

ALCUNI CONTENUTI

- **La protesi di spalla nelle fratture a 3-4 frammenti dell'omero prossimale: quali indicazioni nel paziente anziano?**
- **Trattamento con fissazione esterna ibrida delle fratture diafisarie e articolari di gamba nel paziente anziano**
- **L'utilizzo di lembi muscolari peduncolati nella gestione delle infezioni periprotetiche dell'anziano**
- **Influenza dell'osteosarcopenia sul bone healing**
- **Osteonecrosi del condilo femorale trattata con tecnica duplice mediante BIOScrew artroscopicamente assistita**
- **Le fratture da fragilità: aspetti medico legali**

AITOG OGGI

Anno XII – novembre 2023 – n. 12

Direttore Responsabile

Giuseppe Rocucci

Direttore Scientifico

Fabio Maria Donelli

Comitato di Redazione

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

Comitato dei Referee

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

Segreteria organizzativa

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

Editore



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

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

Editing

Luca Marelli

Grafica e impaginazione

Minuart, boutique creativa

Editoriale

Fabio Maria Donelli

L'anziano fragile è, spesso, cronicamente affetto da patologie multiple con stato di salute instabile. Esso necessita, quindi, di particolare attenzione sotto il profilo clinico per le pluripatologie che possono colpirlo, per l'elevato rischio delle complicanze che ne possono derivare e per gli eventuali errori che potrebbero verificarsi a causa di una mancata assistenza.

Le fratture da fragilità da osteoporosi rappresentano la problematica clinica più rilevante per i fattori di rischio specifici delle condizioni generali (stato anteriore).

Il periodo Covid appena trascorso, ha condizionato, e condiziona tuttora, la spesa sanitaria. L'emergenza epidemiologica da SarsCov2 ha determinato l'aumento della spesa e ha implicato una diminuzione del prodotto interno lordo. Quest'ultimo, infatti, rispetto al 2019, si è ridotto del 7,8% nel 2020 e del 1,2% nel 2021, registrando valori superiori e differenti rispetto agli andamenti degli anni precedenti.

Il prolungamento della vita attiva delle persone ha evidenziato la necessità di porre indicazione a uno screening per la prevenzione della sarcopenia, produttiva della riduzione della massa muscolare nell'anziano, che comporta una riduzione della resistenza muscolare e un incremento del rischio di caduta.

L'evento avverso fratturativo è da ritenersi invalidante (si vedano le fratture di femore) e penalizzante per gli alti costi diretti e indiretti. Si pensi che, in Italia, la cifra stimata di spesa è di circa un milione di euro all'anno.

Oggi in ortopedia e traumatologia geriatrica si registra la sempre più diffusa disponibilità della medicina digitale e l'indicazione all'utilizzo dell'intelligenza artificiale sia per la diagnosi e che per la valutazione del rischio preoperatorio, che per la pianificazione preoperatoria mediante software. A questo proposito, l'uso della telemedicina si sta dimostrando di particolare importanza in quanto permette, nei diversi casi di specie, di migliorare il rapporto costo/efficacia rispetto all'approccio tradizionale.



Fabio Maria Donelli
Presidente Aitog



Società Italiana di Traumatologia e Ortopedia Geriatrica

Consiglio Direttivo:

Presidente: F. M. Donelli
Presidente uscente: C. Ruosi
Vice Presidente: P. Maniscalco
Consiglieri: F. Del Prete
G. Antonini
L. Marzella
A. Massé
E. Vaienti
D. Perugia
V. Pesce

Comitato Scientifico

Presidente: F. M. Donelli

Revisori dei Conti:

L. Pietrogrande
M. Roselli
G. Solarino

Tesoriere: A. Aloisi

Segretario: E. L. Mazza

Probiviri:

A. Bova
L. Fantasia
R. Giancola
M. Saccomanno
T. Mascitti
D. Vittore

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

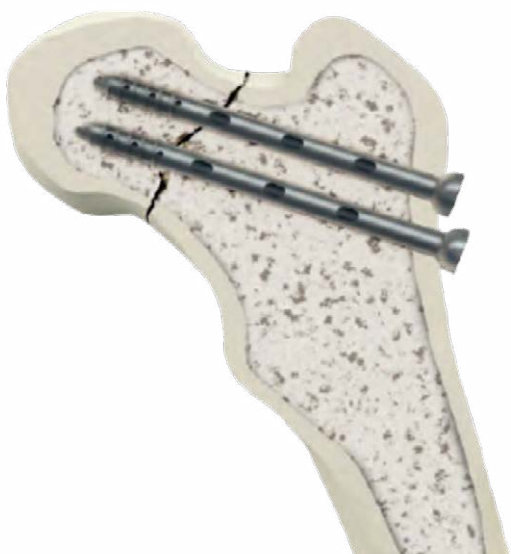
BIOScrew

METHOD REGENERATES,
FILLS,
SUPPORT



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

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



Sommario

Editoriale

F. M. Donelli 2

La protesi di spalla nelle fratture a 3-4 frammenti dell'omero prossimale: quali indicazioni nel paziente anziano?

C. Ciatti, F. Quattrini, G. Tirone, C. Asti, P. Maniscalco 7

Trattamento con fissazione esterna ibrida delle fratture diafisarie e articolari di gamba nel paziente anziano

E. L. Mazza, G. Gaetani, E. Gallazzi, A. Caniglia, M. F. Baglivo 13

L'utilizzo di lembi muscolari pedunculati nella gestione delle infezioni periprotesiche dell'anziano

E. Pernigotti, M. G. Lettera, G. Touloupakis, E. Theodorakis, G. Antonini 19

Le fratture del pilone tibiale nel paziente anziano

V. Masoni, L. C. Comba, F. Rivera 23

Il decubito come complicanza: valutazione dei rischi

L. Pastorelli 27

Radiofrequency Echographic Multi Spectrometry (Rems): l'innovazione nel campo della salute ossea

M. Roselli, G. Montanari, F. Scivetti 31

Influenza dell'osteosarcopenia sul bone healing

C. Prezioso, M. Marcozzi, C. Greggi, B. Gasperini, U. Tarantino 37

Osteonecrosi del condilo femorale trattata con tecnica duplice mediante BIOScrew artroscopicamente assistita

R. Giancola, F. Ferrara, F. Bestetti 43

Le insidie della capsulite adesiva nella gestione del dolore, della disabilità, della mobilità e della qualità della vita

G. Basile, M. Basile 47

La roentgenterapia antalgico-antinfiammatoria nella patologia articolare cronica dell'anziano

G. Ruffo 49

Allenamento ad alta intensità e gonartrosi: un binomio possibile?

D. Tarantino, L. Ruosi 53

Le fratture da fragilità: la nostra esperienza con il Fracture Liaison Service (FLS)

I. Calò, E. Troiano, C. Caffarelli, S. Gonnelli, N. Mondanelli, S. Giannotti 57

Le fratture da fragilità: aspetti medico legali

F. M. Donelli, E. Pannese, A. Paterna, M. Gabbrielli 59

SARCOBASE

ALIMENTO A FINI MEDICI SPECIALI

TERAPIA NUTRIZIONALE INNOVATIVA PER LA SARCOPENIA^{1,2}



Sinergia di
3 componenti

Leucina

Probiotico

Omega 3

30 BUSTE
da 5,2 g
Euro 45,00



1 busta al giorno
Da utilizzare
sotto controllo medico²



Per consultare
IFU Sarcobase
inquadrare il QRcode

La protesi di spalla nelle fratture a 3-4 frammenti dell'omero prossimale: quali indicazioni nel paziente anziano?

C. Ciatti¹, F. Quattrini^{1,2}, G. Tirone^{1,2}, C. Asti¹, P. Maniscalco^{1,2}

1. UOC Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Guglielmo da Saliceto, AUSL Piacenza

2. Università degli Studi di Parma

INTRODUZIONE

Le fratture dell'omero prossimale rappresentano il 4-7% di tutte le fratture dell'adulto, rappresentando il terzo tipo di frattura più comune negli anziani dopo le fratture dell'anca e del radio distale (1). Queste fratture hanno una distribuzione bimodale e tipicamente coinvolgono pazienti giovani che hanno subito traumi ad elevata energia o pazienti anziani, tipicamente osteoporotici, che sviluppano queste fratture in seguito a cadute a bassa energia (fig. 1). Con il progressivo invecchiamento della popolazione, aggiunto all'aumento dei traumi sportivi e degli incidenti stradali, questo tipo di frattura è in costante aumento.

ANATOMIA E BIOMECCANICA

L'omero prossimale comprende quattro parti principali (corrispondenti ai quattro centri di ossificazione dello sviluppo), che sono importanti per descrivere l'anatomia e le lesioni di questa regione: la testa omerale, la grande tuberosità o trochite, la piccola tuberosità o trochine e la diafisi. A livello della testa anatomica è presente la superficie articolare dell'omero prossimale, che si articola con la glena (2). La comprensione dell'orientamento preciso di questa struttura è molto importante durante un eventuale intervento chirurgico; infatti, sebbene la testa sia diretta prevalentemente medialmente, questa è anche orientata superiormente di 130 gradi e anteriormente di 30 gradi (3). Lateralmente alla testa si trovano la grande e la piccola tuberosità, separate dal solco bicipitale. La grande tuberosità si trova nella parte laterale della testa ed è il sito

di inserzione di tre muscoli della cuffia dei rotatori: sovraspinato, infraspinato e piccolo rotondo; la piccola tuberosità è invece posizionata più ante-riormente e su di essa si inserisce l'ultimo muscolo della cuffia dei rotatori, il sottoscapolare (2,3). Questi quattro muscoli sono i principali responsabili del mantenimento della stabilità dell'articolazione gleno-omerale. Sono stabilizzatori attivi, che producono una compressione della concavità durante i movimenti della spalla. Quando le tuberosità si fratturano, i muscoli tendono a spostarsi, con conseguente retrazione e deficit funzionale. Mentre i muscoli della cuffia dei rotatori (chiamati muscoli intrinseci) sono responsabili della stabilità, i muscoli estrinseci più grandi producono i potenti movimenti della spalla. Il deltoide nasce dalla scapola e dalla clavicola e si inserisce sulla tuberosità deltoidea (3,4). Il grande pettorale e il grande rotondo si inseriscono rispettivamente nei bordi laterale e mediale del solco bicipitale, mentre il gran dorsale si inserisce nel pavimento del solco (3).

Il plesso brachiale, che circonda l'arteria ascellare, è situato appena medialmente al processo coracoideo della scapola e al tendine congiunto (formato dal muscolo coracobrachiale e dal capo corto del bicipite). Questa relazione è importante per evitare lesioni neurovascolari involontarie durante l'intervento chirurgico, poiché il chirurgo dovrebbe sempre rimanere lateralmente al processo coracoideo. Il plesso emette diversi nervi che viaggiano in stretta corrispondenza dell'omero prossimale. In particolare, il nervo ascellare nasce dalla corda posteriore del plesso, percorre lo spazio quadrangolare (delimitato dal piccolo rotondo superiormente, dal grande rotondo inferiormente, dal capo lungo del tricipite medialmen-

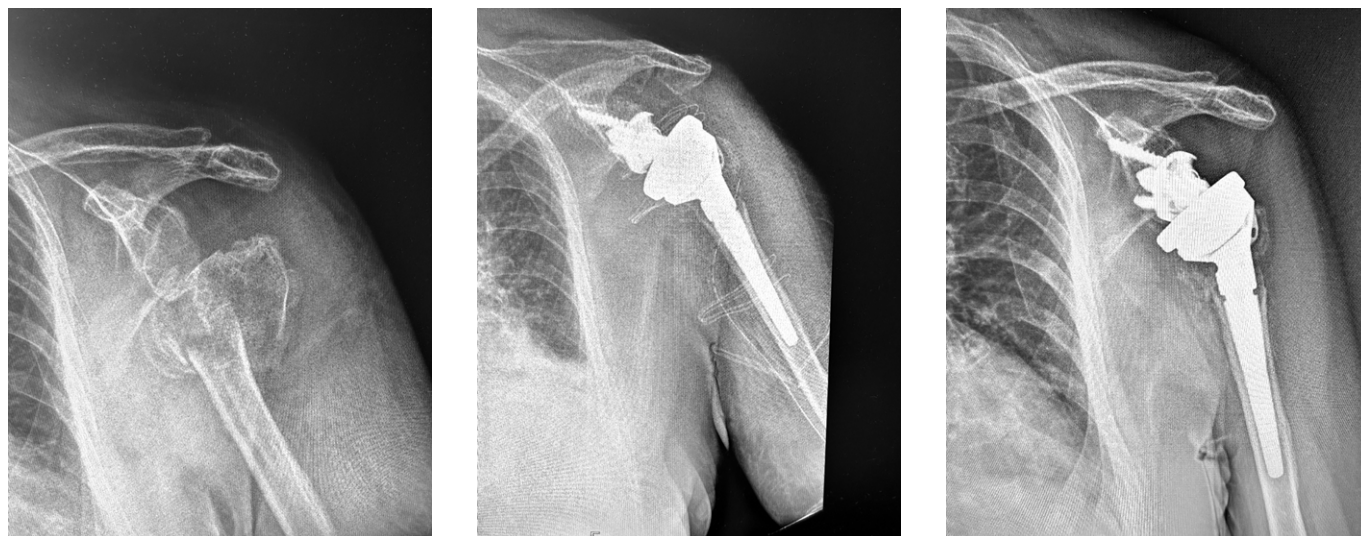


Figura 1: caso clinico. Preoperatorio (a), post-operatorio (b), follow-up di tre mesi (c)

te e dall'omero lateralmente) per arrivare al collo chirurgico dell'omero, accompagnata dall'arteria circonflessa omerale posteriore (4). Qui il nervo e l'arteria corrono in profondità fino al deltoide e il nervo dà rami terminali che innervano il deltoide (e il piccolo rotondo). Il nervo ascellare è vulnerabile alle lesioni in caso di lussazioni o fratture della spalla e nel corso di un approccio chirurgico con split deltoideo (4,5).

L'apporto vascolare all'omero prossimale proviene dalle arterie circonflesse omerali anteriore e posteriore, entrambi rami dell'arteria ascellare. L'arteria anteriore, e in particolare il suo ramo ascendente che corre nel solco bicipitale, è stata a lungo ritenuta la più importante. Studi recenti hanno tuttavia suggerito che l'arteria circonflessa posteriore (che corre con il nervo ascellare) sia predominante (6). Un ulteriore apporto vascolare proviene dalle inserzioni dei tendini sulle due tuberosità e dal periositeo. La necrosi avascolare che coinvolge la testa anatomica può conseguire a una frattura dell'omero prossimale, in particolare nelle fratture scomposte in quattro parti dove si ha la perdita di tutte le fonti di vascolarizzazione (5).

LE CLASSIFICAZIONI

Nel corso degli anni sono state proposte varie classificazioni per le fratture dell'omero prossimale, ma attualmente quelle più utilizzate sono:

- classificazione di Neer (7), basata sulla eventuale scomposizione delle quattro componenti principali dell'omero prossimale, ovvero testa, grande tuberosità, piccola tuberosità e diafisi; la scomposizione è definita quando le componenti sono separate da almeno 1 cm oppure formano un angolo di 45 gradi;
- classificazione AO (8), basata sulla localizzazione e sulla morfologia della frattura;
- classificazione di Hertel (9), descrive come le quattro componenti principali dell'omero prossimale siano disposte nello spazio.

LA GESTIONE ORTOPEDICA

Il trattamento delle fratture a 3-4 frammenti dell'omero prossimale varia in base a fattori quali ad esempio la scomposizione della frattura, livello di attività, lesioni concomitanti, età, tipo di frattura e qualità ossea. Oggi, specialmente nei pazienti over 65 anni, il trattamento delle fratture prossimali di omero rimane una sfida per il chirurgo ortopedico, anche in virtù dell'assenza di una precisa linea guida a riguardo (10). Il principale riferimento a nostra disposizione è l'algoritmo pensato da Murray e pubblicato nel 2011 sul *The Journal of Bone and Joint Surgery*, in cui si evidenzia come una buona parte delle fratture di questo distretto siano stabili e possano quindi essere trattate conservativamente. La difficoltà rimane invece identificare quali di queste fratture sia più a rischio di sviluppare complicazioni e di ottenere risultati funzionali scadenti.

Lopez et al. (11) hanno confrontato il trattamento conservativo e quello con protesi inversa nelle fratture a 3 o 4 frammenti in pazienti over 80, non registrando differenze significative nell'outcome clinico a 12 mesi. In questo tipo di paziente, anziano con comorbidità spesso multiple e richieste funzionali basse, il trattamento conservativo ad oggi sembra ancora essere una valida opzione.

Non essendoci di fatto un gold standard, la scelta può ricadere sia su un trattamento conservativo oppure chirurgico, nel quale l'ortopedico può scegliere tra la sintesi, utilizzando ad esempio chiodi endomidollari, placche e viti, fili di Kirschner o fissatori esterni, o la sostituzione protesica, dove la protesi inversa e l'endoprotesi sono attualmente le più utilizzate (12). Nonostante la grande varietà di alternative disponibili, non ci sono evidenze scientifiche che supportino indiscutibilmente un metodo o l'altro (13). Un recente studio sulle fratture di omero prossimali trattate chirurgicamente ha mostrato che i chirurghi sono d'accordo solo nel 63.5% dei casi nella scelta del mezzo di sintesi; inoltre dallo stesso studio è emerso che nei casi di incertezza i pazienti mostravano un outcome peggiore (14).

Fraser et al. (13) nel 2020 hanno confrontato l'outcome di 124 pazienti anziani con frattura scomposta dell'omero prossimale operati con protesi inversa o sintesi con placca e viti. I risultati a due anni mostrano dei punteggi significativamente migliori nel Constant Score per la protesi inversa (68 contro 55). Tong et al. (15) hanno riportato risultati molto simili, evidenziando come la sintesi goda di un recupero più rapido nei primi sei mesi, ma a due anni di distanza dall'intervento chirurgico la protesi inversa garantisca un outcome funzionale significativamente migliore e un tasso inferiore di complicanze e reinterventi. Quest'ultimo punto è da tenere in considerazione, in quanto altri studi hanno dimostrato che le protesi inverse eseguite su frattura hanno risultati significativamente migliori rispetto a quelle eseguite come procedura di salvataggio a seguito di una sintesi fallita (16). Inoltre questi pazienti sono anche più a rischio di fallimento protesico e complicanze postoperatorie (17). Appare del tutto verosimile che le alterazioni anatomiche successive alla frattura originaria e/o al trattamento chirurgico, le aderenze cicatriziali e le ripetute procedure chirurgiche complichino di fatto l'impianto della protesi e anche il recupero funzionale postoperatorio del paziente.

Attualmente, le possibili indicazioni per la protesi di spalla su frattura nell'omero prossimale sono:

- fratture a 3 o 4 frammenti;
- fratture lussazioni;
- fratture della superficie articolare della testa omerale.

Vi sono fattori che possono far propendere verso la scelta protesica come un'importante comminazione articolare o un significativo affondamento della spongiosa ossea; esempi sono fratture a elevato rischio di necrosi avascolare della testa omerale, con frammentazione delle tuberosità oppure in caso di impossibilità di ricostruzione dell'arco gotico (medial hinge) in pazienti grandi anziani (fig. 2) (4,5,10).

Anche la presenza di un'artrosi gleno-omerale sintomatica prima del trauma o una nota pregressa lesione massiva della cuffia dei rotatori possono indirizzare la scelta.

Inoltre soprattutto nei pazienti anziani andrebbe considerata la qualità ossea e alcuni autori la ritengono determinante nella scelta del trattamento. A questo scopo il Deltoid Tuberosity Index (fig. 3) può aiutare a riconoscere pazienti in cui una sintesi avrebbe un rischio maggior di fallimento ($DTI < 1.4$) (10). In alcuni casi la protesi risulta comunque controindicata come in caso di esposizione della frattura, qualora il paziente presenti una paralisi del nervo circonflesso, un danno neurologico diffuso a carico del plesso brachiale ovvero una disfunzione del deltoide.

Controindicazioni relative alla sostituzione protesica sono le comorbidità del paziente e l'associazione a fratture dell'acro-



Figura 2: medial Hinge, ovvero il grado di scomposizione metaepifisario mediale



Figura 3: Deltoid Tuberosity Index (DTI)

mion o del resto della scapola (glena, spina o corpo) che potrebbero influire sulla tensione del deltoide o compromettere la stabilità dell'impianto (18).

Esistono vari modelli protesici, ma non tutti sono da ritenersi adatti per trattare una frattura. Le statistiche del Registro italiano artroprotesi (Riap) e del Registro di implantologia protesica ortopedica (Ri-po) evidenziano che in Italia ci si affida più spesso alle protesi inverse (70%) e all'emiartroplastica (29.9%), mentre la protesi anatomica e la protesi di rivestimento non sono praticamente mai utilizzate nel trattamento di questa patologia (19,20). Anche nel resto del mondo l'utilizzo della protesi inversa è in netta ascesa, a discapito della protesi anatomica e dell'emiartroplastica (21).

Inizialmente la protesi inversa era stata concepita e prodotta per poter medializzare il centro di rotazione dell'articolazione e ritensionare il muscolo deltoide; la sua forma permette inoltre di avere una diminuzione delle forze compressive e di taglio che normalmente agiscono sull'omero prossimale, ottenendo così una notevole stabilità all'interfaccia osso-protesi (22). Favre et al. avevano calcolato un aumento della stabilità di circa 2-3 volte rispetto alla protesi anatomica e di circa 5 volte rispetto alla spalla nativa (23). Lo spostamento del centro di rotazione modifica l'orientamento delle fibre muscolari del deltoide, che diventano più verticali; di conseguenza cambia anche la funzionalità di questo muscolo, in quanto tutte le fibre del muscolo diventano principalmente abduttori della spalla. Il miglioramento del braccio di leva e il reclutamento di un maggior numero di fibre portano infatti un aumento della forza abducente di circa il 30% rispetto alla spalla nativa (23,25). Ovviamente questa "conversione" delle fibre muscolari posteriori del deltoide provocano una contemporanea diminuzione dell'extrarotazione (24).

Recenti studi hanno confrontato l'andamento delle protesi inverse e delle emiartroprotesi nelle fratture di omero prossimale in pazienti anziani: in generale è emerso che le protesi

inverse abbiano risultati funzionali migliori sia nel breve che nel lungo termine. Probabilmente questo si deve alla minore dipendenza della protesi inversa a una buona guarigione delle tuberosità (23).

In uno studio su 84 pazienti di età maggiore di 70 anni, i soggetti operati con protesi inversa hanno ottenuto punteggi maggiori al Constant score e sono risultati più soddisfatti dalla funzionalità della loro spalla. Generalmente i pazienti operati con protesi inversa hanno un recupero migliore del range of motion, in particolare per abduzione e flessione, mentre in termini di forza, dolore, disabilità e complicanze postoperatorie non sembrano esserci differenze statisticamente significative (25,26). L'età del paziente è molto importante nella valutazione preoperatoria, infatti i risultati dello studio di Jonsen et al. sono stati migliori per i pazienti di età compresa tra 70 e 79 anni, mentre gli ultra 80enni sembrano beneficiare meno di questo trattamento (23).

Gli svantaggi delle endoprotesi rispetto alla protesi inversa sono principalmente legati alla sua dipendenza della cuffia dei rotatori (20,21,25,26). Se quest'ultima non funziona, il paziente non avrà una funzionalità soddisfacente del braccio nonostante l'impianto di un'endoprotesi. Questo comporta che anche le tuberosità debbano essere attentamente valutate durante la scelta dell'impianto protesico (25). Si può optare per l'endoprotesi quando le tuberosità non sono eccessivamente dislocate, oppure se siamo sicuri di poterle suturare in maniera anatomica; inoltre anche la loro qualità ossea dev'essere idoneamente valutata (10,24-26). Per quanto riguarda la cuffia dei rotatori, quando si ha a che fare con questi pazienti grandi anziani bisogna inoltre chiedersi se una cuffia dei rotatori, anche quando apparentemente continua, possa essere ritenuta valida e performante, oppure se sia più corretto considerarla meno efficiente rispetto a quella di un paziente giovane. L'utilizzo della protesi inversa risolve questo problema, in quanto il suo funzionamento non si basa sull'integrità della cuffia dei rotatori ma su quella del deltoide (22-24). Ovviamente in questo caso dovremo essere sicuri riguardo alla funzionalità del deltoide e di conseguenza del nervo circonflesso.

Uno studio di Chun et al. del 2017 (27), eseguito su 38 pazienti grandi anziani con fratture di omero prossimale a 4 frammenti trattate con protesi inversa, ha evidenziato che la riparazione delle tuberosità non garantisce un risultato migliore, ma permette al paziente di ottenere una maggior capacità di extrarotazione l'arto rispetto a pazienti con tuberosità riassorbite o dislocate. Nello stesso studio è stato osservato che la guarigione delle tuberosità si verifica all'incirca nel 40% dei casi, ed è legato principalmente all'età del paziente, al materiale protesico che dovrebbe prevedere steli con rivestimento poroso e alla qualità della sutura che dovrebbe riportare le tuberosità in posizione anatomica.

Boileau et al. (28) raccomandano comunque di reinserire le tuberosità nelle protesi inverse su frattura dei pazienti anziani (casistica sino a 88 anni). Lo studio conferma che l'integrazione delle tuberosità garantirebbe una migliore funzione della spalla in elevazione anteriore ed extrarotazione con conseguente maggior soddisfazione del paziente.

Per il posizionamento della protesi di spalla il chirurgo ortopedico può scegliere generalmente tra due approcci: deltoideo-pettorale o transdeltoideo. Il primo è sicuramente un approccio che rispetta maggiormente l'anatomia rispettando un piano intermuscolare, permette un'ampia esposizione ed è inoltre estendibile. L'approccio transdeltoideo invece permette di

esporre in maniera eccellente la testa e la glena, garantisce una visione migliore delle tuberosità, ma risulta estendibile solo attraverso l'isolamento del circonflesso. Attualmente, secondo i dati Riap e Ripo, in Italia la scelta ricade quasi sempre sulla via deltoideo-pettorale.

Nella scelta della protesi inversa dobbiamo anche considerare l'eventuale cementazione. Vari studi hanno affrontato l'argomento, spesso concludendo che i risultati sono simili tra protesi cementate e non cementate in termini di dolore, range of motion, guarigione delle tuberosità e score funzionali postoperatori (29). La vera differenza tra le due tecniche riguarda invece le complicanze postoperatorie, che sembrano leggermente più frequenti dopo impianto di protesi inversa non cementata, anche se il tasso di reinterventi rimane simile alle cementate (30). Kramer et al. (31) hanno registrato un maggior riassorbimento osseo nelle protesi non cementate, anche se non correlato a conseguenze cliniche rilevanti.

Anche le protesi di spalla non sono scevre da possibili complicanze e i fallimenti di questa procedura si assestano intorno al 2% dei casi (32). Il tasso di reinterventi rimane comunque inferiore all'emiartroplastica e alla sintesi, come dimostrato da Yahuaca et al in uno studio su 419 pazienti operati per frattura di omero prossimale: 6.6% per la protesi inversa, 15.7% per l'emiartroplastica e 17.5% per la sintesi (33). Nello stesso studio gli autori hanno riportato un'altra considerazione importante, ovvero che il 23% del loro cohort aveva riportato almeno una caduta nel periodo postoperatorio. L'82.5% di questi pazienti hanno riportato almeno una frattura (yahuaca). Infine dobbiamo considerare che la protesi inversa ha una percentuale maggiore di fallimenti quando usata per trattare una frattura rispetto a quando usata nelle artrosi (33).

CONCLUSIONI

Le fratture dell'omero prossimale nell'anziano sono sicuramente di frequente riscontro nella pratica clinica e aumenteranno con l'incremento dell'età media della popolazione. Il trattamento conservativo ad oggi può risultare efficace nell'80% dei casi. In alcuni casi però la possibilità di sostituzione protesica, soprattutto con protesi inversa, rappresenta l'unica vera soluzione per permettere un recupero funzionale della spalla del paziente. La letteratura conferma che le protesi di spalla impiantate su frattura possono portare buoni o ottimi risultati soprattutto prima degli 80 anni ma in alcuni casi anche successivamente. Grande attenzione va prestata alla tecnica chirurgica ma soprattutto all'indicazione sul singolo caso giudicando il paziente, le sue comorbilità, le richieste funzionali, le caratteristiche della frattura e non da ultimo la qualità ossea. La protesi non dovrebbe essere presa in considerazione solo in caso di insuccesso del trattamento conservativo o di osteosintesi perché i risultati saranno verosimilmente inferiori sia dal punto di vista funzionale che di soddisfazione del paziente.

BIBLIOGRAFIA

1. Passaretti D, Candela V, Sessa P, et al. Epidemiology of proximal humeral fractures: detailed survey of 711 patients in a metropolitan area. *J Shoulder Elbow Surg* 2017;26:2117-2124.
2. Lugo R, Kung P, Ma CB. Shoulder biomechanics. *Eur J Radiol*. 2008 Oct;68(1):16-24.
3. Halder AM, Itoi E, An KN. Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthop Clin North Am*. 2000 Apr;31(2):159-76.
4. Murray IR, Amin AK, White TO, Robinson CM. Proximal humeral fractures: current concepts in classification, treatment and outcomes. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Jan;93(1):1-11.
5. Caforio M, Maniscalco P, Rebuzzi M. Sintesi endomidollare dell'epifisi prossimale dell'Omero: van-taggi e svantaggi. *Minerva Ortopedica Traumatologica* 2015;66:181-187.
6. Tang A, Varacallo M. Anatomy, Head and Neck, Posterior Humeral Circumflex Artery. 2023 Aug 14. In: StatPearls (Internet). Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan.
7. Neer II CS. Displaced proximal humeral fractures: Part II. Treatment of three-part and four-part displacement, *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:1090-1103.
8. <https://surgeryreference.aofoundation.org>
9. Hertel R, Hempfing A, Steihler M, et al. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus, *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:427-433.
10. O'Donnell JA, Gage MJ. Proximal Humerus Geriatric Fracture Care: Fix, Replace, or Nonoperative Treatment? *J Orthop Trauma*. 2021 Oct 1;35(Suppl 5):S6-S10.
11. Lopiz Y, Alcobia-Diaz B, Galán-Olleros M, García-Fernández C, Picado AL, Marco F. Reverse shoulder arthroplasty versus nonoperative treatment for 3 or 4 part proximal humeral fractures in elderly patients: a prospective randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019 Dec;28(12):2259-2271.
12. Cappellari A, Trovarelli G, Andriolo M, Berizzi A, Ruggieri P. Reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humerus complex fractures in elderly: A single institution experience. *Injury*. 2022 Mar;53 Suppl 1:S2-S7.
13. Fraser AN, Bjørdal J, Wagle TM, Karlberg AC, Lien OA, Eilertsen L, Mader K, Apold H, Larsen LB, Madsen JE, Fjalestad T. Reverse shoulder arthroplasty is superior to plate fixation at 2 years for displaced proximal humeral fractures in the elderly: a multicenter randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2020 Mar 18;102(6):477-485.
14. LaMartina J 2nd, Christmas KN, Simon P, Streit JJ, Allert JW, Clark J, Otto RJ, Abdelfattah A, Mighell MA, Frankle MA. Difficulty in decision making in the treatment of displaced proximal humerus fractures: the effect of uncertainty on surgical outcomes. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018 Mar;27(3):470-477.
15. Tong CH, Fang CX. Rehabilitation progress following reverse total shoulder replacement and internal fixation for geriatric three and four-part proximal humerus fractures: a propensity score matched comparison. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Jul 11;24(1):566.

16. Sebastia-Forcada E, Lizaur-Utrilla A, Cebrian-Gomez R, Miralles-Muñoz FA, Lopez-Prats FA. Out-comes of reverse total shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures: primary arthroplasty versus secondary arthroplasty after failed proximal humeral locking plate fixation. *J Orthop Trauma*. 2017 Aug;31(8):e236-e240.
17. Dezfuli B, King JJ, Farmer KW, Struk AM, Wright TW. Outcomes of reverse total shoulder arthroplasty as primary versus revision procedure for proximal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016 Jul;25(7):1133-7.
18. Jobin CM, Galdi B, Anakwenze OA, et al. Reverse Shoulder Arthroplasty for the Management of Proximal Humerus Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2015;23:190-201.
19. Report annuale Riap 2021
20. Report annuale Ripo 2020, Emilia Romagna
21. Dillon MT, Prentice HA, Burfeind WE, Chan PH, Navarro RA. The increasing role of reverse total shoulder arthroplasty in the treatment of proximal humerus fractures. *Injury*. 2019 Mar;50(3):676-680.
22. Rugg CM, Coughlan MJ, Lansdown DA. Reverse Total Shoulder Arthroplasty: Biomechanics and Indications. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2019 Dec;12(4):542-553.
23. Favre P, Sussmann PS, Gerber C. The effect of component positioning on intrinsic stability of the reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 2010 Jun;19(4):550-6.
24. Terrier A, Reist A, Merlini F, Farron A. Simulated joint and muscle forces in reversed and anatomical shoulder prostheses. *J Bone Joint Surg Br*. 2008 Jun;90(6):751-6.
25. Jonsson EÖ, Ekholm C, Salomonsson B, Demir Y, Olerud P; Collaborators in the SAPF Study Group. Reverse total shoulder arthroplasty provides better shoulder function than hemiarthroplasty for displaced 3- and 4-part proximal humeral fractures in patients aged 70 years or older: a multi-center randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021 May;30(5):994-1006.
26. Han PF, Yang S, Wang YP, Hou XD, Li Y, Li XY. Reverse shoulder arthroplasty vs. hemiarthroplasty for the treatment of osteoporotic proximal humeral fractures in elderly patients: a systematic re-view and metaanalysis update. *Exp Ther Med*. 2022 Aug 24;24(4):637.
27. Chun YM, Kim DS, Lee DH, Shin SJ. Reverse shoulder arthroplasty for four-part proximal humerus fracture in elderly patients: can a healed tuberosity improve the functional outcomes? *J Shoulder Elbow Surg*. 2017 Jul;26(7):1216-1221.
28. Boileau P, Alta TD, Decroocq L, Sirveaux F, Clavert P, Favard L, Chelli M. Reverse shoulder arthroplasty for acute fractures in the elderly: is it worth reattaching the tuberosities? *J Shoulder Elbow Surg*. 2019 Mar;28(3):437-444.
29. Rossi LA, Tanoira I, Ranalletta M, Kunze KN, Farivar D, Perry A, Chahla J. Cemented vs. uncemented reverse shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2022 Mar;31(3):e101-e119.
30. Kao DS, Protzuk OA, O'Connell RS. Clinical outcomes of cemented vs. uncemented reverse total shoulder arthroplasty for proximal humerus fractures: a systematic review. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2023 Jul;33(5):2063-2068.
31. Kramer M, Olach M, Zdravkovic V, Manser M, Jost B, Spross C. Cemented vs. uncemented reverse total shoulder arthroplasty for the primary treatment of proximal humerus fractures in the elderly-a retrospective case-control study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 Dec 1;23(1):1043.
32. Kennedy J, Klifto CS, Ledbetter L, Bullock GS. Reverse total shoulder arthroplasty clinical and patient-reported outcomes and complications stratified by preoperative diagnosis: a systematic re-view. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021 Apr;30(4):929-941.
33. Yahuaca BI, Simon P, Christmas KN, Patel S, Gorman RA 2nd, Mighell MA, Frankle MA. Acute surgical management of proximal humerus fractures: ORIF vs. hemiarthroplasty vs. reverse shoulder ar-

Dall'esperienza clinica nasce
il manuale pratico di
TERAPIA INFILTRATIVA:
la guida definitiva
con indicazioni,
farmaci, anatomia
e tecnica iniettiva,
ecoguidata e non



volume cartonato
formato 17x24 cm
400 pagine con oltre
120 immagini, 23
tavole anatomiche e
più di 20 video

Con il contributo di oltre trenta specialisti, coordinati dal professor Antonio Frizziero, il manuale spiega nel dettaglio ogni aspetto della terapia infiltrativa intra e periarticolare. Vengono descritte le indicazioni all'utilizzo delle principali sostanze ad uso iniettivo: Fans, miorellassanti, acido ialuronico, Prp, corticosteroidi, cellule staminali, ossigeno-ozono, tossina botulinica e anestetici locali. Partendo poi dall'analisi anatomica dell'articolazione, gli autori illustrano gli accessi e le tecniche iniettive nei diversi distretti, con o senza guida ecografica. In aggiunta alle numerose immagini operative e alle tavole anatomiche il volume è arricchito anche da video e filmati esplicativi delle diverse vie d'accesso articolari.

prezzo di copertina

€ 120

Acquista
la tua copia su

WWW.GRIFFINEDITORE.IT



Trattamento con fissazione esterna ibrida delle fratture diafisarie e articolari di gamba nel paziente anziano

E. L. Mazza¹, G. Gaetani², E. Gallazzi³, A. Caniglia⁴, M. F. Baglivo⁵

1. Responsabile UOS Servizio Traumatologico d'Urgenza, ASST Gaetano Pini, Milano

2. Responsabile UOC OT3-1, ASST Gaetano Pini, Milano

3. UOC OT3, Patologie Colonna Vertebrale, ASST Gaetano Pini, Milano

4. Risk Manager, ASST Gaetano Pini, Milano

5. Collaboratore S.C. Qualità e Risk Management, ASST Rhodense, Milano

INTRODUZIONE

L'incremento della sopravvivenza media e delle condizioni generali di questi soggetti anziani, ancora prima che pazienti, vede oggi una ulteriore popolazione sportiva e comunque dedita ad attività a maggior rischio traumatologico rispetto al passato.

Si osserva quindi negli ultimi anni, non solo un incremento delle fratture legate a osteoporosi ma anche di fratture un tempo più chiaramente rivolte ad una popolazione più giovane. Il trattamento con fissazione esterna, anch'esso normalmente più rivolto ad una popolazione giovane, sta avendo negli anni sempre più applicazione nei pazienti più anziani, permettendo non solo di ottenere ottimi risultati ortopedici ma permettendo anche di sottolineare specifici vantaggi di questa metodica a favore di questa popolazione.

Si presenta l'esperienza clinica che, attraverso la discussione di alcuni specifici casi, sia in grado di sottolinearne le peculiarità.

SPECIFICITÀ CLINICHE E DI GESTIONE DEL PAZIENTE GERIATRICO

I pattern di frattura del piatto tibiale, della diafisi e del pilone tibiale non si distinguono troppo da quelli usuali. La qualità ossea determina spesso quadri simili a traumi ad alta energia per pluriframmentarietà e garantisce una minore presa ai mezzi di sintesi interna. Questo ultimo aspetto è stato efficacemente vicariato da un corretto utilizzo delle placche più moderne se utilizzate a guisa di fissatore interno. In questo caso, i principi biomeccanici non appaiono dissimili alla fissazione esterna ed estremamente differenti da una più classica sintesi interna con placca e viti. Il più corretto posizionamento di un fissatore interno con viti a presa angolare spesso non permette comunque una sufficiente stabilità da concedere sin da subito un carico pressoché completo; al contrario la fissazione esterna permette e anzi richiede spesso un carico precoce. Altre specifiche problematiche croniche ad una riduzione aperta e sintesi interna sono rappresentate da frequenti problemi vascolari, in questa popolazione, sia sotto il profilo venoso ma anche sotto il profilo arterioso. Nella popolazione anziana sono spesso presenti una cute ed un sottocute ipotrofici e delle masse muscolari sarcopeniche ed in generale un metabolismo rallentato. Nelle nostre osservazioni, tali condizioni non facilitano la guarigione dell'accesso chirurgico ma nel caso di una fissazione esterna non risultano spesso un limite. Al contrario, la riduzione del numero, se non la scomparsa, dei peli nelle gambe dell'anziano e la riduzione del sudore facilitano la gestione dei trami cutanei e appaiono ridurre l'incidenza e

la gravità delle infezioni, in particolar modo nel periodo primaverile ed estivo.

Da un punto di vista "sociale" un paziente giovane, soprattutto se ancora inserito nel nucleo familiare di origine, presenta spesso un contesto di aiuti florido e una capacità di resilienza sia fisica che psicologica nel pieno delle caratteristiche della sua età. Di contro, anche qualora il paziente anziano sia autosufficiente, soprattutto in caso di una incipiente fragilità fisica e sociale, si ritrova spesso solo in casa e quindi nella necessità di ottenere nel più breve tempo possibile un carico quantomeno sufficiente a poter andare in bagno particolarmente nelle ore notturne.

La problematica inerente alla presenza di un fissatore esterno, ad esempio per il rientro al lavoro, non costituisce generalmente un problema per questa popolazione normalmente pensionata.

La necessità di eseguire le periodiche medicazioni dei trami cutanei è spesso in molti contesti facilmente risolvibile con servizi infermieristici a domicilio rivolti alla popolazione anziana e comunque più facile da risolvere e meno oneroso della presenza notte e giorno di un care-giver.

Nelle nostre osservazioni e interviste, una volta che il paziente anziano riesce a prendere fiducia nella possibilità precoce di appoggiare il piede a terra e camminare con ausili per l'equilibrio, esso recupera rapidamente l'autonomia notturna se presente prima del trauma. Permangono quindi necessari solo aiuti diurni di natura prevalentemente alberghiera.

L'utilizzo degli ausili, in questi casi, risulta facile in quanto questo paziente ha spesso difficoltà a camminare in scarico, per mancanza di forza nel cingolo scapolare e problematiche degenerative omartrosiche e di lesione cronica della cuffia dei rotatori. Tali problematiche agli arti superiori non ne impediscono loro un uso marginale e funzionale all'equilibrio in carico progressivo e valido.

Nella quotidianità, utilizzare un fissatore ibrido permette inoltre, con l'assenza dei cerchi prossimali, un appoggio sul letto più fisiologico; proprio la presenza di un semicerchio o un cerchio distale garantiscono uno scarico al tallone, sede frequente di lesioni da pressione in molti di questi pazienti trattati con sintesi interna.

Alla rimozione del fissatore esterno, qualora permangano necessità di tutela, un usuale tutore walker è spesso ben tollerato come nel caso di una ginocchiera articolata.

Tra le caratteristiche più interessanti di una fissazione esterna, particolarmente nel tratto distale della gamba, risulta essere la possibilità di procedere a una riduzione esterna triangolare classica di un intervento di attesa che sia alla portata quindi di un qualunque operatore di guardia notturna. Tale sintesi esterna potrà quindi non tanto essere sostituita da una sintesi

interna ma trasformata in definitiva come di seguito discusso. L'uso di fili con oliva può avere sia la valenza di una spinta riduttiva che di una maggior presa nell'osso osteoporotico. In tal caso l'oliva verrà accollata alla corticale e quindi il filo comunque messo in trazione limitando la possibilità che l'osso osteoporotico "scorra" sul filo posto in tensione, in tale caso i fili con oliva sono solitamente due contrapposti.

CASO CLINICO I

Donna di 84 anni al tempo del trauma. La paziente presentava una frattura pluriframmentaria non articolare della epifisi prossimale posteriormente, piatti integri ma con una sottile rima composta passante le spine intecondiloidee ed una frattura pluriframmentaria della regione diafisaria prossimale (fig. 1). Ginocchio artrosico, paziente comunque autonoma prima del trauma.

Intervento eseguito con un semianello prossimale e un morsetto lungo distale.

Per permettere un carico precoce è stato stabilizzato il grosso frammento prossimale sede di inserimento dell'apparato estensore del ginocchio con una fiche anteriore monocorticale a guisa di "picador". Nel paziente anziano sono consigliabili morsetti lunghi stante il quadro osteoporotico per meglio distribuire gli stress meccanici.

Si riporta un esame radiografico in corso di trattamento (fig. 2). Quadro cutaneo al termine del trattamento con fissazione esterna ibrida (fig. 3).

Aspetto clinico della paziente dopo rimozione del fissatore esterno ed utilizzo di tutore in carico completo senza ausili (fig. 4) con relativa immagine radiografica durante tale fase (fig. 5).

CASO CLINICO II

Paziente di 67 anni al momento del trauma, caduta da cavallo. Il paziente presentava una frattura pluriframmentaria diamepifisaria distale con interessamento articolare del pilone tibiale in quadro di insufficienza venosa cronica con sofferenza post traumatica della cute (fig. 6). Giungeva da altro nosocomio in tutela gessata ed è stato uno dei primi pazienti trattati con tale metodica.

Il paziente è stato operato con un setting di fissazione esterna ibrida che prevede un fissatore di attesa con ligamentotassi della componente articolare, che nel caso di specie è stato eseguito contestualmente all'intervento di fissazione ibrida, ma che può essere eseguito in urgenza da una equipe "poco esperta" e quindi successivamente completata con una fissazione esterna ibrida con semicerchio per la gestione della componente articolare (figg. 7 e 8). Il carico sfiorante è sempre stato possibile e a tale riguardo è necessario porre attenzione che le barre e i morsetti non superino il calcagno.

Il paziente ha mantenuto la ligamentotassi per due settimane e quindi si è proceduto a rilasciarne la presa gradualmente sino alla terza settimana. Quindi, ambulatorialmente, è stata rimossa tale componente e ha proseguito il trattamento con la fissazione ibrida (fig. 9). Durante tale fase è stato consigliato un carico progressivo che ha permesso anche il mantenimento di una ottima artolarità (fig. 10).

Al termine del trattamento si è deciso per il posizionamento di tre viti percutanee a tutela della lunga rima verticale prossimale. Tale scelta ha determinato una sofferenza cutanea con necessità di cure in ambito vulnologico/chirurgico vascolare per circa 4 mesi con sierosità su base vascolare e linfatica. Tale esperienza, benché necessaria, ha ulteriormente consolidato l'opinione che un trattamento di riduzione aperta e sintesi interna con un accesso chirurgico esteso anche una volta recu-



Figura 1: quadro radiografico preoperatorio

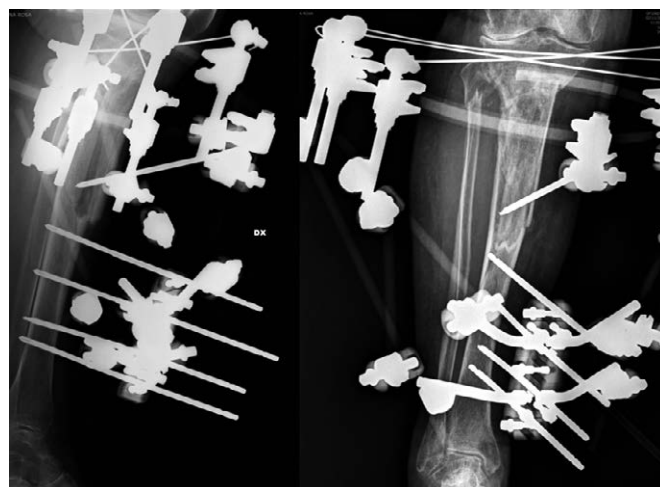


Figura 2: quadro radiografico post-operatorio



Figura 3: quadro clinico-cutaneo al termine del trattamento



Figura 4: quadro clinico e deambulatorio durante la fine del trattamento con tutore, paziente autonoma nella quotidianità

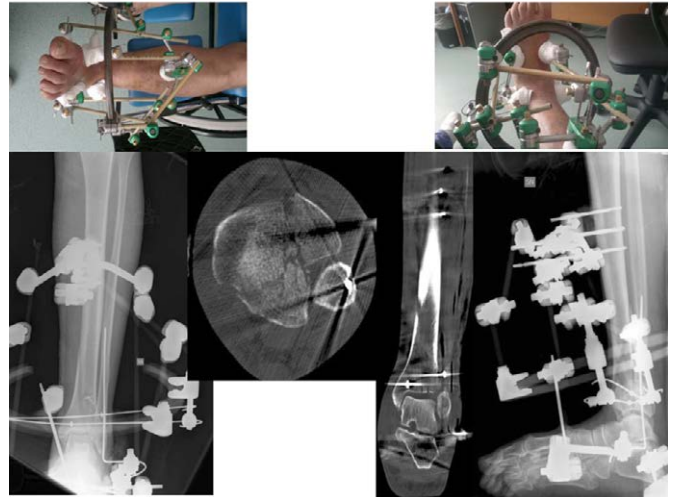


Figura 8: aspetto clinico e controllo radiografico con dettaglio CT del piano articolare post operatorio



Figura 5: quadro radiografico durante il carico con tutore

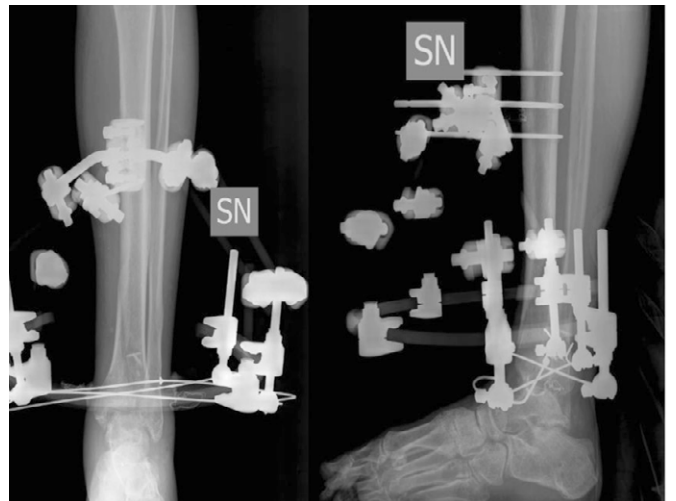


Figura 9: quadro radiografico durante la fase di carico



Figura 6: quadro radiografico e clinico preoperatorio



Figura 7: schema di montaggio che integra il fissatore di attesa con quello ibrido articolare



Figura 10: deambulazione con ausili per garantire il massimo equilibrio ma anche in carico completo come necessario nelle attività quotidiane domiciliari

perate le grinze cutanee e risolte le flittene sarebbe molto probabilmente esitato in una grave complicanza cutanea e quindi di conseguenza settica.

Il paziente è tornato a cavalcare, attività che esegue a tutt'oggi, ed è stato valutato ad agosto 2023 dopo un lungo follow up di oltre 11 anni (fig. 11).

DISCUSSIONE

Nel paziente giovane e particolarmente nel paziente anziano, la fissazione ibrida ha dimostrato nella nostra esperienza, di essere una metodica ben tollerata ma al tempo stesso versatile per il trattamento di lesioni articolari anche complesse garantendo comunque un carico precoce; tale elemento è risultato estremamente apprezzato dai pazienti anziani che hanno quindi potuto proseguire un trattamento con minori richieste da parte di un care-giver, potendo quindi spesso superare la necessità di una ospedalizzazione prolungata o il passaggio a una "istituzionalizzazione".

Il montaggio ritenuto "di attesa" è in effetti estremamente utile, particolarmente nelle lesioni articolari distali più complesse in quadri di sofferenza cutanea, in quanto permette una ligamentotassi facilmente modulabile anche in relazione al quadro vascolare acuto ma al tempo stesso risulta l'unica manovra riduttiva eseguibile sin da subito in una fase nella quale è ancora possibile ottenere un più semplice allineamento e riduzione dei frammenti articolari. Tale metodica deve però essere associata a una pratica che garantisca stabilità alla componente articolare. Nel proseguo di un trattamento classico di attesa tali frammenti non sono più mobilizzabili necessitando irrimediabilmente di una riduzione aperta e sintesi interna.

La fissazione esterna ibrida, particolarmente nelle lesioni di pilone tibiale, si presta quindi ad una organizzazione del lavoro attraverso un inedito Early Total Care (ETC) ortopedico in un tempo o comunque ritardato con tempi estremamente ravvicinati. Da subito lo schema di una fissazione esterna (ExFix) di attesa permette di gestire efficacemente l'urgenza in caso di una equipe non avvezza a trattamenti più complessi di fissa-

zione esterna o altrimenti indirizzata culturalmente. A questo primo intervento potrà seguire un successivo trattamento definitivo con una equipe più esperta (ExFix ETC ritardata).

Se possibile da un punto di vista organizzativo (chirurgo esperto e condizioni di sala compatibili con un trattamento definitivo, evidenza di un quadro locale che evidentemente non si presterà ad una sintesi interna) il trattamento potrebbe risultare possibile sin da subito (ExFix ETC in un tempo). In ogni caso l'intervento di sintesi "temporanea" assume non più una mera e costosa sostituzione di un apparecchio di trazione transcheletrica o il viatico necessario alla lunga attesa per un trattamento definitivo con sintesi interna ma garantisce sin da subito l'inizio del trattamento definitivo. Un intervento immediato o comunque procrastinato al mattino successivo sino alle 48-72 ore dal trauma permette di impattare su quesiti tutt'oggi irrisolti sotto il profilo del rischio settico e del rischio di complicanza cutanea inerenti al passaggio da una fissazione esterna di attesa a una sintesi interna e al suo più preciso timing (1,2,3). Un intervento di fissazione esterna così eseguito permettere con maggior facilità di agire indirettamente sul focolaio di frattura articolare garantendone il migliore risultato funzionale.

Il timing del passaggio da sintesi temporanea a sintesi interna è influenzato da un insieme di fattori sia legati al tipo di frattura, al tipo di paziente e non ultimo al tipo di chirurgo in relazione non solo alla sua esperienza clinica ma anche alla assenza di precisi e oggettivi segni. Ad oggi il recupero delle grinze cutanee e la stabilizzazione delle eventuali flittene risultano sicuramente elementi importanti ma pesantemente condizionati da una valutazione soggettiva e senza elementi oggettivi e quantificabili da prendere in considerazione aprendo non pochi scenari sia sotto il profilo eventualmente risarcitorio che di gestione del rischio clinico.

Tale argomento è scarsamente trattato in letteratura particolarmente nella popolazione anziana e difficilmente standardizzabile nelle metanalisi tra una Two stage ExFix/Open Reduction Internal Fixation (ORIF) o una definitiva ma generica fissazione esterna (4). Contrariamente alla nostra esperienza, tale letteratura sembrerebbe più spesso a vantaggio della sintesi interna sia nel trattamento di fratture di pilone esposte e non solo in quelle complesse (5).

CONCLUSIONE

La fissazione esterna è una metodica ben nota particolarmente in Italia nei suoi montaggi monoassiali e circolari secondo la tecnica di Ilizarov. Meno conosciuta e applicata è la tecnica ibrida. In letteratura, soprattutto su review o metanalisi, appare effettivamente difficile confrontare una più omogenea ORIF con una più eterogenea fissazione esterna.

Lo schema di montaggio classico di una fissazione esterna di attesa risulta complementare ad uno schema di sintesi ibrida della componente articolare con cerchio o semicerchio e presenta interessanti spunti sotto il profilo organizzativo della gestione del trauma h24 e di risk management. Tale approccio rispecchia inoltre lo spirito di team management con equipe chirurgiche motivate ma eterogenee e con competenze diversificate. A tal proposito vengono rispettati anche i più moderni orientamenti di age management offrendo un ottimale trattamento al paziente grazie alla integrazione tra la valorizzazione dell'esperienza di alcuni operatori esperti e l'offerta di



Figura 11: follow-up clinico radiografico a 13 anni dal trauma

uno spazio al percorso di crescita delle risorse più giovani, portando il team su un sentiero più ampio rispetto a quello di una mera ma comunque auspicabile "staffetta generazionale". Dalla nostra esperienza la popolazione anziana appare quindi poter efficacemente godere degli aspetti più positivi riconducibili alla fissazione esterna e spesso esserne meno afflitta dagli aspetti negativi. La valutazione del rischio deve comunque essere inserita in un contesto di informativa adeguata al gesto chirurgico al fine di acquisire un consenso informato che riduca il divario di conoscenza e permetta una fattiva partecipazione alle cure.

BIBLIOGRAFIA

1. Tosounidis TH, Daskalakis II, Giannoudis PV. Fracture blisters: pathophysiology and management. *Injury*. 2020 Dec;51(12):2786-2792.
2. Korrapati A, Ta CN, Mitchell BC, Wall PV, Gurusamy P, Dwight K, Girard PJ, Schwartz AK, Kent WT. Fracture blisters: predictors for time to definitive fixation in pilon fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2023 Jun 29.
3. Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici D Jr. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J OrthopTrauma*. 1999 Feb;13(2):78-84.
4. Daniels NF, Lim JA, Thahir A, Krkovic M. Open Pilon Fracture Postoperative Outcomes with Definitive Surgical Management Options: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Bone Jt Surg*. 2021 May;9(3):272-282.
5. Cui X, Chen H, Rui Y, Niu Y, Li H. Two-stage open reduction and internal fixation versus limited internal fixation combined with external fixation: a meta-analysis of postoperative complications in patients with severe Pilon fractures. *J Int Med Res*. 2018 Jul;46(7):2525-2536.



Carlo Ruosi



Fabio M. Donelli

Formato 17x24 cm
152 pagine

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



L'utilizzo di lembi muscolari pedunculati nella gestione delle infezioni periprotetiche dell'anziano

E. Pernigotti^{1,2}, M. G. Lettera¹, G. Touloupakis¹, E. Theodorakis¹, G. Antonini¹

1. Ospedale San Carlo Borromeo, Milano

2. Scuola di Specialità in Ortopedia e Traumatologia, Università degli Studi di Milano

INTRODUZIONE

Secondo i dati del Riap, il registro italiano artroprotesi, solo nel 2021 in Italia sono state impiantate oltre 20.000 artroprotesi d'anca e oltre 15.000 protesi di ginocchio (1).

Il rischio di infezione periprotetica è stimato all'1% per le protesi totali d'anca e tra l'1 e il 2% per le protesi di ginocchio. Inoltre, diversi studi hanno dimostrato come il paziente anziano abbia un rischio aumentato di infezione dopo un intervento di revisione protesica, associato alla presenza di maggiori comorbidità quali diabete, anemia preoperatoria, immunocompromissione e scompenso cardiaco (2). L'ortopedico del futuro pertanto dovrà essere preparato ad affrontare sempre più casi di infezione periprotetica in una popolazione sempre più anziana.

Sappiamo che in caso di infezione periprotetica cronica è necessario l'espianto delle componenti protesiche e un debridement accurato (3), associato alla terapia antibiotica mirata. Frequentemente in seguito a tale procedura il chirurgo deve affrontare la presenza di un ampio difetto tissutale, dovendo decidere se e come colmare questo difetto (4).

In questo articolo viene riportata la nostra esperienza nell'utilizzo di lembo muscolare nella fase ricostruttiva del trattamento delle infezioni periprotetiche dell'anziano.

MATERIALI E METODI

Sono stati valutati tre pazienti con età superiore a 65 anni trattati per infezione cronica periprotetica di anca e di ginocchio. Ciascun paziente è stato sottoposto ad un intervento di salvataggio con espianto dell'artroprotesi e debridement dei tessuti risultante in un deficit tissutale. Per ciascuno è stato effettuato l'isolamento del batterio infettante e una terapia antibiotica mirata per un minimo di sei settimane. Ogni paziente è stato sottoposto ad uno step chirurgico ricostruttivo con l'utilizzo di uno o più lembi pedunculati muscolari.

I pazienti sono stati valutati clinicamente e radiograficamente sino alla completa risoluzione dell'infezione.

TECNICA CHIRURGICA

Lembo di gastrocnemio mediale (5)

Il paziente viene posizionato supino sul letto radiotrasparente e attraverso un'incisione anteriore e un accesso paratrotuleo mediale vengono effettuati i passaggi di espianto protesico, lavaggio, debridement e posizionamento di spaziatore antibiotato, alla fine dei quali viene valutata l'ampiezza del difetto tissutale.

Viene effettuata un'incisione posteriore di 2-3 cm al margine mediale della tibia, estesa dalla fossa poplitea sino al margine distale del corpo muscolare del gastrocnemio mediale. Dovendo coprire un difetto tissutale anteriore, ci si assicura di mantenere un ponte cutaneo di almeno 7 cm tra l'incisione e il sito di debridement.

Si procede alla dissezione del sottocute fino all'esposizione della fascia muscolare del gastrocnemio mediale, con attenzione a preservare la vena safena. Si incide la fascia superficiale posteriore e per via smussa si sviluppa il piano avascolare tra gastrocnemio mediale e soleo. Si identifica il rafe mediano tra i due ventri del gastrocnemio e si visualizza il nervo surale lateralmente ad esso.

Distalmente, si disseziona la parte tendinea del gastrocnemio mediale alla sua aponeurosi prelevando circa 1 cm di tendine achilleo, si procede prossimalmente con la dissezione lungo il rafe mediano con attenzione a non ledere il nervo surale. Procedendo verso la fossa poplitea i due ventri muscolari del gastrocnemio possono essere separati per via smussa.

Si solleva il lembo pedunculato sino alla fossa poplitea. Il lembo si basa sulla vascularizzazione da parte dell'arteria surale mediale, che si stacca dall'arteria poplitea circa 4 cm prossimalmente rispetto all'articolazione del ginocchio e che è accompagnata da 1 o 2 vene e da una branca del nervo tibiale. Pertanto non è necessaria la visualizzazione del peduncolo.

Il lembo così sollevato può essere ribaltato e ruotato a coprire il difetto tissutale anteriore, generalmente creando un tunnel sottocutaneo mediale al ginocchio. Il lembo non deve essere in tensione né compresso in nessuna sua parte. Si crea una tasca cutanea di circa 2 cm oltre il difetto tissutale per accogliere il lembo, che viene suturato unicamente ai margini dello stesso.

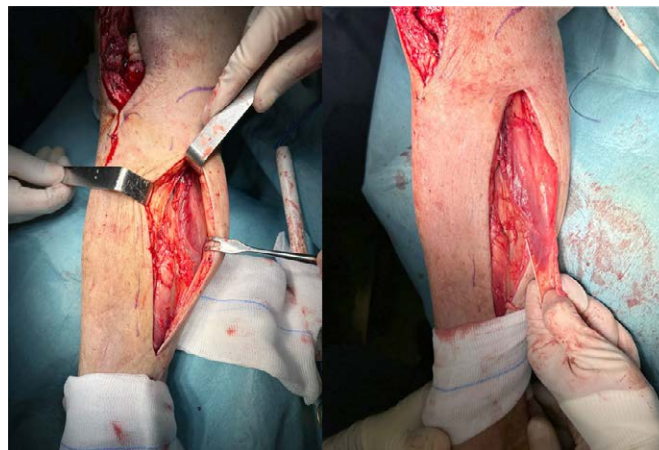


Figura 1: visualizzazione del corpo muscolare del gastrocnemio mediale, prelievo del ventre muscolare

Si effettua una sutura per strati al sito di prelievo al fine di evitare la formazione di sieromi o ematomi.

Il lembo può essere ulteriormente coperto con innesto cutaneo a mesh prelevato dalla coscia omolaterale. L'innesto viene suturato al lembo con graffe metalliche e medicato con garze grasse.

Lembo di vasto laterale (6,7,8)

Il paziente viene posizionato sul letto radiotrasparente in decubito laterale. Previa fistolectomia e attraverso un accesso postero-laterale all'anca vengono effettuati i passaggi di espianto protesico, lavaggio, debridement dei tessuti molli. Vengono inoltre effettuati i prelievi tissutali per esami microbiologici.

Viene effettuata un'incisione laterale al femore in continuità con il precedente accesso chirurgico, tale da poter visualizzare e mobilizzare il vasto laterale. Si incide sottocute e fascia sino alla visualizzazione del muscolo.

Il prelievo del vasto laterale inizia all'altezza di metà coscia a livello dello spazio tra vasto laterale e retto femorale. Si pone attenzione a non ledere il peduncolo vascolare, che si basa sulla perforante originante dall'arteria laterale circonflessa femorale e che si può trovare a circa 12-13 cm dal legamento inguinale.

Si seziona la porzione tendinea del vasto laterale a circa 4-8 cm dal polo prossimale della rotula. La dissezione posteriore tra vasto intermedio e laterale non dovrebbe estendersi oltre il



Figura 2: tunnellizzazione del lembo a coprire la perdita di sostanza anteriore. Risultato finale con innesto cutaneo a mesh

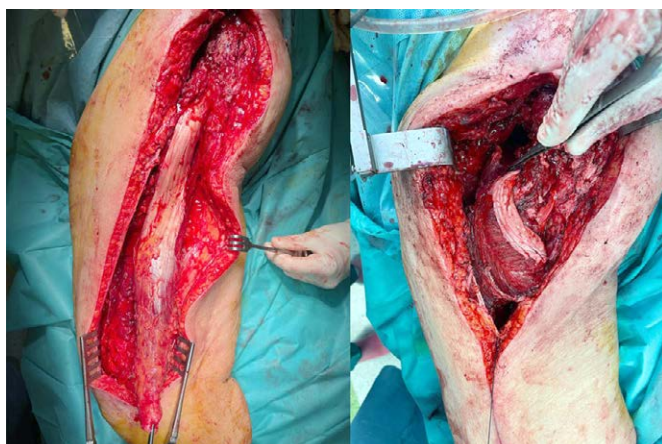


Figura 3: visualizzazione del vasto laterale e sezione del suo tendine; vasto laterale ruotato prossimalmente e inserito nella cavità acetabolare

setto intermuscolare laterale, ai fini di non ledere le perforanti dell'arteria femorale profonda all'interno del vasto intermedio. Con uno scolla-periostio, si solleva il muscolo prossimalmente fino al peduncolo vascolare prossimale. Si procede quindi alla rotazione del lembo fino a un massimo di 180 gradi e al suo inserimento a livello della parete posteriore acetabolare con un'ancoretta.

Si procede alla chiusura di fascia e sottocute con filo riassorbibile e cure con graffe metalliche.

UTILIZZO DEI LEMBI MUSCOLARI

Sono stati valutati retrospettivamente tre pazienti con età superiore a 65 anni trattati per infezione cronica periprotetica di anca e di ginocchio. Due pazienti si presentavano per infezione periprotetica di anca recidivante ed erano già stati sottoposti a rispettivamente a tre e a cinque interventi chirurgici di revisione protesica. Una paziente si presentava per infezione periprotetica di ginocchio dopo un solo intervento di primo impianto avvenuto tre anni prima. In due pazienti al momento del ricovero era presente una fistola secernente, mentre in un caso la paziente era giunta alla nostra attenzione per lussazione irriducibile della protesi d'anca.

L'età media dei pazienti è di 76 anni. Il diabete è la comorbidity più frequente, presente in due pazienti su tre.

Nei due casi di infezione periprotetica di anca è stata effettuata una procedura di Girdlestone e un lembo di vasto laterale a colmare la perdita tissutale. Nel caso di infezione periprotetica di ginocchio è stato effettuato un primo intervento chirurgico di espianto protesico, posizionamento di spaziatore antibiotato e copertura della perdita di sostanza con lembo di gastrocnemio mediale; successivamente è stato effettuato un secondo intervento di rimozione dello spaziatore, artrodesi di ginocchio con fissatore esterno, debridement di una deiscenza di ferita e copertura della risultante perdita di sostanza con un lembo pedunculato di vasto mediale. La durata degli interventi è stata per tutti i casi compresa tra le due e le tre ore.

Tutti i pazienti sono stati seguiti da un'equipe di infettivologi e hanno effettuato un minimo di sei settimane di terapia antibiotica mirata. In tutti i pazienti si è riscontrata una risoluzione dell'infezione con completa guarigione delle ferite chirurgiche e ritorno alla deambulazione con ausili. In nessun caso si è verificato il fallimento del lembo. Nei pazienti trattati con Girdlestone e lembo di vasto laterale è stata misurata la funzionalità dell'articolazione a un anno calcolando l'Harris Hip Score, con risultati del 50.85% e del 71.60%.

DISCUSSIONE

Gli interventi di revisione di protesi di anca o ginocchio per infezione richiedono un accurato planning della fase di debridement, in quanto l'espianto e la toilette dei tessuti sono fondamentali per la guarigione dell'infezione (9). È ugualmente importante pianificare come trattare la perdita di sostanza conseguente a questa fase, poiché una mancata guarigione delle ferite è associata a progressione dell'infezione e complicazioni potenzialmente devastanti che possono esitare nell'amputazione (10). L'utilizzo delle medicazioni a pressione negativa (Vac therapy) in queste circostanze può essere una soluzione temporanea in attesa di un intervento chirurgico secondario, ma

non può essere la soluzione definitiva (4).

Nel caso delle protesi di anca, inoltre, la fibrosi dei tessuti molli e la persistenza di spazi morti in sede periacetabolare sono territorio fertile per la perpetuazione dell'infezione e riducono la possibilità di una buona guarigione (11).

Nel caso delle protesi di anca, è stato dimostrato come i lembi muscolari siano sia una copertura efficace che facilita la guarigione tissutale sia, grazie alla loro abbondante vascolarizzazione, un veicolo per la distribuzione della terapia antibiotica in sedi che ne sarebbero altrimenti prive (12). Nel caso delle protesi di ginocchio, non è stata evidenziata una superiorità di lembo specifico per la copertura e viene sottolineata in letteratura soltanto l'importanza di effettuare uno step ricostruttivo (13,14), ma nella nostra esperienza il lembo muscolare possiede diversi vantaggi: è malleabile e facilmente adattabile a perdite di sostanza irregolari, ha una vascolarizzazione abbondante, è un lembo peduncolato che non richiede l'utilizzo del microscopio o esperienza in microchirurgia per essere allestito. Pertanto può essere eseguito anche dall'ortopedico esperto con una buona conoscenza della tecnica e dell'anatomia.

Uno svantaggio da considerare nell'esecuzione di lembi muscolari peduncolati nel paziente anziano è l'invasività dell'intervento: l'allestimento del lembo richiede in tutti casi un allargamento considerevole dell'incisione o l'utilizzo di incisione multiple e vicine tra loro. Nel caso dell'infezione periprotetica di anca, per esempio, l'incisione necessaria per effettuare il solo espianto è spesso meno della metà di quella necessaria per effettuare il prelievo di vasto laterale.

Ancora, inevitabilmente il muscolo utilizzato per la ricostruzione perde la sua funzione primaria, il che potrebbe rallentare il processo riabilitativo del paziente. Inoltre, nella popolazione anziana è stato evidenziato un rischio maggiore di fallimento del lembo (15).

Nella nostra esperienza, tuttavia, questi svantaggi sono superati dal vantaggio della rapida risoluzione dell'infezione, che riduce il periodo di allettamento del paziente. Pur essendo registrato in letteratura un maggiore rischio di fallimento nel paziente anziano, non abbiamo avuto casi di mancata guarigione del lembo. Al contrario, un terzo dei lembi registrati nella nostra unità operativa sono effettuati su popolazione anziana, con percentuale di sopravvivenza degli stessi comparabile con i valori della popolazione generale.

Un ulteriore vantaggio del lembo muscolare è la rapidità di esecuzione, ancora più importante nel paziente anziano: una durata ridotta dell'intervento chirurgico limita la necessità di effettuare un'anestesia generale, associata nell'anziano a maggiore morbilità rispetto all'anestesia loco-regionale (16).

CONCLUSIONI

L'aspetto ricostruttivo nella gestione delle infezioni periprotetiche non è da sottovalutare. Nella nostra esperienza i lembi muscolari sono una tecnica accessibile al chirurgo ortopedico, di rapida esecuzione ed efficaci nel favorire la risoluzione dell'infezione.

BIBLIOGRAFIA

1. Italian Arthroplasty Registry Annual Report 2021.
2. Walter N, Rupp M, Bärtl S, Uecker C, Alt V. The Definition of the Term Orthogeriatric Infection for Periprosthetic Joint Infections. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2022 Jun 30;13:21514593221111649.
3. Zimmerli W, Sendi P. Orthopaedic biofilm infections. *APMIS.* 2017 Apr 1;125(4):353-64.
4. Osei DA, Rebehn KA, Boyer MI. Soft-tissue Defects After Total Knee Arthroplasty: Management and Reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24(11):769-779.
5. Tetreault MW, Della Valle CJ, Hellman MD, Wysocki RW. Medial Gastrocnemius Flap in the Course of Treatment for an Infection at the Site of a Total Knee Arthroplasty. *JBJS Essent Surg Tech.* 2017 May 10;7(2):e14.
6. Larson DL, Machol JA 4th, King DM. Vastus lateralis flap reconstruction after girdlestone arthroplasty: thirteen consecutive cases and outcomes. *Ann Plast Surg.* 2013;71(4):398-401.
7. Lee SS, Ueng SW, Shih CH. Vastus lateralis flaps for chronic recalcitrant hip infection. *Int Orthop.* 1996;20(6):373-377.
8. Tayfur V, Magden O, Edizer M, Atabey A. Anatomy of vastus lateralis muscle flap. *J Craniofac Surg.* 2010;21(6):1951-1953.
9. Jenny JY. Specificities of total hip and knee arthroplasty revision for infection. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020 Feb;106(1S):S27-S34.
10. Vince KG, Abdeen A. Wound problems in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Nov;452:88-90.
11. Shieh SJ, Jou IM. Management of intractable hip infection after resectional arthroplasty using a vastus lateralis muscle flap and secondary total hip arthroplasty. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(1):202-7.
12. Rovere G, De Mauro D, D'Orio M, et al. Use of muscular flaps for the treatment of hip prosthetic joint infection: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22(Suppl 2):1059. Published 2021 Dec 23.
13. Rovere G, Smakaj A, Calori S, Barbaliscia M, Ziranu A, Pataia E, Maccauro G, De Mauro D, Liuzza F. Use of muscular flaps for the treatment of knee prosthetic joint infection: A systematic review. *Orthop Rev (Pavia).* 2022 Apr 25;14(2):33943.
14. Economides JM, DeFazio MV, Golshani K, Cinque M, Anghel EL, Attinger CE, Evans KK. Systematic Review and Comparative Meta-Analysis of Outcomes Following Pedicled Muscle versus Fasciocutaneous Flap Coverage for Complex Periprosthetic Wounds in Patients with Total Knee Arthroplasty. *Arch Plast Surg.* 2017 Mar;44(2):124-135.
15. Garcia JP, Avila FR, Torres-Guzman RA, Maita KC, Eldaly AS, Palmieri L, Emam O, Chini CC, Chini EN, Forte AJ. Aging increases the risk of flap necrosis in murine models: A systematic review. *J Clin Transl Res.* 2022 Sep 13;8(5):382-389.

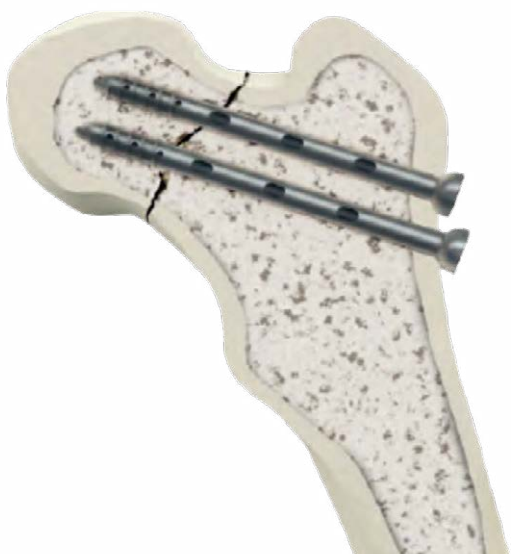
BIOScrew

METHOD REGENERATES,
FILLS,
SUPPORT



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

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



Le fratture del pilone tibiale nel paziente anziano

V. Masoni¹, L. C. Comba², F. Rivera²

1. Scuola di Specializzazione Ortopedia e Traumatologia, Università degli studi di Torino

2. SC Ortopedia e Traumatologia, Ospedale SS Annunziata, Savigliano, CN, ASL CN1

INTRODUZIONE

In letteratura la maggior parte delle fratture del pilone tibiale si verifica in seguito a traumi ad alta energia come incidenti stradali e cadute dall'alto o traumi sportivi (1-4). Pur rappresentando circa l'1% di tutte le fratture a carico dell'arto inferiore (1-4), tali fratture sono oggi ben rappresentate anche nel paziente anziano, dove possono essere conseguenti sia a traumi a bassa energia in presenza di un osso tendenzialmente osteoporotico, sia a traumi ad alta cinetica in pazienti anziani sempre più attivi (1-4).

Oltre a essere fratture difficili da trattare per le loro caratteristiche intrinseche, come ad esempio la perdita di sostanza e comminazione metafisaria, l'interessamento articolare e la sofferenza dei rivestimenti tissutali (1-4), le fratture del pilone tibiale possono essere ancor più difficili da trattare nel paziente anziano, in cui si riscontra un substrato di scarsa qualità ossea con ridotta tenuta dei mezzi di sintesi e una maggior tendenza alla sofferenza cutanea dovuta a patologie come diabete e/o problemi vascolari (1,4,5). In aggiunta, oggi, il paziente anziano presenta sempre più alte richieste funzionali, con la necessità di vedere ripristinata la propria autonomia quotidiana che in alcuni casi comprende anche lo svolgere attività fisica (6,7).

Le due classificazioni maggiormente utilizzate sono la classificazione AO/OTA (8) e quella di Rüedi e Allgöwer (9).

La frattura del pilone tibiale può essere associata a una frattura del perone omolaterale ed una esposizione è presente circa nel 20% delle fratture (2,3).

Nonostante un'evoluzione nella gestione con l'introduzione di nuove tecnologie, queste fratture rimangono una vera e propria sfida per chirurgo e paziente e sono ampiamente descritte sequele come infezioni, pseudoartrosi e artrosi post-traumatica (1-3,5,10,11). A tal proposito recentemente Hong et al. hanno analizzato l'impatto negativo di questi traumi nella vita del paziente riportando per esempio alla necessità di riospedalizzazione fino a un terzo dei pazienti (12).

Per questo motivo diversi algoritmi sono stati proposti e studiati nel tempo riguardo alla scelta del trattamento (1-3,10,13). L'imaging preoperatorio con radiografie, associato a uno studio Tc ed eventuale ricostruzione 3D per una corretta pianificazione chirurgica sono di fondamentale importanza (1-3).

Il trattamento conservativo in gesso è ormai riservato solo in caso di pazienti non operabili da un punto di vista anestesiologicalo, in pazienti di base non deambulanti o in caso di fratture composte (1-3). A tal proposito da sottolineare che, in una popolazione anziana sempre più attiva (1,6,7) questo iter è ormai stato abbandonato e sostituito dal trattamento chirurgico nella maggior parte dei casi (3).

Per quanto riguarda il trattamento chirurgico le opzioni riportate sono molteplici, con un consenso non univocamente definito (1-3,5,10,13-17). Oltre all'utilizzo di una procedura in due tempi che prevede una prima fissazione esterna temporanea ed una successiva sintesi definitiva per permettere la guarigione dei tessuti molli, diverse opzioni definitive di sintesi sono state descritte, dalla sintesi interna con placca e viti a stabilità angolare alla fissazione esterna circolare/ibrida, fino all'artrodesi primaria in casi selezionati (1-5,10,13-17). Nel paziente anziano studi recenti hanno descritto sia l'utilizzo di fissatori esterni ibridi (4) o con frame circolari tipo Ilizarov (5) sia l'utilizzo di open reduction and internal fixation (ORIF) (14).

EPIDEMIOLOGIA, IMAGING E CLASSIFICAZIONE

La popolazione anziana è in continuo aumento, con l'Italia seconda solo al Giappone per quanto riguarda la percentuale di ultrasessantacinquenni nella popolazione (5,18). La popolazione anziana viene suddivisa in varie fasce di età con patologie e richieste funzionali differenti e con un incremento di ospedalizzazione e rischio di decesso all'aumentare dell'età (19). Le fratture di pilone tibiale nella popolazione anziana necessitano ancora di più di un'approfondita analisi (1,5), mentre in letteratura sono ancora frammentarie le evidenze a riguardo (4,5,14,16). Innanzitutto, nonostante lo sviluppo di placche con viti a stabilità angolare, la riduzione e la stabilità dei mezzi di sintesi nell'osso osteoporotico è più difficile da ottenere (1,5). In aggiunta, diversi autori sottolineano come la qualità dei tessuti di partenza sia spesso già scadente a causa di patologie di base, dell'assunzione di farmaci come corticosteroidi e all'atrofia cutanea senile (1,5).

Un aspetto sottolineato nella recente pubblicazione di Nozaka et al. (5) è stata la necessità di verticalizzare il primo possibile il paziente anziano per evitare allettamento prolungato e le conseguenze relative ad esso. Nozaka in questo studio suggerisce infatti l'utilizzo di un fissatore esterno di tipo Ilizarov (5), già descritto come strategia adottata nel paziente anziano da Iliopoulos et al. (20), con l'obiettivo di un carico precoce.

Il processo diagnostico deve prevedere, oltre all'analisi delle condizioni della cute, anche un'attenta valutazione del comparto vascolo-nervoso periferico, per escludere l'insorgenza di complicanze temibili come la sindrome compartimentale (1-3).

Vengono eseguite radiografie con proiezioni anteroposteriori, laterali e del mortaio, oltre alle proiezioni della gamba con ginocchio e caviglia inclusi per verificare lunghezza, rotazione e allineamento (1-3).

Oggi l'esame Tc con una eventuale ricostruzione 3D può essere fondamentale nel processo diagnostico-terapeutico, per meglio caratterizzare la tipologia di frattura e pianificare l'intervento (1-3). Lo studio Tc, come suggerito da Luo et al. (2) e secondo i principi AO "Span, scan and plan" (21), andrebbe eseguito preferibilmente dopo la stabilizzazione con fissatore esterno temporaneo.

MANAGEMENT

Ancora oggi non vi è un consenso univoco in letteratura sul management delle fratture del pilone tibiale, a maggior ragione nel paziente anziano (1-3,5,10,13-17). La scelta del trattamento è dettata dalle condizioni dei tessuti molli, dal pattern di frattura, oltre che dalle caratteristiche del paziente (1-3). Il grado di indipendenza, la partecipazione alla vita sociale, così come l'attività sportiva sono elementi che vanno considerati nella valutazione delle richieste funzionali del paziente anziano (6,7).

Il trattamento conservativo è ormai stato pressoché abbandonato per i motivi sopracitati (1-3). Va inoltre sottolineato come l'immobilizzazione in gesso renda più difficoltoso il monitoraggio delle condizioni dei tessuti molli (2).

Diverse opzioni di management sono state proposte in letteratura, con una "staged procedure" adottata da plurimi autori che prevede la stabilizzazione in urgenza della frattura tramite fissatore esterno temporaneo e la successiva fissazione definitiva in base alle condizioni dei tessuti molli (1-3,10,13,16). Alcuni autori hanno descritto un tasso maggiore di complicanze in caso di trattamento con ORIF immediata (22).

Autori successivi hanno poi riportato diverse varianti di questa tecnica in due tempi, descrivendo diverse procedure come, ad esempio, una fissazione esterna temporanea associata alla sintesi interna del perone (23). Considerando la sintesi interna del perone associata alla fissazione esterna, Flores et al. (10) descrivono come questa possa aiutare ad incrementare la stabilità al costruito, ponendo però l'attenzione su quanto sia importante ricercare una riduzione anatomica per evitare di ostacolare successivamente la ricostruzione della tibia e così come la scelta dell'accesso chirurgico per evitare di interferire con l'intervento di sintesi definitiva. Inoltre, come riportato da Shafiq et al. in uno studio recente (11), la scelta della sintesi del perone deve essere attentamente ponderata perché un aumento del tempo chirurgico così come l'aggiunta contestuale di una placca di perone possono essere associate ad un rischio maggiore di infezione.

Va detto che vi sono autori come Flanagan et al. (15) che hanno di contro recentemente riportato alla luce la possibilità di eseguire ORIF in acuto senza riportare un aumento delle complicanze del sito chirurgico rispetto a una "staged procedure" nelle fratture 43C.

Relativamente alla sintesi definitiva, molteplici opzioni vengono riportate da diversi autori in letteratura, sia per quanto riguarda la tipologia di mezzo di sintesi, dalla sintesi interna con placca e viti all'utilizzo di fissatore esterno con frame circolare o ibrido, sia per quanto riguarda la scelta degli accessi chirurgici (1-5,10,13,14,16,17). L'utilizzo di ORIF con placca può garantire la riduzione anatomica della superficie articolare (3,14,16), ma spesso la condizione dei tessuti molli e la comminuzione indirizzano il chirurgo verso altre strategie (1,3). Non c'è, tuttora, unanimità sul miglior mezzo di sintesi

da adottare, ma è la valutazione globale della frattura, del paziente, delle condizioni tessuti molli e, non ultimo, l'esperienza del chirurgo che indirizzano la scelta verso il trattamento più appropriato (1-3,10,13,16,24).

Seppur la letteratura per quanto riguarda il trattamento delle fratture del pilone tibiale sia ancora limitata considerando specificatamente il paziente anziano (4,5,14,16), ciò che è emerso di recente nello studio di Nozaka (5) è che l'utilizzo di un fissatore esterno definitivo a frame circolare tipo Ilizarov possa essere legato a ottimi risultati. Tale costruito era già stato considerato nel trattamento delle fratture di pilone tibiale rispetto all'ORIF in lavori come quello di Bacon et al. (24). Il principale vantaggio riportato da Nozaka (5), oltre alla migliore gestione dei tessuti molli, sembra essere la precoce concessione del carico. Infatti, come riportato dagli autori, a molti pazienti è stato concesso un carico parziale a tolleranza fin dal primo giorno post-operatorio e completo alle quattro settimane dall'intervento chirurgico (5). Inoltre, lo studio in questione ha evidenziato una riduzione della durata della degenza ospedaliera, così come l'assenza di problemi cutanei tali da necessitare un ulteriore intervento chirurgico, con l'utilizzo del fissatore tipo Ilizarov rispetto a ORIF (5). Sempre considerando l'utilizzo di un fissatore esterno definitivo nel paziente anziano Maccagnano et al. (4) nel loro studio descrivono i risultati dell'utilizzo di un fissatore esterno ibrido, riportando un ottimo rispristino dell'articolari di caviglia e ginocchio.

Interessante però notare come Haller et al. (14) nel loro lavoro abbiano stabilito come un'età maggiore di 60 anni non fosse un fattore indipendente predittivo di fallimento di ORIF rispetto a pazienti con meno di 60 anni, ma piuttosto come il fallimento fosse dovuto a perdita di sostanza, mal-riduzione articolare e alla presenza di esposizione. Inoltre, in accordo con la letteratura riportano come le placche a stabilità angolare siano significativamente più utilizzate nel paziente anziano (14).

Una delle ultime opzioni di trattamento riportate in letteratura è l'artrodesi primaria, a proposito della quale gli autori sono pressoché concordi (1,3,10,13,14). Tale trattamento, infatti, viene realizzato in casi selezionati di fratture del pilone tibiale in cui la superficie articolare viene considerata non ricostruibile per l'eccessiva comminuzione o perdita di sostanza (1,3,10,13,14). Infatti, gli stessi Haller et al. (14) sottolineano come non sia giustificato vertere sull'artrodesi in acuto basandosi solamente sull'età avanzata.

Infine, importante ricordare il ruolo del colloquio con il paziente e parenti, che devono essere informati della gravità della lesione, delle possibili complicanze associate e dei risultati attesi (2,12).

ESPERIENZA PERSONALE

Quello che emerge dall'analisi del trattamento delle fratture del pilone tibiale nel paziente anziano, considerato come over 65 nella nostra casistica, è una tendenza in linea con la letteratura a utilizzare un approccio in due tempi con una prima stabilizzazione tramite fissatore esterno o, più raramente, immobilizzazione in gesso, a seconda della condizione dei tessuti molli, e una successiva fissazione definitiva nel momento in cui le condizioni locali diventino permissive.

Come fissazione definitiva è stata adottata, nella maggior parte dei casi, una tecnica ORIF (figg. 1-3) con l'utilizzo di viti e



Figura 1: frattura di pilone tibiale destro. Rx proiezione anteroposteriore e latero-laterale. Secondo classificazione di AO/OTA 43C2.3



Figura 2: RX post-operatoria anteroposteriore e latero-laterale, frattura di pilone tibiale destro trattata con ORIF



Figura 3: Rx anteroposteriore e latero-laterale a circa due anni post-ORIF

placche dedicate. Una distinzione a parte sono le fratture esposte in cui nella quasi totalità dei casi si adotta una strategia di fissazione esterna.

La scelta dell'ORIF deriva principalmente da due fattori. Il primo riguarda la tipologia del paziente, in quanto spesso il paziente anziano è sempre più attivo con richieste funzionali pre-trauma elevate, simili a quelle del paziente giovane, oltre che con una discreta aspettativa di vita. Per questo motivo viene data priorità ad una riduzione anatomica della superficie articolare per limitare l'insorgenza di artrosi post-traumatica precoce di caviglia, con dolore e successiva limitazione funzionale.

Il secondo riguarda l'attenzione all'expertise chirurgica, come riportato in molti studi (1,5,16). Se da un lato è vero che non deve essere solamente l'esperienza del chirurgo ad indirizzare la scelta del trattamento, è altresì corretto che, a parità di rischi/benefici, si ritenga fondamentale anche l'abilità chirurgica e l'esperienza del Centro.

CONCLUSIONE

Le fratture del pilone tibiale non sono molto frequenti, ma quando si verificano rappresentano un'importante sfida per il chirurgo, ancora di più nel paziente anziano, in quanto la qualità ossea è ridotta e i tessuti molli circostanti sono spesso di base già carenti. Inoltre, come per altre fratture dell'arto inferiore, l'obiettivo fondamentale da conseguire nell'anziano è una verticalizzazione precoce per evitare allettamento prolungato, con sempre più frequentemente un ritorno ad alte richieste funzionali.

Non c'è un consenso univoco sul trattamento più appropriato, ma la valutazione globale della lesione può essere dirimente nella scelta del management. Molti autori, così come avviene nella nostra unità operativa, utilizzano un approccio in due tempi che prevede un'iniziale fissazione esterna temporanea in attesa della guarigione dei tessuti molli ed una successiva sintesi definitiva. Anche per quanto riguarda i mezzi di sintesi non c'è univocità di indicazione, quello che si nota in letteratura è quasi una dicotomia tra utilizzo di fissatore esterno circolare/ibrido e ORIF.

Data la mancanza di evidenze univoche riguardo il trattamento delle fratture di pilone tibiale nel paziente anziano, studi multicentrici e/o randomizzati futuri saranno necessari per stabilire la migliore strategia da adottare.

BIBLIOGRAFIA

1. Calori GM, Tagliabue L, Mazza E, de Bellis U, Pierannunzii L, Marelli BM, Colombo M, Albisetti W. Tibial pilon fractures: which method of treatment? *Injury*. 2010 Nov;41(11):1183-90.
2. Luo TD, Pilson H. Pilon Fracture. (Updated 2022 Aug 8). In: StatPearls (Internet). Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan.
3. Mauffrey C, Vasario G, Battiston B, Lewis C, Beazley J, Seligson D. Tibial pilon fractures: a review of incidence, diagnosis, treatment, and complications. *Acta Orthop Belg*. 2011 Aug;77(4):432-40.
4. Maccagnano G, Maruccia F, Noia G, et al. Il fissatore esterno ibrido nel trattamento delle fratture della tibia dell'anziano: studio clinico-radiografico. *Aitog Oggi*, anno IX (11), novembre 2022.

5. Nozaka K, Miyakoshi N, Saito H, Kijima H, Chida S, Tsuchie H, Shimada Y. Effectiveness of Ilizarov external fixation in elderly patients with pilon fractures. *J Orthop Sci*. 2021 Mar;26(2):254-260.
6. Barbaccia V, Bravi L, Murmura F, Savelli E, Viganò E. Mature and Older Adults' Perception of Active Ageing and the Need for Supporting Services: Insights from a Qualitative Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jun 23;19(13):7660.
7. Ravari A, Mirzaei T, Bahreman R, Raeisi M, Kamiab Z. The effect of Pilates exercise on the happiness and depression of elderly women: a clinical trial study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2021 Jan;61(1):131-139.
8. Orthopedic trauma Association and AO foundation. *Fractures and dislocations classification compendium* Hagerstown: Wolters Kluwer; 2018.
9. Rüedi TP, Allgöwer M. The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Orthop Relat Res*. 1979 Jan-Feb;(138):105-10.
10. Flores M, Ciminero M, Kottmeier SA, Botros D, Zelle BA, Shearer DW. Pilon fractures: Consensus and controversy. *OTA Int*. 2023 Jun 16;6(3 Suppl):e236.
11. Shafiq B, Zhang B, Zhu D, Gupta DK, Cubberly M, Stepanyan H, Rezzadeh K, Lim PK, Hacquebord J, Gupta R. Reducing Complications in Pilon Fracture Surgery: Surgical Time Matters. *J Orthop Trauma*. 2023 May 24.
12. Hong CC, Tan SHS, Saha S, Pearce CJ. Morbidities and prognostic factors after tibial pilon fracture: impact on patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2023 Jun;143(6):2855-2862.
13. Kottmeier SA, Madison RD, Divaris N. Pilon Fracture: Preventing Complications. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018 Sep 15;26(18):640-651.
14. Haller JM, Githens M, Rothberg D, Higgins T, Nork S, Barei D. Pilon Fractures in Patients Older Than 60 Years of Age: Should We Be Fixing These? *J Orthop Trauma*. 2020 Mar;34(3):121-125.
15. Flanagan CD, Lufrano RC, Mesa L, Watson D, Shah AR, Maxson BJ, Infante A, Donohue D, Downes K, Sanders RW, Mir HR. Outcomes After Acute Versus Staged Fixation of Complete Articular Tibial Plafond Fractures. *J Orthop Trauma*. 2023 Jun 1;37(6):294-298.
16. Michael T. Archdeacon, MD, MSE. High-Energy Pilon Fractures in the Elderly: A Case Report Highlighting Treatment Options and Strategies. *JOT case report, J Orthop Trauma*, 2017.
17. Aloj D, Santoro D, Negretto R, et al. Una tecnica standardizzata di fissazione esterna nelle fratture del pilone tibiale. *LO SCAL* 24, 123–129 (2010).
18. Giancola R, Ruosi C, Mascitti T, Fantasia L, et al. Consensus Aitog sul rinforzo chirurgico del femore a rischio di frattura. *Aitog Oggi*, Anno IX (11), novembre 2022.
19. Lee SB, Oh JH, Park JH, Choi SP, Wee JH. Differences in youngest-old, middle-old, and oldest-old patients who visit the emergency department. *Clin Exp Emerg Med*. 2018 Dec;5(4):249-255.
20. Iliopoulos E, Morrissey N, Cho S, Khaleel A. Outcomes of the Ilizarov frame use in elderly patients. *J Orthop Sci* 2017 Jul;22(4):783e6.
21. Christopher G Moran. The patient and the injury: decision making in trauma surgery. In Buckley RE, Moran CG, Apivatthakakul T. *AO principles of fracture management*. AO Foundation Switzerland: Thieme, 3rd edition; 2017.
22. McFerran MA, Smith SW, Boulas HJ, Schwartz HS. Complications encountered in the treatment of pilon fractures. *J Orthop Trauma*. 1992;6(2):195-200.
23. Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici D Jr. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma*. 1999 Feb;13(2):78-84.
24. Bacon S, Smith WR, Morgan SJ, Hasenboehler E, et al. A retrospective analysis of comminuted intra-articular fractures of the tibial plafond: Open reduction and internal fixation versus external Ilizarov fixation. *Injury*. 2008 Feb;39(2):196-202.

Il decubito come complicanza: valutazione dei rischi

L. Pastorelli

Docente Incaricato di Teoria del Rischio
Ceo del Gruppo Schult'z

INTRODUZIONE

La valutazione del rischio sanitario è oggi uno dei principali temi, in quanto unitamente all'aumento della spesa sanitaria e alla sicurezza e appropriatezza delle cure e dei trattamenti sanitari, vi è la necessità di comprendere l'attivismo del settore assicurativo nei confronti del settore sanitario. In RC-Medica dal punto di vista contrattuale si è passati dal sistema risarcitorio *loss occurrence* (in cui la polizza copre i danni conseguenti a errori provocati nel periodo di validità del contratto) al sistema *claims made* (dove la polizza copre i danni conseguenti a richieste di risarcimento pervenute nel periodo di validità del contratto) che ha permesso alle compagnie di assicurazione di circoscrivere il proprio intervento alle richieste di risarcimento relative ai contratti in corso.

L'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (Oece) ha introdotto il concetto di mortalità riconducibile ai servizi sanitari definibile come: "la mortalità riconducibile ai servizi sanitari che comprende quei decessi prematuri che non dovrebbero verificarsi in presenza di cure efficaci e tempestive per i quali esistono interventi diagnostico-terapeutici efficaci". Questo risulta essere un parametro essenziale per la valutazione delle performance dei servizi sanitari. Nonostante ciò in Italia non si è ancora compreso che i decessi riconducibili ai servizi sanitari sono soprattutto il risultato delle disuguaglianze tra le varie aree del Paese e che il più alto livello di mortalità per le persone con età superiore ai 75 anni è sovente determinato da una diversità di genere (si consideri che l'approccio della medicina di genere prende in considerazione l'impatto del genere sulla fisiologia, sulla fisiopatologia e sulle caratteristiche cliniche delle malattie umane; con tale concetto di medicina di genere ci si riferisce all'interrelazione e integrazione tra il sesso e il comportamento psicologico e culturale dell'individuo). In aggiunta a tale aspetto questo lavoro accademico mira a dimostrarne anche la correlazione della morte del paziente anziano con la comparsa di complicanza riferita a una lesione da pressione.

Su tale premessa metodologica ho sviluppato uno specifico indice di rischio sanitario (index health risk) che ha l'intenzione di monitorare e valutare la comparsa della complicanza nel paziente affetto da lesione da pressione.

Tale indice è tanto più necessario in relazione a un continuo ridimensionamento della spesa sanitaria che da una parte dimostra che i brevi vantaggi di risparmio ottenuti tendono ad annullarsi o decrescere nel tempo, anche e soprattutto in relazione alla diminuzione delle cure e della prevenzione in diverse fasce della popolazione prettamente quella anziana.

La presente analisi applicata a una specifica patologia dell'età avanzata, cioè la lesione da pressione, dimostra in primis un

"significativo incremento dei costi di ospedalizzazione e cura per l'insorgenza di una complicanza nella misura del 35%".

La lesione da pressione è descritta come un'area localizzata di danno tissutale causata da pressione, trazione, frizione o da una combinazione di questi fattori, che solitamente si sviluppa in corrispondenza di prominenze ossee e la cui gravità viene classificata in quattro distinti stadi clinici (si evidenzia che negli Usa occorre aggiungere due ulteriori stadi).

Nella classificazione si tiene conto della correlazione tra la posizione assunta dal paziente e le sedi anatomiche delle lesioni. In letteratura medica sono individuate le zone anatomiche dove si determineranno con maggiore probabilità in relazione alla posizione del corpo le lesioni da pressione.

Nella posizione supina esse interessano la regione sacrale, l'apofisi spinose vertebrali, la spina della scapola, la nuca e i talloni.

Nella posizione laterale esse interessano invece la regione trocanterica, la cresta iliaca, i malleoli, il bordo esterno del piede, il ginocchio, la spalla, il gomito e il padiglione auricolare.

Nella posizione prona esse interessano lo zigomo, la regione temporale, il padiglione auricolare, le arcate costali e la spina iliaca antero-superiore.

Nella posizione seduta, infine, esse interessano il gomito, il coccige, la regione ischiatica e le aree compresse dai bordi della sedia, da ciambelle da cuscini.

La principale causa che dà origine alla lesione è la prolungata pressione. La sofferenza dei tessuti si manifesta quando le forze che agiscono su un punto della cute superano la pressione del sangue presente nei capillari arteriosi e venosi. Se la pressione persiste nel tempo questa produce nelle cellule anossia (insufficiente ossigenazione) e acidosi (accumulo di acidi nell'organismo) con conseguente morte cellulare.

La letteratura medica prevede l'effettuazione di una tempestiva valutazione dei rischi finalizzata ad ottenere una migliore pianificazione dell'assistenza sanitaria al paziente, tale valutazione deve essere ripetuta periodicamente non solo per verificare l'efficacia delle misure attuate ma anche per dimostrare da parte del personale sanitario la propria diligenza adeguata nel caso di loro coinvolgimento in un contenzioso giudiziario e assicurativo.

PRATICA CLINICA

La pratica clinica evidenzia che la maggiore parte delle lesioni da pressione si sviluppa rapidamente nelle prime settimane di ospedalizzazione o allettamento domiciliare.

Le sedi più frequentemente colpite sono l'osso sacro per il 43%, il grande trocantere per il 12%, il tallone per l'11%, le tuberosità ischiatiche per il 5% e i malleoli laterali per il 6%.

La sede di comparsa in relazione al setting assistenziale varia (1). Nei reparti per acuti l'incidenza può variare dallo 0,4% al 38%, in terapia intensiva può variare dal 14% al 21,5%, nelle Rsa l'incidenza varia dal 2,2% al 23,9%, nell'assistenza domiciliare può variare dal 0,1% al 17% e infine nei soggetti con deficit neurologici può variare dal 11% al 30%.

COSA DEVE FARE IL PERSONALE SANITARIO

In letteratura medica si indica che le lesioni da decubito sono la conseguenza di elementi concomitanti come l'età avanzata, la necessità di seguire terapie citostatiche, la permanenza a letto per lunghi periodi e la prolungata immobilità.

In ragione di ciò il personale sanitario al momento dell'accettazione in reparto deve osservare attentamente la cute e le condizioni generali del paziente. Tali informazioni devono essere riportate all'interno della cartella infermieristica. Viene consigliato di fotografare la lesione al fine di documentarne lo stato al momento dell'accettazione e della dimissione del paziente.

In seguito deve poi procedere a valutare e misurare l'indice di rischio mediante l'utilizzo della scala di Norton (la quale si basa sulla valutazione delle condizioni generali del paziente, sullo stato mentale, sulla capacità di deambulare, di compiere movimenti attivi a letto e la presenza o meno di incontinenza), della scala di Braden (che indaga la percezione sensoriale, il grado di umidità cutanea, il grado di attività fisica, la mobilità, la qualità dell'alimentazione, la presenza di frizione o scivolamento), della scala di Sessing (che valuta parametri quali il fondo e il bordo della lesione cutanea, la presenza di essudato, il suo odore e l'escara necrotica). Queste scale di valutazione permettono di collocare la lesione da pressione in uno stadio da uno a quattro, secondo il sistema di classificazione redatto dall'European pressure ulcer advisory panel e dall'Agency for health care policy and research.

In relazione alla classificazione è necessario attuare gli interventi infermieristici e chirurgici adatti e somministrare la prevista terapia farmacologica (con utilizzo delle medicazioni avanzate).

Contestualmente dal punto di vista procedurale il personale sanitario deve adottare un piano individuale di posizionamento del paziente con cambio della postura ogni due ore e nel caso di arrossamenti cutanei deve adottare una periodicità più frequente. Questo deve avvenire in ragione del fatto che si è riscontrato la correlazione tra la durata della pressione esercitata dal peso del corpo e l'insorgenza della lesione cutanea: una pressione da 60 a 80 mmHg mantenuta per un lasso di tempo che va dalle due alle tre ore determina una lesione da pressione. Si consideri che in un paziente ospedalizzato, il mantenimento della posizione distesa a letto produce una pressione pari a 100-150 mmHg a livello del grande trocantere, e che in posizione seduta la pressione a livello della tuberosità ischiatica raggiunge i 300 mmHg.

Bisogna inoltre evitare lo scivolamento del paziente allettato in posizione seduta poiché c'è il rischio che progressivamente scivoli verso il fondo del letto: questo movimento dall'alto verso il basso determina una lesione da pressione a seguito di uno sforzo da taglio. È ottimale anche evitare di trascinare il paziente per gli spostamenti nel letto poiché questo movimento determina una lesione da pressione a seguito di uno sforzo da frizione.

Infine bisogna considerare la presenza di incontinenza urina-

ria e fecale; in questo caso è indispensabile ridurre al minimo il contatto cutaneo con feci e urine.

ESPERIENZA PERSONALE

Nello svolgere questo lavoro accademico in primis mi sono chiesto se l'utilizzo e la condivisione da parte degli operatori, delle linee guida per la prevenzione e il trattamento delle lesioni da pressione conduca realmente a una riduzione dell'insorgenza delle stesse e nel caso a un miglioramento del loro stato. A tal fine ho effettuato numerose audit presso strutture sanitarie e ho effettuato diversi colloqui con operatori, da queste attività ho riscontrato l'esiguità del tempo di assistenza infermieristica dedicato a tale patologia, che compromette le indicazioni di prevenzione dell'insorgenza di tale lesione, che prevedono il mantenimento di una cute integra e pulita, l'adeguata alimentazione e idratazione, il ripetuto movimento del paziente, il mantenimento di una buona funzione cardiocircolatoria e l'utilizzo di ausili quali materassi a cessione d'aria ad acqua, gel o cuscini ed archetti alza coperte.

Ho inoltre considerato alcuni dati riferiti alla diffusione della patologia. Ad esempio si stima che negli Usa siano quasi tre milioni le persone aventi una lesione da pressione, di cui nel 70% dei casi con età superiore a 70 anni, e ciò comporta una spesa sanitaria annua di circa cinque miliardi di dollari (1). Si stima che i costi riferiti al trattamento delle lesioni da pressione negli Usa si aggirino attorno ai 25.000 dollari per paziente (dati gruppo Schult'z 2022).

Si stima che negli Usa la comparsa di una lesione da pressione può comportare un aumento della durata della degenza ospedaliera fino a cinque volte maggiore e un incremento della spesa sanitaria giornaliera ammontante dai 7.000 agli 11.000 Dollari (dati gruppo Schult'z 2022).

Si stima che in Italia siano due milioni i pazienti aventi lesioni da pressione che comporta un costo annuo per il Ssn di quasi un miliardo di euro. I costi sono generati per il 15-20% dall'acquisto del materiale da medicazione, per il 30-35% dal tempo impiegato dal personale sanitario e per il 50% da costi di ospedalizzazione (dati gruppo Schult'z 2022).

Da tutto ciò ho dedotto che le lesioni da pressione rappresentano una condizione caratterizzante la popolazione anziana, soprattutto in relazione alle modificazioni della cute e del sottocute secondarie al processo di invecchiamento, e i soggetti in condizione di ipomobilità o allettamento completo.

Ma soprattutto dalla disamina degli indici di morbilità ho ricavato conferma della correlazione tra la presenza di complicanze nelle lesioni da pressione e aumento della mortalità; alcuni studi hanno rilevato tassi di mortalità del 60% entro dodici mesi dalla dimissione dalla struttura sanitaria, per pazienti anziani aventi una complicanza nella lesione da pressione. Dal punto di vista sanitario ai fattori di rischio connessi alla degenza ospedaliera si deve aggiungere l'insorgere di complicanze di natura infettiva, quelle determinate dalla riduzione della mobilità, dalla malnutrizione, dalla persistenza di elevato dolore, dagli stati febbrili, dall'aggravarsi delle malattie arteriose o dell'ipotensione e dalla presenza del diabete mellito e dalla comparsa di insufficienza renale.

Questa considerazione va a inficiare l'opinione assai diffusa tra il personale sanitario che la complicanza nella lesione da pressione non costituisca di per sé una causa della morte del paziente, ma rappresenti il mero peggioramento dello stato di salute.

CONCLUSIONE

La modellizzazione effettuata evidenzia che l'attuazione degli interventi e dei trattamenti sanitari indicati non incide per più del 20% nell'evitare la complicità, definita come un evento dannoso che insorge in un momento qualsiasi dell'iter terapeutico, in un paziente anziano allettato e soggetto a una lesione da pressione.

Se ne deduce che, in relazione al verificarsi di una complicità in un paziente anziano soggetto a lesioni da pressione, la probabilità di avere una complicità nella donna varia dal 5% al 12% ed è il doppio rispetto a quella negli uomini, che varia dal 2% al 6%. Inoltre la probabilità di avere una complicità aumenta del 40% nelle donne che non hanno mai svolto attività fisica rispetto agli uomini (34%). Oltre a ciò possiamo evidenziare come la probabilità di avere una complicità aumenta del 13% nelle donne nel caso di presenza di disturbi affettivi e depressivi, rispetto al 10% negli uomini.

Un altro dato messo in luce dalla ricerca è stato che la probabilità di avere una complicità in un paziente varia significativamente anche in relazione alla sua provenienza territoriale, in particolare in Lombardia è del 20%, in Emilia-Romagna è del 25%, in Veneto è del 30%, nel Lazio è del 45% e per i pazienti della Sicilia è del 60% (dati gruppo Schult'z 2022).

BIBLIOGRAFIA

1. Epidemiologia delle piaghe da decubito, Rivista della Società italiana di gerontologia e geriatria, 2011.
2. Istat, Indagine sui decessi e cause di morte 2011-2023.
3. Oms, Piano d'azione per il controllo delle malattie 2013-2020.
4. Bollettino statistico IVASS riferito ai rischi da responsabilità civile sanitaria in Italia 2010-2019.

NOVITÀ EDITORIALE



- Formato 21x29,7 cm
- **376 pagine**
- oltre 230 foto
- oltre 110 illustrazioni



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 copertina € ~~150~~

€ 142,50

Acquista la tua copia su
WWW.GRIFFINEDITORE.IT



Radiofrequency Echographic Multi Spectrometry (Rems): l'innovazione nel campo della salute ossea

M. Roselli, G. Montanari, F. Scivetti

SC ortopedia e traumatologia, Ospedale Martini, Asl città di Torino

INTRODUZIONE

L'osteoporosi è una malattia scheletrica caratterizzata da una riduzione della massa ossea e da alterazioni della microarchitettura, in grado di aumentarne la fragilità e conseguentemente, il rischio di frattura (1). Si tratta di una condizione clinica sottostimata e in costante crescita. Le statistiche evidenziano come una donna su tre e un uomo su sei.

possano subire una frattura osteoporotica nel corso della loro vita. In particolare, in Europa, per ogni minuto che passa, si verificano otto nuovi casi di frattura, con più di 23 milioni di uomini e donne ad alto rischio di frattura. Quest'ultimo dato varia tra i Paesi dell'Unione Europea: si stima che in Italia si siano verificati più di circa 568000 casi nel 2019. Stime in costante crescita, considerate le proiezioni demografiche che prevedono un incremento dell'aspettativa di vita in Italia (pari al 20% per le donne con età pari o superiore a 75 anni, tra il 2010 e il 2034) (2) e conseguentemente, un incremento dei costi a carico del sistema sanitario italiano (9.4 miliardi di euro nel 2017, destinati ad aumentare a 11.9 entro il 2030) (3). Nonostante i dati preoccupanti e in costante crescita, l'accesso ai test diagnostici risulta tutt'altro che adeguato, così come l'accessibilità a opzioni terapeutiche adeguate ed efficaci (2).

CARATTERISTICHE DELLA TECNOLOGIA REMS

Sulla base di tali evidenze è necessaria un'attenta attività di prevenzione e diagnosi precoce nonché un adeguamento alle linee guida ministeriali dell'Istituto superiore di Sanità sulla diagnosi, stratificazione del rischio e continuità assistenziale delle fratture da fragilità di cui la Siot è stata capofila per ridurre le complicanze e i conseguenti costi socio-sanitari associati, mediante tecniche diagnostiche accurate e sicure. Le linee guida formulano raccomandazioni di buona pratica clinica, per garantire una migliore appropriatezza diagnostica e gestione dei pazienti. Tra gli strumenti diagnostici descritti, la Dxa (Dual-Energy x-ray absorptiometry) rappresenta, a oggi, la tecnica convenzionale per la diagnosi di osteoporosi (4). Tuttavia, il suo impiego per screening di massa ad azione preventiva è ostacolato da molteplici fattori tra cui l'uso di radiazioni (limitandone l'impiego in pazienti fragili, donne in gravidanza, pazienti allettati, ecc..) e la limitata accessibilità (5,6). Inoltre, la presenza di artefatti quali calcificazioni aortiche, protesi od osteofiti possono alterarne i risultati, determinando una sovrastima della densità minerale ossea (7). I dispositivi a ultrasuoni quantitativi (Qus) vantano un minor costo con ridotto spazio d'impiego, con requisiti di portabilità e assenza di radiazioni ionizzanti ma sono applicabili su

siti scheletrici periferici, non consentendo una classificazione diagnostica della patologia secondo le indicazioni della Organizzazione mondiale della sanità (Oms) che richiede una misura dello stato osseo da effettuare sui siti di riferimento assiali, collo del femore e vertebre lombari (L1-L4). In alternativa alla Dxa, viene annoverata, tra i metodi diagnostici di più recente introduzione, la tecnologia Radiofrequency Echographic Multi Spectrometry (Rems) non-ionizzante, in grado di combinare i vantaggi di entrambi le tecnologie descritte sinora ovvero accuratezza diagnostica, portabilità e assenza di radiazioni ionizzanti (6), consentendo la valutazione dei siti assiali di riferimento(8,9). Cuore della tecnologia non ionizzante è una valutazione quanti/qualitativa dello stato di salute ossea, che avviene attraverso l'utilizzo di algoritmi dedicati. Tali algoritmi si basano sull'analisi dei cosiddetti segnali ecografici nativi grezzi non filtrati, che permette di conservare il massimo delle informazioni sulle caratteristiche dei tessuti indagati (normalmente scartati dagli approcci ecografici convenzionali), mediante una scansione eseguita con una sonda ecografica, posizionata sui siti di interesse. Il software dedicato identifica automaticamente le interfacce ossee e le regioni di interesse ed esegue una complessa analisi spettrale che permette di comparare i segnali ecografici acquisiti, con modelli spettrali precedentemente derivati da soggetti sani e pazienti patologici (abbinati per età, sesso, Bmi e sito anatomico) per valutare lo stato di salute ossea del paziente. Come risultato di tale processo comparativo vengono generati i valori di densità minerale ossea (Bmd), T-score e Z-score. Tale analisi consente, inoltre, di riconoscere ed escludere in maniera automatica eventuali artefatti quali calcificazioni, osteofiti, protesi metalliche, ecc. attraverso l'identificazione di caratteristiche spettrali inattese (10,11), fornendo una diagnosi più accurata. Inoltre, la tecnologia Rems valuta la fragilità della microarchitettura ossea e il conseguente rischio di frattura, attraverso il Fragility score (Fs). Quest'ultimo è un numero adimensionale nel range 0-100, ottenuto dal confronto tra lo spettro specifico del paziente e i modelli spettrali di riferimento ottenuti, in questo caso, da pazienti con e senza fratture osteoporotiche. Generalmente, il rischio di frattura viene calcolato mediante strumenti diagnostici quali l'algoritmo Frax (12), o l'algoritmo DeFRA (13), che valutano il rischio di frattura a 10 anni; in questo caso, invece, il parametro in questione, permette una valutazione del rischio di frattura a 5 anni, indipendentemente dalla Bmd, fornendo un'informazione oggettiva.

Come noto dalla letteratura, le caratteristiche della Rems sono state analizzate di recente dal Centro di ricerche sulla gestione dell'assistenza sanitaria e sociale dell'Università Bocconi di Milano in uno studio per la valutazione delle tecnologie sanitarie in cui è stata realizzata un'analisi di minimizzazione

dei costi per la gestione del paziente fragile. I risultati ottenuti hanno rivelato che all'utilizzo della Rems sono associati costi sanitari diretti inferiori a carico del Sistema sanitario nazionale rispetto all'utilizzo di Dxa, oltre ai risparmi ottenibili grazie agli interventi di prevenzione delle fratture primarie e/o rifratture (14).

STUDI CLINICI

La tecnologia Rems è stata validata attraverso studi clinici multicentrici nazionali e internazionali (5), (15), che ne hanno confermato la elevata performance diagnostica (utilizzando la soglia diagnostica della Dxa con T-score = -2,5), attestando una concordanza con la Dxa (quando eseguita attenendosi alle indicazioni del manuale d'uso) pari al 97,4% per il rachide lombare e il 98% per il collo del femore (considerando una tolleranza di 0,3 T-score), eleggendola a valido strumento diagnostico, come dimostrano recenti evidenze scientifiche su oltre 6000 soggetti (5,15). La letteratura ha dimostrato inoltre, come la tecnologia Rems abbia un enorme potenziale per il monitoraggio terapeutico, grazie alla sua elevata precisione e ripetibilità. In particolare, la precisione, in termini di Rms-Cv, è risultata essere dello 0,38% per quanto riguarda il rachide lombare e 0,32% per il collo femorale. La ripetibilità inter-operatore in termini di Rms-Cv, è risultata essere pari a 0,54% e 0,48%, per il rachide lombare e il collo femorale, rispettivamente (5). Successivamente è stata valutata la capacità di questa tecnologia di prevedere il rischio di frattura. Uno studio prospettico osservazionale condotto su 1370 donne, seguite per 5 anni, ha valutato l'efficacia del T-score Rems nell'identificare pazienti a rischio di fratture osteoporotiche incidenti (16), confermandone l'adeguatezza diagnostica nella predizione delle fratture da fragilità. Inoltre, è stata dimostrata un'eccellente performance nella previsione del rischio di frattura e nella valutazione della fragilità ossea, utilizzando il Fragility score. Preliminarmente è stato condotto uno studio di validazione clinica su 102 pazienti donne, volto a identificare il potere discriminatorio del Fragility score per l'identificazione precoce di soggetti a rischio di frattura, dimostrando una buona accuratezza nel classificare soggetti fratturati e non fratturati (sensibilità = 76%, specificità = 68%), con un livello di accuratezza leggermente migliore rispetto a quello fornito dalle misurazioni della Bmd Dxa lombari (sensibilità = 73%, specificità = 66%) (17).

Una buona correlazione è stata inoltre riscontrata tra il Fragility score e il Frax per la stima del rischio di frattura ($r = 0,71$;

$p < 0,001$), in uno studio condotto su 85 pazienti donne (40-80 anni) (18).

Nello studio osservazionale prospettico, pubblicato nel 2023, condotto su 1989 soggetti caucasici (30-90 anni) (19), è stata valutata e comparata la capacità del Fragility score di identificare i pazienti a rischio di fratture da fragilità rispetto ai valori di T-score, misurati con le tecnologie Dxa e Rems, su entrambi i siti anatomici di riferimento. I risultati pubblicati hanno dimostrato come il Fragility score identifichi efficacemente i pazienti a rischio di fratture da fragilità, in entrambi i sessi, mostrando una capacità predittiva significativamente superiore di quella dei T-score misurati sia con la Dxa che con la Rems. Con tale studio viene confermata anche la validità del Fs in ambito clinico per il monitoraggio a breve termine della salute delle ossa, in quanto i dati circa la precisione (Rms-Cv= 0,49% per il rachide lombare e Rms-Cv= 0,43% per collo femorale) e ripetibilità inter-operatore (Rms-Cv=0,73% per il rachide lombare e Rms-Cv = 0,64% per il collo femorale), dimostrano che il Fs è in grado di rilevare variazioni minime nella qualità della microarchitettura ossea, non attribuibili a errori di misurazione dello strumento o dell'operatore.

Risultati recenti ottenuti su una coorte di soggetti stratificati in due gruppi distinti di Bmi (obesi e normopeso) confermano la possibilità di usare la tecnologia Rems per monitoraggio a breve termine, indipendentemente dalla Bmi dei pazienti (20). Gli studi descritti sinora hanno attribuito a questa metodologia la capacità di garantire una diagnosi corretta e di valutare delle variazioni dello stato dell'osso a breve e lungo termine (5,19). La reale fattibilità di un follow-up terapeutico a breve termine è stata dimostrata su due gruppi di pazienti affette da carcinoma mammario, trattate con inibitori di aromatasi, di cui uno solo trattato anche con denosumab. Lo studio ha dimostrato un incremento della densità minerale ossea per il gruppo trattato con inibitori di aromatasi e denosumab e il rispettivo decremento per il gruppo trattato solo con inibitori di aromatasi (21). In quanto tecnologia priva di radiazioni ionizzanti, la Rems è adatta al monitoraggio dello stato di salute ossea in categorie fragili come le donne in gravidanza, dove ha dimostrato una riduzione media della densità minerale ossea dell'8,1%, rispetto alle donne non gravide (22).

Gli studi argomentati sinora confermano l'accessibilità della tecnologia Rems in diversi scenari clinici, come anche riportato in altri studi osservazionali (23-26) e in diversi casi di osteoporosi secondaria (27-30). Ne sono ulteriore prova gli studi condotti su pazienti in post-menopausa, affette da artite reumatoide, precedentemente valutate con tecnologia Dxa. Lo studio ha rivelato valori più bassi di densità minerale ossea

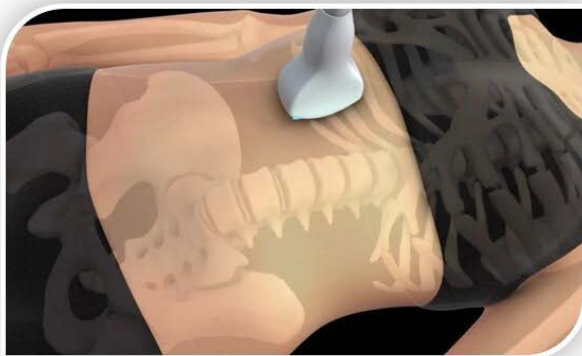


Figura 1: valutazione ossea sui siti di riferimento assiali, femore e colonna, indicati dall'Oms

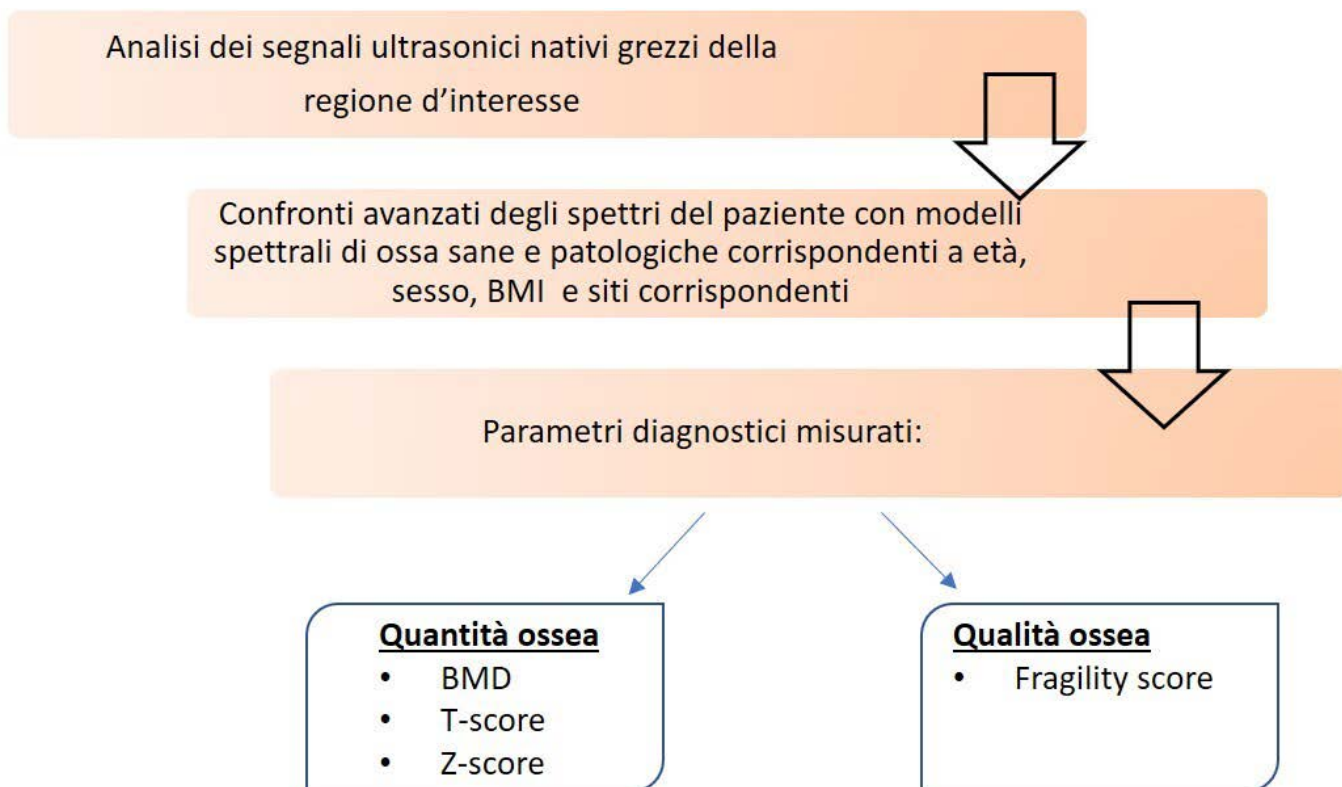


Figura 2: principio base di funzionamento della tecnologia



Figura 3: caratteristiche della tecnologia

misurata con la Rems in pazienti affetti da artrite reumatoide, rispetto ai controlli, con maggior rischio di frattura e prevalenza di osteoporosi per i primi (31).

La tecnologia Rems è inoltre in grado di fornire indicazioni sullo stato di salute del sistema muscolare (32), monitorando la perdita progressiva di massa muscolare dovuta all'invecchiamento o correlata a situazioni cliniche (interventi chirurgici, ecc.).

REMS IN ORTOPEDIA: PROSPETTIVE PRESENTI E FUTURE

Gli studi descritti sinora supportano la capacità diagnostica di Rems, unitamente a una corretta previsione del rischio di frattura, ponendo rimedio alla limitata accessibilità degli esami Dxa e attenuando i costi a carico del Sistema sanitario nazionale. Tra le strategie per ridurre l'impatto economico e sociale delle fratture da fragilità si possono annoverare i modelli multidisciplinari Fracture liaison service (FLS), creati allo scopo di prevenire e contrastare efficacemente le fratture da fragilità. Il modello prevede l'adozione di un approccio multidisciplinare nel monitoraggio dei pazienti fratturati per prevenire una possibile ri-frattura, garantendo continuità assistenziale, appropriatezza diagnostica e miglioramento della qualità della vita. A tal fine sarebbe utile implementare le linee guida ministeriali al fine di garantire, per mezzo dei suddetti modelli, un percorso di prevenzione che veda coinvolta la figura dell'ortopedico, dell'endocrinologo, del geriatra, del reumatologo, dell'internista, dell'oncologo, del fisiatra, del nefrologo per una migliore gestione del percorso diagnostico/terapeutico nel paziente anziano fratturato, nell'ottica della multidisciplinarietà prevista dal sistema FLS. Garantire continuità assistenziale è di fondamentale importanza, soprattutto considerando pazienti con fratture da fragilità e problemi di deambulazione. La tecnologia Rems potrebbe supportare servizi di assistenza domiciliare essendo implementata in dispositivi portatili e non-ionizzanti, come riconosciuto dalle stesse linee guida, che la descrivono come una novità diagnostica per la risoluzione dei bisogni clinici irrisolti, garantendo continuità assistenziale ed appropriatezza diagnostica migliorando la gestione dell'osteoporosi nella routine clinica e su diverse tipologie di pazienti. Ad oggi, purtroppo, la diagnosi di osteoporosi e delle relative fratture da fragilità risulta ostacolata da un limitato accesso all'esame strumentale Dxa, a causa delle lunghe liste d'attesa, una refertazione degli esami Dxa incerta, l'assenza di servizi di telemedicina, unitamente alla mancanza di un'attenta gestione territoriale dei trattamenti. Una possibile soluzione deriverebbe dall'implementazione delle FLS per il monitoraggio e l'aderenza al trattamento terapeutico, in conformità alle indicazioni fornite dalle linee guida, al fine di garantire appropriatezza diagnostica e continuità assistenziale attraverso l'adozione della tecnologia Rems. Pertanto si auspica l'adozione di Rems al fine di prevenire le fratture da fragilità e le rifratture, eseguire monitoraggi a breve/lungo termine, pre/post-frattura, valutare la qualità dell'osso prima di un intervento o predire l'esito di un intervento chirurgico e il rischio connesso. La tecnologia Rems potrà inoltre essere applicata nella valutazione post-intervento, nel paziente protesizzato o per valutare il rischio imminente di frattura, supportando un'attenta valutazione dei pazienti allettati.

CONCLUSIONI

In conclusione, bisognerà adeguarsi alle linee guida inserendo Rems nella pratica clinica ortopedica, che potrà contribuire a ottimizzare l'offerta diagnostica delle unità di frattura e adattando i modelli FLS già disponibili alle esigenze organizzative e cliniche delle singole realtà, per migliorare l'identificazione, la valutazione, il trattamento e il follow-up dei pazienti fragili. Le evidenze discusse in questo capitolo ci ribadiscono come Rems rappresenti il primo metodo clinicamente disponibile per la misurazione diretta e non ionizzante della Bmd, sui siti di riferimento assiali, superando tutti i limiti della Dxa e consentendo una valutazione della fragilità e della qualità della microarchitettura ossea. Gli studi clinici qui descritti ne hanno confermato la validità diagnostica e la possibilità d'uso in categorie di pazienti fragili. Grazie al suo approccio privo di radiazioni, Rems può essere applicata per screening di massa e programmi di prevenzione, diagnosi precoce e follow-up terapeutico a breve termine. La tecnologia è inoltre associata a costi sanitari diretti, a carico del sistema sanitario, inferiori con un risparmio medio per il Ssn di 40.000.000 euro per 1.000.000 di pazienti (Studio HTA condotto dal Cergas SDA Bocconi) (14).

Inoltre, la portabilità del dispositivo consentirebbe il monitoraggio della salute ossea direttamente al letto del paziente, anche dopo il ricovero ospedaliero, consentendo la continuità assistenziale fra ospedale e territorio o domicilio e un possibile sgravio degli oneri a carico del Servizio sanitario nazionale.

BIBLIOGRAFIA

1. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med.* 1993;94(6):646-650.
2. Kanis JA, Norton N, Harvey NC, et al. SCOPE 2021: a new scorecard for osteoporosis in Europe. *Arch Osteoporos.* 2021;16(1):82.
3. IOF report. Ossa spezzate, vite spezzate: un piano d'azione per superare l'emergenza delle fratture da fragilità in Italia. 2018.
4. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporos Int.* 1994;4(6):368-381.
5. Di Paola M, Gatti D, Viapiana O, et al. Radiofrequency echographic multispectrometry compared with dual X-ray absorptiometry for osteoporosis diagnosis on lumbar spine and femoral neck. *Osteoporos Int.* 2019;30(2):391-402.
6. Diez-Perez A, Brandi ML, Al-Daghri N, et al. Radiofrequency echographic multi-spectrometry for the in-vivo assessment of bone strength: state of the art-outcomes of an expert consensus meeting organized by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Aging Clin Exp Res.* 2019;31(10):1375-1389.
7. Messina C, Bandirali M, Sconfienza LM, et al. Prevalence and type of errors in dual-energy x-ray absorptiometry. *Eur Radiol.* 2015;25(5):1504-1511. d
8. Conversano F, Franchini R, Greco A, et al. A novel ultrasound methodology for estimating spine mineral density. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41(1):281-300.

9. Casciaro S, Peccarisi M, Pisani P, et al. An Advanced Quantitative Echosound Methodology for Femoral Neck Densitometry. *Ultrasound Med Biol.* 2016;42(6):1337-1356.
10. Tomai Pitinca MD, Fortini P, Gonnelli S, Caffarelli C. Could Radiofrequency Echographic Multi-Spectrometry (REMS) Overcome the Limitations of BMD by DXA Related to Artifacts? A Series of 3 Cases. *J Ultrasound Med.* 2021;40(12):2773-2777
11. Caffarelli C, Tomai Pitinca MD, Al Refaie A, De Vita M, Catapano S, Gonnelli S. Could radiofrequency echographic multispectrometry (REMS) overcome the overestimation in BMD by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) at the lumbar spine?. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1):469.
12. <https://frax.shef.ac.uk/FRAX>
13. <https://defra-osteoporosi.it>
14. Borsoi L, Armeni P, Brandi ML. Cost-minimization analysis to support the HTA of Radiofrequency Echographic Multi Spectrometry (REMS) in the diagnosis of osteoporosis. *Glob Reg Health Technol Assess.* 2023;10:1-11.
15. Cortet B, Dennison E, Diez-Perez A, et al. Radiofrequency Echographic Multi Spectrometry (REMS) for the diagnosis of osteoporosis in a European multicenter clinical context. *Bone.* 2021;143:115786.
16. Adami G, Arioli G, Bianchi G, et al. Radiofrequency echographic multi spectrometry for the prediction of incident fragility fractures: A 5-year follow-up study. *Bone.* 2020;134:115297.
17. Pisani P, Greco A, Conversano F, et al. A quantitative ultrasound approach to estimate bone fragility: a first comparison with dual X-ray absorptiometry. *Measurement (2017)*101:243-249.
18. Greco A, Pisani P, Conversano F, et al. Ultrasound fragility score: an innovative approach for the assessment of bone fragility. *Measurement (2017)*101:236-242.
19. Pisani P, Conversano F, Muratore M, et al. Fragility Score: a REMS-based indicator for the prediction of incident fragility fractures at 5 years. *Aging Clin Exp Res.* 2023;35(4):763-773.
20. Messina C, et al. Assessment of radiofrequency echographic multispectrometry (REMS) short-term precision in obese and normal subjects. *Aging clinical and experimental research.* Vol. 34. No. Suppl 1. New York, United States: Springer, 2022.
21. Quarta E, Ciardo D, Ciccarese M, et al. SAT0461 Short-term monitoring of denosumab effect in breast cancer patients receiving aromatase inhibitors using REMS technology on lumbar spine. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2020;79:1187-1188.
22. Degennaro VA, Brandi ML, Cagninelli G, et al. First assessment of bone mineral density in healthy pregnant women by means of Radiofrequency Echographic Multi Spectrometry (REMS) technology. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2021;263:44-49.
23. Amorim DMR, Sakane EN, Maeda SS, Lazaretti Castro M. New technology REMS for bone evaluation compared to DXA in adult women for the osteoporosis diagnosis: a real-life experience. *Arch Osteoporos.* 2021;16(1):175.
24. Nowakowska-Plaza A, Wroński J, Plaza M, Sudol-Szopińska I, Głuszko P. Diagnostic agreement between radiofrequency echographic multispectrometry and dual-energy X-ray absorptiometry in the assessment of osteoporosis in a Polish group of patients. *Pol Arch Intern Med.* 2021;131(9):840-847.
25. Kirilova E, Kirilov N, Popov L, Vladeva S. Bone mineral density of lumbar spine and femoral neck assessed by novel echographic approach-Radiofrequency Echographic Multi Spectrometry (REMS). *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism.* 2019;16(1), 14-17.
26. Sergio RO, Nayelli RGE. Evaluation of the bone mineral density in the Mexican female population using the Radiofrequency Echographic Multi Spectrometry (REMS) technology. *Arch Osteoporos.* 2022;17(1):43.
27. Caffarelli C, Tomai Pitinca MD, Al Refaie A, Ceccarelli E, Gonnelli S. Ability of radiofrequency echographic multispectrometry to identify osteoporosis status in elderly women with type 2 diabetes. *Aging Clin Exp Res.* 2022;34(1):121-127.
28. Caffarelli C, et al. Assessment of bone mineral density in young women with anorexia nervosa by means of Radiofrequency Echographic Multispectrometry (REMS) Technology. *Aging Clinical and Experimental Research.* Vol. 34. No. Suppl 1. New York, United States: Springer, 2022.
29. Fassio A, Andreola S, Gatti D, et al. Radiofrequency echographic multi-spectrometry and DXA for the evaluation of bone mineral density in a peritoneal dialysis setting. *Aging Clin Exp Res.* 2023;35(1):185-192.
30. Fassio A, Andreola S, Gatti D, et al. Radiofrequency echographic multi-spectrometry and DXA for the evaluation of bone mineral density in a peritoneal dialysis setting. *Aging Clin Exp Res.* 2023;35(1):185-192.
31. Bojincă VC, Popescu CC, Decianu RD, et al. A novel quantitative method for estimating bone mineral density using B-mode ultrasound and radiofrequency signals-a pilot study on patients with rheumatoid arthritis. *Exp Ther Med.* 2019;18(3):1661-1668.

SARCOBASE

ALIMENTO A FINI MEDICI SPECIALI

TERAPIA NUTRIZIONALE INNOVATIVA PER LA SARCOPENIA^{1,2}



**Sinergia di
3 componenti**

Leucina Probiotico
Omega 3

30 BUSTE
da 5,2 g
Euro 45,00



1 busta al giorno
Da utilizzare
sotto controllo medico²



Per consultare
IFU Sarcobase
inquadrare il QRcode

ABIOTEN
PHARMA

Influenza dell'osteosarcopenia sul bone healing

C. Prezioso, M. Marozzi, C. Greggi, B. Gasperini, U. Tarantino

Policlinico Tor Vergata, Università degli Studi "Tor Vergata" di Roma

INTRODUZIONE

Numerosi sono gli studi presenti in letteratura che dimostrano come il tessuto muscolare e il tessuto osseo risultano strettamente e reciprocamente connessi tra loro, attraverso interazioni di natura biomeccanica e biochimica (1). Il cosiddetto bone-muscle crosstalk infatti, definisce l'insieme delle connessioni esistenti tra il tessuto muscolare e osseo, a partire dalla loro comune origine embrionale (2). I network molecolari e biomeccanici che consentono all'osso e al muscolo di influenzarsi reciprocamente hanno permesso di coniare l'espressione bone-muscle unit, con cui si indica una unità funzionale, le cui componenti risultano intimamente connesse tra loro. Per i suddetti motivi, i disordini che interessano l'osso e il muscolo, rispettivamente osteoporosi e sarcopenia, e che caratterizzano soprattutto la popolazione anziana, sono connessi attraverso meccanismi funzionali e biologico-molecolari, che ne determinano un allineamento anche da un punto di vista clinico. Il termine osteosarcopenia identifica infatti una sindrome di recente definizione, in cui si osservano gli effetti combinati di osteoporosi e sarcopenia, il cosiddetto "duetto pericoloso" (3), che caratterizza l'età avanzata e che si traduce in un aumentato

rischio di cadute e, conseguentemente, di fratture da fragilità. Pertanto una migliore comprensione dei meccanismi che sottendono la sincronizzazione tra muscoli e ossa lungo il corso della vita è cruciale per lo sviluppo di strategie più efficaci per migliorare la salute e la funzione del sistema muscolo-scheletrico. Molti degli studi presenti in letteratura suggeriscono che, almeno nella vita post-natale, i muscoli possano svolgere un ruolo dominante nella sincronizzazione della massa di questi due tessuti: se questa gerarchia di controllo fosse confermata da ulteriori ricerche, potrebbe essere rivoluzionato l'approccio al trattamento di disturbi muscolo-scheletrici correlati all'età anziana, come l'osteoporosi e la sarcopenia.

Il presente articolo si propone inoltre di esporre e di approfondire la tematica relativa all'influenza dell'osteosarcopenia sul bone healing, inteso come la cascata di eventi biologici e molecolari che intercorrono dall'interruzione della continuità ossea fino alla restitutio ad integrum dell'osso fratturato (4). Il crosstalk osso-muscolo svolge un ruolo fondamentale nel processo di riparazione ossea che si innesca in seguito a una frattura; pertanto, l'alterazione delle connessioni tra osso e muscolo che si esplica sia su un piano meccanico che molecolare e che caratterizza l'età avanzata, impatta negativamente questo processo, compromettendo in modo significativo la riparazione dell'osso fratturato.

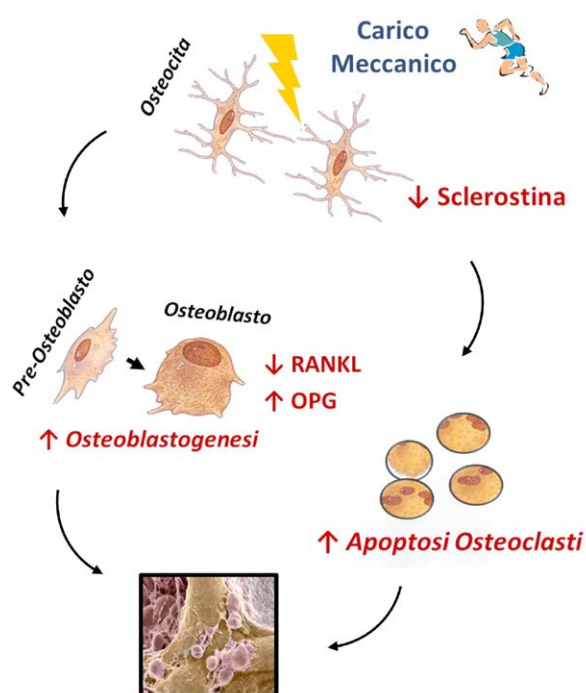


Figura 1: formazione di nuova matrice ossea in risposta allo stimolo meccanico e a un decremento della produzione di Sclerostina da parte del tessuto osseo

LA BONE-MUSCLE UNIT

La principale teoria che stabilisce una correlazione tra massa muscolare e ossea suggerisce che gli stimoli meccanici generati dalla forza muscolare influenzino la crescita e la salute dell'osso, connesso anatomicamente al muscolo. L'interazione meccanica tra osso e muscolo è permessa da un particolare tipo di cellula ossea denominata osteocita, definita anche meccanocettore dell'osso, in grado di percepire e trasdurre gli stimoli meccanici e pressori, adattando di conseguenza il suo metabolismo e quello del tessuto osseo stesso (7). Il carico meccanico che viene esercitato dai muscoli, viene pertanto percepito dagli osteociti, comportando il rilascio da parte dell'osso di alcune molecole, in grado di modulare il quantitativo di massa ossea. La sclerostina, è stata suggerita come molecola chiave nella meccanotrasduzione, essendo in grado di integrare i segnali meccanici, locali e ormonali rilevati dagli osteociti. In particolare, è stato evidenziato che la riduzione dello stimolo meccanico esercitato dai muscoli, aumenta i livelli di sclerostina rilasciata dall'osso, favorendo il riassorbimento osseo, mentre l'aumento degli stimoli mecano-pressori favorisce l'apposizione di tessuto osseo tramite la riduzione del rilascio di questa molecola (8) (fig. 1).

Numerosi studi scientifici hanno infatti dimostrato che all'aumentare della forza muscolare corrisponde un contestuale aumento di massa ossea. In altre parole, quando ci impegniamo in attività fisiche che rafforzano i nostri muscoli, questo influisce positivamente sulla densità ossea, un aspetto fondamentale per la salute muscolo-scheletrica, soprattutto considerando i rischi legati all'osteoporosi. Pertanto, se la forza applicata diminuisce, la massa ossea può decrescere in maniera significativa in quanto si assiste ad un aumento del rilascio di sclerostina, innescando il meccanismo di osteoclastogenesi: questo processo determina un aumento della quantità di osteoclasti, cioè le cellule deputate al riassorbimento osseo, comportando di conseguenza una diminuzione della massa ossea (fig. 2). Questo è un dato di fatto che sottolinea l'importanza dello svolgere attività fisica in modo costante nel mantenimento della salute delle ossa: quando smettiamo di eseguire esercizio fisico o lo riduciamo, il nostro corpo perde gradualmente la densità ossea acquisita attraverso l'allenamento.

Diversi studi scientifici concordano nel ritenere che l'interazione biochimica che si realizza tra osso e muscolo dipende dall'attività endocrina e paracrina di questi due tessuti, che si esplica grazie alla secrezione di molecole la cui identificazione è fondamentale per riconoscere i potenziali bersagli farmacologici di patologie muscolo-scheletriche legate all'invecchiamento e alla sedentarietà. L'attività endocrina del tessuto osseo si esprime attraverso la secrezione di molecole, note come "osteochine", che svolgono un'azione ormonale, influenzando a livello locale e sistemico il metabolismo di osso e muscolo (9). Tra le osteochine più studiate vi sono l'osteocalcina, la sclerostina, il fattore di crescita dei fibroblasti 23, il Receptor Activator of nuclear factor kappa B (RANKL) e l'osteoprotegerina, le quali svolgono un ruolo rilevante nel metabolismo osseo-muscolare (10). Le miochine sono invece molecole sintetizzate e secrete dal tessuto muscolare in risposta alla contrazione. Svolgono una funzione autocrina, regolando il metabolismo muscolare e una funzione paracrina/endocrina, agendo su tessuti circostanti, come il tessuto osseo e organi distanti. Tali molecole si differenziano in positive e negative, in base all'effetto che esercitano sul tessuto muscolare. Le miochine maggiormente studiate e ritenute più rilevanti sono rappresentate dalla miostatina, l'irisina e da una serie di interleuchine quali interleuchina-6, interleuchina-7, interleuchina-10 e interleuchina-15. Tra queste, la miostatina è stata particolarmente studiata, essendo considerata un regolatore negativo della crescita muscolare: la riduzione dei livelli ematici di questa proteina è infatti associata ad un aumento della massa e della forza muscolare. Studi sperimentali in vivo hanno inoltre evidenziato un aumento dell'area trabecolare e del contenuto minerale osseo nelle ossa lunghe di topi carenti di miostatina, suggerendo come i livelli di questa molecola possano esercitare un effetto non solo sul tessuto muscolare, ma anche sul tessuto osseo (11). Le interleuchine rappresentano invece mediatori infiammatori secreti da una notevole varietà di cellule dell'organismo, comprese le cellule muscolari scheletriche, che svolgono un importante ruolo nel crosstalk osso-muscolo. Una delle interleuchine più studiate è senza dubbio l'interleuchina-6, che viene rilasciata dal muscolo in risposta all'esercizio fisico e alla contrazione muscolare, aumentando l'assorbimento e la sensibilità al glucosio. L'interleuchina-6 interviene nel crosstalk osso-muscolo in quanto stimola la produzione di RANKL da parte degli osteoblasti, che a sua volta induce il differenziamento degli osteoclasti e il successivo ri-

lascio di osteocalcina (12,13).

In un soggetto giovane prevalgono le miochine positive tra cui il fattore di crescita insulino-simile 1 (IGF-1), l'irisina e le proteine morfogenetiche ossee 2, 4, 7, fattori di crescita plurifunzionali appartenenti alla famiglia del TGF- β , rilasciati ugualmente dalle cellule muscolari e dalle cellule ossee, che risultano coinvolti nella regolazione dei processi di proliferazione, differenziamento e morte cellulare, e che svolgono un ruolo primario nei pathway di formazione ossea (18). In questo soggetto il crosstalk osso-muscolo è ottimale: le miochine positive comportano l'attivazione di cellule satelliti, responsabili della rigenerazione muscolare, ma anche dell'aumento del processo di osteoblastogenesi e del differenziamento degli osteoblasti, a cui fa seguito la deposizione di nuova matrice ossea. Questo comporta un aumento del volume osseo, determinato a sua volta da un incremento del numero e dello spessore delle trabecole ossee (fig. 3).

In un soggetto anziano agiscono invece prettamente le miochine negative tra cui miostatina, interleuchina-6 e interleuchina-7. L'aumento dei livelli di queste molecole è dovuto a una condizione di infiammazione cronica che caratterizza l'invecchiamento. Le miochine negative portano ad un impoverimento del pool di cellule satelliti, determinando una diminuzione del tasso di rigenerazione muscolare e determinando uno stato di atrofia. Si verifica contestualmente anche una diminuzione del tasso di differenziamento degli osteoblasti, un decremento della deposizione di nuova matrice ossea, un aumento dell'osteoclastogenesi, con conseguente riduzione del numero e dello spessore delle trabecole e decremento del volume osseo (fig. 4).

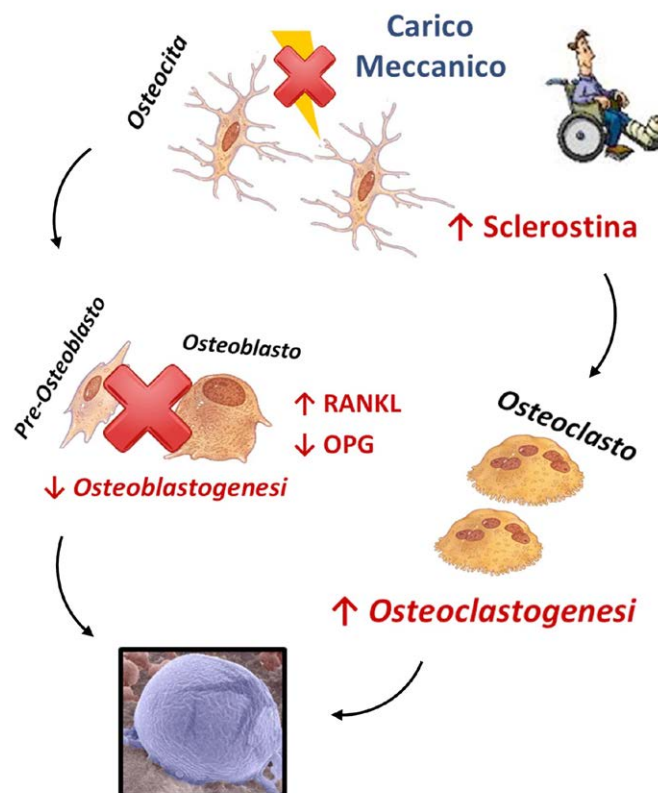


Figura 2: riassorbimento osseo in seguito a diminuzione dello stimolo meccanico e maggiore rilascio di sclerostina

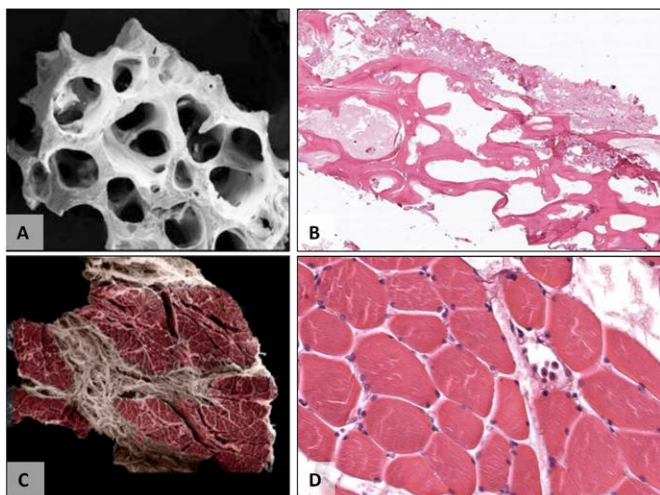


Figura 3: osso e muscolo di un soggetto giovane.
A) Microscopia elettronica a scansione dell'osso trabecolare
B) Colorazione ematossilina/eosina del tessuto osseo
C) Microscopia elettronica a scansione del tessuto muscolare
D) Colorazione ematossilina/eosina del tessuto muscolare

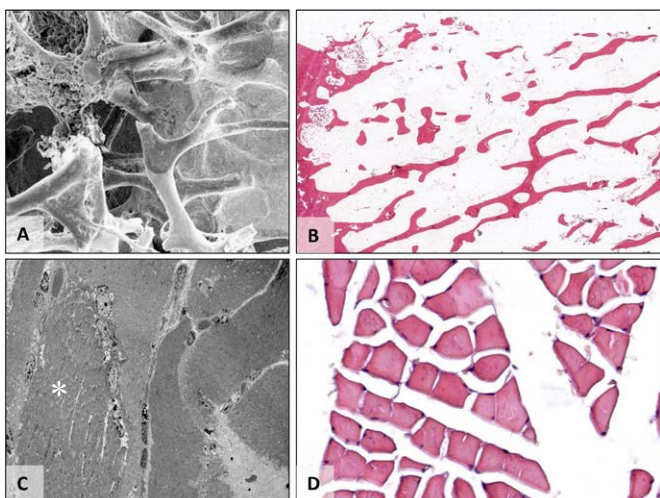


Figura 4: osso e muscolo di un soggetto anziano.
A) Microscopia elettronica a scansione dell'osso trabecolare
B) Colorazione ematossilina/eosina del tessuto osseo
C) Microscopia elettronica a trasmissione del tessuto muscolare (l'asterisco indica una fibra muscolare atrofica)
D) Colorazione ematossilina/eosina del tessuto muscolare

CHE COS'È L'OSTEOSARCOPENIA?

Il termine "sarcopenia", che deriva dal greco "sarx" (muscolo) e "penia" (perdita, povertà), coniato da Rosenberg nel 1989 (14) per descrivere la riduzione della massa muscolare nell'anziano, identifica attualmente l'insieme dei complessi processi fisiopatologici che caratterizzano il tessuto muscolare in età avanzata, quali la progressiva denervazione, la disfunzione mitocondriale, l'aumento della degradazione delle proteine muscolari, l'infiammazione cronica e le alterazioni ormonali, che comportano una graduale ed inesorabile riduzione della quantità e della qualità delle fibre muscolari, una ridotta resistenza muscolare e un aumentato rischio di cadute. I pazienti sarcopenici presentano un'alterazione

della normale organizzazione micro e macrostrutturale del tessuto muscolare: la progressiva denervazione, infatti, comporta una riduzione delle fibre muscolari di tipo II (veloci), a favore di un sostanziale aumento delle fibre di tipo I (lente) e di cellule adipose; il ridotto intake di proteine, vitamina D e alimenti antiossidanti, associato alla scarsa attività fisica e all'alterazione del fisiologico metabolismo dei tessuti, sono fattori determinanti la riduzione della massa, forza e resistenza muscolare. L'osteoporosi rappresenta invece una patologia ossea e sistemica tipica dell'età avanzata e delle donne in età post-menopausale, caratterizzata da riduzione della densità minerale ossea, alterazione dell'organizzazione micro-strutturale dell'osso trabecolare (minore numero di trabecole e riduzione del loro spessore), diminuzione della forza e della robustezza del tessuto osseo, che si traducono in un aumentato rischio di fratture per traumi di scarsa intensità. Considerando che, come precedentemente descritto, osso e muscolo sono due componenti della stessa unità, i disturbi che interessano questi due tessuti dovrebbero essere considerati come connessi ed interdipendenti, e dovrebbero essere trattati simultaneamente, anziché singolarmente. Infatti, osteoporosi e sarcopenia, che precedentemente si riteneva fossero due disturbi indipendenti, sono due patologie recentemente collegate sotto il termine osteosarcopenia, per indicare una sinergica condizione di contemporanea riduzione della densità minerale ossea e della massa e funzionalità muscolare, associata ad un aumentato rischio di cadute e di fratture da fragilità, che sono correlate a loro volta a un elevato tasso di disabilità e mortalità.

IL BONE HEALING

Il bone healing è un processo che si realizza grazie alla presenza di una cascata di eventi che inizia dal momento dell'interruzione della continuità ossea conseguente ad una frattura, e prosegue fino alla *restitutio ad integrum* dell'osso fratturato. Gli eventi che portano all'attivazione di questo processo sono caratterizzati dall'avvio di una risposta infiammatoria, dall'attivazione delle cellule mesenchimali, al rilascio di fattori di regolazione e di fattori di crescita, dal differenziamento osteogenico delle cellule satelliti, dalla neovascolarizzazione, fino al raggiungimento della stabilità e contatto nel sito di frattura.

Pertanto, le fasi del bone healing possono essere riassunte come segue:

- 1) formazione dell'ematoma di frattura durante i primi minuti/ore dell'iniziale fase infiammatoria, che innesca e guida le successive fasi;
- 2) sostituzione dell'ematoma da parte del callo fibro-cartilagineo (soft callus) intorno a 1/2 settimane dall'evento fratturativo;
- 3) ossificazione encondrale del callo fibro-cartilagineo in 4/6 settimane (hard callus);
- 4) fase di rimodellamento che si innesca dopo le sei settimane dalla frattura, che porta al rimodellamento e alla formazione di osso corticale e trabecolare.

Questo processo alterna fasi anaboliche e cataboliche che si affiancano e sovrappongono, coinvolgendo vari tipi cellulari che cooperano tra loro per la riparazione del tessuto danneggiato (4).

EFFETTO DELL'OSTEOSARCOPENIA SUL BONE HEALING

I fattori che concorrono allo sviluppo di osteoporosi e sarcopenia, quali la ridotta mineralizzazione ossea, la senescenza cellulare, le alterazioni biomeccaniche, biochimiche, macro e microstrutturali di osso e muscolo, la ridotta miogenesi, la risposta infiammatoria cronica e l'ipovitaminosi D, risultano parimenti determinanti per la compromissione del processo del bone healing. In altre parole, tutti i meccanismi fisiopatologici che comportano l'alterazione del crosstalk osso-muscolo che caratterizza l'osteosarcopenia, pregiudicano l'esito del processo riparativo del tessuto osseo in seguito ad un evento fratturativo. Una delle miochine maggiormente coinvolte nella compromissione del bone healing in una condizione di osteosarcopenia è rappresentata dall'Irisina (15). È stato dimostrato, infatti, che nel paziente osteosarcopenico si verifica una diminuzione dei livelli sierici circolanti di questa molecola. In condizioni fisiologiche, i livelli sierici di irisina incrementano 60 giorni dopo l'intervento chirurgico effettuato per la riparazione di una frattura, durante quella che viene denominata fase di *bone union*, grazie alla presenza di recettori specifici per questa miochina nel tessuto osseo. L'irisina interviene dunque nel processo di bone healing favorendo l'angiogenesi, l'osteogenesi e la diminuzione dell'espressione di citochine infiammatorie. La riduzione dei livelli di irisina che si verifica nei soggetti osteosarcopenici sarebbe quindi determinante nella realizzazione del corretto processo di riparazione ossea (16,17). Un'altra miochina fondamentale coinvolta nella compromissione del bone healing nei soggetti osteosarcopenici è rappresentata dalla miostatina, molecola notevolmente espressa nel muscolo sarcopenico/atrofico, responsabile dell'inibizione della crescita e dello sviluppo muscolare e regolatrice della formazione e del metabolismo osseo. In età avanzata, il pathway della miostatina prevale su quello delle proteine morfogenetiche ossee, che prevale invece in giovane età, diminuendo il trofismo e la resistenza muscolare. La prevalenza del pathway della miostatina rispetto a quello delle proteine morfogenetiche ossee che si verifica durante l'invecchiamento, determina pertanto una regolazione negativa del differenziamento degli osteoblasti, e una conseguente alterazione del processo di riparazione ossea (19,20). Un'ulteriore molecola responsabile della regolazione negativa del bone healing è rappresentata dalla sclerostina, il cui aumento dei livelli sierici che si verifica con l'invecchiamento determina una riduzione del differenziamento delle cellule satelliti ed una diminuzione dell'osteoblastogenesi, accompagnata da un contestuale aumento del tasso di osteoclastogenesi. Tutto ciò si traduce in una ridotta capacità osteoriparativa e in un bone healing alterato (21).

CONCLUSIONI

Un paziente anziano necessita di una valutazione globale e multidisciplinare dello stato di salute del sistema muscolo-scheletrico che consenta di diagnosticare una eventuale condizione di osteosarcopenia, per poter stabilire il corretto trattamento farmacologico e non farmacologico al fine di prevenire eventuali fratture o rifratture. La scoperta delle molteplici molecole coinvolte nel bone healing e nel crosstalk osso-muscolo ha permesso di identificare nuovi target terapeutici che possono

essere utilizzati per ridurre la perdita di massa ossea e muscolare che si verifica in questi soggetti, e che compromette notevolmente il processo di riparazione ossea che si verifica dopo una frattura. Il trattamento non farmacologico consiste nell'eliminare i fattori di rischio emendabili, quali la sedentarietà e la malnutrizione tipici dell'età avanzata. L'esercizio fisico, infatti, permette di prevenire possibili eventi fratturativi migliorando la qualità ossea e muscolare, regolando la sintesi di osteochine e miochine e stimolando processi coinvolti nella meccano-trasduzione. È noto infatti che un adeguato apporto proteico giornaliero (almeno 20-25 g di proteine a ogni pasto principale) e una corretta assunzione di vitamina D (800 UI/die) e calcio (1000 mg/die) sono in grado di contrastare la perdita di massa ossea e muscolare tipici dell'invecchiamento. Seppur non esista una terapia farmacologica approvata dalla Food and Drug Administration per l'osteosarcopenia, è stato dimostrato che il trattamento con alcuni farmaci anti-osteoporotici è in grado di determinare un miglioramento della qualità sia del tessuto osseo che del tessuto muscolare. Ad esempio, secondo quanto riportato dalla letteratura, un trattamento di tre anni con denosumab porta a un aumento della densità minerale ossea, della forza degli arti superiori e dell'appendicular lean mass, un parametro indicativo della somma della massa magra di braccia e gambe; un trattamento di tre anni con acido zolendronico determina invece un aumento dell'appendicular skeletal muscle mass e dell'appendicular skeletal muscle mass index (Asmi), un altro parametro indicativo della somma di massa magra delle estremità superiori e inferiori, aggiustato per l'altezza del soggetto. Il teriparatide, soprattutto se associato all'esercizio fisico, sembra determinare un aumento della massa muscolare scheletrica e un miglioramento della densità minerale ossea; il romosozumab, grazie alla sua attività inibitoria nei confronti della sclerostina, consente un aumento della produzione di nuova matrice ossea e riduzione del riassorbimento osseo. Pertanto, la comprensione dei meccanismi di comunicazione tra l'osso e il muscolo risulta essere di fondamentale importanza ai fini dell'elaborazione di opportune strategie di trattamento, farmacologico e non farmacologico, che permettano di contrastare gli effetti delle patologie a carico di questi due tessuti, sul sistema muscolo-scheletrico in generale, e sul processo di riparazione del tessuto osseo che viene innescato dopo un evento fratturativo. Solo così sarà possibile trattare contestualmente i due tessuti e, nel caso di una frattura, prevenire le complicazioni che si possono verificare durante il processo riparativo, che possono portare a un aumento delle disabilità del soggetto fratturato e a morte.

BIBLIOGRAFIA

1. Tarantino U, Piccirilli E, Fantini M, Baldi J, Gasbarra E, Bei R. Sarcopenia and fragility fractures: molecular and clinical evidence of the bone-muscle interaction. *J Bone Joint Surg Am.* 2015;97(5):429-437.
2. DiGirolamo DJ, Kiel DP, Esser KA. Bone and skeletal muscle: neighbors with close ties. *J Bone Miner Res.* 2013;28(7):1509-1518.
3. Ji HM, Han J, Won YY. Sarcopenia and Osteoporosis. *Hip Pelvis.* 2015;27(2):72-76.
4. Kalfas IH. Principles of bone healing. *Neurosurg Focus.* 2001;10(4):E1.

5. Kaji H. Linkage between muscle and bone: common catabolic signals resulting in osteoporosis and sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2013; 16 (3), 272-277.
6. Mo C, Romero-Suarez S, Bonewald L, Johnson M, Brotto M. Prostaglandin E2: from clinical applications to its potential role in bone- muscle crosstalk and myogenic differentiation. *Recent Pat Biotechnol.* 2012;6(3):223-229
7. Cariati I, Bonanni R, Onorato F, et al. Role of Physical Activity in Bone-Muscle Crosstalk: Biological Aspects and Clinical Implications. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2021;6(2):55.
8. Sapir-Koren R, Livshits G. Osteocyte control of bone remodeling: is sclerostin a key molecular coordinator of the balanced bone resorption-formation cycles?. *Osteoporos Int.* 2014;25(12):2685-2700.
9. Mera P, Ferron M, Mosialou I. Regulation of Energy Metabolism by Bone-Derived Hormones. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2018;8(6):a031666.
10. Herrmann M, Engelke K, Ebert R, et al. Interactions between Muscle and Bone-Where Physics Meets Biology. *Biomolecules.* 2020;10(3):432. Published 2020 Mar 10
11. Elkasrawy MN, Hamrick MW. Myostatin (GDF-8) as a key factor linking muscle mass and bone structure. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2010;10(1):56-63.
12. Lombardi G, Sanchis-Gomar F, Perego S, Sansoni V, Banfi G. Implications of exercise-induced adipo-myokines in bone metabolism. *Endocrine.* 2016;54(2):284-305.
13. Lombardi G, Perego S, Luzi L, Banfi G. A four-season molecule: osteocalcin. Updates in its physiological roles. *Endocrine.* 2015;48(2):394-404.
14. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr.* 1997;127(5 Suppl):990S-991S.
15. Oranger A, Zerlotin R, Buccoliero C, et al. Irisin Modulates Inflammatory, Angiogenic, and Osteogenic Factors during Fracture Healing. *Int J Mol Sci.* 2023;24(3):1809. Published 2023 Jan 17.
16. Serbest S, Tiftikçi U, Tosun HB, Kısa Ü. The Irisin Hormone Profile and Expression in Human Bone Tissue in the Bone Healing Process in Patients. *Med Sci Monit.* 2017;23:4278-4283.
17. Zerlotin R, Oranger A, Pignataro P, et al. Irisin and Secondary Osteoporosis in Humans. *Int J Mol Sci.* 2022;23(2):690. Published 2022 Jan 8.
18. Sartori R, Schirwis E, Blaauw B, et al. BMP signaling controls muscle mass. *Nat Genet.* 2013;45(11):1309-1318.
19. Cui Y, Yi Q, Sun W, et al. Molecular basis and therapeutic potential of myostatin on bone formation and metabolism in orthopedic disease. *Biofactors.* 2023;49(1):21-31.
20. Tarantino U, Saturnino L, Scialdoni A, et al. Fracture healing in elderly patients: new challenges for antiosteoporotic drugs. *Aging Clin Exp Res.* 2013;25 Suppl 1:S105-S108.

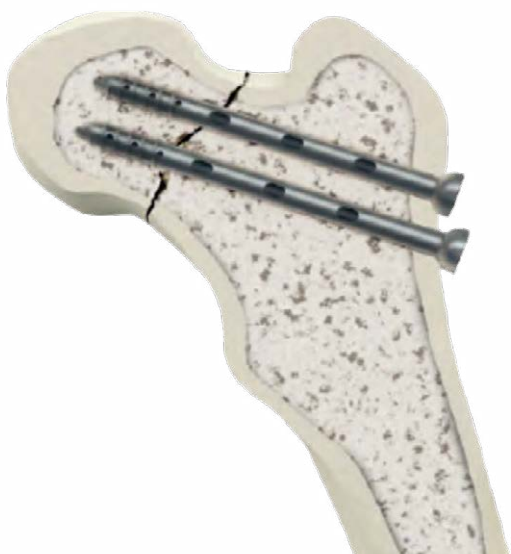
BIOScrew

METHOD REGENERATES,
FILLS,
SUPPORT



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

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



Osteonecrosi del condilo femorale trattata con tecnica duplice mediante BIOScrew artroscopicamente assistita

R. Giancola, F. Ferrara, F. Bestetti

G.B. Mangioni Hospital, GVM Care and Research, Lecco

INTRODUZIONE

Le cosiddette lesioni da edema midollare, definite come alterazioni del segnale Rmn da parte del tessuto osseo, con iperintensità di segnale nelle sequenze sensibili ai fluidi (T2/STIR), associate o meno a ipointensità in T1, sono ormai una realtà consolidata nella pratica clinica quotidiana dell'ortopedico (1,2). Definite, inizialmente, "edema midollare", per l'assenza di ulteriori definizioni in grado di descrivere efficacemente il fenomeno, dal punto di vista istopatologico mostrano altre alterazioni (fibrosi, anomalie trabecolari), senza una franca presenza di edema: è preferibile pertanto utilizzare il più generico termine di bone marrow lesions (2,3). Possono essere riscontrate in associazione a traumi, condropatia cronica e artrosi, in modo idiopatico o in associazione ad altre affezioni (3): l'eterogeneità delle affezioni comporta la necessità di utilizzare la corretta terminologia. Dal punto di vista classificativo queste lesioni vengono principalmente distinte in reversibili e irreversibili, oltre che tra traumatiche e atraumatiche (2).

Lesioni midollari reversibili includono l'osteoporosi migrante o transitoria, la Complex Regional Pain Syndrome, che a sua volta assume varie definizioni come algodistrofia, distrofia simpatica riflessa; quelle irreversibili sono invece considerate l'osteonecrosi spontanea del ginocchio (Sonk) e la necrosi avascolare (2-4). La necrosi avascolare ha un esordio graduale e colpisce solitamente pazienti più giovani (< 45 anni), spesso portatori di determinati fattori di rischio (es. alcolismo, fumo, endocrinopatie, coagulopatie, terapia cortisonica); l'osteonecrosi spontanea del ginocchio esordisce invece acutamente, è raramente bilaterale, è caratterizzata tipicamente da un'unica lesione solitamente a carico del condilo femorale mediale, potendo tuttavia interessare anche il condilo laterale o la tibia prossimale, i pazienti sono in genere più anziani (> 55 anni); tra le due affezioni si identificano anche differenze in ambito di imaging Rmn, specie nelle immagini pesate in T1 (4-6). Si ritiene che alla base dell'osteonecrosi spontanea del ginocchio si trovi verosimilmente una frattura da stress (spontaneous insufficiency fracture of the knee), evento che andrebbe a rappresentare il ponte fra le lesioni reversibili e l'osteonecrosi spontanea del ginocchio, che pertanto andrebbero a costituire un continuum eziopatologico (2,6). Gli autori sono invece sostanzialmente concordi sull'origine verosimilmente ischemica della necrosi avascolare (3,7). Esistono altre affezioni, anche relativamente frequenti (ad esempio l'osteocondrite dissecante), da considerare nell'ambito di una diagnosi differenziale: la loro trattazione, tuttavia, esula dagli scopi di questo breve report.

Entrambi i tipi di osteonecrosi del ginocchio comportano la progressiva distruzione della cartilagine articolare, specie nel caso dell'osteonecrosi spontanea del ginocchio: per questo

motivo sono stati individuati percorsi diagnostico-terapeutici diretti alla precoce individuazione delle lesioni a rischio (1,2,7). Tuttavia la diagnosi non è sempre agevole (2,6).

Questa difficoltà diagnostica si riflette anche in una certa complessità terapeutica al punto che sono stati messi a punto veri e propri algoritmi di trattamento (8). La prima linea di cura è costituita dalla semplice protezione del carico, associata ad antinfiammatori e all'eventuale utilizzo di terapie fisiche (es. campi magnetici pulsati): è essenziale tuttavia una corretta sorveglianza clinica, per evitare di perdere l'unica occasione di curare la malattia in tempo, prima cioè che diventi irreversibile (2,5).

Dal punto di vista medico i trattamenti indicati includono prostacicline e bifosfonati. Sui risultati terapeutici sono tuttavia stati pubblicati lavori con risultati discordanti: la loro reale efficacia è controversa e tuttora oggetto di dibattito (1,2,5,6,9).

I trattamenti chirurgici joint-preserving maggiormente utilizzati per trattare queste lesioni sono due: la subcondroplastica e la core-decompression, con un duplice scopo. Da un lato, si tenta di stabilizzare le microfratture trabecolari presenti a livello dell'area affetta, mediante appunto l'innesto di calciofosfato, dall'altro, l'obiettivo è quello di stimolare la guarigione biologica e la neovascolarizzazione (2,6). La core-decompression, in particolare, è stata associata all'impianto locale di cellule mesenchimali, con maggiore efficacia rispetto alla sola decompressione, dimostrata anche da studi randomizzati (2,5).

La metodica BIOScrew costituisce il sistema per unire i due meccanismi terapeutici in un unico trattamento. Essa consiste nell'utilizzo di una vite cannulata, con la presenza di fenestrate che permettono l'inserimento, a livello dell'osso, in maniera selettiva di sostanze osteoinduttive o osteoconduttive; l'anima cava della vite (ossia il canale che permette l'utilizzo del filo guida e della cannula per veicolare i materiali ortobiologici) al termine dell'intervento viene chiusa mediante un apposito plug, con il duplice scopo di aumentare la resistenza meccanica e di impedire la crescita di osso nella vite, per poter successivamente procedere a eventuali nuovi innesti biologici (fig. 1).

La metodica presenta pertanto tre caratteristiche fondamentali:

- stabilità meccanica;
- la possibilità di "riempire" l'area patologica dell'osso, in modo selettivo;
- favorire pertanto la rigenerazione biologica dell'osso stesso.

Inizialmente questa metodica è stata utilizzata a livello del femore prossimale per il trattamento delle fratture del collo e della necrosi avascolare della testa: in particolare, dal 2011 sono stati trattati oltre cento casi di necrosi avascolare della testa femorale, rendendo in ogni caso possibile ritardare in

modo significativo l'impianto della protesi articolare nei casi che non sono stati risolti del tutto con l'utilizzo della metodica. Sulla scorta di questi successi, già dal 2018 l'indicazione è stata allargata al trattamento dell'osteonecrosi del condilo femorale o della tibia prossimale, sempre allo scopo di evitare o ritardare la protesi articolare, con lo sviluppo negli anni di una casistica rilevante, dai risultati incoraggianti (dati non pubblicati). In alcuni pazienti, si è optato per associare alla core-decompression con innesto biologico mediante BiOSScrew l'artroscopia del ginocchio, con la conseguente possibilità di documentare il danno articolare e dove possibile di trattarlo. Presentiamo in questo articolo un caso in cui è stata utilizzata quest'ultima tecnica.

CASO CLINICO

Paziente uomo di 61 anni, affetto da fibrillazione atriale in terapia anticoagulante orale e antiaritmici. Soggettivamente riferisce importante dolore al comparto mediale del ginocchio destro, insorto acutamente e progressivamente peggiorato. Visitato presso altro centro, è stato sottoposto a radiografia che mostrava iniziale varo-artrosi mediale del ginocchio, per la quale è stato eseguito duplice ciclo infiltrativo (corticosteroidi seguiti da acido ialuronico crosslinked), senza che venissero richiesti ulteriori accertamenti. Dopo un breve periodo di iniziale benessere, si manifesta recrudescenza della sintomatologia: in breve tempo la stessa raggiunge l'intensità precedente al trattamento, fino a superarla. Il dolore, dapprima occasionale ed esacerbato dal carico, diventa gradualmente costante, con peggioramento durante la notte. Viene riportato un importante grado di limitazione delle attività della vita quotidiana. Il paziente si rivolge, 4-5 mesi dopo l'esordio dei sintomi, al nostro centro, dove viene sottoposto a Rmn urgente che mostra edema associato a iniziale demarcazione di un focolaio osteonecrotico. In relazione alle caratteristiche cliniche strumentali viene posto sospetto diagnostico di osteonecrosi spontanea del ginocchio.

Pochi giorni dopo l'esecuzione dell'esame, il paziente viene sottoposto a core-decompression, adiuvata dall'impianto locale di Prp posizionato mediante metodica BiOSScrew, con tecnica artroscopicamente assistita: è stato pertanto possibile documentare un danno intrarticolare rilevante con esposizione dell'osso subcondrale, che invece appare integro e continuo (fig. 4), come pure l'assenza di corpi liberi intrarticolari, tutti aspetti che hanno permesso di confermare la diagnosi ed escludere altre affezioni come ad esempio un'osteocondrite dissecante. Si evidenziava inoltre un certo grado di meniscopatia degenerativa. Il trattamento intrarticolare, in questo paziente, si è limitato alla regolarizzazione dei margini delle lesioni con fresa motorizzata.

La figura 4 mostra il controllo radiografico post-operatorio. A oggi, trascorso circa 1 anno dall'intervento, il paziente presenta stato funzionale normale per l'età, il dolore è assente: è pertanto possibile constatare la remissione clinica pressoché completa. La Rmn di controllo, eseguita a 10 mesi dall'intervento, mostra la sostanziale scomparsa dell'edema e l'assenza di focolai osteonecrotici (fig. 5).



Figura 1: vite BiOSScrew

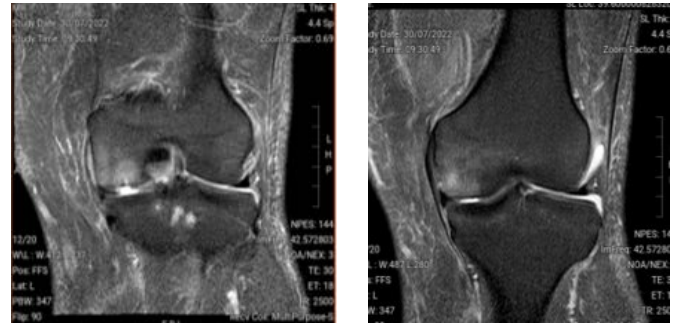


Figure 2: Rmn preoperatoria

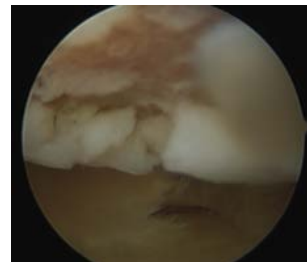


Figura 3: danno intrarticolare



Figura 4: Rx post-operatoria



Figura 5: Rmn a 10 mesi postoperatori

DISCUSSIONE

Un primo aspetto da sottolineare nell'analisi del caso è l'incertezza diagnostica: inizialmente il paziente è stato trattato senza che fosse stata eseguita una Rmn, essendo stata posta la diagnosi di gonartrosi mediale sulla base della sola radiografia. L'artrosi, peraltro di grado lieve, ha solitamente un decorso molto più lungo, che mal si accordava con l'esordio acuto riferito; questo, visto anche che il dolore era localizzato in una sede tipica, avrebbe potuto spingere all'esecuzione della Rmn, unica indagine in grado di evidenziare precocemente queste lesioni⁶. Emergono pertanto le difficoltà diagnostiche intrinseche in queste patologie, ben evidenziate dalla letteratura (2,3). A questo proposito, ossia riguardo alla diagnosi, volendo caratterizzare la lesione, l'utilizzo dell'artroscopia ha permesso di confermare la diagnosi clinico-strumentale di osteonecrosi spontanea del ginocchio. L'esordio è stato infatti acuto e sia la sede che il pattern lesionale in T1 erano caratteristici, e l'artroscopia, oltre a documentare il danno cartilagineo, ha escluso il distacco dell'osso subcondrale tipico dell'osteocondrite dissecante (2,3,6).

Oltre all'aspetto diagnostico, lo scopo di questo articolo è soffermarsi sul beneficio terapeutico della metodica utilizzata.

I pochi dati di letteratura riportati nell'introduzione al presente lavoro, mostrano l'ampio spettro di trattamenti possibili nel corso di bone marrow edema e in particolare di osteonecrosi del condilo femorale. I trattamenti farmacologici hanno mostrato risultati controversi: le prostacicline, sembrano avere un'efficacia transitoria e sono associate a maggiori effetti collaterali (10). D'altra parte, la terapia medica attualmente più indicata è quella con bifosfonati: anche in questo caso, tuttavia, i dati in letteratura mostrano come l'efficacia clinica non sia certa, trovandosi lavori che dimostrano un miglioramento statisticamente significativo, così come studi che non raggiungono l'obiettivo di dimostrare la superiorità del trattamento rispetto al placebo (8,10). È intuibile, pertanto, la necessità di un frequente ricorso alla chirurgia, conservativa o protesica.

È stato descritto come spesso alla base delle lesioni ci siano fratture da stress occulte, che da un punto di vista teorico gioverebbero in modo particolare del supporto meccanico e osteoconduttivo derivante dall'innesto di calcio fosfato a livello dello spazio trabecolare (5,6). In quest'ottica, il trattamento chirurgico attualmente più utilizzato, la subcondroplastica, pur molto promettente, non è esente da problematiche; i lavori in letteratura mostrano, peraltro, come i risultati ottenuti non possano essere generalizzati a tutti i pazienti (6). Il metodo BIOScrew, d'altra parte, permette intrinsecamente di stabilizzare meccanicamente la lesione, già solo per la presenza della vite: è pertanto possibile privilegiare l'aspetto biologico del trattamento. Riguardo a ciò, una tecnica tradizionalmente utilizzata per stimolare biologicamente l'osso soggetto a sofferenza è la decompressione midollare. I primi lavori che

citano la core-decompression per il trattamento dell'osteonecrosi risalgono agli anni '80, dapprima per il trattamento della necrosi avascolare della testa femorale e successivamente per quella dei condili (4,11): le metodiche abitualmente descritte, tuttavia, prevedono un accesso a livello dello stesso comparto, creando quindi un'area debole longitudinale a livello del condilo; inoltre, la cavità risultante viene lasciata vuota (11,12). La metodica BIOScrew permette di associare alla core-decompression l'innesto di materiale osteoinduttivo, benché di per sé non offra supporto meccanico, con ottimi risultati in termini di efficacia; inoltre prevede l'accesso dal comparto opposto, distribuendo così su tutto il femore distale l'indebolimento iatrogeno, peraltro comunque stabilizzato dalla presenza della vite. È inoltre teoricamente possibile, benché non sia mai stato necessario nella pratica clinica a livello del ginocchio, alternare il trattamento meccanico-osteoconduttivo (calcio-fosfato) con quello osteoinduttivo (cellule mesenchimali e Prp). Sempre riguardo allo stimolo biologico, è pratica comune e oggetto di studio l'associazione di core-decompression e innesto di cellule mesenchimali, con risultati promettenti (2,5). Il metodo BIOScrew presenta tuttavia caratteristiche che lo rendono maggiormente versatile: come detto, esiste innanzitutto la possibilità di ripetere, anche a più riprese, l'innesto biologico; la nostra casistica evidenzia, inoltre, come anche metodiche più disponibili e meno costose come il Prp possano essere efficacemente utilizzate per trattare queste lesioni, come peraltro anche nel caso qui dimostrato, benché non esistano ancora studi specifici in proposito.

Il metodo BIOScrew può quindi costituire, come peraltro si era già evidenziato nel trattamento delle fratture e della necrosi del femore prossimale, un'ottimale "sintesi" del trattamento di preservazione articolare nei casi di osteonecrosi del condilo femorale, rispondendo sia alle esigenze meccaniche che a quelle biologiche dell'osso malato.

L'utilizzo della tecnica artroscopicamente assistita, presentata in questo lavoro, offre, oltre agli ovvi vantaggi diagnostici, la teorica possibilità di appaiare alla terapia midollare il trattamento chirurgico delle lesioni intrarticolari associate, mediante le tradizionali tecniche di medicina rigenerativa attualmente disponibili (microfratture, innesti di tessuto condrale, ecc.). A ogni modo, nel caso presentato, si è optato per procedere alla sola regolarizzazione dei margini di lesione: i benefici conseguiti, caratterizzati come già indicato dalla remissione clinica pressoché completa, sono pertanto da attribuire in massima parte alla metodica BIOScrew, peraltro di utilizzo già consolidato presso il nostro centro con ottimi risultati.

Questa nuova tecnica costituisce, nondimeno, oltre a uno strumento terapeutico aggiuntivo, un ulteriore stimolo scientifico: è auspicabile, e in programma, lo svolgimento di ulteriori ricerche, anche mediante studi di confronto, nell'ottica di sviluppare il più possibile il già significativo potenziale terapeutico del metodo BIOScrew.

BIBLIOGRAFIA

1. Hofmann S, Kramer J, Vakil-Adli A, Aigner N, Breitenseher M. Painful bone marrow edema of the knee: differential diagnosis and therapeutic concepts. *Orthop Clin North Am.* 2004;35:321-333.
2. Kon E, Ronga M, Filardo G, et al. Bone marrow lesions and subchondral bone pathology of the knee. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2016;24(6):1797-1814.
3. Roemer FW, Frobell R, Hunter DJ, et al. MRI-detected subchondral bone marrow signal alterations of the knee joint: terminology, imaging appearance, relevance and radiological differential diagnosis. *Osteoarthr Cartil.* 2009.
4. Scott NW. *Insall & Scott Surgery of the Knee.* 6th edition; 2018.
5. Hill WJ, Ruland JR, Diduch DR. Spontaneous osteonecrosis of the knee: a review of past and present aspects. *Ann Sport Med Res.* 2017;4(6):1123.
6. Bonadio MB, Ormond Filho AG, Helito CP, Stump XM, Demange MK. Bone Marrow Lesion: Image, Clinical Presentation, and Treatment. *Magn Reson Insights.* 2017;10:1178623X1770338.
7. Korompilias A V., Karantanas AH, Lykissas MG, Beris AE. Bone marrow edema syndrome. *Skeletal Radiol.* 2009;38(5):425-436.
8. Karim AR, Cherian JJ, Jauregui JJ, Pierce T, Mont MA. Osteonecrosis of the knee: review. *Ann Transl Med.* 2015;3(1):6.
9. Eriksen EF. Treatment of bone marrow lesions (bone marrow edema). *Bonekey Rep.* 2015;4.
10. Lee YJ, Cui Q, Koo K-H. Is There a Role of Pharmacological Treatments in the Prevention or Treatment of Osteonecrosis of the Femoral Head?: A Systematic Review. *J Bone Metab.* 2019;26(1):13.
11. Forst J, Forst R, Heller KD, Adam G. Spontaneous osteonecrosis of the femoral condyle: causal treatment by early core decompression. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1998;117(1-2):18-22.
12. Berger CE, Kröner AH, Kristen KH, Grabmeier GF, Kluger R, Minai-Pour MB, Leitha T, Engel A. Transient bone marrow edema syndrome of the knee: clinical and magnetic resonance imaging results at 5 years after core decompression. *Arthroscopy.* 2006 Aug;22(8):866-71.

Le insidie della capsulite adesiva nella gestione del dolore, della disabilità, della mobilità e della qualità della vita

G. Basile^{1,2}, M. Basile³

1. Ricercatore medico IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Milano

2. Responsabile Servizio di Medicina Legale, Istituto Clinico San Siro, Milano

3. Dipartimento di Scienze biomediche, odontoiatriche e delle immagini morfologiche e funzionali, Università di Messina

La capsulite adesiva, anche nota con il termine "frozen shoulder", è una condizione comune che colpisce la mobilità della spalla e generalmente si manifesta in circa il 5% della popolazione mondiale, con conseguenti ripercussioni sulla qualità della vita. Codman, nel 1934, la epiloga come una "patologia caratterizzata dal dolore e dalla rigidità, difficile da definire, difficile da trattare e difficile da spiegare dal punto di vista eziopatogenetico". Anche Neviaser nel 1945 la definiva "un processo infiammatorio cronico riguardante la capsula della spalla, determinante un ispessimento ed una contrattura di questa struttura che secondariamente aderisce alla testa omerale". Nel 1992 l'Ases (American shoulder and elbow surgeons) la inquadrava quale "condizione di incerta eziologia caratterizzata dalla diminuzione dell'articolazione attiva e passiva che avviene in assenza di una patologia intrinseca della spalla" mentre, nel 2004, Matsen nel circoscrivere gli aspetti clinici della patologia la considerava una condizione caratterizzata da "limitazione idiopatica e globale dell'articolazione gleno-omeroale determinata dalla contrattura e perdita di compliance della capsula".

La diagnosi di capsulite adesiva è solitamente clinica e si manifesta con sintomi sostanzialmente rappresentati da spalla rigida e dolorosa, tanto da essere anche denominata sindrome della spalla congelata. Vi sono alcune condizioni che possono simulare la capsulite adesiva o verificarsi in concomitanza, quali l'artropatia acromioclavicolare, malattie autoimmuni (lupus eritematoso sistemico, artrite reumatoide), tendinopatia del bicipite, osteoartrite gleno-omeroale, neoplasie, risentimento entesopatico della cuffia dei rotatori o sua lesione (con o senza conflitto), discopatie cervicali e borsite subacromiale e sottodeltoidea. La spalla congelata sovente si manifesta intorno tra la quarta e la sesta decade di vita, con una lieve prevalenza nelle donne rispetto agli uomini. Il dolore progressivo alla spalla con graduale perdita del range di movimento passivo e attivo che si verifica nella capsulite adesiva, è causato dall'infiammazione della capsula del rivestimento sinoviale e dalla contrattura generalizzata dell'articolazione gleno-omeroale (1). Nella capsulite adesiva sono principalmente coinvolti la capsula anteriore e l'intervallo dei rotatori che è uno spazio anatomico triangolare complesso, situato nella faccia antero-superiore della spalla, delimitato alla base dal processo coracoideo, superiormente dal margine anteriore del tendine del muscolo sovraspinato e inferiormente dal margine superiore del muscolo sottoscapolare. Questo tendine svolge un ruolo importante nella propriocezione della spalla poiché è il punto di intersezione di numerosi stabilizzatori attivi e passivi (2). Sebbene la diagnosi di capsulite adesiva si basi principalmen-

te sull'esame clinico, diverse modalità di imaging tra cui artrografia, ecografia, risonanza magnetica e artrografia con risonanza magnetica possono aiutare a confermare la diagnosi, osservandosi rilievi iconografici rappresentati da ispessimento della capsula e del legamento coraco-omeroale, scarsa distensione capsulare, perdita di contrasto extracapsulare, ipertrofia sinoviale e formazione di tessuto cicatriziale nell'intervallo dei rotatori (3).

La capsulite adesiva è una patologia autolimitante ma molto invalidante che può avere tempi di risoluzione vari e lunghi. L'etiopatogenesi non è chiara e si ipotizza che vi sia un ruolo importante del sistema immunitario, della risposta infiammatoria. Il corpo percepisce la spalla come "lesionata" e sviluppa una risposta infiammatoria per guarirla che si autoalimenta. Cellule sinoviali, piastrine e cellule endoteliali producono TGF-beta e PDGF che stimolano i fibroblasti capsulari ed i miofibroblasti, responsabili della formazione del tessuto cicatriziale e retratto. Quindi la capsula ed i legamenti che normalmente sono estremamente sottili ed elastici diventano spessi ed anelastici. La storia clinica della spalla congelata è caratterizzata da tre stadi che durano all'incirca 3 anni.

Il primo stadio, detto di congelamento, mediamente della durata di circa tre mesi, si manifesta con vivo dolore presente durante i movimenti ed anche a riposo, non ancora associato a rigidità della spalla.

Nel secondo stadio, dalla durata compresa tra i tre e i dieci mesi, il quadro clinico è rappresentato da una progressione della rigidità articolare, tanto da parlarsi di "spalla congelata". Il dolore è inferiore rispetto alla prima fase e le normali attività quotidiane sono notevolmente ridotte.

Il terzo stadio, di scongelamento, può avere una durata dai nove ai diciotto mesi fino a tre anni ed è caratterizzato da una progressiva e netta evoluzione positiva delle condizioni cliniche in termini di riduzione drastica del dolore e miglioramento del range di movimento, fino alla risoluzione graduale della rigidità di spalla. Anche dopo la fase di recupero, fino al 40% dei pazienti possono presentare sintomi permanenti (4).

Il cardine del trattamento della capsulite adesiva ha lo scopo di alleviare il dolore e la limitazione dei movimenti dell'articolazione della spalla e prevede il riposo funzionale, l'assunzione di farmaci antinfiammatori non steroidei o corticosteroidi per via orale, la terapia fisica e riabilitativa, le infiltrazioni intrarticolari di corticosteroidi, la mobilizzazione della spalla sotto anestesia, sinoviectomia artroscopica o aperta e rilasci capsulari.

Un possibile intervento terapeutico efficace può essere l'idrodilatazione che consiste nell'iniettare nell'articolazione gleno-

omero una soluzione fisiologica combinata con corticosteroidi, derivandone generalmente una riduzione della pressione intrarticolare e un aumento la capacità del volume della spalla (5).

Le iniezioni intrarticolari di Prp nella gestione della capsulite adesiva della spalla forniscono un nuovo approccio terapeutico (6). Si tratta di un concentrato di piastrine nel plasma che degranula i granuli alfa e che contiene inoltre vari fattori di crescita, come il fattore di crescita derivato dalle piastrine (PDGF), il fattore di crescita endoteliale vascolare (VEGF), il fattore di crescita trasformante-beta (TGF- β), fattore di crescita dei fibroblasti (FGF), fattore di crescita degli epatociti (HGF) e fattore di crescita epiteliale (EGF) e le citochine che aiutano nella guarigione dei tessuti molli (7). Il Prp si ottiene utilizzando il metodo della centrifugazione differenziale, prelevando il sangue intero di un paziente. Vengono prelevati circa 10 ml di sangue venoso e sottoposti alla prima centrifugazione (3000 giri/minuto per 10 minuti) e il plasma risultante viene sottoposto alla seconda centrifugazione (5000 giri/min per 10 minuti). Il rilascio sovrafisiologico di fattori di crescita dal Prp aiuta nella neovascolarizzazione, nella sintesi del collagene e nell'attivazione delle cellule staminali residenti (8). Questi fattori di crescita guariscono il tessuto danneggiato riducendo l'infiammazione, seguita dalla proliferazione e dal rimodellamento del tessuto riparativo (9).

Un altro trattamento conservativo utilizzato per il trattamento della capsulite adesiva è la terapia dello specchio che ha aiutato i soggetti a migliorare il range of motion e a ridurre il dolore facendoli stare davanti allo specchio e chiedendo loro di eseguire il movimento (10). Qualunque sia il trattamento prescelto (conservativo o chirurgico), non si potranno certamente trascurare le possibili implicazioni di ordine medico-legale. A tal proposito l'ortopedico dovrà necessariamente fornire ogni opportuna informazione al paziente circa i potenziali rischi e benefici specifici correlati alla procedura prescelta, dovendosi precisare che nell'espletare un accurato processo di consenso informato, i medici hanno il dovere professionale di esporre e avviare una discussione sui rischi, i benefici e le possibili alternative a una determinata procedura. Illustrare e discutere le possibili alternative costituisce un elemento fondamentale del processo di divulgazione; i pazienti potrebbero infatti non essere in grado di valutare i rischi in termini astratti e avrebbero quindi bisogno di fare affidamento su un quadro di confronto per prendere una decisione veramente informata. Occorre precisare che il tempo della comunicazione tra medico e paziente costituisce tempo di cura (12). Tra l'altro ciò permetterebbe di intraprendere una medicina personalizzata che per sua natura è ad alta intensità di informazioni e le sue capacità predittive, diagnostiche e terapeutiche si basano su dati ad alta dimensione, come già sottolineato in altri studi (13).

BIBLIOGRAFIA

1. Elnady B, Rageh EM, Hussein MS, et al. In shoulder adhesive capsulitis, ultrasound-guided anterior hydrodilatation in rotator interval is more effective than posterior approach: a randomized controlled study. *Clin Rheumatol.* 2020;39(12):3815.
2. Calvi M, Morgano MC, Tarallo N, et al. MR arthrography: correlation between anatomic intraarticular variants of the long head of the biceps tendon (long head biceps tendon) and superior labral anterior to posterior (SLAP) lesions. *J Orthop Traumatol.* 2022;23(1):13.
3. Zappia M, Di Pietto F, Aliprandi A, et al. Multi-modal imaging of adhesive capsulitis of the shoulder. *Insights Imaging.* 2016;7(3):365-371.
4. Brue S, Valentin A, Forssblad M, Werner S, Mikkelsen C, Cerulli G. Idiopathic adhesive capsulitis of the shoulder: a review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(8):1048-1054.
5. Koh ES, Chung SG, Kim TU, Kim HC. Changes in biomechanical properties of glenohumeral joint capsules with adhesive capsulitis by repeated capsule-preserving hydraulic distensions with saline solution and corticosteroid. *PM R.* 2012;4(12):976-984.
6. Harna B, Gupta V, Arya S, et al. Current Role of Intra-Articular Injections of Platelet-Rich Plasma in Adhesive Capsulitis of Shoulder: A Systematic Review. *Bioengineering (Basel).* 2022;10(1):21.
7. Molloy T, Wang Y, Murrell G. The roles of growth factors in tendon and ligament healing. *Sports Med.* 2003;33(5):381-394.
8. Ebert JR, Wang A, Smith A, et al. A Midterm Evaluation of Postoperative Platelet-Rich Plasma Injections on Arthroscopic Supraspinatus Repair: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2017;45(13):2965-2974.
9. Zhang J, Wang JH. PRP treatment effects on degenerative tendinopathy - an in vitro model study. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014;4(1):10-17.
10. Phansopkar P, Qureshi MI. A Review on Current Notion in Frozen Shoulder: A Mystery Shoulder. *Cureus.* 2022;14(9):e29362.
11. Gullo G, Scaglione M, Buzzaccarini G, et al. Cell-Free Fetal DNA and Non-Invasive Prenatal Diagnosis of Chromosomopathies and Pediatric Monogenic Diseases: A Critical Appraisal and Medicolegal Remarks. *J Pers Med.* 2022;13(1):1.
12. Montanari Vergallo G, Zaami S. Guidelines and best practices: remarks on the Gelli-Bianco law. *Clin Ter.* 2018;169(2):e82-e85.
13. Piergentili R, Basile G, Nocella C, et al. Using ncRNAs as Tools in Cancer Diagnosis and Treatment-The Way towards Personalized Medicine to Improve Patients' Health. *Int J Mol Sci.* 2022;23(16):9353.

La roentgenterapia antalgico-antinfiammatoria nella patologia articolare cronica dell'anziano

G. Ruffo

Direttore del servizio di Radiologia
IRCCS Istituto Clinico San Siro, Galeazzi, Milano

INTRODUZIONE

La roentgenterapia antalgico-antinfiammatoria è una terapia fisica che impiega dosi radianti ridotte rispetto a quelle dei trattamenti oncologici. Dalle sue origini è stata utilizzata per patologie di tipo benigno, non tumorale, a scopo antalgico-antinfiammatorio.

La diffusione di questa terapia era maggiore in passato per l'assenza di alternative valide, quali le terapie fisiche come le onde d'urto, tecarterapia, ultrasuoni, laser. Un altro fattore che ha determinato nel tempo il minore impiego della terapia radiante antalgica è quello del mancato rinnovo delle apparecchiature, obsolescenti, spesso riparate all'infinito e non sostituite. Attualmente, esistono nuovi macchinari digitalizzati che rispondono agli standard di radioprotezione e praticità d'uso necessari.

Se da una parte assistiamo ad una contrazione del numero di roentgenterapie praticate rispetto al passato, il riscontro positivo è quello di una migliore definizione delle indicazioni e della standardizzazione dei protocolli impiegati.

Sono due le indicazioni ai trattamenti di roentgenterapia che risultano prevalenti. La prima è quella del controllo dei sintomi dolorosi nella patologia articolare. L'altro impiego è la prevenzione e il trattamento delle calcificazioni eterotopiche e della neo-angiogenesi in corso di sinovite.

INDICAZIONE TERAPEUTICHE

La roentgenterapia antalgica è idonea alla cura delle patologie infiammatorie delle articolazioni di tipo degenerativo, con sintomi medio-severi. Per esempio, si ottengono risultati terapeutici soddisfacenti nella periartropatia scapolo-omerale, epicondilitis, rizoatrosi e nelle tendinosi della tabacchiera anatomica. Le patologie dell'arto inferiore trattate più frequentemente sono la borsite pertrocanterica e le altre entesopatie inserzionali regionali, sinoviti e altre infiammazioni dell'anca, del ginocchio, della caviglia e del piede. Il trattamento è particolarmente efficace nelle fasciti plantari, specie in presenza di spina calcaneale. Meno frequenti sono le indicazioni a Roentgenterapia per sintomi dolorosi della colonna vertebrale.

La roentgenterapia è impiegata per inibire la proliferazione del fibroblasto, quindi nella prevenzione e nel trattamento delle calcificazioni periarticolari. Infatti, un'indicazione elettiva riguarda la prevenzione e il trattamento di calcificazioni periarticolari nell'anca e nel ginocchio protesizzati, come suggeriscono studi sia radiologici che in ambito ortopedico (1). Sono segnalati in letteratura impieghi della terapia radiante nella prevenzione di cicatrici cutanee esuberanti (cheloidi) e per il trattamento di altre patologie con fibromatosi, quali mor-

bo di Dupuytren e di Ledderhose (2,3). Un altro utile impiego riguarda le piccole articolazioni delle estremità per sintomi dolorosi nelle affezioni reumatiche, artriche, nella patologia del dito a scatto.

LIMITAZIONI

Le restrizioni e le precauzioni all'impiego di terapie impieganti i raggi X sono le medesime che riguardano gli usuali esami diagnostici, peraltro come da norma di legge.

Sono esclusi dai trattamenti soggetti di età inferiore a 40 anni. La terapia viene effettuata sui singoli distretti corporei con fascio radiante collimato, mediante centratura a vista con collimatore laser. A scopo di radioprotezione sono preferibili i trattamenti sulle articolazioni periferiche (come ad esempio il ginocchio) rispetto a quelle più centrali (come ad esempio la colonna vertebrale o la muscolatura cervicale) ove è maggiore l'irradiazione di tessuti radiosensibili.

Normalmente, vengono effettuate sei sedute terapeutiche a giorni alterni. Il ciclo terapeutico comporta una dose radiante efficace di 6 Gray (Gy). Questo dosaggio è pari circa a quello di due sedute di terapia radiante antitumorale.

È necessaria la presentazione della richiesta clinica compilata dal medico curante, corredata da ogni possibile notizia diagnostica e anamnestica per una valutazione dell'appropriatezza dell'indicazione.

All'atto della richiesta di trattamento il radiologo valuta le condizioni generali del paziente, esegue un esame obiettivo locale, valuta l'esistenza di eventuali precedenti trattamenti radioterapici, conferma o meno la necessità e l'utilità del trattamento garantendone la giustificazione.

I dati pertinenti sono riportati nella scheda clinica computerizzata. Un estratto della scheda, il report, è consegnato al paziente alla fine di ogni ciclo di terapia.

Non è possibile, ai fini della radioprotezione, effettuare trattamenti radianti ripetuti all'infinito in caso di dolore cronico recidivante. La pratica clinica suggerisce un numero massimo di trattamenti non superiore a cinque per ogni distretto corporeo, con intervalli di tempo terapeutico di mesi, crescente fra i cicli. Da quanto sopra, si ricava che il paziente ideale sottoposto a roentgenterapia è una persona adulta o anziana, con patologia dolorosa articolare subacuta o cronica.

PRATICA CLINICA

Le sedute terapeutiche sono effettuate dai tecnici sanitari di radiologia medica (Tsrsm) che assumono, su delega del medi-

co radiologo, responsabilità per quanto attiene alle operazioni tecniche la cui natura e svolgimento sono dettagliate nella scheda tecnica di radioterapia del paziente.

Il medico radioterapista, di regola, assiste alla seduta terapeutica iniziale e viene aggiornato da parte del Tsmr nel corso del trattamento per valutare ogni eventuale complicanza. Il personale addetto al servizio ha frequentato i corsi di formazione in materia di protezione delle radiazioni.

È opportuno che si tengano periodici seminari interni rivolti agli addetti, medici e non medici, aventi per tema la radioprotezione e l'aggiornamento delle indicazioni terapeutiche. È vantaggiosa la discussione in equipe dei casi clinici.

I trattamenti radioterapici, con sei sedute per ogni ciclo, sono effettuati a giorni alterni con due possibili schemi: tre trattamenti settimanali in due settimane di terapia, in alternativa a due trattamenti settimanali in tre settimane di terapia.

Dato il tipo di terapia effettuato, antalgico-antinfiammatorio a bassa dose di radiazioni, non si procede al follow-up tradizionale che segue normalmente i trattamenti di radio-terapia oncologica.

Viene valutata la remissione del sintomo dolore pre e post-trattamento mediante una scala Vas e i risultati della valutazione vengono annotati sulla scheda computerizzata del paziente. Vi sono, comunque, altri tipi più elaborati di schema valutativo dell'efficacia terapeutica, specie a cura di autori di lingua tedesca (4).

Date le limitazioni all'impiego delle radiazioni ionizzanti, la roentgenerapia antalgica occupa spesso una posizione finale nell'iter terapeutico, successivo a quello delle terapie con differente e minore impatto biologico. Infatti, comunemente viene prescritta dopo il successo solo parziale di terapie come onde d'urto, laser ed altro effettuate in precedenza.

Un impiego integrato con altri tipi di trattamento, sia con infiltrazioni di farmaci che con terapia fisica, è auspicabile e raccomandato.

La precauzione, ai fini di minimizzare eventuali danni da effetti collaterali, è quella di non eseguire contemporaneamente più tipi di trattamento, ma di differenziare i diversi metodi nel tempo. Non risulta conveniente, per esempio, rischiare di aumentare il dolore articolare effettuando contemporaneamente onde d'urto e roentgenerapia su una spalla dolorante.

ESITI DELLA TERAPIA

L'efficacia del trattamento con roentgenerapia è da valutarsi nel tempo. Normalmente, è atteso un miglioramento della sintomatologia circa 20 giorni dopo il trattamento e una piena efficacia dopo circa due mesi. Nel corso delle sedute radioterapiche, come avviene con altri tipi di terapia, il sintomo dolore può anche intensificarsi. Tuttavia, è abbastanza raro che questa evenienza debba comportare la sospensione del trattamento.

Vengono impiegate alcune precauzioni per limitare o minimizzare i danni derivanti dalla dose radiante. L'evento più frequente è la radiodermite che insorge nel punto irradiato.

Occorre ricordare che le reazioni avverse sono spesso idiosincrasiche, vale a dire maggiori nei soggetti particolarmente predisposti, oltre che di tipo generale.

Riscontriamo generalmente buoni risultati nel controllo del sintomo dolore dopo un singolo ciclo terapeutico. I nostri pa-

zienti, richiedono di effettuare più sedute di roentgenerapia e spesso si propongono per il ciclo "stagionale" o "annuale" per il loro ginocchio dolorante. Da ciò deriva l'opportunità di educare il paziente (e il medico inviante) sui possibili rischi e controindicazioni e di non eseguire un numero eccessivo e ingiustificato di terapie.

DATI IN LETTERATURA ED ESEMPI CLINICI

Il trattamento delle calcificazioni dei tessuti molli richiede dosi radianti praticamente doppie rispetto a quelle antalgiche. In letteratura vengono proposti schemi terapeutici che impiegano fino a 20 Gy di dose efficace. Normalmente, è preferibile attenersi a dosi di 12 Gy per ogni distretto.

Un'indicazione elettiva è quella della prevenzione con cicli di roentgenerapia preoperatoria della formazione di calcificazioni periarticolari nella chirurgia protesica dell'anca e del ginocchio. L'altra indicazione, più comune nella pratica clinica, è quella del trattamento di queste calcificazioni con Roentgenerapia dopo la loro comparsa, a seguito degli interventi chirurgici. L'efficacia della terapia radiante nel promuovere il riassorbimento e limitare l'estensione delle calcificazioni periarticolari è ben documentata.

Sono, invece, più variabili i dati riportati riguardo l'inibizione della neo-angiogenesi che si verifica nel corso di alcune sinoviti di tipo emorragico. Sono disponibili differenti schemi terapeutici con Roentgenerapia per questo tipo di patologia (5,6).

Può essere utile illustrare alcuni esempi clinici per comprendere l'impiego pratico di questa terapia.

Per quanto riguarda la patologia scapolo-omeroale, la roentgenerapia può essere proposta per il controllo del dolore nei casi di lesione massiva dei componenti la cuffia dei rotatori, sia per pazienti non candidati all'operazione che per quelli in lista di attesa chirurgica. Anche il dolore in pazienti già operati di protesi di spalla può essere vantaggiosamente trattato con la metodica.

Per contro, non sembra giustificata la roentgenerapia al primo posto dell'iter terapeutico all'insorgere della patologia dolorosa nei quadri di periartite scapolo-omeroale, trattabili in prima istanza con alternative a minore impatto biologico. Quando le prime terapie fisiche non sembrano risolutive, in presenza di dolore articolare cronico, la roentgenerapia trova il suo impiego.

Nel dolore da coxartrosi, può essere utile l'impiego di cicli di roentgenerapia antalgica integrati ad altri mezzi terapeutici. Anche in questi casi, in attesa di una decisione chirurgica, la roentgenerapia è un valido mezzo adiuvante.

È elettiva l'indicazione alla terapia radiante antalgica dopo insuccessi o remissione parziale dei sintomi nelle entesopatie inserzionali dei muscoli glutei al trocantere femorale trattate, ad esempio, con onde d'urto o terapia infiltrativa.

La roentgenerapia è utilmente impiegata nei casi di ginocchio artrosico doloroso. L'efficacia del trattamento è maggiore nei casi di dolore da sinoviti, entesopatie inserzionale dei tendini quadricipitale e rotuleo, infiammazioni del corpo adiposo di Hoffa.

La roentgenerapia contende alla terapia con onde d'urto il primato nel successo della remissione del dolore nelle entesopatie inserzionali della fascia plantare. È proponibile anche al primo posto dell'iter terapeutico.

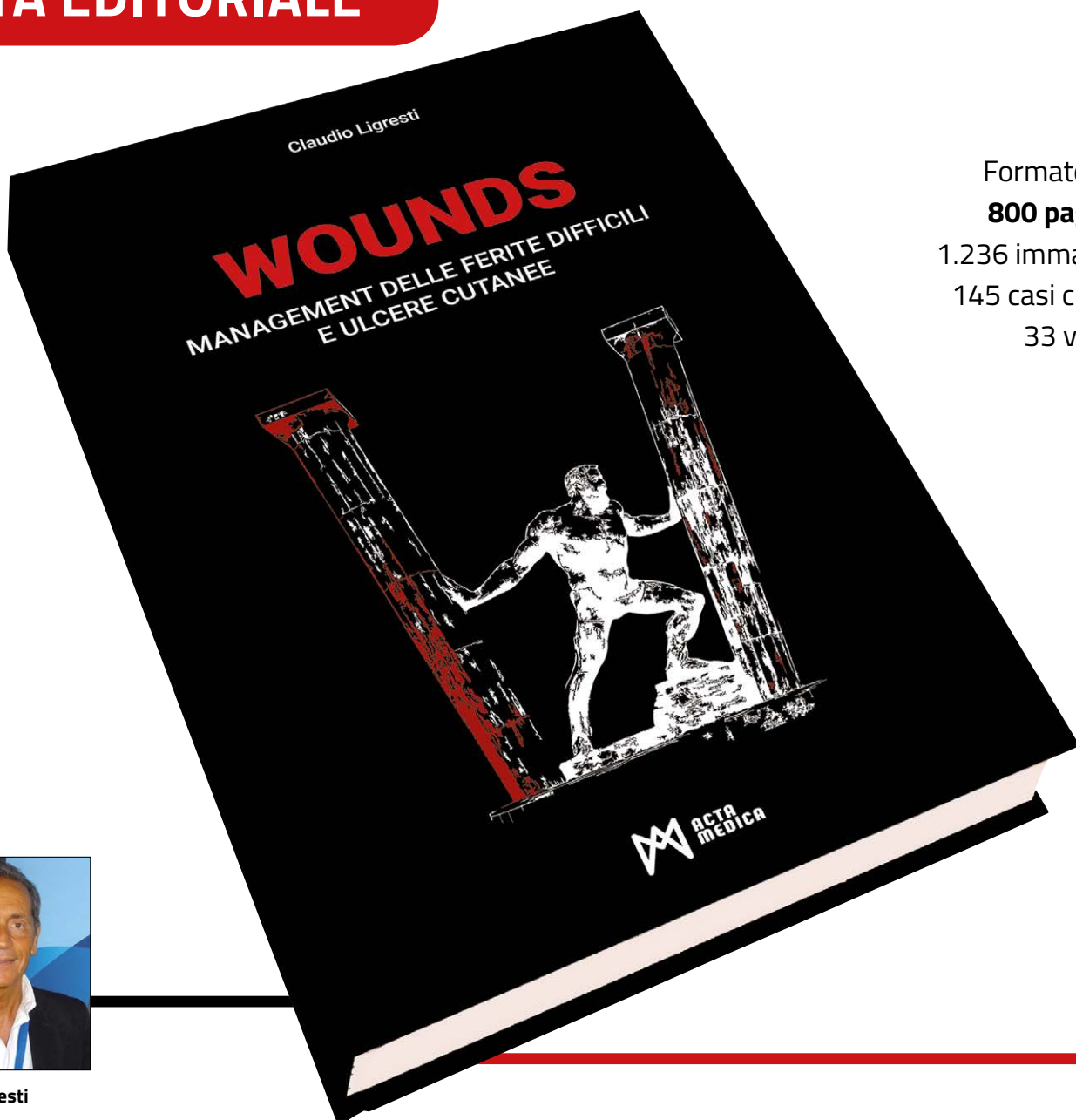
CONCLUSIONI

In conclusione, la roentgenterapia risulta essere un trattamento valido per la patologia dolorosa degenerativa delle articolazioni. È raccomandabile per il controllo del sintomo dolore nel paziente adulto e anziano, con impiego esclusivo o in associazione differita nel tempo con altri tipi di trattamento. È indicata, particolarmente, quando le terapie fisiche effettuate in precedenza hanno ottenuto un successo solo parziale.

BIBLIOGRAFIA

1. Ott OJ, Niewald M, Weitmann HD, et al. DEGRO guidelines for the radiotherapy of non-malignant disorders. Part II: Painful degenerative skeletal disorders. *Strahlenther Onkol.* 2015;191(1):1-6.
2. Andreani L, Lisanti M. Le calcificazioni eterotopiche nella protetica d'anca. Incidenza, significato clinico e fattori di rischio. *G Ita Ort Traumat*, 2015, 11.
3. Nardone V, D'Ippolito E, Grassi R, et al. Non-Oncological Radiotherapy: A Review of Modern Approaches. *J Pers Med.* 2022;12(10):1677.
4. Seegenschmiedt MH, Makoski HB. Treatment concepts for selected benign diseases. *BenignNews* 3(1)2002.
5. Grabham P, Sharma P. The effects of radiation on angiogenesis. *Vasc Cell.* 2013;5(1):19.
6. Sapienza LG, Ning MS, Jhingran A, et al. Short-course palliative radiation therapy leads to excellent bleeding control: A single centre retrospective study. *Clin Transl Radiat Oncol.* 2018;14:40-46.

NOVITÀ EDITORIALE



Formato A4
800 pagine
1.236 immagini
145 casi clinici
33 video



Claudio Ligresti

Scrivere un libro di tipo scientifico sulle ferite difficili non è mai una cosa semplice per la complessità che si incontra nella descrizione delle svariate tipologie di lesioni cutanee e delle loro origini, spesso complicate da forme patologiche tra loro intrecciate, che talvolta si complicano ancor di più per l'attuazione di terapie non idonee. Questo volume ambisce a indirizzare il lettore allo studio delle varie patologie trattate e alle relative terapie più idonee da utilizzare, attraverso esempi pratici di casi clinici. Desidero ricordare che la cura dei pazienti con patologie ulcerative cutanee e dei tessuti anche più profondi dipende molto dalla necessaria conoscenza anatomica e fisiopatologica del problema, così come dei protocolli terapeutici validati, da utilizzare in strutture idonee e con personale sanitario specializzato.

Claudio Ligresti

Specialista in chirurgia plastica ricostruttiva ed estetica
Direttore dell'Italian Academy Wound Care (lawc)

prezzo di copertina

€ 160

Acquista la tua copia su

WWW.GRIFFINEDITORE.IT



Allenamento ad alta intensità e gonartrosi: un binomio possibile?

D. Tarantino¹, L. Ruosi²

1. Università Federico II di Napoli, Dipartimento di Sanità Pubblica, Sezione di Riabilitazione

2. Humanitas University, Scuola di Specializzazione Ortopedia e Traumatologia, Rozzano (Milano).

INTRODUZIONE

L'osteoartrosi (OA) rappresenta la patologia degenerativa articolare più comune a livello mondiale e colpisce circa il 15% della popolazione (1). L'incidenza dell'OA è in aumento a causa dell'invecchiamento della popolazione e dell'epidemia globale di obesità (2). L'OA è una delle principali cause di disabilità e può severamente influire sul benessere psicofisico dei pazienti. I sintomi sono dolore e rigidità articolari che spesso limitano significativamente le attività quotidiane determinando una importante riduzione della qualità della vita (QoL) (3,4).

La gonartrosi è la forma più diffusa di OA ed è una delle principali cause di disabilità tra gli anziani, con dati recenti che affermano che oltre 560 milioni di persone nel mondo soffrono di gonartrosi (5,6).

L'attività fisica rappresenta un'opzione terapeutica di prima linea per la gonartrosi, essendo raccomandata per la gestione del dolore e della mobilità articolare (7,8). È stato dimostrato che l'esercizio fisico ha effetti su dolore paragonabili a quelli degli analgesici (come il paracetamolo) e dei farmaci antinfiammatori non steroidei (8).

Le linee guida per la gonartrosi raccomandano sia l'allenamento di forza che quello aerobico sulla base delle evidenze di numerosi studi clinici (9-11).

Si è visto come l'allenamento aerobico previene l'atrofia muscolare e il peggioramento della cartilagine articolare danneggiata, migliora il sistema immunitario e riduce la percezione del dolore (12), mentre l'allenamento di forza riduce anch'esso la percezione del dolore, migliora il benessere psicologico, mantiene l'integrità della cartilagine e aumenta le capacità di assorbimento degli shock da parte dei muscoli degli arti inferiori durante la deambulazione (13-15).

Sebbene l'esercizio fisico sia stato universalmente riconosciuto come componente fondamentale dei protocolli riabilitativi per la gonartrosi, non è ancora chiaro quale programma di allenamento sia più efficace (16,17). Una modalità promettente di esercizio terapeutico per i pazienti con gonartrosi potrebbe essere rappresentata dall'allenamento ad alta intensità (18).

L'allenamento ad alta intensità è generalmente definito come una tipologia di allenamento a una percentuale compresa tra il 60% e l'80% di una ripetizione massima in caso di allenamento di resistenza o di forza, o un'intensità target compresa tra l'80% e 100% della frequenza cardiaca massima in caso di esercizio aerobico.

Studi presenti in letteratura hanno fornito prove contrastanti riguardo l'impatto dell'allenamento ad alta intensità sui sintomi della gonartrosi. Alcuni studi hanno suggerito che questo tipo di allenamento potrebbe essere dannoso per i pazienti affetti da

gonartrosi a causa delle maggiori forze di contatto esercitate sull'articolazione del ginocchio e che potrebbe aggravare sintomi come dolore e gonfiore (19,20), sebbene altri non abbiano supportato questi risultati (21,22). Al contrario, uno studio ha suggerito che l'allenamento della forza ad alta intensità è sicuro e ben tollerato dagli anziani con gonartrosi (23).

Inoltre, si è scoperto che uno dei meccanismi di funzionamento dell'allenamento ad alta intensità è l'attivazione delle sirtuine (24). Le sirtuine sono geni antinfiammatori e anti-età che si attivano quando il corpo è sottoposto a determinati tipi di stress. È stato recentemente scoperto che una sottoregolazione dell'attivazione della sirtuina di tipo 1 è collegata a problemi di salute legati all'invecchiamento, inclusa l'OA (25).

Date queste premesse, cerchiamo di capire quali siano i benefici di questo tipo di allenamento nei pazienti con gonartrosi rispetto ad altre modalità di esercizio o all'assenza di attività fisica e se è plausibile proporre una modalità di esercizio di questa intensità per i pazienti affetti da gonartrosi.

COSA CI DICE LA LETTERATURA?

I dati in letteratura hanno dimostrato che i pazienti con gonartrosi lieve-moderata (grado radiologico di severità secondo Kellgren-Lawrence ≤ 3 , età media 62 anni) che si sottopongono a protocolli di allenamento ad alta intensità ottengono buoni risultati nel miglioramento del dolore e della funzionalità articolare, della forza muscolare, della capacità cardiorespiratoria e della qualità della vita, specialmente quando confrontati con pazienti che non effettuano alcun tipo di attività fisica (18,21,26-30). Tuttavia, si è visto che un regime allenante di questo tipo ha effetti simili ad altre intensità di esercizio, in particolare l'allenamento a bassa intensità. Ad ogni modo, tutte le modalità e le intensità di esercizio (dall'allenamento di resistenza all'allenamento su tapis roulant acquatico) hanno dimostrato di essere superiori in termini di miglioramenti clinici rispetto alla totale assenza di esercizio fisico. Inoltre, è stato dimostrato come l'allenamento ad alta intensità sia una forma di esercizio che permette ai pazienti di superare le barriere motivazionali associate al tradizionale allenamento ad intensità moderata (31).

Sebbene diversi studi abbiano analizzato i parametri di allenamento ottimali per i pazienti con gonartrosi, non è possibile allo stato attuale individuare una dose di esercizio uniforme a causa della grande eterogeneità dei protocolli proposti.

Nei protocolli degli studi presenti in letteratura, la durata dell'allenamento di forza varia da sei settimane a diciotto mesi ed è svolto utilizzando diversi tipi di attrezzature come gli elastici oppure macchinari come la leg press e la leg extension.

Per quanto riguarda l'allenamento cardiorespiratorio, la durata del trattamento proposta varia da sei a dodici settimane ed è principalmente effettuata utilizzando la cyclette.

Una recente revisione di Zeng et al. (12) ha dimostrato che l'esercizio aerobico a bassa intensità è migliore per i pazienti con gonartrosi grave, mentre l'esercizio aerobico ad alta intensità è più adatto per i pazienti con gonartrosi lieve.

ADERENZA AI PROTOCOLLI DI ALLENAMENTO E COMPLICANZE

Gli studi presenti in letteratura hanno dimostrato buone percentuali di aderenza ai regimi di allenamento ad alta intensità; il tasso di abbandono medio è del 15,3%, con tassi minori negli studi comparativi con l'allenamento a bassa intensità e maggiori negli studi comparativi con l'allenamento ad intensità moderata (32–35).

Complicanze dovute all'allenamento sono riportate soltanto in alcuni studi, e sono principalmente dolore o discomfort dovuto alle posizioni assunte durante l'esercizio, ad esempio usando la cyclette (35), oppure cadute e strappi muscolari (36). Questi eventi avversi, comunque minori, si sono verificati anche nei gruppi che svolgevano un allenamento ad intensità minore, per cui non sono solo attribuibili soltanto ai protocolli ad alta intensità.

CONCLUSIONI E IMPLICAZIONI CLINICHE

In conclusione, è possibile affermare che l'allenamento ad alta intensità ha mostrato risultati promettenti, da un punto di vista clinico, come esercizio terapeutico per i pazienti con gonartrosi. Inoltre, i tassi di adesione si sono dimostrati buoni con basse rinunce e poche complicanze, comunque non gravi. Tuttavia, i benefici dell'allenamento ad alta intensità si sono dimostrati paragonabili ad altri tipi di esercizio a intensità inferiore.

Data la grande varietà di protocolli, si raccomanda di adattare la modalità di esercizio alle preferenze del paziente e all'attrezzatura disponibile per massimizzare la motivazione del paziente e l'aderenza all'esercizio. Inoltre, i terapeuti, insieme al paziente, dovrebbero scegliere tra allenamento cardiorespiratorio o di resistenza, data l'evidenza che l'applicazione di una delle modalità di esercizio è superiore a un programma misto nei pazienti affetti da gonartrosi (37).

Sfortunatamente, pochi pazienti affetti da gonartrosi raggiungono i livelli di attività fisica raccomandati, specialmente all'interno della popolazione anziana, dimostrando principalmente abitudini sedentarie o livelli di attività fisica inadeguata (38,39).

Ciò avviene perché spesso i pazienti affetti da gonartrosi, per via del dolore e delle limitazioni funzionali, non riescono a tollerare la quantità di esercizio raccomandate dalle linee guida internazionali (40,41).

Questo è più evidente nelle persone anziane e fragili che, vivendo spesso da sole, non riescono ad accedere facilmente a palestre o centri dove svolgere attività fisica in sicurezza.

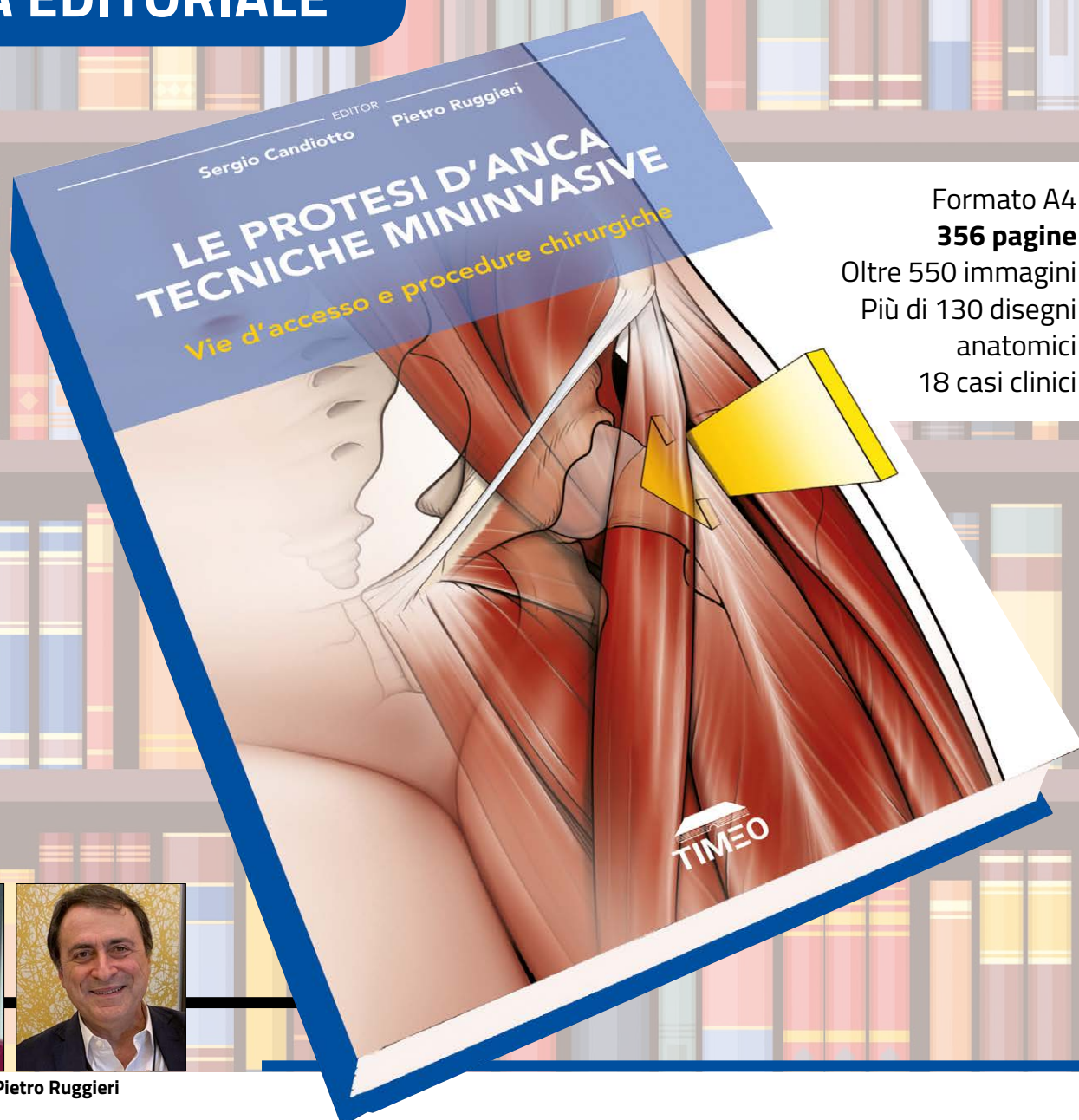
Interventi di sanità pubblica dovrebbero dunque puntare ad implementare le modalità di accesso degli anziani affetti da gonartrosi a programmi di allenamento sicuri e supervisionati, eventualmente anche al proprio domicilio tramite il teleesercizio fisico.

BIBLIOGRAFIA

1. Johnson VL, Hunter DJ. The epidemiology of osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* febbraio 2014;28(1):5-15.
2. Neogi T, Zhang Y. Epidemiology of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* febbraio 2013;39(1):1-19.
3. Murray CJL, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Lond Engl.* 15 dicembre 2012;380(9859):2197-223.
4. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ.* 2003;81(9):646-56.
5. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Lond Engl.* 15 dicembre 2012;380(9859):2163-96.
6. Cui A, Li H, Wang D, Zhong J, Chen Y, Lu H. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine.* dicembre 2020;29–30:100587.
7. Nelson AE, Allen KD, Golightly YM, Goode AP, Jordan JM. A systematic review of recommendations and guidelines for the management of osteoarthritis: The chronic osteoarthritis management initiative of the U.S. bone and joint initiative. *Semin Arthritis Rheum.* giugno 2014;43(6):701-12.
8. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev.* 9 gennaio 2015;1(1):CD004376.
9. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res.* febbraio 2020;72(2):149-62.
10. Fransen M, McConnell S. Land-based exercise for osteoarthritis of the knee: a metaanalysis of randomized controlled trials. *J Rheumatol.* giugno 2009;36(6):1109-17.
11. Golightly YM, Allen KD, Caine DJ. A comprehensive review of the effectiveness of different exercise programs for patients with osteoarthritis. *Phys Sportsmed.* novembre 2012;40(4):52-65.
12. Zeng CY, Zhang ZR, Tang ZM, Hua FZ. Benefits and Mechanisms of Exercise Training for Knee Osteoarthritis. *Front Physiol.* 2021;12:794062.
13. Hall M, Hinman RS, Wrigley TV, Kasza J, Lim BW, Bennell KL. Knee extensor strength gains mediate symptom improvement in knee osteoarthritis: secondary analysis of a randomised controlled trial. *Osteoarthritis Cartilage.* aprile 2018;26(4):495-500.
14. Otterness IG, Eskra JD, Bliven ML, Shay AK, Pelletier JP, Miliaci AJ. Exercise protects against articular cartilage degeneration in the hamster. *Arthritis Rheum.* novembre 1998;41(11):2068-76.
15. Ferenczi MA, Bershtsky SY, Koubassova NA, Kopylova GV, Fernandez M, Narayanan T, et al. Why muscle is an efficient shock absorber. *PloS One.* 2014;9(1):e85739.
16. Overview - Osteoarthritis in over 16s: diagnosis and management. *Guidance. NICE;* 2022.
17. Raposo F, Ramos M, Lúcia Cruz A. Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. *Musculoskeletal Care.* dicembre 2021;19(4):399-435.

18. Smith-Ryan AE, Blue MNM, et al. Metabolic and physiological effects of high intensity interval training in patients with knee osteoarthritis: A pilot and feasibility study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2020;2(4):100083.
19. Sharma L, Dunlop DD, Cahue S, Song J, Hayes KW. Quadriceps strength and osteoarthritis progression in malaligned and lax knees. *Ann Intern Med*. 2003;138(8):613-9.
20. Jan MH, Lin JJ, Liao JJ, Lin YF, Lin DH. Investigation of clinical effects of high- and low-resistance training for patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. aprile 2008;88(4):427-36.
21. King LK, Birmingham TB, Kean CO, Jones IC, Bryant DM, Giffin JR. Resistance training for medial compartment knee osteoarthritis and malalignment. *Med Sci Sports Exerc*. agosto 2008;40(8):1376-84.
22. Hurkmans E, van der Giesen FJ, Vliet Vlieland TP, Schoones J, Van den Ende ECHM. Dynamic exercise programs (aerobic capacity and/or muscle strength training) in patients with rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009(4):CD006853.
23. Baker KR, Nelson ME, Felson DT, Layne JE, Sarno R, Roubenoff R. The efficacy of home based progressive strength training in older adults with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *J Rheumatol*. 2001;28(7):1655-65.
24. Gurd BJ, Perry CGR, Heigenhauser GJF, Spriet LL, Bonen A. High-intensity interval training increases SIRT1 activity in human skeletal muscle. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appl Nutr Metab*. giugno 2010;35(3):350-7.
25. Deng Z, Li Y, Liu H, Xiao S, Li L, Tian J, et al. The role of sirtuin 1 and its activator, resveratrol in osteoarthritis. *Biosci Rep*. 31 maggio 2019;39(5):BSR20190189.
26. Bressel E, Wing JE, Miller AI, Dolny DG. High-intensity interval training on an aquatic treadmill in adults with osteoarthritis: effect on pain, balance, function, and mobility. *J Strength Cond Res*. agosto 2014;28(8):2088-96.
27. Golightly YM, Smith-Ryan AE, Blue MNM, Alvarez C, Allen KD, Nelson AE. High-Intensity Interval Training for Knee Osteoarthritis: A Pilot Study. *ACR Open Rheumatol*. 2021;3(10):723-32.
28. Thorstensson CA, et al. Six-week high-intensity exercise program for middle-aged patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2005;6:27.
29. Waller B, Munukka M, et al. Effects of high intensity resistance aquatic training on body composition and walking speed in women with mild knee osteoarthritis: a 4-month RCT with 12-month follow-up. *Osteoarthritis Cartilage*. 2017;25(8):1238-46.
30. Calatayud J, Casaña J, Ezzatvar Y, Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen LL. High-intensity preoperative training improves physical and functional recovery in the early post-operative periods after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. 2017;25(9):2864-72.
31. Fleg JL. Salutary effects of high-intensity interval training in persons with elevated cardiovascular risk. *F1000Research*. 2016;5:F1000 Faculty Rev-2254.
32. de Zwart AH, Dekker J, Roorda LD, van der Esch M, Lips P, van Schoor NM, et al. High-intensity versus low-intensity resistance training in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2022;36(7):952-67.
33. Foroughi N, Smith RM, Lange AK, Singh MAF, Vanwanseele B. Progressive resistance training and dynamic alignment in osteoarthritis: A single-blind randomised controlled trial. *Clin Biomech Bristol Avon*. 2011;26(1):71-7.
34. Mangione KK, McCully K, Gloviak A, Lefebvre I, Hofmann M, Craik R. The effects of high-intensity and low-intensity cycle ergometry in older adults with knee osteoarthritis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1999;54(4):M184-190.
35. Keogh JW, Grigg J, Vertullo CJ. Is high-intensity interval cycling feasible and more beneficial than continuous cycling for knee osteoarthritic patients? Results of a randomised control feasibility trial. *PeerJ*. 2018;6:e4738.
36. Messier SP, Mihalko SL, Beavers DP, Nicklas BJ, DeVita P, Carr JJ, et al. Effect of High-Intensity Strength Training on Knee Pain and Knee Joint Compressive Forces Among Adults With Knee Osteoarthritis: The START Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021;325(7):646-57.
37. Goh SL, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Welton NJ, Lin J, et al. Relative Efficacy of Different Exercises for Pain, Function, Performance and Quality of Life in Knee and Hip Osteoarthritis: Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Sports Med Auckl NZ*. 2019;49(5):743-61.
38. Farr JN, Going SB, Lohman TG, Rankin L, Kastle S, Cornett M, et al. Physical activity levels in patients with early knee osteoarthritis measured by accelerometry. *Arthritis Rheum*. 2008;59(9):1229-36.
39. Wallis JA, Webster KE, Levinger P, Taylor NF. What proportion of people with hip and knee osteoarthritis meet physical activity guidelines? A systematic review and metanalysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2013;21(11):1648-59.
40. Aglağış B, Toraman NF, Yaman H. Change of quality of life due to exercise training in knee osteoarthritis: SF-36 and WOMAC. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2009;22(1):43-5, 47-8, 46.

NOVITÀ EDITORIALE



Formato A4
356 pagine
Oltre 550 immagini
Più di 130 disegni
anatomici
18 casi clinici



Sergio Candiotto e Pietro Ruggieri

I profondi cambiamenti culturali, i favorevoli risultati ottenuti nelle altre branche chirurgiche con le tecniche mininvasive e i promettenti contributi forniti dalle nuove tecnologie impongono anche alla chirurgia ortopedica di adeguarsi e apportare quelle modifiche tecniche e procedurali in grado di rendere l'intervento più sicuro, rispettoso dei tessuti e vantaggioso dal punto di vista clinico. La chirurgia mininvasiva è una "filosofia", una scelta procedurale irreversibile e ormai irrinunciabile a cui crediamo profondamente per l'affidabilità dimostrata, destinata peraltro al perfezionamento e all'espansione in molti settori operativi.

Sergio Candiotto, Pietro Ruggieri

prezzo di copertina

€ 150

Acquista la tua copia su
WWW.GRIFFINEDITORE.IT



Le fratture da fragilità: la nostra esperienza con il Fracture Liaison Service (Fls)

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

1. Dipartimento Scienze Mediche Chirurgiche e Neuroscienze, Università degli Studi di Siena

2. UO Ortopedia, Azienda Ospedaliera Universitaria Senese, Siena

3. UO Medicina Interna e della Complessità, Azienda Ospedaliera Universitaria Senese, Siena

INTRODUZIONE

L'osteoporosi è una patologia sistemica caratterizzata da una riduzione di densità ossea (Bmd) e alterazioni microarchiteturali dell'osso che causano un aumento della fragilità ossea e un aumentato rischio di frattura. L'osteoporosi è una delle più comuni patologie al mondo, e le fratture da fragilità rappresentano un problema sociale di primario interesse, con un aumento della mortalità e della spesa economica per il sistema sanitario. Inoltre, più del 50% delle fratture da fragilità sono precedute da altre fratture e il rischio di frattura successiva alla prima (rifrattura) è cinque volte aumentato in caso di pazienti osteoporotici¹. Nonostante ciò, il trattamento di questa entità nosologica è spesso inadeguato. La percezione dell'inadeguatezza del management delle fratture da fragilità ha portato alla ricerca di modelli multidisciplinari per la gestione e il monitoraggio dei pazienti con prima frattura osteoporotica, così chiamati Fracture Liaison Services (Fls).

MATERIALI E METODI

Per quanto riguarda l'Azienda Ospedaliera Universitaria Senese (Aous), in seguito all'accreditamento ottenuto a maggio 2021 dall'ortopedia universitaria, in collaborazione con l'unità di Medicina interna e della complessità, è stato introdotto un percorso multidisciplinare che coinvolge il chirurgo ortopedico e il medico internista specializzato nel metabolismo osseo. I pazienti con frattura da fragilità del femore prossimale (208 pazienti fra maggio 2021 e febbraio 2023, 80% femmine e 20% maschi, età media 84 anni \pm 7.83) con trattamento chirur-

gico, sono stati presi in carico immediatamente. Sono stati valutati tramite un'anamnesi completa e una valutazione biochimica. In seguito è stato organizzato un monitoraggio serrato.

RISULTATI

Dopo un follow-up di tre anni è stato evidenziato che il 63.46% è stato trattato con osteosintesi e il 36.54% con sostituzione protesica. Il 23.08% è andato incontro a morte, l'85% è deceduto entro un anno dal ricovero di cui il 78% entro i sei mesi. In aggiunta, 60 pazienti (28.84%), di cui solo il 20% era aderente alla terapia farmacologica antiosteoporotica, ha riportato una frattura precedente: 40% erano fratture vertebrali e 18.33% fratture di femore controlaterale. Sul totale dei pazienti analizzati, tutti strettamente monitorati e aderenti alla terapia farmacologica, solo l'8.65% ha riportato una frattura successiva di cui l'85% entro un anno. Quindi il Fracture Liaison Service permette una maggior aderenza alla terapia antiosteoporotica in pazienti che soffrono di fratture da fragilità, con conseguentemente un minor rischio di rifrattura e costi successivi.

CONCLUSIONI

Come risultato, una terapia individualizzata che agisce al momento della prima frattura è fondamentale per prevenire le rifratture ed evitare le successive azioni terapeutiche (siano esse conservative o chirurgiche) e i costi associati alla patologia e alle eventuali complicazioni.

SARCOBASE

ALIMENTO A FINI MEDICI SPECIALI

TERAPIA NUTRIZIONALE INNOVATIVA PER LA SARCOPENIA^{1,2}



**Sinergia di
3 componenti**

Leucina Probiotico
Omega 3

30 BUSTE
da 5,2 g
Euro 45,00



1 busta al giorno
Da utilizzare
sotto controllo medico²



Per consultare
IFU Sarcobase
inquadrare il QRcode

Bibliografia: 1. Rondanelli M et al. Nutrients. 2022;14(21):4566; 2. Foglio Illustrativo Sarcobase.


ABIOPEN
PHARMA

Le fratture da fragilità: aspetti medico legali

F. M. Donelli¹, E. Pannese², A. Paterna², M. Gabbrielli³

1. Specialista in Ortopedia e Medicina Legale, Milano

2. Scuola di Specializzazione in Medicina Legale, Università di Siena

3. Ordinario di Medicina Legale, Università di Siena

L'anziano fragile è un soggetto affetto cronicamente da patologie multiple, con stato di salute instabile e necessita pertanto, sotto il profilo clinico, di un'attenta valutazione delle comorbidità, a causa dell'elevato rischio di complicanze a esse connesse per prevenire errori e carenze che potrebbero insorgere nel percorso clinico assistenziale.

Nel paziente anziano affetto da osteoporosi la frattura rappresenta la problematica clinica più rilevante a causa delle sue implicazioni in termini di mortalità, riduzione dell'autonomia e costi sanitari. I siti di frattura da fragilità sono quelli che più risentono delle alterazioni qualitative e quantitative del tessuto osseo connesse all'età e in particolare, le ossa a maggior contenuto di componente trabecolare, come le vertebre, il femore prossimale, il radio distale, l'omero prossimale e la caviglia; di queste, la più devastante, considerando la frequenza e l'outcome è, senza dubbio, la frattura di femore (1,2).

L'esame delle schede di dimissione ospedaliera (SDO) di alcuni anni fa hanno evidenziato nel 2009 150.000 fratture di cui 95.000 femore, 14.000 radio, 13.500 omero, 11.600 caviglia, 13.000 vertebre, il 70% dei casi attribuito a patologia pregressa (3).

Le comorbidità riscontrate nell'anziano determinano delle alterazioni sull'osso, sia a livello trabecolare che corticale, che incidono negativamente sul processo di guarigione con riscontro di un maggior rischio di complicanze quali: vizio di consolidazione, pseudoartrosi e infezione.

I fattori che influenzano la morbilità e la mortalità post-chirurgica sono l'età, le coesistenze di altre patologie e le condizioni generali dell'operando (4). Devono essere inoltre ricercati anche fattori di rischio inerenti il singolo caso quali pregresse flebotomie, obesità, collagenopatie, emopatie, epatopatie e nefropatie (5).

Di questi fattori di rischio e dei rischi specifici (alti, medi o bassi) legati al tipo di chirurgia sarà doveroso dare una completa informazione al paziente.

Dovranno essere presi in considerazione anche gli aspetti gestionali e i rischi connessi all'intervento, la durata dell'ospedalizzazione, la frequenza di complicanze post-operatorie, i giorni di degenza e la necessità di trasferimento in strutture sanitarie assistenziali.

Le criticità possono riguardare differenti momenti dell'attività dell'ortopedico che vanno dal momento della presa in carico del paziente fino alla verifica del risultato.

In questo percorso diagnostico terapeutico si possono realizzare ipotesi di responsabilità professionale quando a causa di un errore o di una omissione si realizzi un danno al paziente; in altri termini non costituiscono responsabilità professionale errori da soli o danni da soli, ma occorre che tra i due elementi intercorra un dimostrato nesso di causalità.

I punti cui il medico legale pone una particolare attenzione sono:

- le condizioni cliniche (anche legate all'età) del paziente;
- l'indicazione all'intervento;
- la valutazione del rischio;
- l'informazione e il connesso consenso;
- la tecnica chirurgica;
- la verifica del risultato;
- la necessità di un'attiva collaborazione con il paziente operato.

LE CONDIZIONI CLINICHE DEL PAZIENTE

L'accertamento clinico, dopo un'esauriente anamnesi e un rigoroso esame obiettivo, associato agli esami ematochimici, alle indagini strumentali e iconografiche, deve giungere a una corretta diagnosi propedeutica al trattamento appropriato. Questo non solo per individuare stati patologici che metterebbero a rischio il malato ma anche per poter impostare una corretta e adeguata profilassi preoperatoria.

L'INDICAZIONE ALL'INTERVENTO

La diagnosi preoperatoria deve valutare il rapporto rischio-beneficio del trattamento prescelto alla luce delle recenti normative e in considerazione della Legge Gelli/Bianco articolo 5 "Buone pratiche cliniche assistenziali e raccomandazioni delle linee guida. Gli esercenti le professioni sanitarie nell'esecuzione delle prestazioni sanitarie con finalità preventive, diagnostiche, terapeutiche, palliative, si attengono alle raccomandazioni previste dalle linee guida. In mancanza delle suddette raccomandazioni gli esercenti le professioni sanitarie si attengono alle buone pratiche clinico-assistenziali" (6).

LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Il rischio è la condizione su cui incombe una determinata incidenza statistica di alcuni eventi patologici che possono modificare l'esito atteso di un processo.

Il rischio clinico, invece, è la probabilità che un paziente sia vittima di un evento avverso, cioè subisca un qualsiasi danno o disagio imputabile, anche se in modo involontario, alle cure mediche prestate durante il periodo di degenza, che causa un prolungamento del periodo di degenza, un peggioramento delle condizioni di salute o la morte (7).

Possono, pertanto, essere fissati parametri probabilistici che definiscono con un valore numerico percentuale il rischio del

verificarsi di un determinato evento avverso, ovvero evenienza indesiderata e impreveduta che può essere effetto di complicanze e di errore.

L'INFORMAZIONE E IL CONSENSO

L'informazione deve essere completa e deve prospettare le possibili terapie alternative e le eventuali complicanze. Inoltre l'informazione dovrà essere fornita con l'utilizzo di un linguaggio accessibile al grado di cultura dell'assistito. Va ricordato che il malato può manifestare il suo dissenso dopo aver conosciuto le modalità, i rischi e i pericoli delle cure e degli interventi. Il consenso, quindi, può essere revocato e il paziente può rivolgersi ad altre strutture.

Un modulo per registrare la acquisizione del consenso deve contenere la descrizione dell'intervento e i rischi specifici che esso comporta e l'informazione va estesa anche al decorso post-operatorio.

Il consenso informato (L.219/2017) deve essere documentato in forma scritta o attraverso un videoregistratore nei casi di impossibilità alla firma da parte del paziente. Il consenso è inserito nella cartella clinica e nel fascicolo sanitario elettronico. Nel caso di un paziente che non comprende l'italiano si potrà utilizzare una lingua diversa (ad esempio l'inglese) se ben compreso dal medico e dal paziente, altrimenti occorrerà attivare un mediatore culturale.

Il consenso informato è la causa di giustificazione dell'operato del medico e da esso non si può prescindere, a meno che non ricorrano i presupposti dello stato di necessità (art. 54 cp), quando cioè il paziente non è in condizioni di dare il proprio consenso a un intervento urgente e indispensabile per salvargli la vita o evitargli gravi danni.

Gli elementi costitutivi del consenso informato sono stati chiaramente espressi nella sentenza del 2023 della III sezione civile della Corte di Cassazione (8) commentata da Santovito (9): il consenso dev'essere consapevole, completo, globale ed esplicito

L'obbligo di informazione si estende anche a rischi specifici rispetto a determinate scelte alternative e particolare attenzione dovrà essere posta nei casi in cui vi siano più fasi nel trattamento, anche con l'intervento di équipes diverse.

Nel caso di paziente in condizioni di incapacità naturale, privo in tutto o in parte di autonomia decisionale o incapace di esprimere la propria volontà, l'acquisizione del consenso deve far riferimento al titolare legale del diritto, tutore/curatore, amministratore di sostegno.

Per i minori si devono tenere in considerazione i genitori o il tutore.

Ribadiamo che particolare attenzione deve essere rivolta al paziente anziano, in quanto la valutazione clinica può identificare varie possibilità valide e praticabili proprio in virtù delle condizioni generali e il medico, nel consenso informato, deve spiegare al paziente la sua scelta affinché sia condivisa.

In conclusione l'omissione o l'incompletezza delle procedure d'informazione del paziente e di acquisizione del consenso all'atto medico-chirurgico configurano una colpa specifica, derivando da un'inosservanza di legge, regolamenti, ordini o discipline, e possono configurare l'operato del medico come un

atto giuridicamente illecito di cui il sanitario dovrà rispondere sia in ambito penale che civile, assumendosi l'onere di tutte le complicanze derivate dall'esecuzione dell'intervento stesso.

LA TECNICA CHIRURGICA

Il chirurgo dovrà fare una precisa valutazione delle preesistenze e delle coesistenze anatomiche e funzionali delle possibili implicazioni nei confronti della scelta chirurgica, che dovrà essere individualizzata valutando bene benefici e rischi.

La scelta del tipo di intervento rappresenta un compito del chirurgo in rapporto al caso clinico e alle sue esperienze.

La scelta di un metodo innovativo, se corredata da una valida dimostrazione di validità, appare lecita, ma naturalmente deve avere il consenso del paziente debitamente informato delle possibili e prevedibili complicanze.

LA VERIFICA DEL RISULTATO

Fondamentale, nell'iter terapeutico, sarà la verifica del risultato mediante una serie di controlli clinici, iconografici e strumentali della terapia eseguita.

Un'accurata verifica è in grado di identificare possibili difetti e, di conseguenza, permettere all'operatore di correggerli.

Elemento fondamentale, in caso di giudizio, sarà la lettera di dimissioni che nel caso di soggetto operato dovrà evidenziare il tipo di intervento, le condizioni clinico generali, lo stato post-operatorio, le esigenze farmacologiche e la descrizione del recupero funzionale nel post-operatorio (10).

LA NECESSITÀ DI UN'ATTIVA COLLABORAZIONE CON IL PAZIENTE OPERATO

Per il conseguimento di un risultato positivo è spesso necessaria la fattiva collaborazione del paziente, che dovrà essere informato esaurientemente delle modalità terapeutiche cui deve attenersi. Una recente sentenza (11) ha posto l'accento sul concorso di colpa del paziente che può presentarsi sia nella produzione del danno che nell'aggravamento delle sue conseguenze nel momento in cui il paziente non segue le prescrizioni mediche. A tal proposito l'art. 1227 del C.C. dispone che il risarcimento del danno è limitato o escluso quando il danneggiato per negligenza o imprudenza abbia contribuito alla verificazione del danno stesso.

CONCLUSIONI

La metodologia operativa si dovrà basare su una coerente strategia di indicazioni terapeutiche e di tecniche consolidate.

Attraverso un approccio razionale di gestione globale del problema, possiamo affermare che la prova di una corretta informazione, unitamente alla buona tenuta della documentazione riguardante tutto l'iter clinico terapeutico, aiuterà a formulare un giudizio di conformità dell'operato dello specialista ortopedico.

BIBLIOGRAFIA

1. Clement ND, Aitken S, Duckworth AD, McQueen MM, Court-Brown CM. Multiple fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(2):231-236.
2. Mulhall KJ, Ahmed A, Khan Y, Masterson E. Simultaneous hip and upper limb fracture in the elderly: incidence, features and management considerations. *Injury.* 2002;33(1):29-31.
3. Ministero della salute. Direzione generale del sistema informativo. Coordinamento e sviluppo NSIS.
4. Cooper C. The crippling consequences of fractures and their impact on quality of life. *Am J Med.* 1997;103(2A):12S-19S.
5. LG-392. Diagnosi, stratificazione del rischio e continuità assistenziale delle fratture da fragilità.
6. Legge Gelli- Bianco, n.24, 8 marzo 2017, articolo 5.
7. Kohn, IOM 1999.
8. Corte di Cassazione Civile, n.16633/2023.
9. Santovito D. Consenso informato: lo schema della cassazione, Simlaweb 2023.
10. Decreto Ministeriale n.261 del 2016.

ALIMENTO A FINI MEDICI SPECIALI A BASE DI L-LEUCINA, OMEGA 3 E LACTOBACILLUS PARACASEI CON EDULCORANTI

- SENZA GLUTINE
- SENZA LATTOSIO

INDICAZIONI - Alimento a fini medici speciali a base di L-Leucina, Omega 3 e *Lactobacillus paracasei* con edulcoranti, indicato per la gestione dietetica della sarcopenia e di condizioni caratterizzate da decadimento muscolare, per le quali la terapia nutrizionale con SARCOBASE può favorire il mantenimento e/o il recupero della forza e della massa muscolare.

INGREDIENTI - L-Leucina, olio di PESCE (tit. 85% in Omega 3 come trigliceridi), edulcoranti: mannitolo, sucralosio; addensanti: gomma di xanthan, gomma arabica; fosfati di calcio, aromi, agenti di rivestimento: idrossi-propil-cellulosa, isomalto, carbonato di calcio; trigliceridi a media catena, *Lactobacillus paracasei* PS23, correttore di acidità: acido citrico, emulsionante: monooleato di poliossietilensorbitano.

INFORMAZIONI D'USO - La dose giornaliera di prodotto è stabilita dal medico in base all'età, al peso corporeo ed al livello di salute individuale.

MODALITÀ DI ASSUNZIONE - Si consiglia l'assunzione di una busta (5,2 g) al giorno, preferibilmente insieme ad un pasto, da sciogliere in 200 ml di acqua, salvo diversa indicazione del medico. Versare l'acqua in un contenitore capiente e ben pulito, aggiungere la dose di polvere prescritta e mescolare bene fino ad ottenere una dispersione omogenea.

COS'È LA SARCOGENIA

La sarcopenia è un disordine muscoloscheletrico caratterizzato da una riduzione progressiva di massa muscolare, forza muscolare e/o performance fisica. La sarcopenia è una condizione frequente nell'anziano ma la si può osservare anche in individui più giovani. Essa è considerata primaria quando correlata all'invecchiamento e secondaria quando al suo sviluppo contribuiscono fattori come l'inattività fisica, la malnutrizione e alcune condizioni patologiche. Nei pazienti sarcopenici la dieta, la terapia nutrizionale e l'esercizio fisico rappresentano le principali opzioni di trattamento.

CARATTERISTICHE DI SARCOBASE

SARCOBASE è un alimento a fini medici speciali appositamente formulato con L-Leucina, Omega 3 e *Lactobacillus paracasei* PS23, indicato per la gestione dietetica della sarcopenia. La leucina è un aminoacido essenziale ramificato ed un importante costituente del muscolo che partecipa attivamente ai processi di sintesi proteica muscolare. Gli acidi grassi polinsaturi della serie Omega 3 sono considerati un potenziale fattore protettivo contro la perdita muscolare e attivatori della sintesi proteica, promuovendo la forza e la funzionalità del muscolo. Il *Lactobacillus paracasei* PS23 è un probiotico in grado di modulare il microbiota intestinale la cui composizione e variabilità è risultata correlabile con le prestazioni fisiche nella popolazione anziana. L'efficacia e la sicurezza di SARCOBASE sono state valutate in pazienti sarcopenici in uno studio clinico randomizzato in doppio cieco confrontato con placebo: in tale contesto SARCOBASE ha prodotto un aumento della massa magra appendicolare e un miglioramento di tutti i test funzionali e muscolari presi in considerazione nello studio.

AVVERTENZE IMPORTANTI: il prodotto deve essere utilizzato sotto controllo medico. Non è adatto per essere utilizzato come unica fonte di nutrimento e non deve essere somministrato per via parenterale. Prodotto destinato agli adulti. Tenere fuori dalla portata dei bambini. Non assumere/somministrare in caso di allergia e/o intolleranza nota o presunta verso uno o più degli ingredienti.

INFORMAZIONI NUTRIZIONALI				
valori medi	per 1 busta (5,2g)		Per 100g	
	Energia	83,4	kJ	1604
	19,9	kcal	383	kcal
Grassi	0,61	g	11,7	g
di cui acidi grassi saturi	0,07	g	1,42	g
Carboidrati	1,64	g	31,6	g
di cui zuccheri	0	g	0,141	g
Fibre	1,59	g	30,6	g
Proteine*	0,74	g	14,2	g
Sale	0,14	g	2,8	g
di cui Sodio	57,7	mg	1110	mg
Calcio	154,4	mg	3	g
Fosforo	28,6	mg	551	mg
L-leucina	2,5	g	48	g
Proteine Equivalenti**	2,1	g	40	g
Olio di PESCE	0,59	g	11,3	g
di cui Omega 3 tot.	0,5	g	9,6	g
<i>Lactobacillus paracasei</i>	30	Mld UFC	577	Mld UFC

UFC: unità formanti colonia

* Proteine= Azoto Kjeldahl (N) x 6,25

** Proteine equivalenti = Aminoacidi/1,2

MODALITÀ DI CONSERVAZIONE

Conservare ben chiuso in luogo fresco ed asciutto, a temperatura non superiore ai 25 °C, al riparo dalla luce, dall'umidità e da fonti dirette di calore. Il termine minimo di conservazione si riferisce al prodotto in confezione integra, correttamente conservato.

Commercializzato da:

Abiogen Pharma S.p.A.
Via Meucci 36, Pisa – Italy

Bibliografia

- Chen, Li-Han et al. Aging vol. 11,2 (2019): 756-770.
- Claesson, Marcus J et al. Nature vol. 488,7410 (2012): 178-84.
- Cruz-Jentoft, Alfonso J et al. Age and ageing vol. 48,1 (2019): 16-31.
- Gorissen, Stefan H M, and Oliver C Witard. The Proceedings of the Nutrition Society vol. 77,1 (2018): 20-31.
- Jeffery, Ian B et al. The ISME journal vol. 10,1 (2016): 170-82.
- Rondanelli, Mariangela et al. Nutrients vol. 14,21(2022): 4566.
- Troesch, Barbara et al. Nutrients vol. 12,9 (2020): 2555.