BIA, antropometria), la forza muscolare (forza di prensione della mano, flessione/estensione del ginocchio, piccolo di flusso espiratorio) e la performance fisica (velocità di marcia, il *timed gate up and go test*).

Tra queste misure, riveste un ruolo importante anche una metodica, assai economica e di facile utilizzo, che è l'analisi di bioimpedenziometria (BIA), che consiste nella misurazione della resistenza opposta dal corpo al passaggio di una corrente alternata immessa per via transcutanea tramite elettrodi. Da ciò è possibile misurare la resistenza della massa muscolare, così anche molto pratica e semplice ad utilizzo ambulatoriale sono le metodiche antropometriche, che consistono con la misurazione della circonferenza degli arti superiori (pliche cutanee) e la circonferenza del polpaccio. Una considerazione particolare va rivolta alla velocità del cammino a passo usuale perché è un potente predittore di disabilità, ospedalizzazione o istituzionalizzazione, rischio cadute e anche rischio di sviluppare demenza. Viene effettuato questo test in un cammino di 4/6 metri ed è facilmente utilizzabile, così come il *timed gate up*

and go test (Tgug), importante per la misurazione di equilibrio dinamico e potenze degli arti inferiori.

La sarcopenia non è solo perdita della massa muscolare con diminuzione di forza e resistenza ma anche riduzione della produzione basale di energia, riduzione della capacità aerobica (VO₂) e della sensibilità periferica di insulina facilitando l'accumulo di grasso sotto cutaneo e viscerale.

La sarcopenia condiziona anche l'invecchiamento dell'osso e favorisce l'insorgenza dell'osteoporosi in età senile, riducendo il carico meccanico sullo scheletro che è importante per stimolare l'attività metabolica del tessuto minerale. L'osteoporosi senile si associa a un processo di invecchiamento, con declino del numero e dell'attività degli osteoblasti. Colpisce principalmente persone con età superiore i 60 anni ed è più frequente nelle donne rispetto agli uomini. L'osteoporosi senile colpisce sia l'osso trabecolare che quello corticale, dando luogo a fratture del collo del femore, vertebrali, dell'omero prossimale, della tibia prossimale e pelviche. L'osteoporosi senile può essere provocata da riduzioni di sintesi di vitamina D o da una resistenza all'azione della vitamina D che si verifica con l'invecchiamento. Da un punto di vista di patogenesi nell'osteoporosi la quota netta di riassorbimento osseo supera quella di formazione, con riduzione della massa ossea e alterazione della microarchitettura in assenza di difetto di mineralizzazione. Si precisa che nelle donne in età post-menopausa l'attività osteoclastica è aumentata per diminuzione degli estrogeni, ma in entrambi i sessi l'attività osteoblastica decade in modo significativo. La sarcopenia influisce anche sulla termoregolazione e rende i soggetti meno capaci di adattarsi alle variazioni della temperatura ambientale. Evidentemente questa presenta un legame principale con il declino funzionale e la disabilità nel soggetto anziano in quanto si associa a una limitazione funzionale come la deambulazione, instabilità posturale, aumento di rischio cadute e relative complicanze.

PREVENZIONE E CURE

Per prevenire e curare la sarcopenia, esistono tre livelli di strategie:

- esercizio fisico;
- approccio nutrizionale;
- terapia farmacologica.

È indubbio che l'esercizio fisico sia il migliore metodo per prevenire e rallentare la perdita di massa muscolare e riesce indirettamente a contrastare lo stato infiammatorio prevenendo l'incidenza di patologie croniche associate alla sarcopenia.

La nutrizione si basa su una appropriata assunzione di proteine con la dieta, in particolare proteine e aminoacidi essenziali come la leucina. La dose giornaliera raccomandata di proteine da assumere con la dieta nell'anziano è pari a 1,2 gr/kg/die, quindi è importante intervenire con integratori iperproteici o ricchi di aminoacidi essenziali soprattutto nei pazienti anziani ospedalizzati o istituzionalizzati.

L'approccio farmacologico ha dato finora poco beneficio. Esistono gli inibitori della miostatina, terapia ormonali (testosterone) con rischio di effetti collaterali quali l'ipogonadismo. Naturalmente la vitamina D, che normalmente è carente nell'anziano, è quindi una sua supplementazione e porta a un incremento di massa e forza muscolare. Infatti la vitamina D ha un'azione sul metabolismo del calcio e anche un potere antinfiammatorio inibendo le citochine infiammatorie e a tale proposito, non esiste un consenso sulle concentrazioni sieriche ottimali di vitamina D e quindi proprio per gli effetti positivi che ha sul metabolismo muscolare e osseo si raccomandano supplementazioni a livelli più alti di quelli comunemente riconosciuti come sufficienti nell'adulto.

Esistono anche farmaci ancora in studio ma con prospettive interessanti a breve e medio termine della classe SARMS che corrispondono a modulatori selettivi tissutali a recettore androgeno.

BIBLIOGRAFIA

1. Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, Mitnitski A. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ*. 2005 Aug 30;173(5):489-95.
2. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001 Mar;56(3):M146-56.
3. Volpato S, Bianchi L, Cherubini A, Landi F, Maggio M, Savino E, Bandinelli S, Ceda GP, Guralnik JM, Zuliani G, Ferrucci L. Prevalence and clinical correlates of sarcopenia in community-dwelling older people: application of the EWGSOP definition and diagnostic algorithm. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014 Apr;69(4):438-46.
4. Zuliani G, Volpato S. *Lezioni di Geriatria e Gerontologia Universitas Studiorum Srl, Casa Editrice 2016.*
5. Senin U, Cherubini A, Mecocci P. Paziente anziano - paziente geriatrico. *Medicina della complessità, Edises srl 2017;243-262.*

NOVITÀ EDITORIALE



Formato 17x24
250 pagine



Sandro Giannini

La riparazione biologica dell'apparato muscolo-scheletrico è una delle principali finalità in ortopedia e traumatologia.

La ricerca per arrivare a ricostruire i tessuti danneggiati è sempre stata il miraggio del chirurgo ortopedico per cui la medicina rigenerativa si è progressivamente sviluppata con l'intento di arrivare a riparare ossa, cartilagine, tendini, muscoli e cute.

Con la pubblicazione di questo libro si è voluto raccogliere l'esperienza di anni sviluppata presso l'Istituto Rizzoli con l'integrazione tra i laboratori di ricerca e le divisioni cliniche e con l'esperienza di altri laboratori e chirurghi di rilevanza nazionale e internazionale.

Dopo una parte introduttiva di scienza di base, relativa ai materiali biologici di utilizzo, vengono presentati alcuni sistemi di isolamento cellulare.

Successivamente vengono presentati alcuni studi su animali e le più comuni applicazioni cliniche che vanno dalla riparazione dell'osso, alla cartilagine, al muscolo e ai tendini.

prezzo di prevendita

€ 75

**Acquista la tua copia
in prevendita su**

WWW.GRIFFINEDITORE.IT



Vitamina D e apparato muscoloscheletrico nell'anziano: flaw e pitfall

F. M. ULIVIERI*

* Centro per la Diagnosi e la Terapia dell'Osteoporosi. Casa di Cura la Madonnina

INTRODUZIONE

È noto ai clinici ortopedici e geriatri che gestiscono il paziente anziano come lo status vitaminico D declini con l'avanzare dell'età e la condizione di insufficienza/carenza di vitamina D sia di elevata prevalenza e incidenza. La natura di tale status vitaminico deficitario è multifattoriale e i principali fattori che condizionano la carenza vitaminica D nell'anziano sono la scarsa esposizione alla luce solare, fonte di innesco dei principali processi che portano alla sintesi del metabolita epatico della vitamina D e, successivamente, di quello renale; la ridotta capacità di risposta del tessuto cutaneo all'azione solare; la ridotta capacità di assorbimento della vitamina D presente negli alimenti da parte dell'apparato gastrointestinale. La concentrazione cutanea del precursore 7-deidrocolesterolo si riduce a partire dai venti anni di età e causa la perdita funzionale cutanea che arriva fino al 50% e più di 70 anni (1). La scarsa assunzione nella odierna dieta occidentale di cibi ad elevato contenuto di grassi, ricchi di vitamina D, e il ridotto apporto di cibi che caratterizza l'alimentazione dell'anziano non consentono di compensare il deficit di origine cutanea con quella parte di vitamina D, circa il 40%, che proviene dalla funzione gastroenterica (2).

Nel plasma la vitamina D circola prevalentemente legata a una proteina di legame della vitamina D, la *vitamin D binding protein*, DBP (3). La forma attiva della vitamina D è l'1,25-diidrossi-vitamina D o calcitriolo, la quale viene prodotta a livello renale idrossilando in posizione 1,25 la forma 25-idrossi-vitamina D o colecalciferolo, a sua volta prodotta a livello epatico idrossilando in posizione 25 le forme prodotte a livello cutaneo per l'esposizione al sole o ingerite e assorbite a livello intestinale (3). La 25-idrossivitamina D per le sue proprietà di solubilità e di legame alla DBP, è il metabolita della vitamina D che meglio riflette lo stato sierico circolante della vitamina D, anche perché la 25-idrossilazione epatica è un passaggio obbligato dell'attivazione della vitamina D e condizionato solo da una grave insufficienza epatica. Il metabolita biologicamente attivo della vitamina D è la 1,25-diidrossi-vitamina D. Questo metabolita ha la più elevata affinità per il VDR nucleare rispetto a qualsiasi altro metabolita della vitamina D e svolge il ruolo chiave nel mantenimento dell'omeostasi del calcio e del fosfato. La principale funzione fisiologica della vitamina D è quella di facilitare l'assorbimento intestinale del calcio, assorbimento che avviene principalmente con meccanismo attivo a livello del digiuno. Il calcitriolo ha, inoltre, una azione diretta sull'osteoblasta aumentando l'espressione dell'attivatore del recettore del fattore nucleare kB ligando (RANKL). Quest'ultimo lega il RANK presente sui preosteoclasti, inducendo la maturazione del preosteoclasta in osteoclasta maturo e consentendo, quindi, il riassorbimento osseo

del calcio, funzione propria dell'osteoclasta. Appare, quindi, chiaro come dal punto di vista filogenetico la funzione primaria della vitamina D sia quella di mantenere costanti i livelli circolanti di calcio, la cui oscillazione è assai limitata essendo condizioni di ipocalcemia e ipercalcemia incompatibili con la vita (3-5).

PATOLOGIE DA CARENZA DI VITAMINA D

La carenza vitaminica D è causa e concausa di due ben note patologie metaboliche ossee tipiche dell'anziano, l'osteomalacia e l'osteoporosi, ed è fatto oramai storico consolidato che la somministrazione della vitamina D sia necessaria per trattare l'osteomalacia e correggere le alterazioni del quadro metabolico osseo che caratterizzano l'osteoporosi, patologie che epidemiologicamente parlando sono insieme alla osteoartrite e all'ipertensione arteriosa le principali malattie dell'anziano, come oramai da tempo ci informa l'annuario statistico italiano (6). Esula da questo editoriale trattare la terapia dell'osteomalacia e dell'osteoporosi, ma giova ricordare come esse, in particolare l'osteoporosi, condizionino un incremento del rischio della frattura da fragilità, la quale è gravata nell'anziano da elevata invalidità e mortalità.

Basandosi su questi fatti da alcuni decenni si studiano gli effetti della supplementazione della vitamina D sulla riduzione del rischio di frattura; quindi, considerando la vitamina D come un farmaco per l'osteoporosi somministrato da solo o in associazione con i sali di calcio ai fini di ridurre il rischio di frattura. Su questo specifico aspetto la letteratura è, tuttavia, da sempre controversa e non dirimente e giova, quindi, riferirsi alle ultime consensus conference per avere chiaro lo stato dell'arte (7-9). Il celebre studio di Chapuy (10) dimostrò come la supplementazione per diciotto mesi di 800 UI di colecalciferolo e 1200 mg di calcio fosse in grado di ridurre del 43% il rischio di fratture di femore e del 32% quello di fratture non vertebrali in pazienti con insufficienza/deficienza di vitamina D e questa azione è principalmente determinata da una condizione di iperparatiroidismo secondario corretto dalla terapia. Da allora la letteratura suggerisce che ai fini della prevenzione della frattura da fragilità traggono maggior beneficio dalla somministrazione di vitamina D e sali di calcio i pazienti con livelli pre terapia di 25-idrossi-vitamina D inferiori a 20-30 ng/ml; tra questi vi sono i soggetti più anziani istituzionalizzati. È in questo particolare sottogruppo che la somministrazione di vitamina D e calcio sortisce il maggior beneficio. Va poi puntualizzato che la frattura di femore raramente accade spontaneamente; la condizione di maggior probabilità si verifica con la presenza di concomitanti due altri fattori: una scarsa qualità

del tessuto osseo e l'evento caduta (11). La prima si identifica con la misura densitometrica del Trabecular Bone Score e del Bone Strain Index, mentre la seconda si identifica come propensione alla caduta tramite l'esecuzione del test di Romberg, semplice test eseguibile in pochi minuti durante qualsiasi visita ambulatoriale (11). E la caduta sottende nell'anziano la relazione tra vitamina D e apparato muscolare. Recettori per la vitamina D sono presenti nelle fibre muscolari di tipo II, principalmente reclutate per il mantenimento dell'equilibrio (12) e un recente lavoro mette ben in chiaro la relazione tra vitamina D, stress ossidativo, metabolismo energetico e stato anabolico cellulare (13). La carenza vitaminica D condiziona a livello cellulare una ridotta sintesi proteica, una alterazione della funzione energetica mitocondriale e, come conseguenza ultima organica, una atrofia muscolare. La carenza vitaminica D, in altre parole, inficia massa, forza e resistenza muscolare e, se non corretta, determina inevitabilmente un condizione di perdurante incremento del rischio di caduta e, quindi, di frattura, particolarmente nell'anziano, già soggetto per l'invecchiamento a sarcopenia.

Detto questo, va, però, sottolineato che le metanalisi recentemente pubblicate non presentano conclusioni univoche sulla efficacia della supplementazione di vitamina D o vitamina D e sali di calcio nella prevenzione delle cadute, salvo, forse, nel sottogruppo di pazienti istituzionalizzati (14-16). Uno dei motivi per i quali non vi sono, come detto, univoche concordanze in letteratura sulle evidenze dell'azione positiva sull'apparato muscoloscheletrico della vitamina D come intervento farmacologico per ridurre il rischio di frattura e di caduta, risiede nella natura degli studi considerati e in alcuni differenti metodi di valutazione delle metanalisi. Un problema metodologico fondamentale è che gli studi osservazionali, come molti sulla questione vitamina D e apparato scheletrico, forniscono risultati che, poi, gli studi randomizzati controllati, assai meno numerosi dei primi, non confermano. Ciò dipende dalla presenza di fattori associati al principio farmacologico somministrato che sono i veri fattori casuali che confondono i risultati finali e che solo gli studi randomizzati controllati eliminano. Studi controllati randomizzati che, però, non sempre si possono condurre, specialmente quando il non trattamento non è etico e non è, quindi, proponibile. Per quanto alle metanalisi i risultati di esse sono presentati in tabelle definite *Forest Plot* che mostrano, tra diverse informazioni sugli studi considerati, il peso che il singolo studio ha nella stima complessiva dell'efficacia dell'intervento (per il caso di specie la somministrazione di vitamina nel ridurre il rischio di frattura o caduta), gli intervalli di confidenza di ciascuna stima e gli indicatori di variabilità fra i valori delle stime dei singoli studi (detta eterogeneità) rappresentati dal simbolo I o Chi^2 . Ciò che appare, però, statisticamente significativo non necessariamente lo è anche clinicamente; quando gli intervalli di confidenza sono molti ampi o uno degli estremi dell'intervallo è prossimo alla parità tra efficacia/non efficacia, la validità clinica dell'intervento è dubbia, potendo essa essere poco o assai rilevante. Proporre a un paziente un farmaco che ha la probabilità di ridurre l'evento (nel caso di specie la frattura da fragilità o la caduta) con un ampio intervallo di probabilità o con una bassa probabilità di efficacia lascerebbe il paziente quanto meno assai perplesso sulla effettiva validità della terapia proposta. Poi, gli studi considerati nelle metanalisi presentano quasi sempre una notevole eterogeneità, cioè diversità fra le stime puntuali (come, per esempio, differenti criteri di inclusione/

esclusione, differenti posologie del farmaco, differenti modalità di rilevamento dei dati, ecc.). La variabilità, eterogeneità, è degna di considerazione se $I > 30\%$ o Chi^2 risulta > 1 . Molte metanalisi presentano cutoff indicati per I e Chi^2 assai maggiori, lasciando non poche perplessità sulla validità del risultato complessivo della metanalisi. Infine, e giusto per citare solo i più frequenti *pitfalls* delle metanalisi, il metodo e il modello utilizzato per la sintesi complessiva delle stime dei singoli studi. Vi sono due metodi: uno a effetti fissi (*fixed effects model*) che non tiene conto della eterogeneità degli studi considerati nella metanalisi, e uno a affetti casuali (*random effects model*) che ne tiene conto. Il risultato è che la stima complessiva (il simbolo losanga finale che definisce la validità o meno dell'efficacia dell'intervento) può essere molto diversa e con diversi intervalli di confidenza: ciò che è a favore dell'intervento con il modello a effetti fissi può non esserlo più se si considera il modello a effetti casuali (17,18). Da ultimo, ma non per ultimo, molte metanalisi non presentano oltre al *Forest Plot* e al *Funnel Plot*, analisi indispensabile per capire se nella revisione sistematica con metanalisi vi sia un bias di pubblicazione; noto è, infatti, che i lavori con risultati considerati negativi, cioè non nelle aspettative di efficacia di intervento, vengono pubblicati assai più raramente di quelli con risultati favorevoli. Ma questo aspetto è da tenere in considerazione nella valutazione del risultato finale dell'analisi e il *Funnel Plot* ben mostra questo disequilibrio.

In conclusione, vitamina D e apparato muscoloscheletrico hanno una relazione tra loro strettissima nel patogenesi delle malattie metaboliche ossee (osteomalacia e osteoporosi) e nella fisiopatologia della funzione muscolare. In queste condizioni l'intervento terapeutico con la vitamina D è mandatorio. Per quanto attiene alla efficacia dell'intervento farmacologico con vitamina D per prevenire fratture e cadute, i pochi dati di relativa certezza che abbiamo suggeriscono di trattare quei pazienti anziani istituzionalizzati, assai spesso carenti di vitamina D e in più sarcopenici.

BIBLIOGRAFIA

1. Chalcraft JR, Cardinal LM, Wechsler PJ, Hollis BW, Gerow KG, Alexander BM, Keith JF, Larson-Meyer DE. Vitamin D Synthesis Following a Single Bout of Sun Exposure in Older and Younger Men and Women. *Nutrients*. 2020 Jul 27;12(8):2237.
2. ASL Milano. Percorso diagnostico-terapeutico-assistenziale (PDTA) per il paziente con osteoporosi. 1-47 (2011).
3. Holick MF. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *J Clin Invest*. 2006 Aug;116(8):2062-72.
4. Morris HA. Vitamin D activities for health outcomes. *Ann Lab Med*. 2014 May;34(3):181-6.
5. I, B., A, F., FF, R., P, W. & M, E. Vitamin D: a critical and essential micronutrient for human health. *Front. Physiol*. 5, (2014).
6. Statistica, I. N. di. *Annuario Statistico Italiano 2020*. (2020).
7. Giustina, A et al. Controversies in Vitamin D: Summary Statement from an International Conference. *J. Clin. Endocrinol. Metab*. 104, 234-240 (2018).
8. Giustina, A et al. Consensus statement from 2nd International Conference on Controversies in Vitamin D. in *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders* 21, 89-116 (Springer, 2020).

9. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, Delmas PD, Meunier PJ. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med*. 1992 Dec 3;327(23):1637-42.
10. Olivieri FM et al. The role of carboxy-terminal cross-linking telopeptide of type I collagen, dual x-ray absorptiometry bone strain and Romberg test in a new osteoporotic fracture risk evaluation: A proposal from an observational study. *PLoS One* 13, e0190477 (2018).
11. Dawson-Hughes B. Vitamin D and muscle function. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2017 Oct;173:313-316.
12. Dzik KP, Kaczor JJ. Mechanisms of vitamin D on skeletal muscle function: oxidative stress, energy metabolism and anabolic state. *Eur J Appl Physiol*. 2019 Apr;119(4):825-839.
13. Cameron ID, Dyer SM, Panagoda CE, Murray GR, Hill KD, Cumming RG, Kerse N. Interventions for preventing falls in older people in care facilities and hospitals. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Sep 7;9(9):CD005465.
14. Han Q, Li X, Tan Q, Shao J, Yi M. Effects of vitamin D3 supplementation on serum 25(OH)D concentration and strength in athletes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Int Soc Sports Nutr*. 2019 Nov 26;16(1):55.
15. Thanapluetiwong S, Chewcharat A, Takkavatakarn K, Praditpornsilpa K, Eiam-Ong S, Susantitaphong P. Vitamin D supplement on prevention of fall and fracture: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Aug 21;99(34):e21506.
16. Jefferson T, Wager E, Davidoff F. Measuring the quality of editorial peer review. *JAMA*. 2002 Jun 5;287(21):2786-90.
17. Andrade C. Understanding the Basics of Meta-Analysis and How to Read a Forest Plot: As Simple as It Gets. *J Clin Psychiatry*. 2020 Oct 6;81(5):20f13698.

NOVITÀ EDITORIALE



Formato 21x29,7 cm



Sergio Candiotto



Pietro Ruggieri

Il vasto e complesso schematismo anatomico-chirurgico dell'anca mette a disposizione del chirurgo ortopedico ampie possibilità di scelta nella procedura da attuare per l'artrotomia e l'inserimento della protesi articolare. Tutti gli approcci chirurgici noti risultano effettivamente in grado di consentire la protesizzazione dell'anca. Particolare interesse desta la più recente introduzione delle tecniche mininvasive e l'impiego del robot.

Il libro ripercorre l'evoluzione storica dell'approccio chirurgico all'anca nella protesizzazione, per poi approfondire le principali vie d'accesso (con circa 100 tavole illustrate), analizzandone rischi e varianti, per guidare il chirurgo nell'esecuzione di un adeguato planning operatorio e nella scelta della miglior procedura.

In questo volume sono considerate le varie condizioni patologiche "complesse" dell'anca che richiedono soluzioni di tecnica chirurgica più difficili e l'impiego di dispositivi protesici particolari.

prezzo di prevendita

€ 120

**Acquista la tua copia
in prevendita su**

WWW.GRIFFINEDITORE.IT



L'Intelligenza Artificiale nelle patologie ortopediche dell'anziano: realtà e sviluppi futuri

E. GALLAZZI*, E. MAZZA**, G. A. LA MAIDA*, B. MISAGGI*

* UOC Ortopedia e Traumatologia per le patologie della colonna Vertebrale,

Asst Centro Specialistico Ortopedico Traumatologico G. Pini - CTO, Milano, Italia

** Direttore servizio traumatologico d'Ugenza, Asst Centro specialistico ortopedico traumatologico G. Pini - CTO, Milano, Italia

INTRODUZIONE

La sempre più diffusa disponibilità di “dati etichettati”, i cosiddetti big data, e l'avanzamento tecnologico dell'informatica con l'esponenziale incremento delle capacità di calcolo dei computer ha portato all'inizio dell'era dell'Intelligenza Artificiale (AI). L'ultimo decennio ha visto un massiccio aumento nell'uso dell'AI, e specialmente delle tecnologie di apprendimento automatico, denominate Machine Learning (ML), per svariate applicazioni. Tra queste, si trovano gli assistenti personali in grado di comprendere il linguaggio naturale vocale e di eseguire compiti semplici come recuperare informazioni da un calendario, gestire dispositivi di automazione domestica e fare ordini on-line. Un notevole esempio di AI allo stato dell'arte è l'automobile a guida autonoma, che utilizza la computer vision e altri sensori per percepire l'ambiente circostante, e sistemi di controllo automatizzati per prendere decisioni e muoversi senza alcun input umano.

L'interesse della popolazione, della politica, della stampa generalista e degli esperti di settore nei confronti di questo tema è cresciuto a dismisura negli ultimi anni; lo stesso Ministero della Salute ha identificato le applicazioni dell'AI in ambito medico come una delle Traiettorie del Piano Operativo Salute per lo sviluppo futuro del Sistema Sanitario Nazionale. Nonostante ciò, vi è ancora poca chiarezza riguardo la nomenclatura e le possibili applicazioni di tale tecnologia, con termini quali IA, ML, Reti Neurali Artificiali (Artificial Neural Network, ANN) e Deep Learning (DL) spesso usati come sinonimi. Pertanto, riteniamo utile fornire alcune definizioni per poter meglio comprendere e valutare l'impatto di questa tecnologia in ambito medico e in particolare in ambito ortopedico:

- **Intelligenza artificiale.** L'IA è la capacità di un sistema di interpretare correttamente i dati esterni, di imparare da tali dati e di usare questi apprendimenti per raggiungere obiettivi e compiti specifici attraverso un adattamento flessibile. In generale, con AI si intende l'intero settore tecnologico basato sull'automazione di specifiche task eseguite da macchine;
- **Machine learning.** La ML è il ramo dell'IA che si occupa dei metodi per dare a una macchina la capacità di apprendere, cioè di migliorare le prestazioni in compiti specifici, basandosi su esperienze precedenti o su dati forniti. Attualmente la ML costituisce probabilmente il campo più interessante e promettente dell'IA per le applicazioni nella pratica clinica e nella ricerca medica. La ML si basa sulla disponibilità di dati etichettati, che vengono utilizzati per addestrare la macchina ad eseguire i compiti desiderati. A causa della sua natura, la ML si presta bene ad applicazioni in cui i dati di input sono utilizzati per generare un output

basato su alcune caratteristiche degli input stessi, quali la predizione degli outcome clinici e l'analisi delle immagini;

- **Reti neurali.** Le ANNs sono algoritmi con una struttura a ‘rete’, ispirate al modo in cui i neuroni sono collegati e interagiscono nel cervello. Le informazioni processate da questi algoritmi fluiscono dagli ingressi alle uscite attraverso dei ‘nodi’, detti neuroni artificiali, che sono organizzati in strati. Ogni strato esegue semplici operazioni, come fare combinazioni lineari degli input forniti, moltiplicati per un “peso”. Le ANN possono essere addestrate fornendo loro numerosi dati di input. L'addestramento consiste nel trovare i valori ottimali dei ‘pesi’, in modo che gli input appartenenti ai dati di addestramento siano elaborati e trasmessi attraverso gli strati con il risultato di uscite che si adattano bene alla verità di base. Ad esempio, una ANN disegnata con l'obiettivo di individuare immagini di automobili, aumenterà il ‘peso’ dei neuroni artificiali che riconoscono specifiche caratteristiche dell'automobile, quali la forma sferica delle ruote, e ridurrà il peso dei neuroni che riconoscono caratteristiche non specifiche, quali il colore dell'auto;
- **Deep learning.** Il DL è uno specifico sottotipo di ANN, basato sull'utilizzo di reti neurali a più strati. Le tecnologie di ML basate sul DL hanno dimostrato di avere prestazioni altrettanto buone o addirittura migliori di quelle umane nella classificazione delle immagini e nella predizione di outcomes. La potenza di questa tecnica risiede nella sua scalabilità, ovvero nella possibilità di continuo miglioramento delle performances all'aumentare dei dati analizzati, e nella capacità di identificare ed estrarre le caratteristiche rilevanti dai dati utilizzando i dati etichettati come fonte, riducendo quindi notevolmente la probabilità di bias di conferma;
- **Internet delle cose.** L'Internet of Things (IoT) è definibile come l'interconnessione tra dispositivi fisici che registrano stimoli provenienti dall'ambiente e li inviano alla rete internet. Un esempio pratico dell'IoT è rappresentato dai device Smart Home, che sono in grado di registrare dati provenienti dalla casa, quali temperatura interna, luminosità, presenza di abitanti in una specifica stanza e adattare specifiche risposte quali accensione e spegnimento di luci o sistemi di riscaldamento. McClelland et al. hanno definito la relazione tra AI e IoT equivalente a quella tra mente e corpo nell'essere umano: così come gli organi di senso raccolgono una moltitudine di stimoli che vengono inviati al cervello e li elaborati, i devices interconnessi tramite IoT raccolgono dati che inviano per l'elaborazione ad algoritmi AI, al fine di produrre risposte a quesiti clinici. In ambito medico, un esempio validato di tale relazione

è stato fornito da Ramkumar et al., che attraverso sensori indossabili e smartphones in grado di registrare dati biometrici, hanno monitorato a distanza pazienti sottoposti a Protesi Totale di Ginocchio: i dati raccolti venivano elaborati direttamente attraverso algoritmi AI che a loro volta fornivano al medico informazioni sull'andamento clinico del paziente (1).

AI IN RICERCA ORTOPEDICA: PROSPETTIVE ATTUALI NELLE PATOLOGIE DELL'ANZIANO

L'interesse scientifico per tali tecnologie è aumentato esponenzialmente negli ultimi anni, in ogni ambito della medicina; è interessante sottolineare come addirittura il *Journal of American Medical Association* abbia creato una intera sessione online costantemente aggiornata e dedicata a raccogliere dati sulle applicazioni di ML in ambito sanitario (accessibile da <https://sites.jamanetwork.com/machine-learning>). Tale tendenza generale si è registrata anche in ambito ortopedico: difatti, il numero di pubblicazioni contenenti le parole chiave *orthopedics* e *artificial intelligence* è passato da 71 nel 2016 a 415 nel 2020. Se da un lato le applicazioni sono molteplici e spaziano attraverso tutte le subspecialità ortopediche, dalla traumatologia sportiva² alla diagnostica dell'alluce valgo (3), le linee di ricerca sicuramente più sviluppate e con maggiore impatto sulle patologie di interesse ortogeriatrico riguardano la diagnostica delle fratture, in particolare quelle da fragilità, le patologie degenerative della colonna vertebrale e l'osteoartrosi.

AI nel riconoscimento delle fratture

Numerosi lavori hanno descritto algoritmi AI in grado di riconoscere fratture nello scheletro assiale e appendicolare con notevole successo. Poiché la facilità nell'ottenere immagini radiografiche sta aumentando sempre di più anche nei paesi in via di sviluppo, mentre l'accesso alle competenze di mediche per la diagnostica varia a seconda del livello di assistenza sanitaria, il rilevamento automatico delle fratture con algoritmi di IA ha effettivamente il potenziale per migliorare l'efficienza clinica e la qualità di cura. Il riconoscimento delle fratture basato su algoritmi AI può essere concettualmente suddiviso in due task differenti: l'individuazione e la localizzazione. Mentre per l'occhio umano questi due momenti sono di fatto corrispondenti, per il funzionamento degli algoritmi AI sono ben distinti: difatti un algoritmo può essere in grado, analizzando immagini, di individuare le immagini contenenti una frattura senza essere però in grado di localizzarla, ma basandosi solo su differenze generali tra le immagini stesse; al contrario, altri algoritmi sono in grado di localizzare le fratture in specifiche regioni di interesse dell'immagine. Questi algoritmi generano delle heatmaps, evidenziando i pixel più significativi per la decisione dell'algoritmo; idealmente, i pixel evidenziati devono corrispondere alla rima di frattura (fig. 1). Tra le prime pubblicazioni sull'argomento citiamo Chung et al. che hanno sviluppato un algoritmo basato sul DL per rilevare e classificare fratture prossimali dell'omero su radiografie anteroposteriori della spalla, raggiungendo il 96% di accuratezza, il 99% di sensibilità e 97% di specificità nel differenziare le spalle normali dalle fratture prossimali dell'omero (3); in modo similare, Kim et al hanno applicato una architettura di DL già sviluppata per l'analisi di immagini non mediche al rilevamento di fratture su

radiografie laterali del polso, riportando il 90% di sensibilità e l'88% di specificità (5); oltre alle fratture dell'arto superiore, performances simili sono state raggiunte anche nell'identificazione di fratture del collo femore, pertrocanteriche e della caviglia (6,7). Molto interessante è stato anche l'approccio di Lindsey et al., che hanno valutato l'incremento di performance diagnostica quando gli operatori venivano aiutati da algoritmi AI: l'ausilio dell'algoritmo è stato in grado di migliorare il rilevamento delle fratture del polso sulle radiografie da parte dei medici di medicina d'urgenza, con una relativa riduzione del tasso di errore di interpretazione del 47% (8). Un altro ambito di applicazione degli algoritmi AI è quello dell'identificazione delle fratture vertebrali osteoporotiche; nelle prime pubblicazioni in merito gli autori si sono concentrati sull'identificazione delle fratture osteoporotiche incidentali alla TC e addirittura alla MOC attraverso l'applicazione di algoritmi basati sull'AI, raggiungendo un'accuratezza superiore al 90% (9,10). Recentemente, Li et al. sono stati i primi a validare un algoritmo in grado di identificare le fratture vertebrali osteoporotiche su Rx laterali di colonna, che si è dimostrato sufficientemente preciso soprattutto nell'identificazione delle fratture lombari; il software usato nel loro lavoro è utilizzabile gratuitamente dal sito http://140.113.114.104/vgght_demo/corr (11).

AI e patologia vertebrale

In termini generali, si possono identificare due linee di ricerca principali sull'applicazione dell'IA in chirurgia vertebrale: la predizione degli outcomes clinici e l'analisi delle immagini. Per quanto concerne la prima applicazione, recentemente, l'International Spine Study Group (ISSG) e European Spine Study Group (ESSG) hanno iniziato lo sviluppo di modelli predittivi per i pazienti con deformità dell'adulto (*Adult Spine Deformity*, ASD), utilizzando i dati provenienti dai loro database raccolti in modo prospettico. I primi sforzi nella modellazione predittiva per i pazienti con ASD hanno utilizzato l'apprendimento supervisionato, in cui i dati utilizzati per costruire i

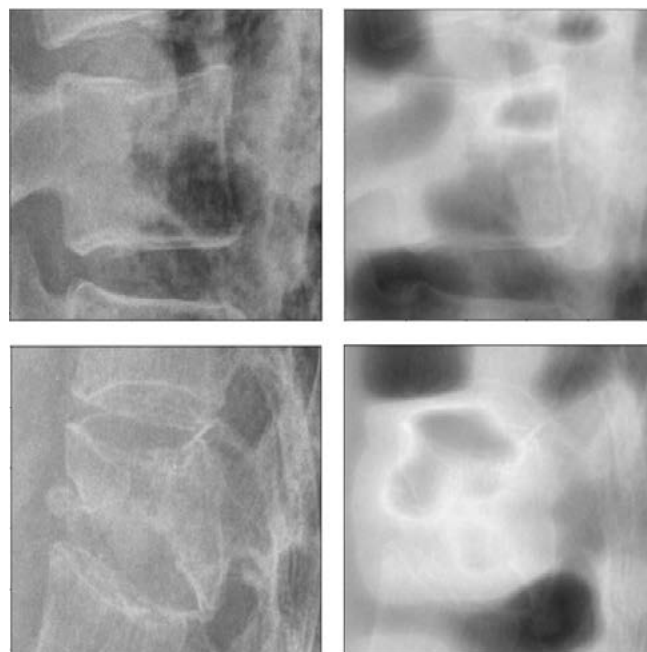


Figura 1: Heatmaps che mostrano l'"interpretazione" del modello della zona fratturata (immagini a destra). L'area che il modello interpreta come fratturata corrisponde alla parte effettivamente fratturata del corpo vertebrale

modelli hanno uno specifico risultato predefinito (ad esempio il rischio di complicanze), che l'algoritmo poi tenta di predire basandosi su esempi di input-output nei dati. Le variabili di input in questi modelli possono essere diverse, tra cui informazioni sul paziente come i parametri radiografici, informazioni demografiche, comorbidità, caratteristiche dell'atto chirurgico quali l'entità di correzione della deformità, informazioni intraoperatorie e perfino valori di aggregazione di rischio quali il *Frailty Index* (12). In questo senso, il lavoro sicuramente più completo attualmente è quello di Pellisè et al., che ha incorporato oltre 100 caratteristiche di input da una coorte di 1.612 pazienti con ASD in un modello AI in grado di prevedere complicanze maggiori, reintervento e riammissione in ospedale, con AUC che vanno da 0,67 a 0,92 (13). Per quanto riguarda la processazione delle immagini, invece, alcuni autori si sono concentrati sulla valutazione automatizzata dei disturbi degenerativi della colonna vertebrale attraverso immagini RMN, quali degenerazione discale, spondilolistesi degenerativa e stenosi del canale, ottenendo risultati promettenti (14). Altri autori hanno utilizzato invece un approccio simile per sviluppare algoritmi in grado di derivare dalle immagini radiografiche i parametri descrittivi delle deformità spinali, quali angoli di Cobb, gradi di Lordosi e Cifosi e Parametri Sagittali (15). Infine, in un recente lavoro, gli autori hanno sviluppato un algoritmo in grado di identificare attraverso Heatmaps le fratture vertebrali traumatiche del tratto toracolombare, con un'accuratezza > 90% (16).

AI e osteoartrosi

Similmente alle malattie degenerative dei dischi intervertebrali, le patologie degenerative delle articolazioni (osteoartrosi, OA) si presta bene all'interpretazione automatica dell'IA a causa all'invecchiamento della popolazione, all'aumento della disponibilità di imaging di primo livello (RX) e al grado intrinseco di soggettività nella classificazione della gravità. Tra i lavori pubblicati sull'argomento vale la pena citare quello di Xue et al., che utilizzando un modello AI preaddestrato e messo a punto su radiografie anteroposteriori del bacino, hanno ottenuto una sensibilità del 95%, specificità del 90,7% e un'accuratezza del 92,8%, nell'identificazione di artrosi dell'anca, sulla base di uno standard di riferimento (verità di base) definito da radiologi con > 20 anni di esperienza (17). Norman et al., con un approccio simile, hanno ottenuto risultati analoghi nell'identificazione automatizzata di OA del ginocchio (18). Per quanto iniziali, questi dati sono promettenti nel consentire la diffusione di strumenti standardizzati per la valutazione delle immagini radiografiche.

CONCLUSIONI

L'obiettivo di questo articolo era quello di fornire ai lettori informazioni generali sul funzionamento delle tecnologie basate sull'AI, e descrivere le recenti applicazioni cliniche e di ricerca di tali tecnologie in ambito Ortopedico, con particolare interesse per le patologie dell'anziano. Questo nuovo, promettente campo di ricerca da un lato potrà fornire strumenti che miglioreranno la pratica clinica e la sicurezza dei pazienti, dall'altro potrà portare all'automazione di compiti ridondanti e ripetitivi che non richiedono eccessivo sforzo intellettuale da parte del medico ma che contribuiscono al burnout e agli errori. Va però sottolineato che tali tecnologie hanno evidenti

limiti, dovuti soprattutto alla qualità dei dati di input: difatti il buon funzionamento degli algoritmi e la loro affidabilità dipende in tutto e per tutto dai dati su cui questi algoritmi sono "allenati": se i dati dei cosiddetti *training set*, sia nel caso delle immagini che dei dati clinici, non sono di buona qualità ma hanno dei bias di raccolta e/o etichettatura, l'algoritmo funzionerà in modo fallace. Ciò detto, la potenza intrinseca e l'interesse generato da tali tecnologie è tale che il loro sviluppo nei prossimi anni sarà sostanziale; compito sia del clinico che del ricercatore sarà quindi quello di valutare con occhio e spirito critico l'effettivo ausilio che l'AI porterà nella pratica clinica quotidiana.

BIBLIOGRAFIA

1. Ramkumar PN, Haerberle HS, Ramanathan D, et al. Remote Patient Monitoring Using Mobile Health for Total Knee Arthroplasty: Validation of a Wearable and Machine Learning-Based Surveillance Platform. *J. Arthroplasty*. 2019;34(10):2253–2259.
2. Paschos NK. Editorial Commentary: Artificial Intelligence in Sports Medicine Diagnosis Needs to Improve. *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg. Off. Publ. Arthrosc. Assoc. North Am. Int. Arthrosc. Assoc.* 2021;37(2):782–783.
3. Day J, de Cesar Netto C, Richter M, et al. Evaluation of a Weightbearing CT Artificial Intelligence-Based Automatic Measurement for the M1-M2 Intermetatarsal Angle in Hallux Valgus. *Foot ankle Int.* 2021:10711007211015176.
4. Chung SW, Han SS, Lee JW, et al. Automated detection and classification of the proximal humerus fracture by using deep learning algorithm. *Acta Orthop.* 2018;89(4):468–473.
5. Kim DH, MacKinnon T. Artificial intelligence in fracture detection: transfer learning from deep convolutional neural networks. *Clin. Radiol.* 2018;73(5):439–445.
6. Urakawa T, Tanaka Y, Goto S, et al. Detecting intertrochanteric hip fractures with orthopedist-level accuracy using a deep convolutional neural network. *Skeletal Radiol.* 2019;48(2):239–244.
7. Kitamura G, Chung CY, Moore BE 2nd. Ankle Fracture Detection Utilizing a Convolutional Neural Network Ensemble Implemented with a Small Sample, De Novo Training, and Multi-view Incorporation. *J. Digit. Imaging.* 2019;32(4):672–677.
8. Lindsey R, Daluiski A, Chopra S, et al. Deep neural network improves fracture detection by clinicians. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 2018;115(45):11591–11596.
9. Burns JE, Yao J, Summers RM. Vertebral Body Compression Fractures and Bone Density: Automated Detection and Classification on CT Images. *Radiology.* 2017;284(3):788–797.
10. Mehta SD, Sebro R. Computer-Aided Detection of Incidental Lumbar Spine Fractures from Routine Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA) Studies Using a Support Vector Machine (SVM) Classifier. *J. Digit. Imaging.* 2020;33(1):204–210.
11. Li Y-C, Chen H-H, Horng-Shing Lu H, et al. Can a Deep-learning Model for the Automated Detection of Vertebral Fractures Approach the Performance Level of Human Subspecialists? *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2021;479(7):1598–1612.
12. Joshi RS, Lau D, Ames CP. Artificial Intelligence for Adult Spinal Deformity: Current State and Future Directions. *Spine J.* 2021.

13. Pellisé F, Serra-Burriel M, Smith JS, et al. Development and validation of risk stratification models for adult spinal deformity surgery. *J. Neurosurg. Spine.* 2019;1–13.
14. Jamaludin A, Lootus M, Kadir T, et al. ISSLS PRIZE IN BIO-ENGINEERING SCIENCE 2017: Automation of reading of radiological features from magnetic resonance images (MRIs) of the lumbar spine without human intervention is comparable with an expert radiologist. *Eur. spine J. Off. Publ. Eur. Spine Soc. Eur. Spinal Deform. Soc. Eur. Sect. Cerv. Spine Res. Soc.* 2017;26(5):1374–1383.
15. Durand WM, Lafage R, Hamilton DK, et al. Artificial intelligence clustering of adult spinal deformity sagittal plane morphology predicts surgical characteristics, alignment, and outcomes. *Eur. spine J. Off. Publ. Eur. Spine Soc. Eur. Spinal Deform. Soc. Eur. Sect. Cerv. Spine Res. Soc.* 2021.
16. Gallazzi E, Sanchez-Rosemberg G, Galbusera F, et al. Artificial Intelligence accurately detects traumatic thoracolumbar fractures on sagittal radiographs. *2021.*
17. Xue Y, Zhang R, Deng Y, et al. A preliminary examination of the diagnostic value of deep learning in hip osteoarthritis. *PLoS One.* 2017;12(6):e0178992.
18. Norman B, Pedoia V, Noworolski A, et al. Applying Densely Connected Convolutional Neural Networks for Staging Osteoarthritis Severity from Plain Radiographs. *J. Digit. Imaging.* 2019;32(3):471–477.

Jonexa

AZIONE COMBINATA



ACIDO
IALURONICO
CROSS-LINKATO

ACIDO
IALURONICO
LINEARE



4 ml di Hylastan SGL-80
in una siringa da 5 ml
Euro 150,00



Riduce il dolore e favorisce
la ripresa del movimento articolare¹


ABIOTEN
PHARMA

Telemedicina e ortogeriatría

A. FRANCHINI*, L. MORETTI*, G. D. CASSANO*, T. LADOGANA*, G. SOLARINO, B. MORETTI*

* UO Ortopedia e Traumatologia, AOU Policlinico, Università degli Studi "Aldo Moro", Bari

ABSTRACT

La telemedicina rappresenta l'applicazione in campo sanitario della telematica, al fine di consentire la diagnosi, il trattamento e il monitoraggio delle patologie a distanza. Nell'era 4.0 della medicina, l'informatizzazione ha acquisito un ruolo centrale nella pratica clinica quotidiana e l'attuale pandemia da SARS-CoV-2 ha ulteriormente velocizzato questo processo di evoluzione tecnologica. Conseguentemente, anche l'ambito ortopedico è stato rapidamente

stravolto da questa rivoluzione digitale, dovendosi adattare all'erogazione di servizi diagnostico-terapeutici da remoto. La nuova realtà lavorativa della "tele-ortopedia" ha comportato una radicale trasformazione del rapporto medico-paziente, sollevando una serie di interrogativi riguardanti la tutela dei dati personali, le modalità di comunicazione di una diagnosi da remoto, l'errore medico e la valutazione dell'efficacia di una misura terapeutica.

Questo studio (1) presenta una serie di algoritmi diagnostici distretto-specifici da poter utilizzare nella valutazione clinica da remoto del paziente ortopedico e (2) descrive un protocollo da poter utilizzare per monitorare tramite app per smartphone i pazienti con patologie ortopediche prima e dopo il trattamento. Sarà oggetto di discussione anche il futuro della "tele-ortopedia", alla luce dell'esperienza acquisita durante l'attuale pandemia.

INTRODUZIONE

Prima dell'era Covid, la telemedicina presentava un'applicazione molto limitata in campo sanitario; oggi, con l'attuale scenario pandemico, si è resa necessaria l'accelerazione del passaggio dall'assistenza fornita attraverso la classica visita in presenza a quella tramite teleconsulto. Si sono verificati cambiamenti radicali nella vita sociale e nelle abitudini di ogni giorno per cui anche il Sistema sanitario nazionale ne è uscito profondamente mutato e riorganizzato allo scopo di combattere al meglio la pandemia (1). Nell'ultimo periodo si è concretizzata un'importante spinta a favore dell'evoluzione dell'informatizzazione della medicina, per cercare di sopperire alle gravi limitazioni a cui si è andati obbligatoriamente incontro come la sospensione delle attività chirurgiche elettive e delle quotidiane visite ambulatoriali prenotate e la limitazione degli accessi di pronto soccorso e dei controlli post-operatori. La popolazione ha dovuto far fronte non solo al quadro pandemico mondiale, ma anche alla paura di doversi recare negli ospedali privandosi così delle prestazioni sanitarie di base. Una delle categorie sicuramente più colpite da questo nuovo scenario è la popolazione geriatrica in quanto notoriamente più fragile per la presenza di comorbidità e patologie croniche che rendono più vulnerabile il paziente e più esposto alla infezione virale. Focalizzando l'attenzione sulla branca ortopedica, gli anziani costituiscono una larga e crescente percentuale della popolazione a rischio di fratture da fragilità in seguito a traumi a bassa energia, a causa di una maggiore incidenza di cadute associate a una minore resistenza dell'osso per la presenza di osteoporosi. Il paziente anziano è un paziente critico e complesso dal punto di vista medico, cognitivo, funzionale e psicosociale. Nonostante esistano variazioni tra le diver-

se nazioni nella identificazione del paziente anziano in base all'aspettativa di vita, la World Health Organization definisce anziano qualunque soggetto con età superiore ai 65 anni (2).

DEFINIZIONE DI TELEMEDICINA

La telemedicina è definita come la cura del paziente a distanza mediante l'uso in campo sanitario della telematica, al fine di consentire la diagnosi, il trattamento ed il monitoraggio delle patologie attraverso l'impiego di computer, smartphone, app sempre più personalizzate e altri device elettronici. La US Centres for Medicare e Medicaid Services (CMS) definisce la telemedicina e la tele-health come lo scambio di informazioni tramite comunicazione elettronica per migliorare la salute del paziente; questa comunicazione deve includere la componente audio e video per essere considerata telemedicina (3). L'Organizzazione mondiale della sanità definisce la telemedicina come delivery di servizi sanitari a distanza, utilizzando mezzi elettronici per la diagnosi, per i trattamenti e la prevenzione di malattie senza tralasciare la ricerca, la valutazione e l'educazione degli operatori sanitari al fine di migliorare la salute dei propri pazienti (4).

PAZIENTI GERIATRICI

A livello globale, la pandemia Covid-19 ha colpito la popolazione anziana in modo sproporzionato; una stima identifica che le persone di età superiore ai 65 anni presentino un rischio di mortalità 100 volte maggiore di quelle ricomprese nei gruppi di età più giovane (5). La maggiore suscettibilità di

questi soggetti alle epidemie respiratorie, incluso Covid-19, è multifattoriale, condizionata da cause biologiche, comportamentali, demografiche, accessibilità all'assistenza sanitaria e determinanti sociali (6). Tra i suddetti fattori, la mancanza o la riduzione delle possibilità di accesso all'assistenza sanitaria per le persone anziane rappresenta una tendenza emergente e preoccupante. Diverse condizioni hanno contribuito a questo durante l'attuale pandemia:

- la ridotta recettività del settore sanitario ha di fatto impedito di dare priorità alle esigenze delle persone anziane;
- la restrizione dei movimenti ed i blocchi imposti come misure di prevenzione hanno imposto sfide ai soggetti più fragili che cercano di accedere alle strutture sanitarie;
- la preoccupazione e la paura tra le persone anziane e i loro caregiver di contrarre Covid-19 mentre cercano cure nelle strutture.

La mancanza di un accesso tempestivo ai servizi sanitari ha rappresentato un ulteriore rischio di morbilità e mortalità per questa popolazione (7). I medici dovrebbero identificare attentamente i pazienti ad alto rischio di ricovero e tentare di coinvolgerli, valutarli e visitarli virtualmente. È stato dimostrato che questo approccio porta a risultati migliori con chiari benefici in termini di riduzione dei tassi di ospedalizzazione (7). Il sistema di tele-health ha configurato una valida opportunità per la popolazione geriatrica, nel sostenere i caregiver degli ammalati (8), nella gestione cronica di anziani fragili residenti in comunità (9) e dei pazienti affetti da demenza senile e nell'ambito delle cure integrative per un maggior successo dell'assistenza domiciliare in pazienti acuti (10). I pazienti affetti da patologie ortopediche hanno potuto ricevere continuità nell'iter terapeutico, nei controlli post-operatori e nelle rivalutazioni durante e dopo i programmi riabilitativi. La review sistematica di Murphy et al. afferma che le visite geriatriche virtuali hanno dimostrato prove di produttività e vantaggi per i pazienti nei rapporti costi-benefici e in relazione alla soddisfazione per il trattamento fornito (7).

PROTOCOLLI ORTOPEDICI

La visita virtuale nel campo ortopedico presenta intrinseche limitazioni relative soprattutto alla impossibilità di evocare test provocatori e di verificare le condizioni locali attraverso la palpazione, la valutazione della forza, della stabilità articolare e il range effettivo del movimento. Nonostante queste restrizioni, in letteratura molteplici studi affermano un buon livello di benefici e soddisfazione da parte dei pazienti confrontando le visite virtuali con quelle standard in presenza (11). Lo studio della risonanza magnetica eseguita dal paziente aumenta il valore diagnostico e la qualità della visita da remoto (12), valore ulteriormente reso più affidabile dall'utilizzo di tool virtuali o fisici. Il goniometro virtuale è un esempio di tool validato già in studi precedenti che si può utilizzare durante le visite di telemedicina. Russel et al., in passato, hanno dimostrato come l'uso del goniometro virtuale permetta di valutare il ROM del ginocchio, riportando un'elevata accuratezza nella misurazione e una maggiore precisione (13).

Al fine di eseguire una corretta visita a distanza, si rende necessario stabilire alcuni protocolli che siano fruibili a tutti; essi si compongono di una serie di semplici fasi che il paziente deve seguire (eventualmente con l'aiuto di una terza persona) per studiare una determinata regione anatomica.

Al paziente va innanzitutto somministrato un completo ed esaustivo consenso informato.

Fase preliminare

Appare necessario informare il paziente della possibilità che la visita possa essere registrata; è mandatorio rispettare la privacy del paziente oscurandone il volto o ogni riferimento che possa ricondurre all'identità dello stesso e raccogliere il consenso orale del paziente all'inizio di ogni visita. È opportuno organizzarsi nel seguente modo:

- eseguire la sequenza dei movimenti di fronte ad una videocamera, posta all'incirca a 1,5 mt di distanza;
- disporre di uno spazio adeguato per poter eseguire i movimenti richiesti;
- indossare indumenti adeguati per accedere facilmente al segmento scheletrico oggetto di esame (ad esempio canotta se occorre studiare la spalla);
- istruire compiutamente il paziente circa i movimenti che dovrà compiere; in tal senso, potrebbe essere utile una dimostrazione pratica da parte dell'esaminatore.

Fase I: anamnesi

- interrogare dettagliatamente il paziente sulla tipologia dei disturbi lamentati al momento;
- dire al paziente di indicare con un dito il punto di massimo dolore;
- indagare il dolore a fondo; è importante capirne la durata, l'intensità, quando insorge, se correlato a particolari attività e se conseguente a un evento scatenante come un trauma recente;
- acquisire, successivamente, l'anamnesi patologica remota.

Fase II: ispezione

- disporre il segmento scheletrico (ad esempio ginocchio) da esaminare di fronte alla telecamera;
- inquadrare il segmento scheletrico in due proiezioni AP ed LL, in ortostasi, in posizione assisa e supina;
- mostrare entrambe le ginocchia davanti alla telecamera per rendere immediatamente visibili già all'ispezione eventuali differenze tra i due arti; (ad esempio: differente trofismo muscolare, presenza di tumefazioni, ecchimosi, deformità del profilo anatomico).

Fase III: palpazione

- chiedere al paziente di eseguire una autopalpazione, iniziando sempre dal segmento non dolente/meno dolente;
- chiedere al paziente di individuare differenze tra i due segmenti; nel caso specifico delle ginocchia, dovrà segnalare se avverte:
 - diversa consistenza
 - termotatto positivo
 - tumefazioni
 - contratture muscolari
 - eventuali masse (importante palpare anche il cavo popliteo)
 - dolore alla palpazione di un punto specifico
 - alterazioni del profilo osseo

Fase IV: ROM (ad esempio: applicazione del KSS, in caso di patologia del ginocchio)

Il Knee Society Score è universalmente usato per le patologie del ginocchio e viene suddiviso in due parti; nella prima, viene

analizzato il livello di dolore del paziente nelle 4 settimane precedenti, il range di movimento e l'eventuale presenza di mal-allineamento (in varo-valgo) oltre che la stabilità del ginocchio stesso.

Nella seconda parte si analizza la funzione residua del ginocchio prendendo in considerazione 3 semplici azioni: la capacità di camminare, di salire/scendere le scale e di deambulare con o senza ausili.

- chiedere al paziente di eseguire movimenti di flessione ed estensione del ginocchio, ponendosi prima di fronte alla camera e poi dando le spalle alla stessa, comparando il range di movimento dell'arto in esame a quello controlaterale presumibilmente sano (utile l'uso del goniometro virtuale). Ogni movimento eseguito deve essere quantificato e classificato usando gli score del KSS;
- usare sistemi di misurazione online (sia sulle foto cliniche che sulle lastre) attraverso i quali sarà possibile calcolare gli assi dell'arto inferiore ed evidenziare oltre eventuali deviazioni in varo/valgo delle ginocchia o possibili eterometrie;
- non risulta facile la valutazione della stabilità antero-posteriore e medio-laterale, a meno che non ci si avvalga di una terza persona debitamente istruita.

Fase V: test specifici (in caso di patologia del ginocchio)

La quinta parte della visita consiste nella valutazione dinamica del ginocchio e nell'esecuzione di specifici test.

Su un piano sagittale, è possibile studiare la deambulazione del paziente e la sua capacità di accovacciarsi; tramite alcuni programmi specifici è possibile inoltre acquisire un fermo immagine del paziente e calcolare l'angolo sotteso tra coscia e gamba.

Si può chiedere al paziente di saltare su due gambe prima e poi su una; col "sit-to-stand test" è possibile valutare quante volte il paziente è in grado di alzarsi e sedersi senza usare gli arti superiori traendo informazioni sulla forza muscolare degli arti inferiori.

In una visita in presenza è indispensabile eseguire test specifici per menischi e legamenti (es: Lachman CAD, CARE, CARI, Apley, McMurray, varo/valgo stress). Non c'è modo per riproporre questi test via telematica. In quest'ottica, l'unico dato che possiamo tentare di valutare è la sub-lussazione posteriore della tibia in caso di lesione del crociato posteriore con il paziente disteso supino, i piedi poggiati su un supporto e le anche e le ginocchia flesse a 90°.

Fase VI: soddisfazione

Nell'ultima parte della visita la soddisfazione del paziente viene valutata somministrando un semplice test, il PSQ (Patient Satisfaction Questionnaire, https://www.rand.org/health-care/surveys_tools/psq.html).

TUTELA DELLA PRIVACY IN TELEMEDICINA

In letteratura sono riportati molti studi sui vantaggi della telemedicina relativi soprattutto alla riduzione virtuale della distanza tra medico e paziente, in particolar modo nelle zone rurali e difficili da raggiungere, ma anche alla possibilità di poter ricevere un supporto medico specialistico, infermieristico o psicologico. Per una divulgazione a livello globale di questo nuovo approccio è essenziale la standardizzazione del-

le normative per la telemedicina (14).

Young et al., già in era pre-Covid 19, enfatizzando l'importanza della consapevolezza da parte dei medici circa i rischi della propria professione e della necessità di attuare tutele etiche attraverso la relazione terapeutica e la riservatezza, sottolineavano la necessità di assicurare la soddisfazione del paziente e di utilizzare in modo appropriato la tecnologia per fornire elementi basati sull'evidenza in relazione a cure e benefici clinici: in tale contesto, concludevano affermando che i medici dispensatori di cure tramite la tecnologia hanno la stessa responsabilità etica di coloro che forniscono assistenza in ambienti sanitari canonici.

Molti lavori hanno dimostrato che la legislazione sulla telemedicina è carente se non del tutto assente e la pandemia Covid-19 ci ha offerto l'opportunità di esplorare aspetti etici, questioni legali e sociali relative alla telemedicina. L'essere in possesso di rilevanti dati sensibili dei pazienti ha reso chiara la necessità di sviluppare linee guida etiche per tutelare i pazienti e soddisfare le loro richieste di assistenza e cura (15).

In futuro sarebbe auspicabile effettuare una revisione sistematica su questa tematica per poter mettere le basi e sviluppare normative in grado di assicurare medici e pazienti.

Ulteriori evoluzioni potrebbero essere rappresentate dall'implementazione di aggiornamenti e corsi di formazione universitaria di secondo livello per coloro che pensano di potersi avvicinare all'attività di telemedicina; rientra infatti tra le responsabilità delle istituzioni universitarie ampliare il percorso formativo integrando corsi e aspetti di telemedicina per tutte le specialità, permettendo così la formazione di figure sanitarie rinnovate, pronte per un futuro incerto.

Gli enti di riferimento a livello nazionale, regionale e locale, già all'avanguardia in cure geriatriche e di servizi di telemedicina, dovrebbero continuare a investire in innovazione e ricerca per garantire l'adozione di servizi informatizzati a misura di anziano che non solo soddisfino le esigenze di assistenza dei pazienti e dei loro caregiver, ma anche rassicurino nei confronti di qualsiasi preoccupazione in itinere. Nell'attuale clima pandemico le visite virtuali consentono di fornire una continuità terapeutica e un valido servizio assistenziale alla popolazione. La standardizzazione degli esami virtuali e la convalida delle misurazioni sono i prossimi passi per migliorare l'utilità della telemedicina in campo ortopedico. Questo potrà accadere solo se ci sarà una concomitante evoluzione tecnologica in grado di potenziare l'acquisizione di imaging e dei test dinamici da remoto, ottenendo così una valutazione fedele ed interattiva per ogni distretto corporeo.

BIBLIOGRAFIA

1. Bizzoca D, Vicenti G, Rella C, et al. Orthopedic and trauma care during COVID-19 lockdown in apulia: What the pandemic could not change. *Minerva Ortop e Traumatol.* 2021;71(4):144-150.
2. Longo G, Bonfiglio S, Salvo GC, Burgio V, Evola FR, Rosa MA. Le complicanze delle fratture mediali del collo femorale nel paziente anziano. *G Ital di Ortop e Traumatol.* 2017;43:117-124.
3. Lanham NS, Bockelman KJ, McCrisky BJ. Telemedicine and orthopaedic surgery: The Covid-19 pandemic and our new normal. *JBJS Rev.* 2020;8(7):1-7.

4. Serper M, Volk ML. Current and Future Applications of Telemedicine to Optimize the Delivery of Care in Chronic Liver Disease. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2018;16(2):157-161.e8.
5. Ioannidis JPA, Axfors C, Contopoulos-Ioannidis DG. Population-level COVID-19 mortality risk for non-elderly individuals overall and for non-elderly individuals without underlying diseases in pandemic epicenters. *Environ Res*. 2020;188:109890.
6. Doraiswamy S, Mamtani R, Ameduri M, Abraham A, Cheema S. Respiratory epidemics and older people. *Age Ageing*. 2020;49(6):896-900.
7. Murphy RP, Dennehy KA, Costello MM, et al. Virtual geriatric clinics and the COVID-19 catalyst: A rapid review. *Age Ageing*. 2020;49(6):907-914.
8. Chi NC, Demiris G. A systematic review of telehealth tools and interventions to support family caregivers. *J Telemed Telecare*. 2015;21(1):37-44.
9. Health Service Executive. Making a Start in Integrated Care for Older Persons: A Practical Guide to the Local Implementation of Integrated Care Programmes for Older Persons. Published online 2017.
10. Grabowski DC, O'Malley AJ. The care span: Use of telemedicine can reduce hospitalizations of nursing home residents and generate savings for medicare. *Health Aff*. 2014;33(2):244-250.
11. Pastora-Bernal JM, Martín-Valero R, Barón-López FJ, Estebanez-Pérez MJ. Evidence of benefit of telerehabilitation after orthopedic surgery: A systematic review. *J Med Internet Res*. 2017;19(4):1-13.
12. Virtual T, Examination O. *Orthopaedic*. 2020;57:1-8.
13. Russell TG, Jull GA, Wootton R. Can the Internet be used as a medium to evaluate knee angle? *Man Ther*. 2003;8(4):242-246.
14. Nittari G, Khuman R, Baldoni S, et al. Telemedicine Practice: Review of the Current Ethical and Legal Challenges. *Telemed e-Health*. 2020;26(12):1427-1437.
15. Kaplan B. Revisiting health information technology ethical, legal, and social issues and evaluation: telehealth/telemedicine and COVID-19. *Int J Med Inform*. 2020;143(July):104239.

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



La prevenzione dell'errore in ortopedia e traumatologia

I. MERCURIO*, D. CAPANO**, F.M. DONELLI***

* Medico specialista in Medicina legale, Perugia

** Medico specialista in Medicina legale. Dirigente medico UOC Medicina legale, Asst Lecco

*** Medico specialista in Ortopedia, Medicina legale e Medicina dello sport. Professore a contratto, Università degli studi di Milano

INTRODUZIONE

L'evoluzione della professione sanitaria determina, inevitabilmente, nuove problematiche di ordine medico-legale relative al trattamento medico-chirurgico.

In ortopedia (termine introdotto nel 1742 dal francese Nicolas Andri) e in traumatologia l'introduzione di nuove metodologie terapeutiche, quali le tecnologie computer assistite che consentono uno studio pre-operatorio personalizzato nei diversi casi giunti all'attenzione medica, e di tecniche anestesilogiche innovative sono sempre più al centro dell'attenzione dei sanitari interessati in relazione ad eventuali ipotesi di possibili illeciti in ambito civilistico o penalistico anche nel corso di un'emergenza sanitaria, come quella pandemica legata alla diffusione del virus Sars-Cov-2 che ci troviamo ad affrontare.

Di fronte, quindi, a un difetto di risultato e/o a un danno che vi sia derivato, sarà opportuno valutare la condotta dello specialista ortopedico, al fine di comprendere se l'eventuale danno biologico patito dal paziente sia da ricondurre a comportamenti censurabili o sia espressione di una complicità imprevedibile e imprevedibile, e dunque non imputabile al sanitario, analizzando il nesso di causa tra condotta ed evento.

Sul punto va premesso che il risultato di un trattamento in ortopedia e traumatologia presenta difficoltà di interpretazione in rapporto a diversi fattori: le condizioni biotipiche e anagrafiche del paziente, la tipologia del quadro anatomico-clinico, l'indicazione all'intervento chirurgico, il decorso post-operatorio, fino alla verifica del risultato e, non per ultimo, la necessità di un'attiva collaborazione da parte del paziente che si sia sottoposto ad un'operazione chirurgica, il tutto valutando il rapporto rischio-beneficio del trattamento prescelto alla luce della normativa vigente e in particolare della recente Legge n. 24/2017 che all'articolo 5 fa riferimento alle "Buone pratiche cliniche assistenziali e raccomandazioni previste delle linee guida". Nella pratica clinica, in ciascun caso, l'indicazione all'intervento sarà preceduta dalla valutazione dell'anestesista, in termini di rischio/beneficio e per la gestione del dolore peri-operatorio. In base allo stato anteriore dell'operando, l'anestesista dovrebbe essere in grado di migliorare la percezione del dolore, ridurre i tempi di degenza e programmare, in base al rischio correlato al quadro clinico, l'eventuale necessità di terapia intensiva o sub-intensiva. Il chirurgo in base al quadro clinico e anatomo-radiografico dovrà indicare e spiegare all'operando l'intervento più indicato nel caso di specie e le alternative terapeutiche. Va ricordato in merito che con la Legge 219/17 "Norme in materia di consenso informato e di disposizioni anticipate di trattamento" viene ribadito definitivamente che: "Ogni persona ha il diritto di conoscere le proprie condizioni di salute e di essere informata in modo completo, aggiornato e a lei comprensibile riguardo alla diagnosi, alla prognosi, ai benefici e ai rischi degli

accertamenti diagnostici e dei trattamenti sanitari indicati, nonché riguardo alle possibili alternative e alle conseguenze dell'eventuale rifiuto del trattamento sanitario e dell'accertamento diagnostico o della rinuncia ai medesimi".

In ortopedia e traumatologia si può verificare l'errore per indicazione o inosservanza dei processi terapeutici, o della tecnica chirurgica, o della fase riabilitativa successiva. L'errore può essere il risultato di un'errata condotta riferibile sia a difetto di conoscenza che di applicazione: vi possono essere errori diagnostici dovuti a un'anamnesi imprecisa, esame obiettivo incompleto, esami strumentali eseguiti in modo errato e non correttamente interpretati, oppure gli errori possono essere tecnico-esecutivi dovuti a imperizia nella corretta procedura chirurgica.

Un rapporto sentinella, To Err is Human (1), già circa due decenni fa ha identificato gli errori medici come una grande sfida per la salute pubblica. Lo studio ha infatti dimostrato come la letalità legata all'errore medico sia pari a quella del cancro al seno o degli incidenti stradali.

IL PROBLEMA DELL'ERRORE

Il problema dell'errore in sanità è da sempre argomento di interesse per la disciplina medico-legale in quanto strettamente attinente alla tematica della responsabilità professionale degli esercenti le professioni sanitarie e delle strutture sanitarie.

L'errore è identificabile con un'azione o omissione che determina l'insuccesso di un atto terapeutico o chirurgico ovvero il risultato di una condotta colposa secondaria a negligenza, imprudenza o imperizia, mentre riguardo al concetto medico di complicità, la Corte di Cassazione afferma che deve esser inteso come "evento dannoso, insorto nel corso dell'iter terapeutico, che, pure essendo astrattamente prevedibile, non sarebbe evitabile".

Si precisa che le complicità sono condizioni che vanno sempre preventivate nel bilancio di un intervento e previste sulla base degli specifici fattori di rischio. Va altresì specificato che l'omissione dell'idonea informazione del paziente e di acquisizione del consenso dell'atto chirurgico configura un'autonoma fattispecie di danno e rende l'operato del medico un atto giuridicamente illecito di cui il sanitario dovrà rispondere sia in ambito penale che in ambito civile.

I contributi sul tema della responsabilità professionale sono numerosi e sono stati progressivamente arricchiti, nell'ultimo decennio, vertendo anche sulle idonee procedure di prevenzione del rischio da mettere in atto, prendendo spunto anche dagli stimoli culturali provenienti dal mondo anglosassone tra i quali indubbiamente troviamo il risk management e la clinical governance, ricordando che nel nostro ordinamento la sicurezza del paziente rappresenta un diritto sancito dalla legge.

ERRORI ATTUALI IN CHIRURGIA

Come affermato da Khaled J. Saleh e coll. nella loro review (2) la maggior parte degli eventi avversi in sanità è associata ad interventi chirurgici. Una precedente revisione sistematica condotta nel 2013 (3) ha rilevato eventi avversi potenzialmente prevenibili nel 5,2% dei casi chirurgici, derivanti da errori nella gestione del paziente e dalla tecnica. Va sottolineato che la tipologia e la frequenza degli errori non sono omogenei in tutte le branche della chirurgia, poiché ogni particolare specialità presenta delle fattispecie di errore più comuni. Per esempio, è stato rilevato che in ambito ortopedico la maggior parte degli errori sono legati a difetti di comunicazione e all'utilizzo di strumenti (4). Inoltre, in relazione al sito chirurgico, vi è maggior possibilità di errore in corso di interventi chirurgici a ginocchio e mano, seguiti da procedure su piede/caviglia.

Di particolare gravità risulta l'intervento chirurgico condotto in sito corporeo sbagliato, che può comportare una significativa morbidità del paziente ed è spesso indifendibile per l'équipe chirurgica, traducendosi nella quasi totalità dei casi in un risarcimento per il paziente danneggiato. Sebbene l'intervento condotto in una sede erronea sia un problema in tutte le discipline chirurgiche, esso risulta particolarmente diffuso nella chirurgia ortopedica. In particolare, è stato riscontrato che l'incidenza di questa tipologia di errore si verifica anche più spesso con l'aumentare dell'età del chirurgo e con il crescere del volume di interventi chirurgici condotti dall'équipe. Anche i cosiddetti "near misses", i quasi errori, non sono infrequenti. Tra i chirurghi della mano, il 16% ha riferito di essersi accinto ad operare nel sito sbagliato, e di aver corretto l'errore prima che fosse eseguita l'incisione iniziale (5). Il 23% dei chirurghi del piede/caviglia ha riferito che la stessa criticità si è verificata almeno una volta nella loro carriera: nonostante il chirurgo non abbia proceduto, il semplice fatto di aver preparato un'area anatomica non corretta è motivo di allarme.

Ne deriva che di particolare importanza è la gestione della prevenzione dell'errore attraverso lo studio dei fattori di rischio, direttamente connessi con la patologia in atto e a tutte le eventuali concause concomitanti.

LA PREVENZIONE DELL'ERRORE

Nella prevenzione dell'errore chirurgico di fondamentale importanza risulta la standardizzazione dei processi formulati sulla base di protocolli pre, intra e postoperatori, che una volta approntati devono essere seguiti con il massimo scrupolo al fine di garantire la sicurezza del paziente. In chirurgia, molti di questi sforzi coinvolgono il processo preoperatorio, con la conseguente necessità di una maggiore standardizzazione per le fasi intra e postoperatoria. Sebbene la standardizzazione del processo intraoperatorio sia di difficile realizzazione, alla luce delle specificità dei singoli casi, la creazione di competenze tecniche standard per ciascun chirurgo durante la sua formazione può portare a una riduzione degli errori tecnici intraoperatori. Anche il periodo post-operatorio offre numerose opportunità di standardizzazione, con protocolli di assistenza, come la profilassi della TVP, essenziale per massimizzare la sicurezza del paziente e gli esiti operativi.

Ad esempio nel 2004, la marcatura del sito chirurgico è diventata parte di un'iniziativa più ampia della Joint Commission (TJC) chiamata Universal Protocol (UP) (6) che comprende un processo di verifica pre-procedura, la marcatura del sito e un time out. Tutte le parti devono essere completate prima della procedura, con il

time out che si verifica in sala operatoria prima che venga eseguita l'incisione. L'UP garantisce che tutti i membri coinvolti nell'intervento siano in accordo con la procedura e sul sito chirurgico. Tuttavia, un'indagine sulla sicurezza chirurgica condotta dall'AAOS nel 2011 ha rivelato che un numero considerevole di chirurghi ortopedici aveva una conoscenza insufficiente dell'UP e dei processi di sicurezza, nonostante il loro uso comune in sala operatoria (7). Al fine di sviluppare iniziative volte a garantire la sicurezza delle cure "basate sull'evidenza", è necessario raccogliere e analizzare accuratamente i dati derivanti dagli errori medici tramite diversi metodi di analisi del rischio (4)⁴. I *near misses*, "quasi incidenti", e gli errori che si verificano anche in assenza dal paziente devono comunque essere segnalati per individuare le cause che vi sono alla base, comprendendo che l'errore non è del singolo operatore ma del sistema che ha portato al concretizzarsi di una condotta erronea. Nel rapporto di follow-up dell'Institute for Medicine, *Crossing the Quality Chasm* (8), è stato evidenziato lo scarso utilizzo dei sistemi di segnalazione che in realtà sono di fondamentale importanza per comprendere l'entità e la natura delle problematiche legate agli errori. Soprattutto, al fine di prevenire danni al paziente e promuovere la sicurezza del paziente, è fondamentale che i chirurghi ortopedici incentrino la cultura operativa sul team e non sul singolo, promuovendo un ambiente operativo aperto all'input di tutti i membri dell'équipe e abbandonando la ben radicata gerarchia verticale a favore di una gerarchia più orizzontale (9). L'istituzione di una gerarchia orizzontale all'interno della sala operatoria creerà un ambiente in cui tutti i membri del team si sentiranno a proprio agio nell'esprimere le proprie idee e preoccupazioni durante tutto il processo di cura del paziente. Questo non solo incoraggerà la comunicazione e la collaborazione, ma sarà utile nel migliorare la qualità delle prestazioni e la sicurezza del paziente.

BIBLIOGRAFIA

1. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. *To Err Is Human: Building a Safer Health System*. Washington: National Academy Press; 1999.
2. Saleh KJ, Ginnetti MT, Curry EC, Tzeng TH, El-Othmani MM. Patient harm and preventable error in orthopedic surgery. *Int Surg J* 2015;2:450-6.
3. Wong DA, Herndon JH, Canale ST. Medical errors in orthopaedics. Results of an AAOS member survey. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(3):547-557.
4. Anderson O, Davis R, Hanna GB, Vincent CA. Surgical adverse events: a systematic review. *Am J Surg*. 2013;206(2):253-62.
5. Meinberg EG, Stern PJ. Incidence of wrong-site surgery among hand surgeons. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A(2):193-7.
6. Universal Protocol. http://www.jointcommission.org/standards_information/up.aspx. Accessed
7. Kuo CC, Robb WJ. Critical roles of orthopaedic surgeon leadership in healthcare systems to improve orthopaedic surgical patient safety. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(6):1792-800.
8. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America, *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*, Washington (DC): National Academies Press (US); 2001.
9. Nawaz H, Edmondson AC, Tzeng TH, Saleh JK, Bozic KJ, Saleh KJ. Teaming: an approach to the growing complexities in health care: AOA critical issues. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96(21):e184.

Jonexa

AZIONE COMBINATA



ACIDO
IALURONICO
CROSS-LINKATO

ACIDO
IALURONICO
LINEARE



4 ml di Hylastan SGL-80
in una siringa da 5 ml
Euro 150,00



Riduce il dolore e favorisce
la ripresa del movimento articolare¹


ABIOTEN
PHARMA