



Organo ufficiale della
Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia

Fondato da Giorgio Monticelli nel 1974

Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia

GIOT

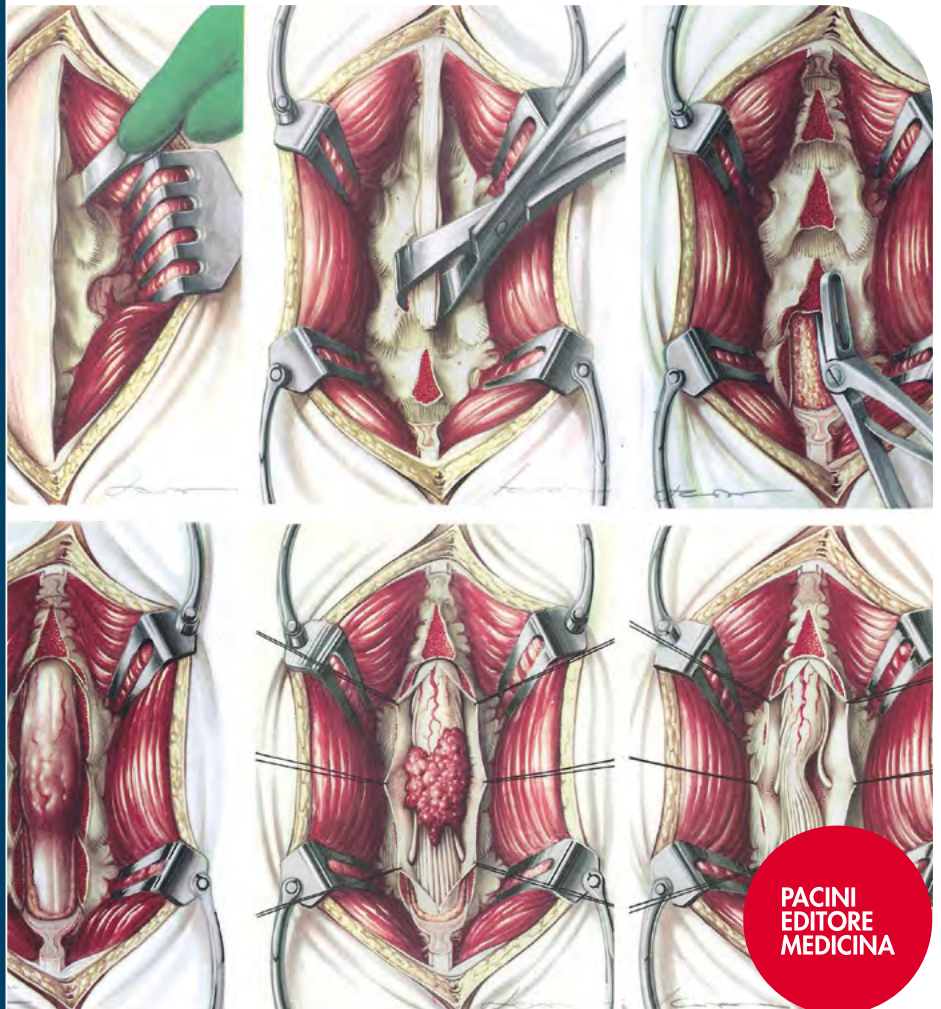
In questo numero

BORSE DI STUDIO S.I.O.T.
Valutazione dell'accuratezza
della stampa 3D di ossa del
carpo prelevate da cadavere

Le lesioni tendinee della
cuffia dell'anca: diagnosi,
trattamento chirurgico e primi
risultati con tecnica mini-open

Ruolo dell'acido tranexamico
nella ricostruzione del
legamento crociato anteriore
con graft rotuleo: valutazione
clinica e funzionale

STORIA DELL'ORTOPEDIA
I disegni parlanti di Remo
Scoto: anatomia e chirurgia
in presenza!



PACINI
EDITORE
MEDICINA

Vol. XLVIII

04 2022

www.giot.it

GIOT

Vol. XLVIII

04 2022

Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia



Organo ufficiale della
Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia

COMITATO EDITORIALE

Direttore Scientifico

Paolo Tranquilli Leali

Vice Direttori

Federico Grassi, Stefano Gumina, Umberto Tarantino

Co-Editori

Stefano Campi, Maurizio De Pellegrin, Alberto Di Martino, Carlo Doria, Giovanni Iolascon, Roberto Evola, Fabio Favetti, Alessandro Masini, Mario Ronga, Alfredo Schiavone Panni, Maria Silvia Spinelli, Silvia Sterzi

COMITATO DI REDAZIONE

Responsabile

Barbara Rossi

Andrea Angelini, Leonardo Puddu, Matteo Innocenti

COMITATO DEI REFEREE

Alessandro Cappellari, Fabio Donelli, Antonio Gigante, Ernesto Macri, Elisa Pala, Filippo Randelli, Paolo Satta, Giuseppe Solarino, Giulia Trovarelli

COMITATO SCIENTIFICO

Paolo Advranti, Ernesto Amelio, Stefano Astolfi, Marco Berlusconi, Domenico Andrea Campanacci, Dario Capitani, Giuliano Cerulli, Gian Carlo Coari, Ferdinando Da Rin, Angelo Dettoni, Marco d'Imporzano, Onofrio Donzelli, Luigi Fantasia, Franco Gherlinzoni, Giuseppe Giannicola, Sandro Giannini, Cosimo Gigante, Marco Guelfi, Vincenzo Guzzanti, Giulio Maccauro, Daniele Fabris Monterumici, Redento Mora, Francesco Munari, Roberto Padua, Giorgio Eugenio Pajardi, Luigi Promenzio, Michele Rampoldi, Emilio Romanini, Carlo Luca Romanò, Mario Igor Rossello, Roberto Rotini, Nicola Santori, Filippo Maria Senes, Marco Villano, Donato Vittore, Gustavo Zanolì, Giovanni Zatti

Direttore Responsabile

Patrizia Alma Pacini

Consiglio Direttivo S.I.O.T. biennio 2020-2022

Presidente: Paolo Tranquilli Leali

Vice-Presidenti: Alberto Momoli, Biagio Moretti

Consiglieri: Alberto Belluati, Pasquale Farsetti, Sebastiano Cudoni, Federico Grassi, Andrea Grasso, Massimo Mariconda, Antonio Medici, Gabriele Panegrossi

Segretario: Alberto Di Martino

Past-President: Francesco Falez

Garante: Giuseppe Sessa

Segretario Generale e Tesoriere: Elena Cristofari

Revisori dei Conti: Pietro Ruggieri, Alfredo Schiavone Panni, Luigi Zagra

Edizione

Pacini Editore Srl

Via Gherardesca 1 • 56121 Pisa

Tel. 050 31 30 11 • Fax 050 31 30 300

info@pacineditore.it • www.pacinimedica.it

Divisione Pacini Editore Medicina

Fabio Poponcini

Sales Manager

Office: 050 31 30 218 • fpoponcini@pacineditore.it

Alessandra Crosato

Sales Manager

Office: 050 31 30 239 • acrosato@pacineditore.it

Manuela Mori

Advertising and New Media Manager

Office: 050 31 30 217 • mmori@pacineditore.it

Segreteria scientifica e Redazione

Mara Di Stefano • Office: 050 31 30 223 • giot@pacineditore.it

Grafica e impaginazione

Massimo Arcidiacono • Office: 050 31 30 231 • marcidiacono@pacineditore.it

Stampa

Industrie Grafiche Pacini • Pisa

Copyright by Pacini Editore Srl

Registrato presso il Tribunale di Roma – n. 14690 del 1972

Rivista stampata su carta TCF (Total Chlorine Free) e verniciata idro. L'editore resta a disposizione degli aventi diritto con i quali non è stato possibile comunicare e per le eventuali omissioni. Le fotocopie per uso personale del lettore (per propri scopi di lettura, studio, consultazione) possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico, escluse le pagine pubblicitarie, dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dalla Legge n. 633 del 1941 e a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi: <https://www.clearedi.org/topmenu/HOME.aspx>. I dati relativi agli abbonati sono trattati nel rispetto delle disposizioni contenute nel D.Lgs. del 30 giugno 2003 n. 196 e adeguamenti al Regolamento UE GDPR 2016 (General Data Protection Regulation) a mezzo di elaboratori elettronici ad opera di soggetti appositamente incaricati. I dati sono utilizzati dall'editore per la spedizione della presente pubblicazione. Ai sensi dell'articolo 7 del D.Lgs. 196/2003, in qualsiasi momento è possibile consultare, modificare o cancellare i dati o opporsi al loro utilizzo scrivendo al Titolare del Trattamento: Pacini Editore Srl - Via A. Gherardesca 1 - 56121 Pisa. Per ulteriori approfondimenti fare riferimento al sito web <http://www.pacineditore.it/privacy/>. Nota dell'Editore: <http://www.giot.it/il-giot/>

www.giot.it



www.facebook.com/pacinimedica

PACINI
EDITORE
MEDICINA

BORSE DI STUDIO S.I.O.T.

- 171 Valutazione dell'accuratezza della stampa 3D di ossa del carpo prelevate da cadavere
C. Lebowitz, J. Massaglia, C. Hoffman, L. Lucenti, S. Dheer, M. Rivlin, P.K. Beredjikian
- 176 Le lesioni tendinee della cuffia dell'anca: diagnosi, trattamento chirurgico e primi risultati con tecnica mini-open
D. Pavan, E. Sartorello, L. Camarda
- 188 Ruolo dell'acido tranexamico nella ricostruzione del legamento crociato anteriore con graft rotuleo: valutazione clinica e funzionale
G. Sorini, L. La Verde, E. Franceschetti, A. Palumbo, F. Franceschi

STORIA DELL'ORTOPEDIA

- 196 I disegni parlanti di Remo Scoto: anatomia e chirurgia in presenza!
N. Spina

... A PROPOSITO DI FARMACI

- 206 Gestione del dolore cronico nel paziente orto-geriatrico
Dai principi fisiopatologici ai nuovi farmaci
F. Niccolai, C. Okoye
- 214 La terapia del dolore in ortopedia e traumatologia: dalle linee guida all'approccio per paradigmi
L. Molfetta, D. Fornasari
- 225 Un caso di algodistrofia o sindrome dolorosa regionale complessa (CRPS)
V. Braga

DALLO SCALPELLO ALLA PENNA • ORTOPEDICI SCRITTORI IN VETRINA

- 228 L'amore tra libertà e illusioni: Vicente Barra relaziona sul tema!
a cura di N. Spina

ERRATA CORRIGE

- 229 La gestione del dolore cronico nel paziente ortopedico
G. Rinonapoli, P. Ceccarini, A. Caraffa

In copertina: Intervento di laminectomia per asportazione di neoplasia del midollo spinale a livello del cono midollare. (da "Folia Orthopaedica – quae ad artem chirurgicam pertinent"; series secunda, Raphael Zanoli edidit, Remus Scoto pinxit; 1959). *Storia dell'Ortopedia, I disegni parlanti di Remo Scoto: anatomia e chirurgia in presenza!* pp. 196-205.



Valutazione dell'accuratezza della stampa 3D di ossa del carpo prelevate da cadavere

The Accuracy of 3D Printed Carpal Bones Generated from Cadaveric Specimens

Cory Lebowitz¹, Joseph Massaglia¹, Christopher Hoffman², Ludovico Lucenti³ (foto), Sachin Dheer⁴, Michael Rivlin⁵, Pedro K. Beredjikian⁶

¹ Rowan University School of Osteopathic Medicine, 1 Medical Dr, Stratford, NJ, USA; ² Thomas Jefferson University, Department of Hand & Upper Extremity Surgery, Rothman Orthopaedics, Thomas Jefferson University, Philadelphia, PA, USA; ³ Policlinico Casilino di Roma, Roma; ⁴ Reparto di Radiologia, Thomas Jefferson University Hospitals, Cherry Hill, NJ, USA; ⁵ Reparto di chirurgia della mano e del gomito, Rothman Orthopaedics, Thomas Jefferson University, Philadelphia, PA, USA; ⁶ Reparto di Chirurgia della Mano e del Gomito, Rothman Orthopaedics, Thomas Jefferson University, Philadelphia, PA, USA

Riassunto

Introduzione. La stampa tridimensionale (3D) di modelli anatomici creati utilizzando le tecniche di imaging, trova ampie applicazioni in ortopedia. Lo scopo di questo studio è quello di valutare l'accuratezza della stampa 3D delle ossa carpali.

Materiali e metodi. Sette polsi prelevati da cadavere sono stati sottoposti ad esame TC, successivamente sono state dissezionate alcune ossa carpali prestabilite (scafoide, capitato, semilunare e trapezio). Parametri quali la lunghezza, la circonferenza ed il volume sono stati misurati direttamente nelle ossa prelevate dal cadavere. Le immagini TC sono state convertite in file STL (Standard Triangulation Language). I file STL sono stati convertiti in stampe solide utilizzando una stampante 3D disponibile in commercio. Le dimensioni delle ossa carpali stampate sono state misurate e confrontate con quelle delle ossa carpali cadaveriche.

Risultati. In media, la lunghezza e la circonferenza delle ossa stampate in 3D si discostavano di 2,3 mm (9,8%) e 2,2 mm (4,4%), rispettivamente, dalle dimensioni dell'osso cadaverico. Si è riscontrata una maggiore discrepanza nel volume misurato, che in media era 0,65 cc (15,9%) differente rispetto alle ossa cadaveriche. Queste differenze non sono risultate statisticamente significative (valore $p > 0,05$).

Conclusione. La stampa tridimensionale può aggiungere valore alla cura del paziente e migliorare i risultati. Questo studio dimostra che la stampa 3D può fabbricare in modo accurato e riproducibile modelli ossei che assomigliano molto alla loro corrispondente anatomia cadaverica.

Parole chiave: Stampa 3D, ossa del carpo, cadavere, esame TC

Summary

Introduction. Computer assisted three-dimensional (3D) printing of anatomic models using advanced imaging has wide applications within orthopaedics. The purpose of this study is to evaluate the 3D printing accuracy of carpal bones.

Methods. Seven cadaveric wrists underwent CT scanning, after which select carpal bones (scaphoid, capitate, lunate, and trapezium) were dissected in toto. Dimensions including length, circumference, and volume were measured directly from the cadaver bones. The CT images were

Ricevuto: 20 ottobre 2020
Accettato: 30 giugno 2020

Corrispondenza

Ludovico Lucenti

Policlinico Casilino di Roma, via Casilina 1049,
00169 Roma

Tel.: 06 2318 8305

E-mail: ludovico.lucenti@gmail.com

Conflitto di interessi

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

Come citare questo articolo: Lebowitz C, Massaglia J, Hoffman C, et al. Valutazione dell'accuratezza della stampa 3D di ossa del carpo prelevate da cadavere. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2022;48:171-175; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N401>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

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

converted into 3D printable stereolithography (STL) files. The STL files were converted into solid prints using a commercially available 3D printer. The printed carpal bones' dimensions were measured and compared to those of the cadaveric carpal bones.

Results. On average, the length and circumference of the 3D printed bones were within 2.3 mm (9.8%) and 2.2 mm (4.4%), respectively, of the cadaveric bone dimensions. There was a larger discrepancy in the volume measured, which on average was within 0.65 cc (15.9%) of the cadaveric bones. These differences were not statistically significant (p -value > 0.05).

Conclusion. Three-dimensional printing can add value to patient care and improve outcomes. This study demonstrates that 3D printing can both accurately and reproducibly fabricate boney models that closely resemble their corresponding cadaveric anatomy.

Key words: Three-dimensional (3D), cadaver, computed tomography (CT), carpal bones

Introduzione

La stampa tridimensionale (3D) è un processo che prevede la fabbricazione di un oggetto da un modello computerizzato, un concetto che è stato introdotto per la prima volta negli anni '80 e da allora è diventato uno dei metodi più efficienti per fabbricare prodotti personalizzati per vari usi. Più recentemente, le fonti di dati provenienti da tecniche avanzate di imaging medico come la tomografia computerizzata (TC) e la risonanza magnetica (RMN), hanno guadagnato popolarità. La scansione radiologica, che viene spesso generata in un formato di file *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM), può essere elaborata e convertita in un file Standard Tessellation Language (STL) riconosciuto dalle stampanti 3D¹.

La stampa 3D di modelli anatomici partendo dall'imaging, ha ampie applicazioni in campo medico e in particolare nell'ambito dell'ortopedia². Questi modelli anatomici possono essere creati (a partire dall'imaging) e successivamente stampati, diventando così sempre più popolari per il loro uso nell'educazione medica, nella pianificazione preoperatoria, nella formazione chirurgica e nella creazione di guide, impianti e protesi specifiche per il paziente. Un modello anatomico stampato in 3D può aiutare nel *planning* preoperatorio consentendo al chirurgo di visualizzare l'anatomia dei tessuti, simulare il processo chirurgico, selezionare e manipolare le apparecchiature chirurgiche e dimostrare queste tecniche ai pazienti prima dell'intervento offrendo una migliore comprensione del tipo di operazione³.

George et al.⁴ hanno descritto gli errori che si verificano durante ogni fase del processo di stampa 3D: imaging, segmentazione, generazione STL, post-elaborazione STL, stampa 3D e pulizia/preparazione del modello anatomico. Un modello impreciso di stampa 3D dell'anatomia di un paziente può potenzialmente comportare un piano di trattamento inappropriato che porta a conseguenze negative per il paziente e il medico⁴. Precedenti lavori hanno cercato di determinare l'accuratezza dimensionale di questi modelli anatomici stampati in 3D rispetto agli studi di imaging e alle stesse ossa da cadavere^{5,6}. Tuttavia, è presente una letteratura limitata sull'accuratezza dei modelli

anatomici stampati in 3D rispetto ai campioni prelevati da cadavere, specialmente nel polso.

Lo scopo di questo studio è di indagare l'accuratezza dei modelli anatomici stampati in 3D di ossa carpali selezionate rispetto ai loro corrispondenti campioni prelevati da cadavere. Ipotizziamo che i modelli stampati in 3D siano molto precisi e non mostrino differenze statisticamente significative nella lunghezza, circonferenza e volume misurati rispetto a quella delle ossa cadavere.

Materiali e metodi

Sette polsi da cadavere sono stati sottoposti ad un esame TC utilizzato nella pratica clinica standard. I cadaveri con evidenza di lesione ossea o precedente intervento chirurgico sono stati esclusi. Dopo aver ottenuto le scansioni, ogni cadavere è stato dissezionato e sono stati rimossi lo scafoide, il capitato, il semilunare ed il trapezio, ottenendo 28 campioni ossei per la valutazione. La dissezione è stata eseguita con cura per rimuovere il più possibile i tessuti molli su ciascuna delle ossa, mantenendo la cartilagine nativa (Fig. 1).

Per ogni osso è stato misurato il volume (cc), la lunghezza



Figura 1. Un osso scafoide prelevato da cadavere (a sinistra) mostrato accanto al corrispondente modello stampato in 3D (a destra)

(mm) e la circonferenza (mm), ottenendo un totale di 84 misurazioni da cadavere come segue: (a) Il volume di ciascun osso è stato misurato usando una tecnica di spostamento del volume, misurando l'acqua spostata dopo che l'osso carpale è stato posto in un bicchiere riempito con la massima quantità di acqua; (b) La lunghezza di ciascun osso, determinata dallo sperimentatore, è stata considerata come la sua dimensione più lunga; (c) La circonferenza di ciascun osso, determinata dallo sperimentatore, è stata misurata avvolgendo una sutura in seta attorno a parti specifiche di ciascun osso carpale.

Parallelamente, sono stati generati da un altro ricercatore, modelli anatomici 3D delle 28 ossa cadavere. I dati DICOM di ciascuna scansione TC sono stati elaborati e convertiti manualmente in un file STL con segmentazione, modifica della soglia, isolamento dell'isola e *smoothing*. 3D Slicer (www.slicer.org), una piattaforma software open source di informatica medica, è stata utilizzata per l'elaborazione dei dati DICOM. Il file STL risultante per ciascun osso carpale è stato quindi modificato e preparato per la stampa 3D utilizzando Meshmixer (www.meshmixer.com) e Netfabb (www.autodesk.com/netfabb), software di modellazione open source. Le ossa carpal individuali generate in 3D sono state quindi stampate utilizzando una stampante 3D di modellazione della deposizione fusa (FDM) disponibile in commercio (www.ultimaker.com) con una risoluzione dello strato di 20-200 micron e una precisione XYZ di 12,5/12,5/2,5 micron. Il materiale di stampa utilizzato per generare ciascun osso è stato di filamento di acido polilattico (PLA) da 3,0 mm e 0,75 kg.

Ognuna delle 28 ossa carpal stampate in 3D è stata mi-

surata allo stesso modo delle ossa da cadavere. In totale, sono stati valutati 56 campioni e sono state registrate 168 misurazioni. Le dimensioni delle ossa carpal stampate in 3D sono state quindi confrontate con quelle delle ossa da cadavere corrispondenti per valutare l'accuratezza del processo di conversione e stampa. La differenza nelle misurazioni è stata riportata come differenza percentuale rispetto alle dimensioni dell'osso cadaverico ed è stata valutata la significatività statistica.

Risultati

Le misurazioni delle ossa prelevate da cadavere e quelle dei modelli stampati sono state eseguite in modo analogo da due diversi ricercatori. Un lavoro di Heinzelmann et al.⁷ ha stabilito i parametri morfometrici dello scafoide definendo la lunghezza e la larghezza rispettivamente come la distanza dal polo prossimale alla superficie articolare distale e la misura dell'ampiezza al terzo medio. Allo stesso modo, Vaezi et al.⁸ hanno valutato i normali indici radiografici del polso inclusa la lunghezza del capitato, che è stata definita come la distanza dal suo polo distale al polo prossimale su una radiografia in AP del polso. Queste misurazioni anatomiche dello scafoide e del capitato corrispondono alle dimensioni utilizzate nel nostro studio; tuttavia, rimane una scarsità di dati sulla lunghezza e sulla circonferenza del trapezio e del semilunare accettate in letteratura per guidare la nostra misurazione di queste ossa.

Le misurazioni delle ossa carpal del cadavere e quelle dei corrispondenti modelli stampati in 3D sono mostrate nella Tabella I. Le ossa prelevate da cadavere hanno mostrato

Tabella I. Le misurazioni delle ossa prelevate da cadavere e quelle stampate in 3D: volume (cc), lunghezza (mm) e circonferenza (mm). Sono incluse le medie e le deviazioni standard per ogni osso.

| | Capitato | | | Semilunare | | | Scafoide | | | Trapezio | | |
|-------------------|----------|--------|--------|------------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | V (cc) | L (mm) | C (mm) | V (cc) | L (mm) | C (mm) | V (cc) | L (mm) | C (mm) | V (cc) | L (mm) | C (mm) |
| Cadaveri | | | | | | | | | | | | |
| Media | 4,5 | 24,2 | 54,5 | 3,1 | 19,2 | 49,0 | 3,9 | 29,7 | 42,8 | 3,8 | 21,1 | 44,6 |
| DS | 1,0 | 2,1 | 4,5 | 0,5 | 2,8 | 7,2 | 1,1 | 4,4 | 4,6 | 1,0 | 4,0 | 5,9 |
| Modelli 3D | | | | | | | | | | | | |
| Media | 4,3 | 26,1 | 55,0 | 3,6 | 20,0 | 49,2 | 4,4 | 29,8 | 44,5 | 3,9 | 21,0 | 44,9 |
| DS | 1,0 | 2,7 | 4,8 | 1,1 | 3,4 | 8,9 | 1,1 | 3,8 | 4,6 | 1,1 | 3,1 | 6,4 |
| Differenze | 0,2 | 1,9 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 1,7 | 0,1 | 0,0 | 0,3 |
| % errore | 5,3 | 7,6 | 0,9 | 15,5 | 4,3 | 0,4 | 12,4 | 0,4 | 4,0 | 3,8 | 0,1 | 0,7 |
| p | 0,3 | 0,1 | 0,7 | 0,2 | 0,3 | 0,8 | 0,1 | 0,9 | 0,1 | 0,6 | 0,7 | 0,7 |

Abbreviazioni: V, volume; L, lunghezza; C, circonferenza; cc, centimetri cubi; mm, millimetri; DS, deviazione standard.

una grandezza media maggiore di 0,50 cc (12,1%) per quanto riguarda il volume del capitato e di 2,5 mm (12,8%) per la lunghezza trapezio; in modo opposto, tutte le altre misurazioni dei modelli stampati in 3D in media erano più grandi delle corrispondenti ossa cadaveriche. La lunghezza e la circonferenza media delle ossa stampate in 3D erano rispettivamente entro 2,3 mm (9,8%) e 2,2 mm (4,4%) rispetto alle dimensioni dell'osso cadaverico. Si è riscontrata una maggiore discrepanza nel volume misurato, che in media era entro 0,65 cc (15,9%) confrontato con le ossa cadaveriche. Non si sono evinte differenze significative (valore $p > 0,05$) tra le misurazioni di lunghezza, circonferenza e volume tra le ossa di cadavere e i modelli stampati in 3D, confrontati utilizzando un t-test.

Non era prevedibile che quasi tutte le misurazioni dei modelli stampati in 3D fossero in media più grandi delle corrispondenti misurazioni delle ossa carpali. I tessuti molli e la cartilagine sono scarsamente visualizzati e differenziati l'uno dall'altro durante all'immagine TC. Al contrario, la TC è molto efficace nel delineare le strutture ossee. Pertanto, poiché i modelli sono stati stampati sulla base di scansioni TC, si può supporre che un modello stampato in 3D sia esso stesso una rappresentazione puramente ossea dell'osso cadaverico privato dei tessuti molli circostanti come cartilagine, legamenti e tendini. Se ciò fosse vero, le misurazioni di lunghezza, circonferenza e volume in media sarebbero probabilmente ridotte nei modelli stampati in 3D, dato che i campioni di cadavere potevano presentare residui dei tessuti molli nonostante un'accurata scheletrizzazione dell'osso durante la dissezione cadaverica in toto eseguita da un ricercatore.

Discussione

Attualmente nel campo dell'ortopedia, l'uso della tecnologia di stampa 3D sta guadagnando molta popolarità; tuttavia, la sua conoscenza è limitata, la curva di apprendimento è lenta ed il costo è elevato. Tutto ciò ha impedito alla sua moltitudine di applicazioni di diventare di utilizzo comune nella pratica clinica⁹. Le complicanze intraoperatorie nella maggior parte dei casi ortopedici complessi sono dovute a tempi di intervento e anestesia prolungati, eccessivo sanguinamento intraoperatorio e somministrazione di farmaci ad alto dosaggio, alcuni eventi dei quali possono essere attribuiti ad una pianificazione preoperatoria inadeguata e imprecisa¹⁰. Sempre più studi hanno dimostrato che l'uso di modelli stampati in 3D per la pianificazione chirurgica ha portato a un aumento del tasso di successo chirurgico, a una riduzione del tempo operatorio e a una migliore comunicazione medico-paziente. La stampa 3D potrebbe aggiungere un enorme valore alla cura del paziente e migliorare i risultati. Per questo motivo,

la stampa 3D dovrebbe essere accurata, riproducibile ed efficiente, pertanto, sono necessari studi per confermare l'affidabilità della stampa 3D al fine di giustificarne l'uso quotidiano nella pratica clinica.

Il nostro studio presenta alcuni limiti. In primo luogo, due individui hanno eseguito la dissezione cadaverica del polso, in modo operatore-dipendente. Per questo motivo, quantità variabili di tessuti molli possono essere rimaste sulle ossa del cadavere con il potenziale rischio di distorcere le misurazioni. Al contrario, i modelli stampati in 3D rappresentavano una struttura puramente ossea senza tessuti molli o cartilagine date le diverse densità di segnale di questi tessuti all'esame TC. In secondo luogo, il suddetto protocollo utilizzato per misurare la lunghezza e la circonferenza delle ossa è imperfetto a causa della normale variazione anatomica riscontrata tra i sette polsi cadaverici. È discutibile se la lunghezza e la circonferenza siano state misurate nella posizione esatta sia per l'osso del cadavere che per il modello anatomico. In terzo luogo, sebbene non statisticamente significativo, la differenza del 15,9% nel volume medio tra cadavere e modelli stampati in 3D è probabilmente clinicamente significativa, specialmente quando si creano impianti personalizzati per la fissazione delle ossa carpali utilizzando modelli stampati in 3D come riferimento. La differenza nel volume medio può essere attribuita alla tecnica di misurazione adottata e alla dimensione limitata del campione del nostro studio ($n = 7$). La tecnica di spostamento del volume utilizzata potrebbe avere un margine di errore. È molto probabile che non tutto il fluido spostato sia stato misurato adeguatamente. Studi futuri sono necessari per aumentare la dimensione del campione, che in teoria diminuirebbe la deviazione standard e ridurrebbe gli effetti dell'errore umano sulla differenza nelle misurazioni tra le ossa di cadavere e i modelli stampati in 3D.

Nel presente studio, abbiamo confrontato le dimensioni (lunghezza, circonferenza e volume) di ossa carpali selezionate stampate in 3D (scafoide, capitato, semilunare e trapezio) sulla base di scansioni TC dei polsi cadaverici con le dimensioni delle loro ossa carpali corrispondenti originali. I nostri risultati indicano che non vi è alcuna differenza statisticamente significativa tra tutte le misurazioni dei modelli stampati in 3D e quelle delle loro ossa di cadavere corrispondenti, suggerendo che la stampa 3D basata su file STL generati da scansioni TC può essere sia accurata che riproducibile. Ci sono solo pochi articoli sulla stampa 3D in ambito medico che descrivono l'accuratezza e/o la riproducibilità, che sono elementi chiave che devono essere affrontati sia dai ricercatori che dai radiologi che si occupano della produzione di modelli stampati in 3D per la cura del paziente. Esiste un rischio di errore in ogni fase del processo di stampa 3D, che include l'imaging, la segmentazione, la generazione STL, il post-pro-

cessing STL, la stampa 3D e la pulizia/preparazione del modello anatomico⁴. Huutilainen et al.¹¹ hanno eseguito uno studio volto a dimostrare l'imprecisione del passaggio di conversione da DICOM a file STL. Nel loro studio, tre diverse istituzioni hanno convertito un identico set di dati DICOM del cranio di un singolo paziente in un file STL utilizzando il proprio software preferito, nessuno dei quali era lo stesso. Utilizzando la stessa stampante 3D, questi file STL sono stati successivamente utilizzati per fabbricare 3 singoli modelli di cranio. I tre crani fabbricati sono stati scansionati e le differenze nelle geometrie del modello sono state valutate utilizzando un software di ispezione. Gli autori hanno concluso che i modelli anatomici dello stesso individuo possono variare notevolmente a seconda del software utilizzato per la conversione da DICOM a STL e dei parametri tecnici utilizzati. Gli errori cumulativi che si verificano durante ogni fase del protocollo di lavoro vengono spesso trascurati a causa di un'eccessiva fiducia sulle tecnologie sottostanti. Man mano che l'uso della stampa 3D diventerà sempre più diffuso, i radiologi dovranno convalidare le loro tecniche utilizzando sistemi di accuratezza e riproducibilità standardizzati e tutti coloro che sono coinvolti nella stampa 3D clinica dovranno attenersi a delle linee guida ben stabilite.

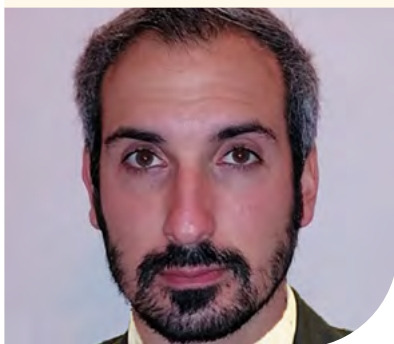
Nell'ambito della chirurgia della mano, Schweizer et al.¹² hanno confrontato l'accuratezza delle riduzioni delle pseudoartrosi e delle fratture di scafoide trattate chirurgicamente utilizzando guide di riduzione stampate in 3D specifiche per il paziente (create utilizzando come modello lo scafoide sano controlaterale), con la tecnica a mano libera. Gli autori hanno concluso che, sebbene lo scafoide sia piccolo, è possibile utilizzare guide di riduzione personalizzate stampate in 3D che, se utilizzate, portano a una ricostruzione anatomica significativamente migliore rispetto a quella risultante da una tecnica a mano libera.

Conclusioni

La stampa 3D è uno strumento specifico per il paziente e risulta non solo utile, ma anche conveniente. Nonostante ciò, modelli stampati in 3D non perfetti possono potenzialmente portare a una pianificazione preoperatoria inappropriata, portando infine a complicanze per il paziente e il medico⁴. Questo studio dimostra che il processo di stampa 3D può creare modelli ossei sia in modo accurato che riproducibile la cui anatomia corrispondente si presenta in modo pressoché sovrapponibile a quella cadaverica.

Bibliografia

- 1 Eltorai AEM, Nguyen E, Daniels AH. Three-Dimensional Printing in Orthopedic Surgery. *Orthopedics* 2015;38:684-687. <https://doi.org/10.3928/01477447-20151016-05>.
- 2 Liaw C-Y, Guvendiren M. Current and emerging applications of 3D printing in medicine. *Biofabrication* 2017;9:024102. <https://doi.org/10.1088/1758-5090/aa7279>.
- 3 Galvez M, Asahi T, Baar A, et al. Use of Three-dimensional Printing in Orthopaedic Surgical Planning. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2018;2:e071. <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00071>
- 4 George E, Liacouras P, Rybicki FJ, Mitsouras D. Measuring and Establishing the Accuracy and Reproducibility of 3D Printed Medical Models. *Radiographics* 2017;37:1424-1450. <https://doi.org/10.1148/rg.2017160165>
- 5 Ogden KM, Aslan C, Ordway N, et al. Factors Affecting Dimensional Accuracy of 3-D Printed Anatomical Structures Derived from CT Data. *J Digit Imaging* 2015;28:654-663. <https://doi.org/10.1007/s10278-015-9803-7>
- 6 Wu A-M, Shao Z-X, Wang J-S, et al. The accuracy of a method for printing three-dimensional spinal models. *PLoS ONE* 2015;10:e0124291. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124291>
- 7 Heinzelmann AD, Archer G, Bindra RR. Anthropometry of the human scaphoid. *J Hand Surg Am* 2007;32:1005-1008. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.05.030>
- 8 Vaezi T, Hassankhani GG, Ebrahimzadeh MH, et al. Evaluation of Normal Ranges of Wrist Radiologic Indexes in Mashhad Population. *Arch Bone Jt Surg* 2017;5:451-458.
- 9 Vaish A, Vaish R. 3D printing and its applications in Orthopedics. *J Clin Orthop Trauma* 2018;9(Suppl 1):S74-S75. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2018.02.003>
- 10 Zambouri A. Preoperative evaluation and preparation for anesthesia and surgery. *Hippokratia* 2007;11:13-21.
- 11 Huutilainen E, Jaanimets R, Valášek J, et al. Inaccuracies in additive manufactured medical skull models caused by the DICOM to STL conversion process. *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42:e259-265. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.10.001>
- 12 Schweizer A, Mauler F, Vlachopoulos L, et al. Computer-Assisted 3-Dimensional Reconstructions of Scaphoid Fractures and Nonunions With and Without the Use of Patient-Specific Guides: Early Clinical Outcomes and Postoperative Assessments of Reconstruction Accuracy. *J Hand Surg Am* 2016;41:59-69. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2015.10.009>



Le lesioni tendinee della cuffia dell'anca: diagnosi, trattamento chirurgico e primi risultati con tecnica mini-open

Hip rotator-cuff tendon injuries: diagnosis, surgical treatment and early results with mini-open technique

Davide Pavan¹ (foto), Enrico Sartorello², Lawrence Camarda¹

¹ Clinica Ortopedica e Traumatologica, DICHIRONS, Università degli Studi di Palermo; ² UOC Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Sant'Antonio, Azienda Ospedaliera-Universitaria di Padova

Riassunto

Introduzione. Le lesioni della cuffia abduktoria dell'anca sono state incluse per molto tempo nel termine più ampio della sindrome dolorosa del gran trocantere (GTPS) senza essere riconosciute come entità a sé stante. Recentemente, la letteratura sta facendo chiarezza su questa condizione invalidante per la quale non esistono ancora linee guida condivise. Una diagnosi precoce e una classificazione adeguata della patologia possono aiutare nella scelta del trattamento più adeguato al fine di ottenere un recupero funzionale e la remissione del dolore.

Materiali e metodi. 7 pazienti che presentavano una lesione sintomatica della cuffia dell'anca sono stati trattati con tecnica di riparazione diretta tramite ancorette a accesso mini-open. Ciascun paziente è stato seguito nel tempo con follow-up a 30 giorni, 3-5 mesi e a distanza. I risultati funzionali sono stati valutati attraverso l'*Harris Hip Score* (HHS) e il *Non Arthritic Hip Score* (NAHS). Sono stati analizzati diversi parametri peri-operatori come la durata dell'intervento, il sanguinamento e il periodo di degenza.

Risultati. La progressione dei valori dell'HHS e del NAHS ai controlli successivi (rispettivamente da $42,23 \pm 10,37$ a $85,39 \pm 7,62$ e da $34,12 \pm 6,40$ a $84,64 \pm 8,92$) ha mostrato un miglioramento statisticamente significativo ($p < 0,001$). I dati relativi alla gestione peri-operatoria dei pazienti non hanno evidenziato particolari criticità.

Conclusioni. Nelle lesioni moderate del tendine del medio gluteo, la re-inserzione tendinea con accesso mini-open è una valida opzione chirurgica che permette un buon recupero funzionale e la regressione del dolore. L'intervento non è complesso dal punto di vista tecnico e ha mostrato una curva di apprendimento relativamente veloce.

Parole chiave: lesioni della cuffia dell'anca, medio gluteo, riparazione chirurgica, tecnica mini-open

Summary

Introduction. Hip abductor cuff tears have long been included in the broader term of greater trochanter pain syndrome (GTPS) without being recognized as a separate entity. Recently, the literature is clarifying this disabling condition for which there are no shared guidelines yet. An early diagnosis and an adequate classification of the pathology can help in choosing the most appropriate treatment in order to obtain functional recovery and pain relief.

Materials and methods. 7 patients with a symptomatic hip cuff tear were treated with a direct repair technique using anchors and a mini-open access. Each patient was evaluated over time with follow-up at 30 days, 3-5 months and at term. The functional results were evaluated through the Harris Hip Score (HHS) and the Non Arthritic Hip Score (NAHS). Several peri-operative parameters were analysed, such as the duration of the operation, bleeding and the period of hospitalization.

Ricevuto: 2 novembre 2020
Accettato: 6 maggio 2021

Corrispondenza

Davide Pavan
via Jacopo Facciolati, 71, c/o Ortopedia e Traumatologia, 35127 Padova
E-mail: dadepava@hotmail.it

Conflitto di interessi

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

Come citare questo articolo: Pavan D, Sartorello E, Camarda L. Le lesioni tendinee della cuffia dell'anca: diagnosi, trattamento chirurgico e primi risultati con tecnica mini-open. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2022;48:176-187; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N402>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

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

Results. *The progression of HHS and NAHS values at subsequent follow-ups (respectively from 42.23 ± 10.37 to 85.39 ± 7.62 and 34.12 ± 6.40 to 84.64 ± 8.92) showed a statistically significant improvement ($p < 0.001$). Data relating to the peri-operative management of patients didn't highlight particular critical issues.*

Conclusions. *In moderate tendon injuries of the gluteus medius, tendon re-insertion with mini-open access is a valid surgical option that allows good functional recovery and pain regression. The surgical technique is not complex and has shown a relatively fast learning curve.*

Key words: *hip rotator cuff injuries, gluteus medius, surgical treatment, mini-open technique*

Introduzione

Descritte per la prima volta da Bunker nel 1997¹, le lesioni della cuffia dell'anca sono state incluse per molto tempo all'interno della sindrome dolorosa del gran trocantere (GTPS). Esse danno luogo ad una patologia che fino a qualche anno fa veniva difficilmente riconosciuta e trattata², ma diversi studi hanno contribuito, di recente, a caratterizzarla e ne hanno favorito la diagnosi e il trattamento precoce.

La reale prevalenza delle lesioni della cuffia dell'anca non è nota, analogamente alla GTPS sembra essere più frequente nel sesso femminile e mostra un picco di prevalenza tra la quarta e la sesta decade di vita³, nonostante l'incidenza aumenti, seppur in forma asintomatica, con l'aumentare dell'età^{4,5}.

Il meccanismo generale che può portare alla lesione dei tendini glutei è da ricercare in un'alterata biomeccanica dell'arto inferiore e della zona trocanterica, sia per cause croniche che traumatiche, incluso il danno iatrogeno³.

La sintomatologia è quella tipica della GTPS, i pazienti lamentano un dolore in regione trocanterica, esacerbato dalla palpazione e dalla pressione quando si giace in posizione laterale sul lato affetto. Mentre il ROM articolare non appare influenzato, appaiono difficoltosi o dolorosi la stazione eretta prolungata, il passaggio dalla posizione seduta a quella ortostatica, il salire o scendere le scale e la posizione seduta con la gamba affetta accavallata⁶.

Spesso sono presenti una zoppia lieve/moderata e un segno di Trendelenburg positivo⁷. Essendo la sintomatologia comune a diverse condizioni che portano a dolore in regione trocanterica, l'esame obiettivo è fondamentale per l'inquadramento diagnostico delle lesioni della cuffia abducentoria dell'anca. Tra i test specifici più utilizzati e affidabili vi sono l'*hip lag sign*⁸, il *30-second single leg stance*⁹ e l'intrarotazione contro resistenza⁹⁻¹¹.

Tra le tecniche di imaging la radiografia convenzionale ha un ruolo secondario nella caratterizzazione delle lesioni tendinee ma contribuisce alla diagnosi differenziale ed è indispensabile in caso siano presenti PTA o mezzi di sintesi¹². L'esame ecografico è un'opzione economica e ottimale per un'iniziale approccio alla patologia, soprattutto in presenza di artefatti metallici alla RMN, ma è operatore-di-

pendente ed è gravata da alcuni limiti tecnici nella valutazione dei tessuti profondi¹³⁻¹⁶. La RMN è il *gold-standard* per l'identificazione delle lesioni tendinee e per la valutazione di altri parametri indiretti quali l'allungamento tendineo¹⁷, l'ipertrofia del tensore della fascia lata¹⁸ e la degenerazione adiposa che è un aspetto fondamentale per determinare la funzionalità residua dei muscoli glutei¹⁹.

Il trattamento iniziale della patologia glutea è di tipo conservativo e comprende la somministrazione di antinfiammatori non steroidei, modifica delle attività quotidiane, terapie fisiche e infiltrazione locale di corticosteroidi o anestetici a livello della borsa trocanterica²⁰⁻²². Se la sintomatologia non regredisce dopo 3 mesi di trattamento conservativo, è possibile porre l'indicazione chirurgica.

Sono state proposte diverse procedure sia a cielo aperto che artroscopiche²³⁻³¹. Quando non ci sono danni neurologici associati e la degenerazione adiposa del muscolo è limitata, è possibile tentare una riparazione diretta delle lesioni tendinee. Le tecniche di augmentation possono essere utilizzate qualora la lesione sia molto estesa³²⁻³⁷. Alcune tecniche ricostruttive sono state descritte per le lesioni irreparabili che presentano un'insufficienza funzionale significativa o un'atrofia glutea³⁸⁻⁴⁴. Ad oggi, i livelli di evidenza riguardanti la gestione chirurgica delle lesioni tendinee della cuffia abducentoria rimangono relativamente bassi. Lo scopo di questo studio è di valutare i risultati a breve e medio termine nell'approccio iniziale al trattamento di riparazione a cielo aperto delle lesioni della cuffia abducentoria dell'anca.

Materiali e metodi

Criteri di inclusione

Nello studio sono stati considerati i pazienti che da settembre 2017 a gennaio 2020 sono stati sottoposti ad intervento di reinserzione del tendine del medio gluteo presso la nostra Unità Operativa. Criteri di esclusione sono stati: interventi di protesizzazione dell'anca omolaterale e necessità di trattamento con tecniche di augmentation o trasposizione muscolare.

Per ogni paziente sono stati registrati i dati demografici

quali sesso, età al momento dell'intervento, altezza, peso, *Body Mass Index* (BMI) e presenza di comorbidità.

Diagnosi e indicazioni chirurgiche

Per tutti i pazienti è stato eseguito un esame obiettivo accurato che comprendeva la valutazione della sintomatologia e dei segni locali e l'analisi della deambulazione.

Clinicamente la lesione della cuffia abduztrice dell'anca è stata diagnosticata quando erano presenti dolore spontaneo o provocato dalla palpazione a livello del gran trocantere irradiato all'inguine o alla regione glutea, dolore al carico e ai movimenti di flesso-abduzione con articolari passiva completa, zoppia di fuga o segno di Trendelenburg, assenza di deficit vascolo-nervosi periferici, ipotrofia dei muscoli glutei. I test specifici utilizzati sono stati l'*hip lag sign*⁸, il *single leg stance test*⁹, il test di Ober e il test di rotazione interna contro resistenza¹¹. La funzionalità dell'anca affetta è stata valutata nel pre e post-intervento con l'*Harris Hip Score* (HHS)⁴⁵ e il *Non Arthritic Hip Score* (NAHS)⁴⁶.

Dal punto di vista dell'*imaging*, è stata eseguita una radiografia dell'anca affetta e del bacino che in più della metà dei casi ha rilevato la presenza di osteofiti o di calcificazioni in sede inserzionale del medio gluteo sul gran trocantere. La Risonanza Magnetica Nucleare (RMN) è stata utilizzata per la conferma della diagnosi e per la classificazione preoperatoria delle lesioni secondo Thomas⁴⁷.

Prima che fosse posta l'indicazione chirurgica, ciascun paziente è stato sottoposto a trattamento conservativo attuato tramite terapia con farmaci antinfiammatori non-steroidi, infiltrazione di corticosteroidi nella regione peritrocanterica e trattamento fisioterapico comprendente modifiche delle attività quotidiane, rinforzo dei muscoli stabilizzatori dell'anca, TECAR e laserterapia.

L'indicazione all'intervento chirurgico è stata data in seguito a:

- RMN positiva o fortemente suggestiva di lesione del tendine del medio gluteo;
- esame obiettivo suggestivo per patologia dell'apparato abduztrice dell'anca (debolezza e/o dolore ai test clinici o alla palpazione in sede peritrocanterica);
- fallimento dopo almeno 3 mesi di trattamento conservativo.

Protocollo peri-operatorio

Il protocollo pre-operatorio prevedeva la somministrazione di 2 g di cefazolina ev 1 ora prima dell'intervento.

Tutti gli atti chirurgici sono stati eseguiti in anestesia spinale e sedazione dal medesimo operatore (S. E.) che ha utilizzato una tecnica chirurgica il più possibile standardizzata.

Tra i dati peri-operatori sono stati considerati la durata dell'intervento, le perdite ematiche e il periodo di degenza ospedaliera.

Tecnica chirurgica⁴⁸

Fase 1: posizionamento del paziente

Per la preparazione del campo sterile, il paziente è stato posizionato in decubito laterale con appositi supporti a livello pubico, sacrale e sternale. La gamba ipsilaterale è stata inclusa nel campo operatorio e avvolta da un telo sterile, per permettere i movimenti di adduzione/abduzione (Fig. 1).



Figura 1. Posizionamento del paziente in decubito laterale.

Fase 2: esposizione dello spazio peritrocanterico laterale e valutazione dell'entità della lesione

È stato eseguito un approccio laterale all'anca con accesso mininvasivo di 5-8 cm centrato sull'apice del grande trocantere (Fig. 2a). Dopo dissezione dei tessuti molli, è stata incisa la fascia ileotibiale a Z per permettere un de-tensionamento della stessa⁴⁹ e diviso il muscolo grande gluteo longitudinalmente alle sue fibre (Fig. 2b).

Dopo aver rimosso la borsa trocanterica (Figg. 2c, 2d), si è giunti sul piano tendineo/muscolare così da poter valutare l'entità della lesione (Fig. 3). È stato così possibile identificare e classificare la lesione in base alle sue caratteristiche e confermare il reperto rilevato alla RMN.

Nelle rotture di I grado, dal momento che la lesione interessa la superficie profonda del tendine e non è visibile dal versante bursale, è stato necessario incidere longitudinalmente il tendine per renderla visibile.

Fase 3: mobilizzazione dei tendini

Il tendine appare tipicamente adeso ai tessuti circostanti e, in caso di rotture severe, represso. È necessario liberarlo per poterlo reinserire al trocantere.

Quando si è reso necessario, il medio gluteo è stato sepa-

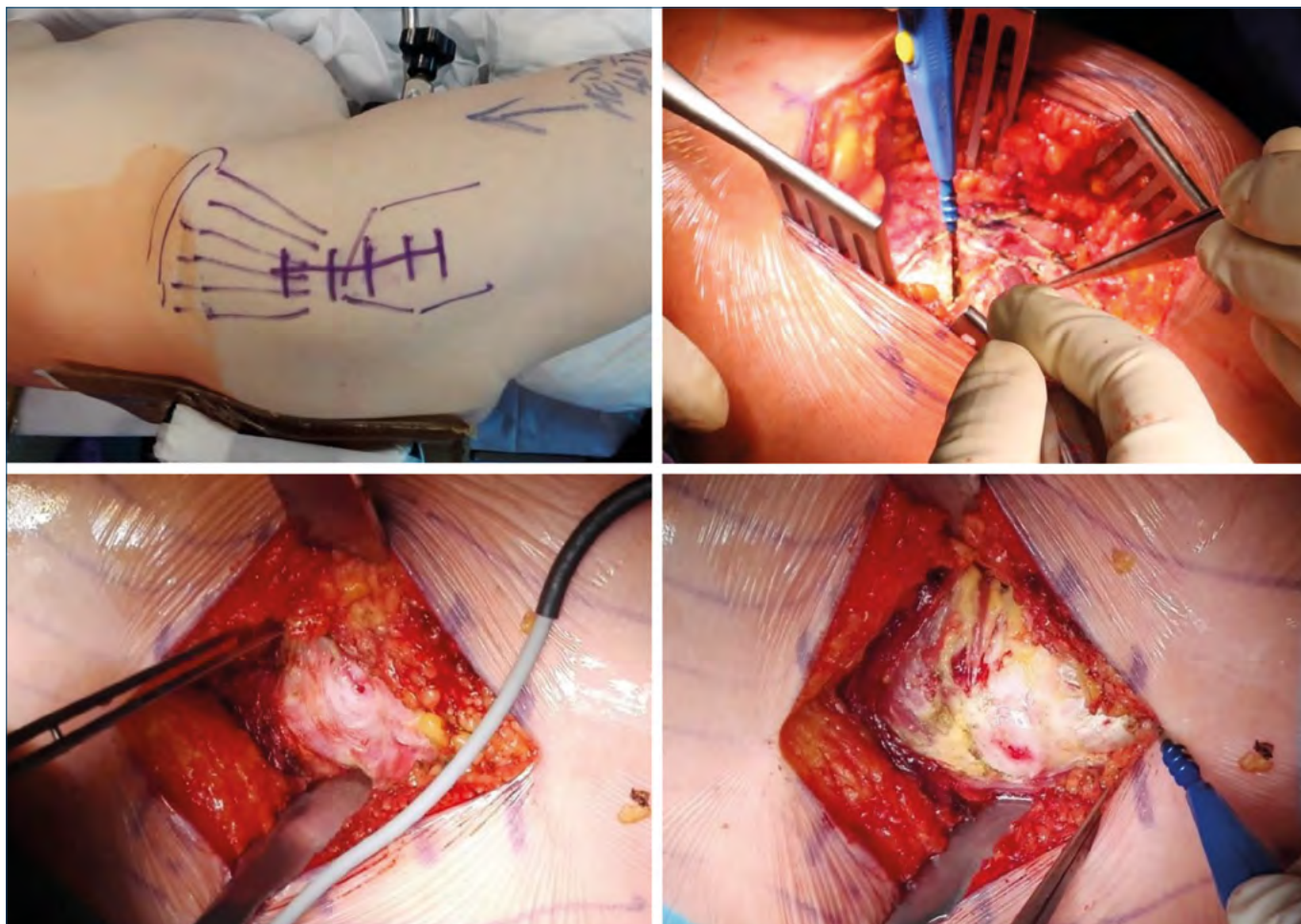


Figura 2. a) Incisione cutanea; b) Incisione a Z della fascia lata; c) Esposizione della borsa trocanterica che appare lmodicamente infiammata; d) Esposizione del gran trocantere e della bald area dopo rimozione della borsa.

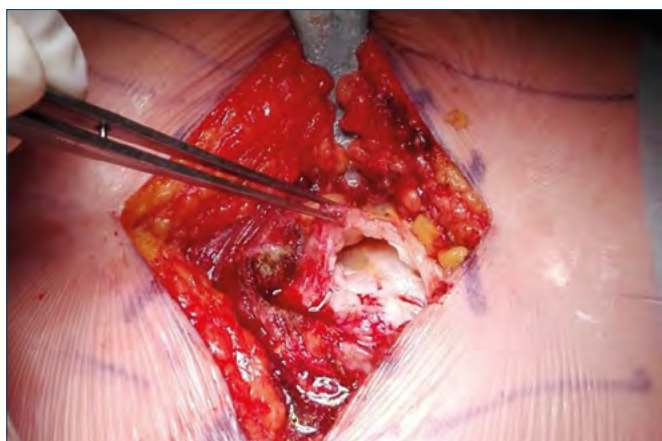


Figura 3. Identificazione ed ispezione diretta della lesione tendinea.

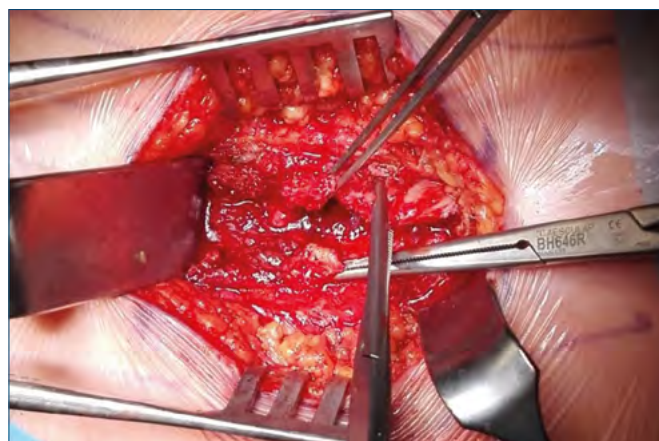


Figura 4. Mobilizzazione del tendine del medio gluteo dai tessuti circostanti.

rato dal grande gluteo sovrastante, dal tensore della fascia lata superiormente e dal piccolo gluteo inferiormente mediante dissezione smussa (Fig. 4). In questa fase, il fascio neurovascolare gluteo superiore è stato identificato e protetto quando si è dovuto estendere la dissezione oltre i 3 cm cranialmente al grande trocantere.

I rami terminali del fascio neurovascolare gluteo superiore, che innervano il muscolo tensore della fascia lata, si trovano tra esso e il muscolo medio gluteo. Nella nostra casistica, si è posta attenzione nel mantenerli sempre medialmente e superiormente al margine di dissezione.

Anteriormente, è possibile causare un sanguinamento dai vasi circonflessi femorali laterali ascendenti, si è posta particolare attenzione all'emostasi in tale sede.

Nei casi in cui era associata una lesione del piccolo gluteo, è stato mobilizzato anch'esso dal medio gluteo superiormente e dall'ileoipoas e dalla capsula articolare inferiormente. In questi casi, è bene prestare attenzione quando si solleva il piccolo gluteo dall'ileoipoas perché è possibile ledere i vasi perforanti.

Fase 4: preparazione del tendine e del grande trocantere

Il tessuto tendineo che era andato incontro a degenerazione ialina è stato rimosso e sono stati regolarizzati i margini che presentavano uno sfilacciamento delle fibre. Questo tessuto, infatti, è scarsamente vascolarizzato e la sua rimozione aiuta la guarigione del tendine dopo la riparazione. In ogni caso, si è cercato di preservare la maggior parte del tendine residuo.

I fasci tendinei ancora inseriti al trocantere sono stati distaccati da esso per aiutare la mobilizzazione del tendine e per poter preparare una superficie ossea adeguata al posizionamento delle ancorette (Fig. 5a). Dopo la rimozione di eventuali osteofiti, la superficie laterale del grande trocantere, in corrispondenza dell'inserzione del medio gluteo, è stata decorticata per mezzo di uno scalpello (Fig. 5b) e di una fresa elettrica ConMed Corporation per piccole ossa fino ad ottenere un modesto sanguinamento dell'osso sottocorticale (Fig. 6).

Nel decorticare l'area di inserzione tendinea è stata prestata particolare attenzione a non eccedere nella rimozione di tessuto osseo anche in base alle caratteristiche dell'osso stesso⁵⁰.

Fase 5: posizionamento delle ancorette di sutura

Sono state utilizzate delle ancorette Stryker IntraLine® in titanio da 5,5 mm con 2 fili di sutura Force Fiber precaricati No. 2 senza ago.

In un solo caso sono state utilizzate delle ancorette Conmed Corporation Revo® in titanio da 4 mm x 12 mm con filo di sutura Hi-Fi® No. 2 precaricato, senza ago.

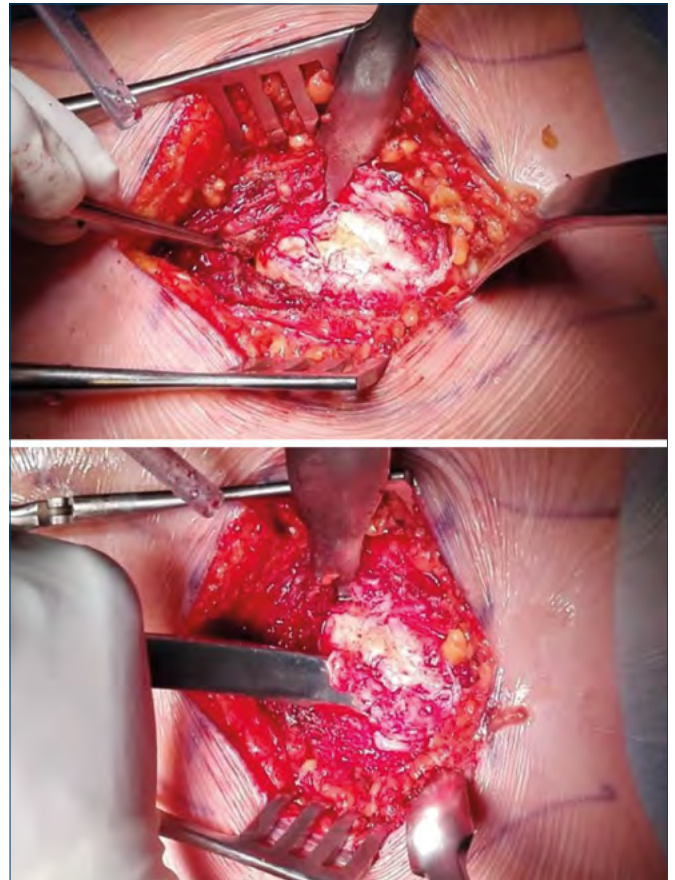


Figura 5. a) Pulizia della superficie del gran trocantere; b) Preparazione iniziale con scalpello.



Figura 6. Decorticizzazione della superficie del gran trocantere con fresa motorizzata.

In base all'estensione della lesione sono state utilizzate 2 o 3 ancorette posizionate sul footprint dell'inserzione

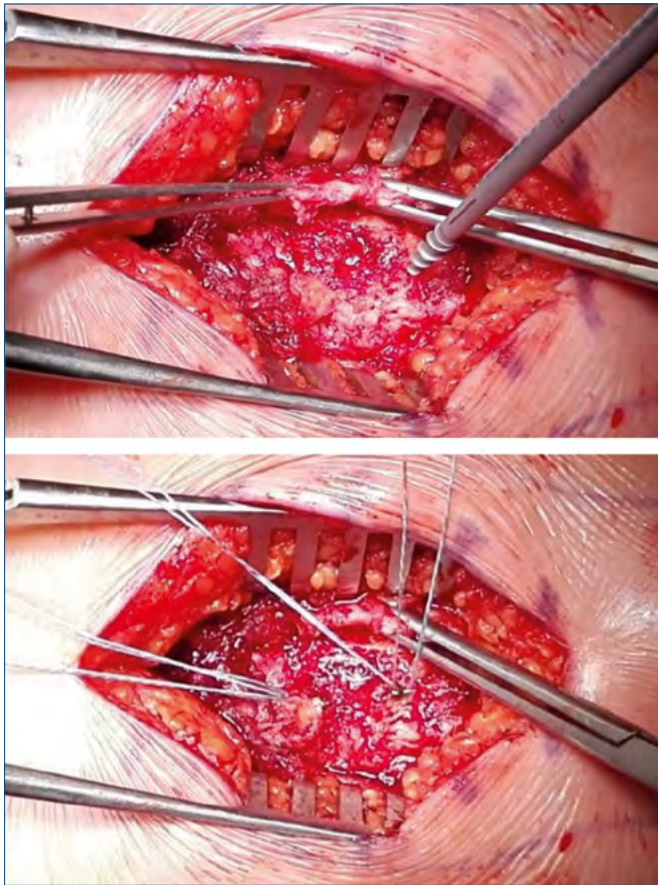


Figura 7. Posizionamento di 2 ancorette a livello del footprint tendineo.

tendinea (Fig. 7). Per quanto possibile si è cercato di rispettare l'anatomia delle inserzioni come descritta da Robertson⁵¹ per identificare il footprint. Le robuste fibre posteriori si inseriscono nella faccetta postero-superiore,

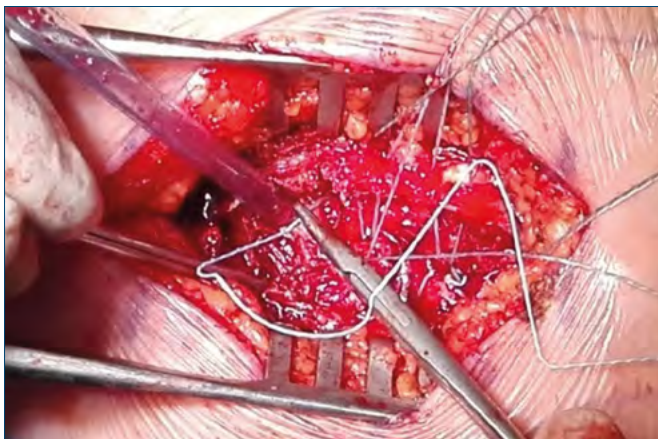


Figura 8. Passaggio dei fili di sutura attraverso il tessuto tendineo.

mentre le fibre anteriori e centrali si inseriscono nella faccetta laterale.

In un caso anche il piccolo gluteo è stato riparato con 1 ancoretta posizionata appena anteriormente alla faccetta laterale del gluteo medio.

Fase 6: imbastimento del tendine

Una volta fissate le ancorette, il tendine del medio gluteo è stato imbastito tramite passaggi multipli di ogni filo con suture tipo Krakow o Kessler modificata (Fig. 8). Il numero dei passaggi (da 2 a 4) è stato tanto maggiore quanto più severi erano la lesione e lo stato degenerativo del tessuto tendineo.

Fase 7: fissazione dei tendini all'osso

Dopo aver posizionato tutte le ancorette e aver fatto passare i fili di sutura attraverso il tessuto tendineo, questi ultimi sono stati trazionati per riportare il tendine all'osso. Tutti i punti di sutura sono stati stretti con una forza sufficiente da avvicinare il tendine al letto osseo ma non eccessiva per evitare di tagliare il tendine (Fig. 9a).

Quindi, a rinforzo delle suture, sono stati apposti degli ul-

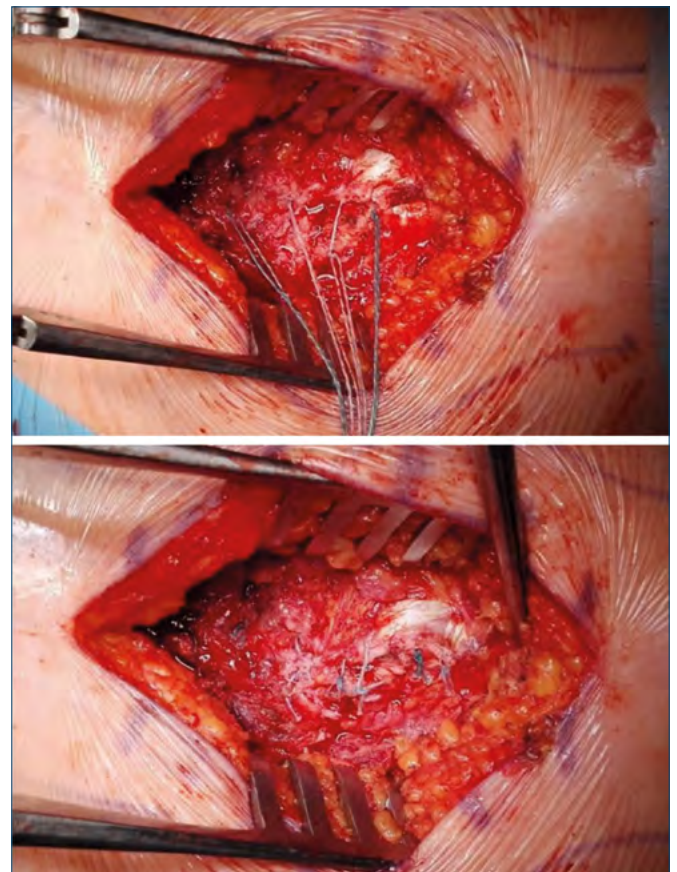


Figura 9. a) Trazione delle suture; b) Rinforzo della riparazione con punti staccati termino-terminali.

teriori punti di sutura termino-terminali con filo riassorbibile Ethicon Vicryl™ calibro 2 (Fig. 9b).

Le suture di trazione sono state fissate con l'arto inferiore a 20° di rotazione interna e 20° di abduzione.

Fase 8: sutura per piani e medicazione.

Una volta controllata l'emostasi, la fascia ileo-tibiale è stata chiusa con sutura di de-tensionamento. Si è proceduto alla chiusura della ferita secondo i piani anatomici posizionando un drenaggio Redon a caduta (Fig. 10). Infine, è stata posizionata una medicazione a piatto.

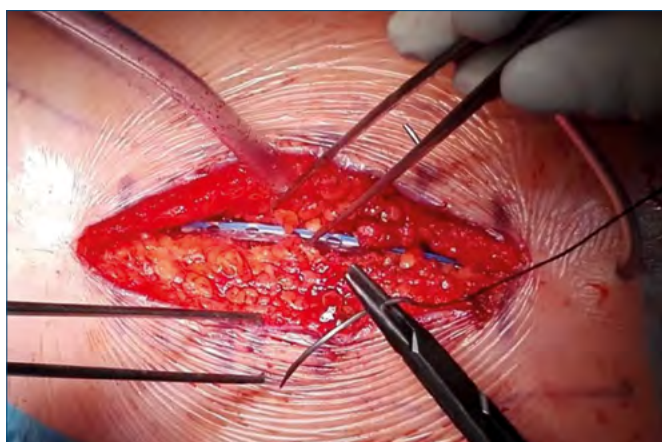


Figura 10. Posizionamento di drenaggio extrafasciale a caduta.

Protocollo postoperatorio

Ciascun paziente è uscito dalla sala operatoria con pompa elastomerica per il controllo del dolore. La copertura antibiotica ha previsto la somministrazione di 1 g di cefazolina a 6, 12, 18 e 24 ore dall'intervento.

La ferita chirurgica è stata medicata il giorno dopo l'intervento e alla dimissione.

Come terapia antalgica al bisogno sono stati utilizzati paracetamolo 1 g ev, ketorolac sale di trometamolo 30 mg im o ossicodone cloridrato/naloxone cloridrato 5 mg/2,5 mg per os a seconda dell'intensità del dolore.

Protocollo riabilitativo

La deambulazione protetta da stampelle con carico parziale sull'arto operato è stata concessa già alla dimissione e protratta per 30-35 giorni, a seguito dei quali è stato concesso il carico graduale e progressivo senza ausili.

Come profilassi per la trombosi venosa profonda è stata prescritta enoxaparina sodica 4000 UI/die ed è stata fatta indossare una calza elastica anti-trombosi fino al recupero della deambulazione autonoma.

Il trattamento riabilitativo è stato concesso a 30-35 giorni dall'intervento con esercizi per il rinforzo graduale dei muscoli extrarotatori e della cuffia abduztrice dell'anca.

Follow-up

Il follow-up minimo prevedeva una valutazione per medicazione della ferita chirurgica a 7 giorni, la rimozione dei punti di sutura a 15 giorni e dei controlli ambulatoriali successivi a 30-35 giorni per inizio della fisioterapia e a 3-5 mesi con RMN di controllo. La funzionalità dell'anca è stata valutata durante i controlli con l'HHS e il NAHS e, successivamente, i pazienti sono stati contattati telefonicamente per ottenere l'outcome a distanza.

Analisi statistica

Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato il software Excel 2016 (Microsoft Corporation, Redmond, USA) e i valori medi sono stati analizzati tramite il test ANOVA per il confronto tra medie multiple e tramite il test t-Student ad 1 coda per dati appaiati per il confronto di singole medie, con una significatività posta a $p < 0,05$.

Risultati

Nello studio sono stati inclusi 7 pazienti, 6 femmine e 1 maschio, con un'età media al momento dell'intervento di 65,4 anni (range da 42 a 81 anni). L'altezza media è stata di $165,14 \pm 4,52$ cm e il peso medio $72,79 \pm 9,82$ kg per un BMI medio di $26,69 \pm 3,51$. Il tempo medio intercorso tra la comparsa dei sintomi e l'intervento chirurgico è stato di $11,71 \pm 6,99$ mesi.

L'anca affetta è risultata la destra in 5 casi e la sinistra in 2. Seguendo la classificazione di Thomas, le lesioni erano

Tabella 1. Punteggi medi del HHS e del NAHS rispettivamente nel pre-operatorio e durante il follow-up. Nell'ultima colonna è specificato il p-value risultato all'analisi statistica mediante test ANOVA.

| Score | Pre-operatorio | A 30 giorni | A 3-5 mesi | A distanza | p-value |
|-------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|---------|
| Harris Hip Score | 42,23 ± 10,37 | 69,43 ± 9,05 | 80,54 ± 7,66 | 85,39 ± 7,62 | < 0,001 |
| Non Arthritic Hip Score | 34,12 ± 6,40 | 70,36 ± 12,49 | 79,82 ± 9,14 | 84,64 ± 8,92 | < 0,001 |

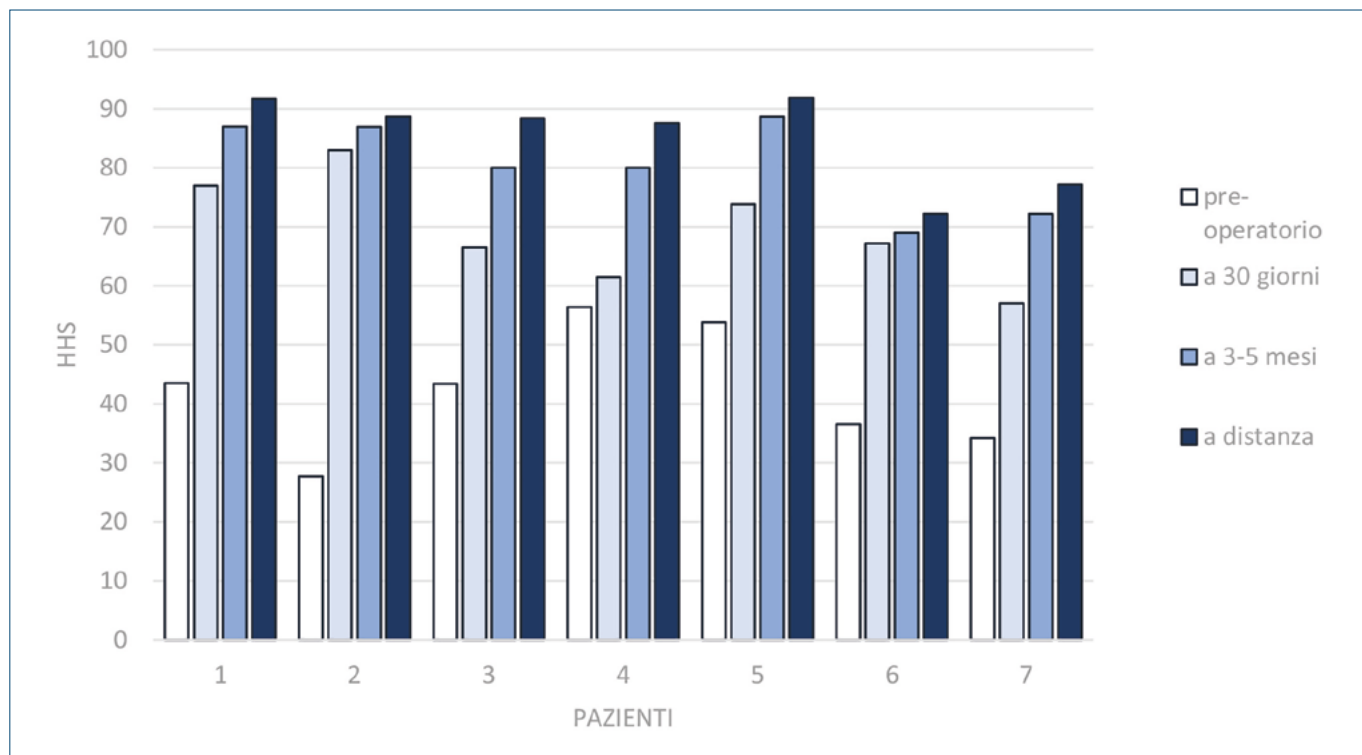


Figura 11. Andamento dell'HHS per ciascun paziente dal pre-operatorio all'ultimo controllo a distanza.

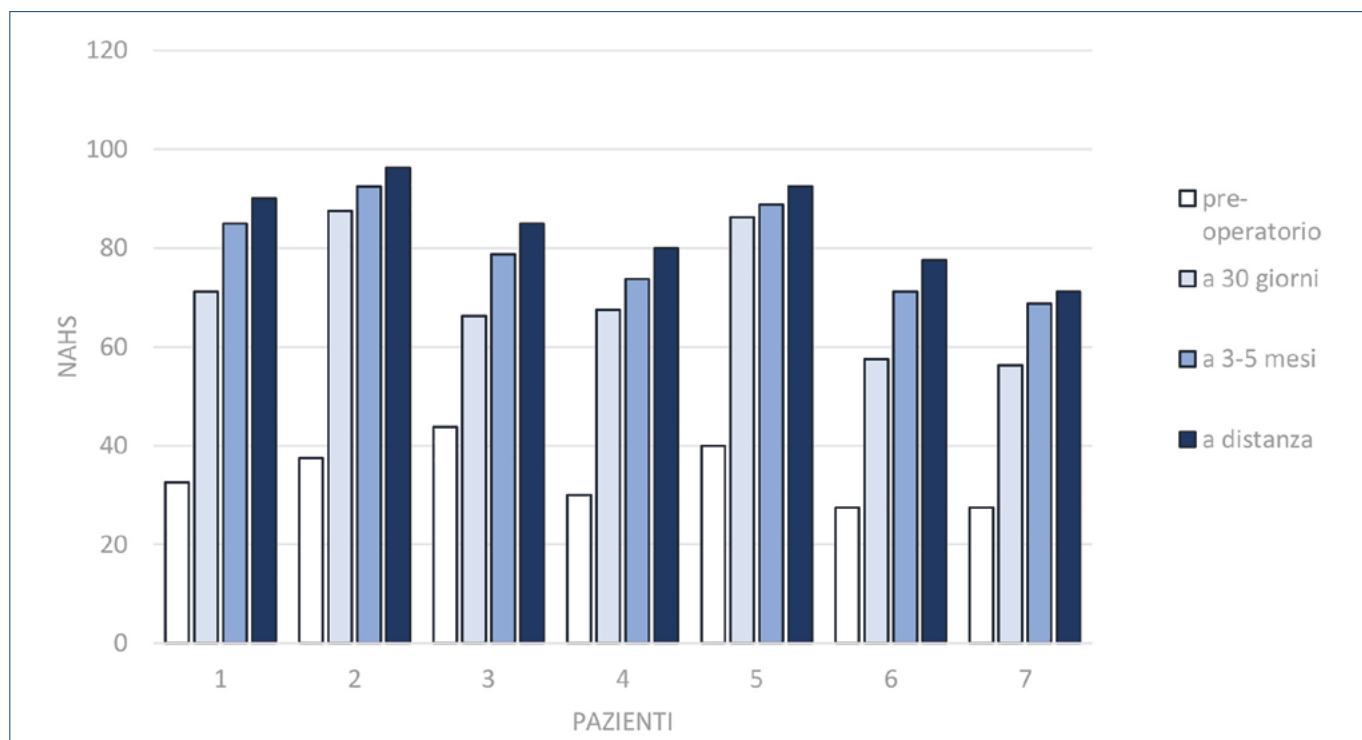


Figura 12. Andamento del NAHS per ciascun paziente dal pre-operatorio all'ultimo controllo a distanza.

in 1 caso di I grado, in 4 casi di II grado e in 2 casi di III grado. L'intervento è durato in media 70,71 minuti (range da 60 minuti a 90 minuti) mentre la degenza media è stata di $4,43 \pm 1,62$ giorni.

Il valore medio dell'emoglobina agli esami pre-operatori era di $13,5 \pm 1,2$ mg/dL mentre lo stesso parametro rilevato agli esami post-operatori era di $12,4 \pm 1,1$ mg/dL. La differenza tra questi valori è risultata statisticamente significativa ($p < 0,001$). Una sola paziente ha sviluppato un ematoma superficiale nell'immediato post-operatorio ed è stato necessario prolungare la degenza per permettere il controllo dell'emostasi tramite medicazioni compressive frequenti.

Il follow-up a distanza medio è stato di $19,14 \pm 8,99$ mesi con un range da 36 mesi a 9 mesi. I punteggi ricavati dagli score funzionali HHS e NAHS sono riportati nella Tabella I. La progressione dei valori ai controlli successivi ha mostrato un miglioramento statisticamente dell'HHS si è passati da uno score medio di $42,23 \pm 10,37$ ad uno score medio di $85,39 \pm 7,62$, mentre nel caso del NAHS si è passati da un punteggio medio di $34,12 \pm 6,40$ ad uno di $84,64 \pm 8,92$. Nei grafici seguenti (Figg. 11, 12) vengono visualizzati i miglioramenti dei punteggi di ciascun paziente durante il follow-up per l'HHS e il NAHS rispettivamente.

Discussione

Dall'analisi dei dati si evince che la riparazione con accesso mininvasivo delle lesioni del tendine del medio gluteo mediante l'utilizzo di ancorette è una tecnica chirurgica efficace e sicura e permette di ottenere dei risultati soddisfacenti sia per quanto riguarda il recupero funzionale che, soprattutto, la remissione del dolore.

In letteratura non vi è ancora un generale consenso su quale sia la tecnica chirurgica di scelta per il trattamento delle lesioni della cuffia abduktoria e vi è una mancanza di studi controllati randomizzati che possano dirimere tale dubbio. Una serie di limitazioni rende complessa la valutazione dei risultati della riparazione della cuffia abduktoria e il confronto delle varie tecniche presenti in letteratura. In primo luogo, gli studi si concentrano per lo più sulla procedura chirurgica, ma spesso mancano dettagli sulla coorte di pazienti e sui trattamenti peri-operatori. In secondo luogo, la maggior parte dei lavori considera un campione ridotto di pazienti. Terzo, manca uno strumento specifico e condiviso che possa valutare accuratamente le condizioni di partenza dei pazienti con lesioni dei tendini glutei e il miglioramento dopo l'intervento chirurgico. Un ultimo limite è la marcata eterogeneità dei dati demografici dei campioni e dell'eziologia della lesione trattata. Se la procedura chirurgica può essere la stessa, può rivelarsi difficile confrontare la riparazione di lesioni degenerative con quelle occorse in seguito PTA.

Essendo il nostro un primo approccio alla chirurgia riparativa della cuffia dell'anca, abbiamo scelto di utilizzare una metodica che fosse relativamente semplice dal punto di vista tecnico e che fosse già stata valutata in altri lavori^{23,48}.

Gli indici demografici della popolazione analizzata (età media 65,4 anni, 83% di pazienti di sesso femminile) sono simili a quelli riscontrati in altri lavori analoghi presenti in letteratura^{29,52}.

I risultati ottenuti per quanto riguarda gli indici di funzionalità HHS e NAHS appaiono anch'essi sovrapponibili^{23,48}, come anche i giorni di degenza⁴⁸. Tuttavia, non è possibile fare un vero e proprio confronto sistematico a causa della marcata diversità delle variabili presenti nei vari articoli.

Il netto miglioramento funzionale e del dolore durante il follow-up post-operatorio conferma che in presenza di una lesione della cuffia dell'anca sintomatica, refrattaria al trattamento conservativo, è raccomandato il trattamento chirurgico⁵². In un caso, il risultato funzionale non è stato del tutto soddisfacente. I valori di HHS sono passati da un punteggio di 36,6 nel pre-operatorio ad uno di 72,2 al controllo a distanza, mentre quelli di NAHS sono passati rispettivamente da 27,5 a 77,5. Questo miglioramento modesto rispetto agli altri pazienti è da imputare, probabilmente, ad una sottostima della lesione iniziale. Al controllo con RM a 3 mesi, in effetti, è stata rilevata una degenerazione adiposa importante del medio gluteo che giustificava il deficit funzionale (Fig. 13). Un intervento di trasposizione tendinea³⁸⁻⁴⁰ sarebbe stato più indicato per ottenere un recupero funzionale migliore. Nonostante questo, la paziente ha riportato un miglioramento della sintomatologia algica che le ha permesso di tornare a svolgere le normali attività quotidiane.

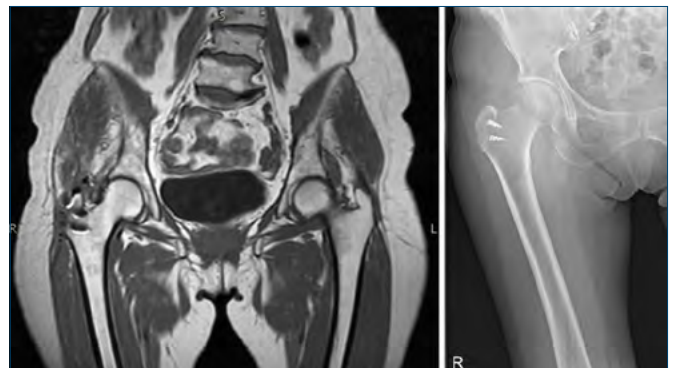


Figura 13. a) Immagine RMN a 3 mesi dall'intervento, si può notare una degenerazione adiposa quasi allo stadio 3 secondo la classificazione di Goutallier/Fuchs. b) Immagine radiografica a 3 mesi dall'intervento che mostra il corretto posizionamento delle ancorette.

Per quanto riguarda i dati relativi alle perdite ematiche intraoperatorie, nonostante la differenza tra i valori di emoglobina pre e post-operatori sia statisticamente significativa, va notato che il valore medio di emoglobina post-operatoria è comunque all'interno dell'intervallo di normalità e la perdita in media di $1,1 \pm 0,34$ mg/dL di emoglobina mostra come l'intervento comporti un sanguinamento decisamente modesto.

Un recente studio di Maslaris et al.²⁸ ha mostrato come l'approccio (open o endoscopico) non influenzi significativamente il risultato clinico, in particolare per quanto riguarda le lesioni più semplici. Le rotture più complesse con un alto grado di degenerazione adiposa sono trattate preferibilmente a cielo aperto, tuttavia, i risultati sono meno soddisfacenti e vi è una più alta incidenza di complicanze. Nawabi et al.⁵³ hanno riscontrato che i tempi chirurgici nella chirurgia open sono significativamente ridotti rispetto a quella endoscopica. Raccomandano, inoltre, di eseguire un intervento a cielo aperto qualora non sia necessario eseguire anche una valutazione artroscopica dell'anca.

La tecnica da noi utilizzata si è dimostrata adatta ad un primo approccio alla patologia glutea, limitatamente, però, a lesioni di grado moderato in pazienti selezionati. I tempi chirurgici ridotti (70 minuti circa), le scarse perdite ematiche e l'assenza di complicanze intraoperatorie, depongono per una curva di apprendimento relativamente breve per questo tipo di intervento.

Siamo consapevoli della presenza di alcuni punti deboli anche nel nostro studio. In primo luogo, il numero limitato di pazienti arruolati rischia di compromettere la significatività statistica dei risultati. Per questo, abbiamo comunque cercato di rendere il campione più omogeneo possibile e di standardizzare la tecnica chirurgica al meglio, utilizzando una che avesse già dimostrato una certa efficacia in altri studi. La mancanza, poi, di un gruppo di controllo e di una randomizzazione, non permette un efficace confronto con altre alternative terapeutiche.

Conclusioni

Questo studio avvalorava l'ipotesi che in presenza di una lesione moderata del tendine del medio gluteo, sintomatica e documentata con RMN, la re-inserzione tendinea a cielo aperto con accesso mininvasivo è una valida opzione chirurgica che permette un buon recupero funzionale e soprattutto la regressione del dolore. L'intervento a cielo aperto non è complesso dal punto di vista tecnico e ha mostrato una curva di apprendimento relativamente veloce per un chirurgo specializzato sulla patologia dell'anca.

Bibliografia

- 1 Bunker TD, Esler CN, Leach WJ. Rotator-cuff tear of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:618-620. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.79b4.7033>
- 2 Cormier G, Berthelot JM, Maugars Y; SRO (Société de Rhumatologie de l'Ouest). Gluteus tendon rupture is underrecognized by French orthopedic surgeons: results of a mail survey. *Joint Bone Spine* 2006;73:411-413. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2006.01.021>
- 3 Kenanidis E, Kyriakopoulos G, Kaila R, et al. Lesions of the abductors in the hip. *EFORT Open Rev* 2020;5:464-476. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.5.190094>
- 4 Chi AS, Long SS, Zoga AC, et al. Prevalence and pattern of gluteus medius and minimus tendon pathology and muscle atrophy in older individuals using MRI. *Skeletal Radiol* 2015;44:1727-1733. <https://doi.org/10.1007/s00256-015-2220-7>
- 5 Redmond JM, Gupta A, Cregar WM, et al. Arthroscopic treatment of labral tears in patients aged 60 years or older. *Arthroscopy* 2015;31:1921-1927. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2015.03.032>
- 6 Ebert JR, Retheesh T, Mutreja R, et al. The clinical, functional and biomechanical presentation of patients with symptomatic hip abductor tendon tears. *Int J Sports Phys Ther* 2016;11:725-737.
- 7 Bird PA, Oakley SP, Shnier R, et al. Prospective evaluation of magnetic resonance imaging and physical examination findings in patients with greater trochanteric pain syndrome. *Arthritis Rheum* 2001;44:2138-2145. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(200109\)44:9<2138::AID-ART367>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/1529-0131(200109)44:9<2138::AID-ART367>3.0.CO;2-M)
- 8 Kaltborn A, Bourg CM, Gutzeit A, et al. The hip lag sign: prospective blinded trial of a new clinical sign to predict hip abductor damage. *PLoS One* 2014;12:e91560. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091560>
- 9 Lequesne M, Mathieu P, Vuillemin-Bodaghi V, et al. Gluteal tendinopathy in refractory greater trochanter pain syndrome: diagnostic value of two clinical tests. *Arthritis Rheum* 2008;59:241-246. <https://doi.org/10.1002/art.23354>
- 10 Ortiz-Declat V, Chen AW, Maldonado DR, et al. Diagnostic accuracy of a new clinical test (resisted internal rotation) for detection of gluteus medius tears. *J Hip Preserv Surg* 2019;6:398-405. <https://doi.org/10.1093/jhps/hnz046>
- 11 Ossendorf C, Bohnert L, Mamisch-Saupe N, et al. Is the internal rotation lag sign a sensitive test for detecting hip abductor tendon ruptures after total hip arthroplasty? *Patient Saf Surg* 2011;5:7. <https://doi.org/10.1186/1754-9493-5-7>
- 12 Steinert L, Zanetti M, Hodler J, et al. Are radiographic trochanteric surface irregularities associated with abductor tendon abnormalities? *Radiology* 2010;257:754-763. <https://doi.org/10.1148/radiol.10092183>
- 13 Connell DA, Bass C, Sykes CA, et al. Sonographic evaluation of gluteus medius and minimus tendinopathy. *Eur*

- Radiol 2003;13:1339-1347. <https://doi.org/10.1007/s00330-002-1740-4>
- 14 Fearon AM, Scarvell JM, Cook JL, et al. Does ultrasound correlate with surgical or histologic findings in greater trochanteric pain syndrome? A pilot study. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:1838-1844. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-1174-2>
 - 15 Siddiqui IA, Sabah SA, Satchithananda K, et al. A comparison of the diagnostic accuracy of MARS MRI and ultrasound of the painful metal-on-metal hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2014;85:375-382. <https://doi.org/10.3109/17453674.2014.908345>
 - 16 Docking SI, Cook J, Chen S, et al. Identification and differentiation of gluteus medius tendon pathology using ultrasound and magnetic resonance imaging. *Musculoskelet Sci Pract* 2019;41:1-5. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.01.011>
 - 17 Cvitanic O, Henzie G, Skezas N, et al. MRI diagnosis of tears of the hip abductor tendons (gluteus medius and gluteus minimus). *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:137-143. <https://doi.org/10.2214/ajr.182.1.1820137>
 - 18 Sutter R, Kalberer F, Binkert CA, et al. Abductor tendon tears are associated with hypertrophy of the tensor fasciae latae muscle. *Skeletal Radiol* 2013;42:627-633. <https://doi.org/10.1007/s00256-012-1514-2>
 - 19 Thaumt M, Clowez G, Desseaux A, et al. Influence of muscle fatty degeneration on functional outcomes after endoscopic gluteus medius repair. *Arthroscopy* 2018;34:1816-1824. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.01.005>
 - 20 Torres A, Fernández-Fairen M, Sueiro-Fernández J. Greater trochanteric pain syndrome and gluteus medius and minimus tendinosis: nonsurgical treatment. *Pain Manag* 2018;8:45-55. <https://doi.org/10.2217/pmt-2017-0033>
 - 21 Fitzpatrick J, Bulsara MK, O'Donnell J, et al. Leucocyte-Rich Platelet-Rich Plasma Treatment of Gluteus Medius and Minimus Tendinopathy: A Double-Blind Randomized Controlled Trial With 2-Year Follow-up. *Am J Sports Med* 2019;47:1130-1137. <https://doi.org/10.1177/0363546519826969>
 - 22 Jacobson JA, Yablon CM, Henning PT, et al. Greater trochanteric pain syndrome: percutaneous tendon fenestration versus platelet-rich plasma injection for treatment of gluteal tendinosis. *J Ultrasound M* 2016;35:2413-2420. <https://doi.org/10.7863/ultra.15.11046>
 - 23 Davies JF, Davies DM. Surgical technique for the repair of tears to the gluteus medius and minimus tendons of the hip. *JBJS Essent Surg Tech* 2014;4:e11. <https://doi.org/10.2106/JBJS.ST.M.00072>
 - 24 Schröder JH, Geßlein M, Schütz M, et al. Open repair of gluteus medius and minimus tendons tears with double-row technique: clinical and radiological results. *Orthopade* 2018;47:238-245. <https://doi.org/10.1007/s00132-017-3524-1>
 - 25 Gollwitzer H, Hauschild M, Harrasser N, et al. Knotenlose Doppelreihenrefixation bei Glutealsehnenruptur [Surgical refixation of gluteal tendon tears by mini-open double-row technique]. *Oper Orthop Traumatol* 2018;30:410-404.
 - 26 Domb BG, Nasser RM, Botser IB. Partial-thickness tears of the gluteus medius: rationale and technique for trans-tendinous endoscopic repair. *Arthroscopy* 2010;26:1697-1705. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2010.06.002>
 - 27 Hartigan DE, Perets I, Ho SW, et al. Endoscopic Repair of partial-thickness undersurface tears of the abductor tendon: clinical outcomes with minimum 2-year follow-up. *Arthroscopy* 2018;34:1193-1199. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2017.10.022>
 - 28 Maslaris A, Vail TP, Zhang AL, et al. Equivalent mid-term results of open vs endoscopic gluteal tendon tear repair using suture anchors in forty-five patients. *J Arthroplasty* 2020;35:S352-S358. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.03.013>
 - 29 Chandrasekaran S, Vemula SP, Gui C, et al. Clinical features that predict the need for operative intervention in gluteus medius tears. *Orthop J Sports Med* 2015;3:2325967115571079. <https://doi.org/10.1177/2325967115571079>
 - 30 Redmond JM, Cregar WM, Gupta A, et al. Trochanteric micro-puncture: treatment for gluteus medius tendinopathy. *Arthrosc Tech* 2015;4:e87-90. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2014.11.009>
 - 31 Rao BM, Kamal TT, Vafaye J, et al. Surgical repair of hip abductors: a new technique using Graft Jacket allograft acellular human dermal matrix. *Int Orthop* 2012;36:2049-2053. <https://doi.org/10.1007/s00264-012-1630-6>
 - 32 Kaplan DJ, Dold AP, Fralinger DJ, et al. Endoscopic gluteus medius repair augmented with bioinductive implant. *Arthrosc Tech* 2016;5:e821-e825. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.03.011>
 - 33 Fink B, Braun L. Treatment of extensive gluteus muscle tears with transosseous fixation and a nonresorbable collagen patch. *J Arthroplasty* 2018;33:555-559. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.08.045>
 - 34 Gullede CM, Makhni EC. Open gluteus medius and minimus repair with double-row technique and bioinductive implant augmentation. *Arthrosc Tech* 2019;8:e585-e589. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2019.01.019>
 - 35 Bucher TA, Darcy P, Ebert JR, et al. Gluteal tendon repair augmented with a synthetic ligament: surgical technique and a case series. *Hip Int* 2014;24:187-193. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000093>
 - 36 Pascual-Garrido C, Schwabe MT, Chahla J, et al. Surgical treatment of gluteus medius tears augmented with allograft human dermis. *Arthrosc Tech* 2019;8:e1379-e1387. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2019.07.014>
 - 37 Whiteside LA. Surgical technique: transfer of the anterior portion of the gluteus maximus muscle for abductor deficiency of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:503-510. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1975-y>
 - 38 Whiteside LA. Surgical technique: gluteus maximus and tensor fascia lata transfer for primary deficiency of the abductors

- of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:645-653. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3161-x>
- ³⁹ Chandrasekaran S, Darwish N, Vemula SP, et al. Outcomes of gluteus maximus and tensor fascia lata transfer for primary deficiency of the abductors of the hip. *Hip Int* 2017;27:567-572. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000504>
- ⁴⁰ Kohl S, Evangelopoulos DS, Siebenrock KA, et al. Hip abductor defect repair by means of a vastus lateralis muscle shift. *J Arthroplasty* 2012;27:625-629. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.06.034>
- ⁴¹ Grob K, Monahan R, Gilbey H, et al. Limitations of the vastus lateralis muscle as a substitute for lost abductor muscle function: an anatomical study. *J Arthroplasty* 2015;30:2338-2342. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.06.047>
- ⁴² Beck M, Leunig M, Ellis T, et al. Advancement of the vastus lateralis muscle for the treatment of hip abductor discontinuity. *J Arthroplasty* 2004;19:476-480. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2003.11.014>
- ⁴³ Betz M, Zingg PO, Peirrmann CW, et al. Advancement of the vastus lateralis muscle for irreparable hip abductor tears: clinical and morphological results. *Acta Orthop Belg* 2012;78:337-343.
- ⁴⁴ Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:737-755.
- ⁴⁵ Christensen, CP, Althausen, PL, Mittleman, MA, et al. The nonarthritic hip score: Reliable and validated. *Clin Orthop Relat Res* 2003;406:75-83. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000043047.84315.4b>
- ⁴⁶ Thomas W, Lucente L, Thomas S, et al. Abductor-cuff tears of the hip: patogenesis and classification. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2006;32:75-81.
- ⁴⁷ Ribas Fernandez M, Ledesma R, Cáceres Palou E, et al. Rotator-abductor cuff tear of the hip. Results after 45 cases using a mini open technique. 13th EFORT Congress, Berlin, 23-25 May 2012.
- ⁴⁸ Craig RA, Jones DP, Oakley AP, et al. Iliotibial band Z-lengthening for refractory trochanteric bursitis (greater trochanteric pain syndrome). *ANZ J Surg* 2007;77:996-998. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2007.04298.x>
- ⁴⁹ Putnam JG, Chhabra A, Castañeda P, et al. Does greater trochanter decortication affect suture anchor pullout strength in abductor tendon repairs? A biomechanical study. *Am J Sports Med* 2018;46:1668-1673. <https://doi.org/10.1177/0363546518759033>
- ⁵⁰ Robertson WJ, Gardner MJ, Barker JU, et al. Anatomy and dimensions of the gluteus medius tendon insertion. *Arthroscopy* 2008;24:130-136. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.11.015>
- ⁵¹ Ebert JR, Bucher TA, Ball SV, Janes GC. A review of surgical repair methods and patient outcomes for gluteal tendon tears. *Hip Int* 2015;25:15-23. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000183>
- ⁵² Nawabi DH, Wentzel C, Ranawat AS, et al. A comparison of open and endoscopic repair of full-thickness tears of the gluteus medius tendon at a minimum of 2 years follow-up. *Orthop J Sports Med* 2015;3(7 suppl2).



Ruolo dell'acido tranexamico nella ricostruzione del legamento crociato anteriore con graft rotuleo: valutazione clinica e funzionale

Role of tranexamic acid in anterior cruciate ligament's reconstruction with patellar graft: clinical and functional evaluation

Gabriele Sorini¹ (foto), Luca La Verde^{2,3}, Edoardo Franceschetti^{3,4}, Alessio Palumbo³, Francesco Franceschi³

¹ San Giuseppe Hospital, Arezzo; ² Ospedale San Raffaele, Milano; ³ Ospedale San Pietro Fatebenefratelli, Reparto di Ortopedia e Traumatologia, Roma; ⁴ Casa di Cura Nuova Villa Claudia, Roma; ⁵ Policlinico Universitario Campus Bio-Medico, UOC di Ortopedia e Traumatologia, Roma

Ricevuto: 2 ottobre 2020
Accettato: 6 maggio 2021

Corrispondenza

Gabriele Sorini
E-mail: sorini.gabriele@hsr.it

Conflitto di interessi

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

Come citare questo articolo: Sorini G, La Verde L, Franceschetti E. Ruolo dell'acido tranexamico nella ricostruzione del legamento crociato anteriore con graft rotuleo: valutazione clinica e funzionale. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2022;48:188-195; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N403>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

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

Riassunto

Introduzione. Lo scopo di questo studio è validare l'efficacia dell'uso di acido tranexamico (TXA) negli interventi di ricostruzione del legamento crociato anteriore (LCA) al fine di ridurre il dolore e l'emartro nel postoperatorio e migliorare gli *outcomes* funzionali. L'uso di TXA nella ricostruzione del LCA è apparso in letteratura da decenni. A differenza dei precedenti studi vogliamo valutarne gli effetti nella tecnica di ricostruzione con *graft* di tendine rotuleo.

Materiali e metodi. Sono stati arruolati 80 pazienti maschi con rottura isolata del LCA e suddivisi in 2 gruppi da 40 unità: nel primo gruppo abbiamo somministrato 15mg/kg di TXA endovena prima dell'intervento; mentre nel secondo gruppo no. La valutazione clinica è stata eseguita fino a 3 mesi postoperatori considerando: volume di sangue drenato nelle 24h postoperatorie, dolore, Tegner-Lysholm Score, CY score ed eventuali complicanze.

Risultati. 24 ore dopo l'intervento, l'uso di TXA, ha portato una diminuzione statisticamente significativa ($P < 0,5$) del liquido drenato (74,7 vs 157,9ml) così come per il CY score (1,4 e 0,2 vs 1,7 e 0,9) durante la prima settimana postoperatoria. Solo la riduzione del dolore non ha trovato validità statistica. I punteggi del Tegner-Lysholm Score hanno mostrato differenze significative tra i due gruppi al primo mese, tendendo ad eguagliarsi verso la fine del follow-up.

Conclusioni. L'uso endovenoso di TXA riduce significativamente il sanguinamento e l'emartro in pazienti sottoposti a ricostruzione del LCA. Nonostante la riduzione del dolore non sia stata statisticamente significativa, la somministrazione di TXA ha determinato una migliore ripresa funzionale del ginocchio nel breve termine.

Parole chiave: chirurgia artroscopica di ginocchio, ricostruzione legamento crociato anteriore, sanguinamento postoperatorio, acido tranexamico

Summary

Introduction. The purpose of this study is validating the effectiveness of tranexamic acid (TXA) in reconstruction cruciate ligament (ACL) surgeries, in order to reduce pain and the hemarthrosis during the postoperative period, and improve functional outcomes. The use of TXA in LCA reconstruction surgeries has been in the literature for decades. Unlike previous studies, we want to evaluate its effects in the technique of ACL reconstruction with patellar tendon graft.

Materials and methods. 80 male patients with LCA isolate rupture were enrolled and divided in 2 groups of 40 units: before the surgery, we administered 15mg/kg of intravenous TXA to the patients of the first group, but not in the second one. The clinical evaluation was performed in the first postoperative days up to 3 months. We considered: volume of drained blood in the postoperative 24 hours, pain, Tegner-Lysholm Score, CY score and any complications.

Results. 24 hours after the surgery, the use of TXA led to a significant decrease ($P < .05$) of drained fluid (74.7 vs 157.9 ml) as well as for CY score (1.4 e 0.2 vs 1.7 e 0.9) during the first postoperative week. Only pain reduction didn't find statistical validity. During the first month follow-up the Tegner-Lysholm score have shown significant differences between the 2 groups, then they tend to equal each other towards the end of the follow-up.

Conclusions. the intravenous use of TXA significantly reduce bleeding and hemarthrosis in patients who have undergone reconstruction of LCA. Despite pain reduction hasn't been statistically significative, administration of TXA has determined a better knee functional recovery in the short term.

Key words: arthroscopic knee surgery, ACL reconstruction, postoperative bleeding, tranexamic acid

Introduzione

La ricostruzione del legamento crociato anteriore (LCA) è considerata una chirurgia mininvasiva e sicura ma possiede ancora potenziali complicanze^{1,2}. L'eventuale presenza di una perdita di sangue postoperatoria può associarsi a numerosi effetti avversi incluso l'aumento della suscettibilità alle infezioni, potenziali effetti citotossici sulla cartilagine, sinovite e un aumentato rischio cicatriziale con conseguente ritardo nella riabilitazione programmata³. Ridurre al minimo l'emartro nella chirurgia del ginocchio è fondamentale per migliorare gli outcomes. Molti studi hanno valutato come il solo utilizzo dei drenaggi nella protesica e in traumatologia può non sempre essere sufficiente per apportare un effettivo beneficio al paziente⁴⁻⁶. L'acido tranexamico (TXA) è un analogo dell'aminoacido lisina che, agendo competitivamente sul sito di legame del plasminogeno, inibisce la fibrinolisi. L'uso di questo farmaco in ortopedia è oramai largamente diffuso ed ha portato ad una riduzione della perdita ematica e delle trasfusioni postoperatorie⁷⁻⁹. Lo studio che abbiamo svolto è il primo in letteratura che analizza una popolazione di pazienti, tutti di sesso maschile, con lesione completa ed isolata del LCA sottoposti a ricostruzione artroscopica mediante *graft* di tendine rotuleo con doppia bratta ossea. L'obiettivo è di dimostrare in che modo la somministrazione di un dosaggio personalizzato nella fase preoperatoria possa essere efficace nel ridurre il sanguinamento e migliorare la funzionalità nel periodo postoperatorio. L'uso di TXA risulta efficace nel favorire l'esecuzione di una corretta riabilitazione nei pazienti sottoposti a LCA, soprattutto se la procedura utilizzata ha un aumentato coinvolgimento del tessuto osseo come la tecnica chirurgica da noi utilizzata in questo studio. Tuttavia l'uso di TXA negli interventi artroscopici rimane argomento di studio.

Materiali e metodi

Per il nostro studio sono stati reclutati 98 pazienti di sesso maschile nel periodo che va da ottobre 2018 al novem-

bre 2019. I pazienti presentavano tutti lesione isolata del LCA e sono stati trattati presso il Campus Bio-Medico Di Roma dal medesimo chirurgo (F.F). È stato identificato in 40 il numero minimo di pazienti per ciascun gruppo. Dei 98 pazienti iniziali 18 sono stati esclusi dallo studio perché non soddisfacenti i criteri di inclusione ($n = 9$), non intenzionati a partecipare ($n = 7$) ed esclusi per altre motivazioni ($n = 2$). L'assegnazione dei pazienti al gruppo sperimentale ($n = 40$) e a quello di controllo ($n = 40$) è stata eseguita mediante il sistema pari/dispari (Fig. 1).

I pazienti nel primo gruppo hanno ricevuto una somministrazione endovena di 15mg/kg di acido tranexamico trenta minuti prima della insufflazione del laccio ischemico mentre i pazienti del gruppo controllo non hanno ricevuto nessuna somministrazione di acido tranexamico. I criteri di inclusione usati sono: sesso maschile, range di età: 18-58 aa, lesione totale isolata confermata intraoperatoriamente del legamento crociato anteriore, assenza di ulteriori lesioni legamentose e meniscali, valori normali di emoglobina preoperatoria, assenza di terapia antiaggregante e anti-coagulante, assenza di infezioni in atto e di patologie neoplastiche nella sede trattata. Sono stati esclusi i pazienti con: pregressa ricostruzione del LCA, gonartrosi grave, disordini della coagulazione, allergie all'acido tranexamico, presenza di lesione associate al ginocchio candidato a ricostruzione del LCA, comprese le lesioni meniscali e cartilaginee. Tutti i pazienti sono stati sottoposti a ricostruzione del legamento crociato anteriore con tendine rotuleo. La scelta di questo graft permette nel breve-medio termine una maggiore stabilità del ginocchio rispetto agli hamstring, a fronte di una maggiore invasività nel prelievo. In particolare la cicatrice in regione anteriore del ginocchio oltre a poter dare un residua dolenzia nella sede di prelievo è gravata da risultati estetici più impattanti nella vita quotidiana rispetto ai tendini della zampa d'oca a causa di una cicatrice più estesa e maggiormente evidente. Per tale motivo nel nostro gruppo scegliamo di utilizzare preferenzialmente il graft rotuleo con doppia bratta ossea nel sesso maschile in particolare nei soggetti che praticano sport

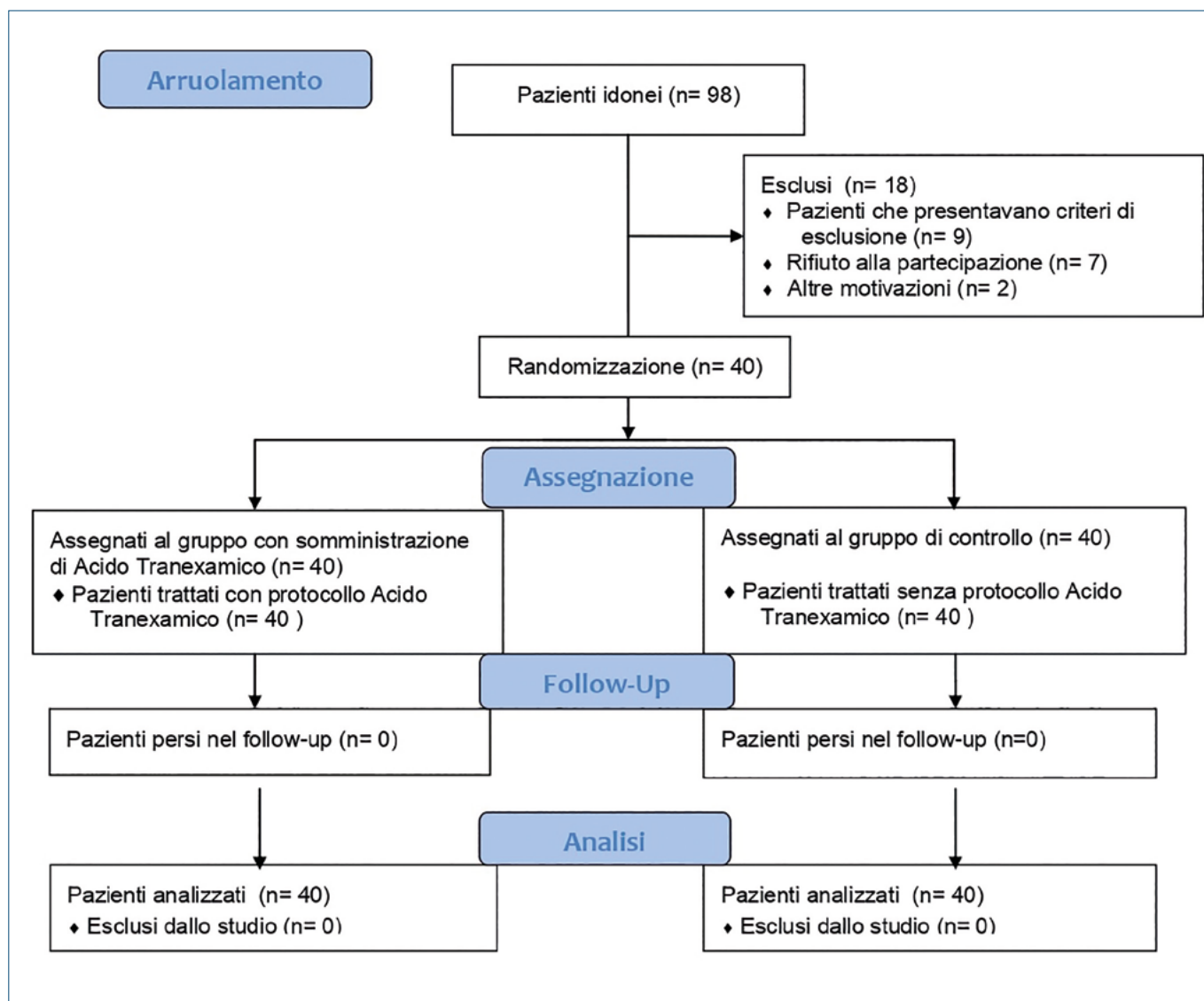


Figura 1. Diagramma di flusso della popolazione in esame.

da contatto, riservando gli *hamstring* al sesso femminile e nei soggetti che praticino attività meno impattanti sul ginocchio sul breve-medio termine. Tutti gli interventi sono stati eseguiti utilizzando il prelievo di legamento rotuleo mediante gli stessi accessi e tutti i drenaggi utilizzati sono stati per entrambi i due gruppi di diametro 12, per l'incisione del sito tibiale, e di diametro 14 per quella mediana anteriore di ginocchio, rimasti chiusi e aperti dopo due ore dal termine dell'intervento in aspirazione.

Tecnica chirurgica

Paziente in posizione supina con laccio pneumatico alla radice dell'arto. Mediante 2 accessi artroscopici si proce-

de alla pulizia della gola e si preparano le aree di inserzione del neolegamento. Si passa poi con accesso mediale anteriore di ginocchio al prelievo della sezione di tendine rotuleo della larghezza di 1 cm incidendo una porzione di corticale tibiale di circa 3 cm ed una rotulea di 1 cm. Si procede quindi alla preparazione dei tunnel di tibia e femore. Con un'apposita guida si inserisce dalla tibia un pin metallico di 3,5 mm di diametro e lo si fa emergere a livello dell'inserzione tibiale anatomica del LCA. Il pin in articolazione viene trasformato in una fresa il cui diametro è stato scelto in precedenza in base al diametro dell'innesto tendineo. A ginocchio flessa si procede quindi dall'accesso mediale anteriore a fresare il tunnel femorale di circa 1 mm

di diametro in meno rispetto a quello tibiale. L'innesto tendineo precedentemente preparato viene fatto entrare in articolazione e si procede alla preparazione dell'alloggio delle viti riassorbibili per la tenuta delle porzioni ossee nelle sedi appena preparate, al corretto tensionamento e alla fissazione. L'escursione articolare viene attentamente valutata. Si procede quindi al posizionamento di due drenaggi, uno articolare (A) ed un altro posizionato a livello del sito di prelievo tibiale (B). Si sutura, si esegue un bendaggio elastocompressivo e si posiziona un tutore rigido in estensione.

Protocollo perioperatorio

Tutti i pazienti hanno ricevuto nel post-operatorio una singola dose di cefazolina da 2 gr come profilassi antibiotica e una dose giornaliera di 4000 UI di eparina a basso peso molecolare come profilassi della trombosi venosa profonda per 15 giorni circa, in ogni caso da terminare solamente al recupero completo del carico e della corretta deambulazione. I drenaggi sono stati valutati e rimossi 24 ore dopo l'intervento. Tutti i pazienti hanno ricevuto lo stesso protocollo riabilitativo che consiste nella mobilizzazione passiva (0-90°) nelle prime 24 ore dall'intervento mediante Kinetec CPM Machine, tre volte al giorno per 30 minuti ed il posizionamento di tutore in estensione per una settimana. La dimissione avviene in seconda giornata postoperatoria. Nella prima settimana è concesso al paziente esclusivamente il rinforzo isometrico quadricipitale. Nella seconda settimana l'obiettivo è il raggiungimento da parte del paziente di un *range of motion* (ROM) passivo e attivo (esclusivamente in flessione) che vada da 0° a 90° in associazione ad esercizi di contrazione isometrica del quadricipite femorale. A 15 giorni di distanza dall'intervento si procede alla desutura. Dal momento della dimissione fino al trentesimo giorno post operatorio i pazienti hanno utilizzato il sistema elasto-compressivo associato a crioterapia Cryo-cuff (Aircast Cryo-Cuff IC; DJO).

Nella terza e quarta settimana l'obiettivo è quello di raggiungere i 110° di flessione attiva del ginocchio e la deambulazione senza stampelle e tutore mediante esercizi sia a catena cinetica aperta che chiusa. Si procede fino alla quinta settimana postoperatoria con esercizi di propriocezione e rinforzo muscolare volti ad ottenere il 60% circa della forza quadricipitale di partenza e un ROM distante 10° dal lato sano che comprendono anche camminata veloce ad andamento moderato in senso rettilineo in quanto ancora non sono permessi i movimenti di torsione e rotazione del ginocchio e nemmeno il nuoto a rana. A seguire dalla sesta settimana postoperatoria fino alla ottava ci poniamo l'obiettivo di ottenere l'80% della forza quadricipitale di partenza, il completo ROM articolare e la ripresa della corsa. Nelle settimane successive la riabilitazione si volge

a seconda delle esigenze funzionali e sportive legate al singolo paziente ed è volta al mantenimento della massa muscolare recuperata e al ritorno graduale verso le specifiche discipline sportive praticate in precedenza. Il ritorno alla pratica sportiva non è concesso prima dei sei mesi dall'intervento chirurgico anche se le tempistiche per un effettivo ritorno alla competizione è sport-specifico e dipende da numerosi fattori che vengono valutati nel follow-up dall'operatore.

Valutazione

La valutazione è stata effettuata misurando il volume di liquido drenato nel primo giorno post-operatorio sommando il liquido ottenuto dal drenaggio intrarticolare anteriore del ginocchio (A) con quello del liquido ottenuto dal drenaggio posto sul sito di prelievo tibiale (B). In terza giornata post-operatoria, a sette e 30 giorni dall'intervento, è stato valutato clinicamente il grado di emartro secondo la classificazione di Coupens e Yates¹⁰ (scala soggettiva da 0 a 4) (Tab. I) che si basa sulla quantificazione del grado di emartro partendo da un grado 0, assenza di liquido, fino al grado 4, evidente emartro con tessuti in tensione. Al primo, terzo e settimo giorno postoperatorio il dolore percepito è stato valutato secondo con la scala analogico visiva del dolore (VAS score)¹¹ che consiste in una rappresentazione grafica lineare da 1 a 10 dove il primo valore sta a indicare "nessun dolore" ed il secondo il "peggior dolore che si possa provare". Infine, ad un mese e a tre mesi dall'intervento sono stati quantificati la soddisfazione del paziente e la funzionalità del ginocchio mediante l'utilizzo del Tegner-Lysholm score¹².

Tabella I. Grading clinico dell'emartro secondo Coupens e Yates¹⁰.

| Punteggio | Descrizione |
|-----------|---|
| 0 | Assenza di liquido |
| 1 | Minima presenza di liquido |
| 2 | Presenza di liquido in regione sovrarotulea |
| 3 | Ballottamento rotuleo |
| 4 | Evidente emartro con tessuti in tensione |

Analisi statistica

Per quanto riguarda la valutazione statistica è stato usato il *Number Cruncher Statistical System* (NCCS) utilizzando il Test t di Student per calcolare la significatività dei valori di liquido drenato, VAS score e Tegner Score tra i due gruppi. Tramite *power analysis* un fattore di significatività (P value) inferiore allo 0,5 (P < 0,5) è stato considerato statisticamente significativo.

Tabella II. Risultati postoperatori.

| | Gruppo TXA n = 40 | Gruppo controllo n = 40 | Analisi statistica P Value |
|-------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| Giorno 1 postoperatorio | | | |
| Liquido drenato in mL | 74,78 ± 33,83 | 157,92 ± 58,52 | 0,484 |
| VAS score | 6,41 ± 1,53 | 6,58 ± 1,71 | 0,955 |
| Giorno 3 postoperatorio | | | |
| VAS score | 4,14 ± 1,06 | 4,34 ± 1,35 | 0,630 |
| CY score | 1,41 ± 0,70 | 1,75 ± 0,58 | 0,111 |
| Giorno 7 postoperatorio | | | |
| VAS score | 2,26 ± 0,92 | 2,26 ± 0,74 | 0,626 |
| CY score | 0,29 ± 0,60 | 0,90 ± 0,70 | 0,294 |
| Mese 1 postoperatorio | | | |
| Tegner-Lysholm Score | 81,07 ± 7,54 | 73,78 ± 12,00 | 0,025 |
| CY score | 0,19 ± 0,40 | 0,24 ± 0,48 | 0,969 |
| Mese 3 postoperatorio | | | |
| Tegner-Lysholm Score | 86,70 ± 5,28 | 86,39 ± 4,90 | 0,781 |

Tutti i valori riportati sono i valori della media dei pazienti nei due gruppi ± la deviazione standard all'interno del gruppo; I valori del liquido drenato nelle corrispondono alla somma dei drenaggi A e B nelle 24 ore postoperatorie; In grassetto riportati i valori del P value che presentano differenze statisticamente significative ($P < 0,5$).

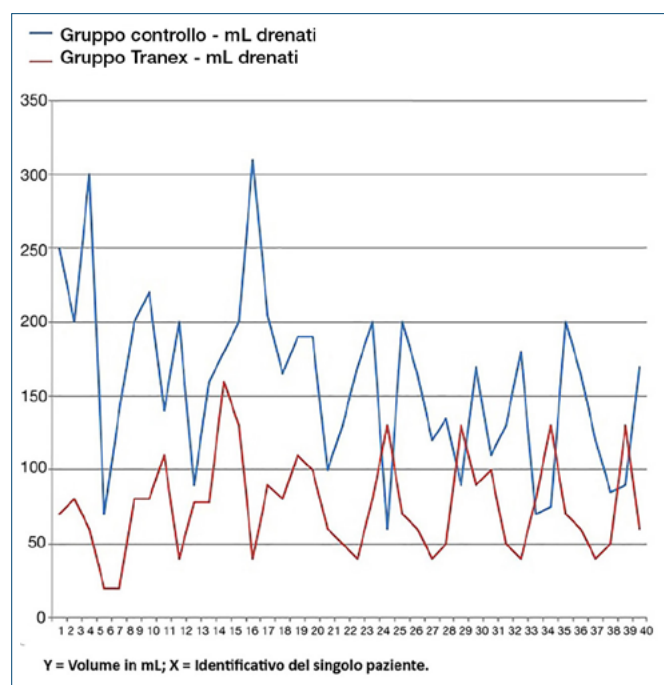


Figura 2. Somma della misurazione del drenaggio A e B nei due gruppi.

Risultati

Abbiamo escluso 18 pazienti: tra questi, 9 presentavano

criteri di esclusione quali lesioni associate di menisco, lesioni associate dei legamenti collaterali e due casi di grave gonartrosi; 7 pazienti non hanno voluto aderire allo studio; mentre 2 pazienti non hanno dato motivazioni al rifiuto. I dati così ottenuti si sono basati su due gruppi di 40 pazienti ciascuno e suddivisi casualmente nel gruppo con somministrazione di TXA e nel gruppo di controllo (Fig. 1). I risultati dello studio si basano sulla valutazione di: somma del quantitativo drenato dal drenaggio A e B misurato a 24 ore dall'intervento; la VAS score; grado di emartro quantificato secondo il CY score e la funzionalità clinica secondo il Tegner-Lysholm score. L'analisi di ogni singolo parametro analizzato è stata strutturata valutando il valore medio nei due gruppi associando ad ognuno la propria deviazione standard e considerando statisticamente significativo un valore di $P < 0,5$ (Tab. II). Nella prima giornata postoperatoria; la differenza tra la scala VAS del gruppo TXA ($6,41 \pm 1,53$ SD) e quella rilevata nel gruppo di controllo ($6,58 \pm 1,71$ SD) non è stata statisticamente significativa ($P = 0,955$). Sono state invece osservate differenze statisticamente significative nel volume del fluido drenato, misurato in mL, al termine delle 24 ore postoperatorie: $74,78 \pm 33,83$ SD nel gruppo TXA contro $157,92 \pm 58,52$ SD del gruppo di controllo con $P = 0,48$ (Fig. 2). In terza giornata postoperatoria la differenza tra VAS del gruppo TXA ($4,14 \pm 1,06$ SD) e quella rilevata nel gruppo di controllo ($4,34 \pm 1,35$ SD) non è stata statisticamente significativa ($P = 0,630$). Il CY score misurato in terza giornata postoperatoria ha mostrato una differenza

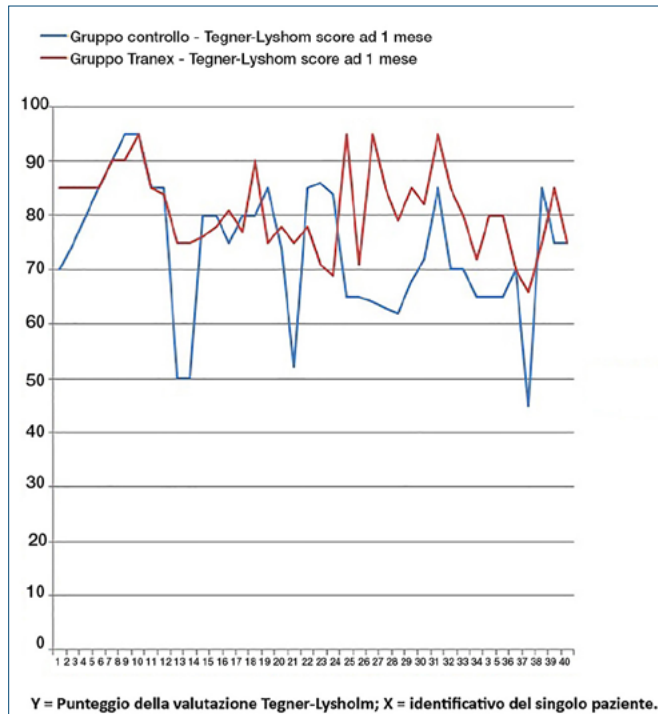


Figura 3. Valori del Tegner-Lysholm score ad un mese dall'intervento nei due gruppi

tra quello del gruppo TXA ($1,41 \pm 0,70$ SD) e quello rilevato nel gruppo di controllo ($1,75 \pm 0,58$ SD) che è risultata statisticamente significativa ($P = 0,111$). Alla settima giornata postoperatoria la differenza tra la scala VAS del gruppo TXA ($2,26 \pm 0,92$ SD) e quella rilevata nel gruppo di controllo ($2,26 \pm 0,74$ SD) non è stata statisticamente significativa ($P = 0,626$), mentre la differenza tra il CY score del gruppo TXA ($0,29 \pm 0,60$ SD) e del gruppo di controllo ($0,90 \pm 0,70$ SD) è stata statisticamente significativa ($P = 0,294$). La differenza rilevata a 30 giorni dall'intervento del CY score tra il gruppo TXA ($0,19 \pm 0,40$ SD) e tra il gruppo di controllo ($0,24 \pm 0,48$ SD) non è stata statisticamente significativa ($P = 0,969$). Sempre a 30 giorni dall'intervento la differenza tra il Tegner-Lysholm score del gruppo TXA ($81,07 \pm 7,54$ SD) e quello rilevato nel gruppo di controllo ($73,78 \pm 12,00$ SD) è stata statisticamente significativa ($P = 0,025$) (Fig. 3). Mentre a distanza di tre mesi dall'intervento la differenza tra il Tegner-Lysholm score del gruppo TXA ($86,70 \pm 5,28$ SD) e quello rilevato nel gruppo di controllo ($86,39 \pm 4,90$ SD) non è stata statisticamente significativa ($P = 0,781$) anche se con dei valori migliori nel gruppo TXA. Solamente un episodio di formazione di cheloidi, di un paziente del gruppo controllo di 43 anni con storia di formazione di cheloidi pregresse, è da segnalare come unica complicanza riscontrata nel follow-up.

Discussione

La ricostruzione artroscopicamente assistita del legamento crociato anteriore è una procedura largamente eseguita nel mondo¹³. I chirurghi ortopedici hanno sviluppato numerose strategie per ridurre il tasso di complicanze postoperatorie; tra queste l'emartro rappresenta una delle condizioni maggiormente temute¹⁴. Nel nostro studio abbiamo dimostrato come la somministrazione di una dose preoperatoria di acido tranexamico personalizzata sul peso del paziente sia risultata efficace nel ridurre il sanguinamento postoperatorio e quindi il rischio di emartro. L'emartro postoperatorio, rappresenta una condizione particolarmente sfavorevole: è stato dimostrato da numerosi Autori come la presenza di liquido siero-ematico favorisca lo sviluppo di infezioni locali, oltre ad avere un effetto condro-tossico¹³⁻¹⁹. Nella popolazione di pazienti inclusi nel nostro gruppo di studio non sono stati evidenziati effetti collaterali legati alla somministrazione dell'acido tranexamico endovenoso, confermando la sicurezza della sua adozione in chirurgia ortopedica, come precedentemente evidenziato da altri Autori^{13,20-23}. L'adozione di acido tranexamico ha negli ultimi anni riscontrato un sempre maggiore numero di consensi tra gli Ortopedici, in particolare per le procedure di Chirurgia protesica²⁴⁻²⁷, mentre le esperienze in ambito artroscopico, in confronto, restano a tutt'oggi limitate^{13,28-30}. I precedenti studi condotti sempre nell'ambito della LCA, hanno testato sempre il *graft* con *hamstring*^{13,14,17,28-30} portando a risultati non univoci. In particolare, il nostro studio rappresenta il primo in Letteratura che analizza una popolazione di pazienti sottoposti a ricostruzione del LCA con *graft* di tendine rotuleo e doppia bratta ossea. Così come nel nostro, anche Felli et al. nel loro studio di ricostruzione con *graft* di semitendinoso e gracile, mediante infusione endovena di 15mg/kg di TXA venti minuti prima del rilascio del tourniquet, ottenevano in prima giornata post operatoria una riduzione della raccolta di $59,3 \pm 29,5$ ml nel gruppo trattato contro i $133,3 \pm 56$ ml del gruppo controllo; ottenendo anche differenze significative di CY value. In settima giornata i valori significativi nel gruppo di trattamento contro quello di controllo erano la circonferenza patellare e la scala VAS. Nel corso del follow-up, fino a tre mesi, Felli et al. non ci segnalano differenze negli scores in esame¹³. Con la stessa tecnica chirurgica di Felli et al. anche Karaaslan et al. hanno individuato un volume di fluido drenato ridotto, 60ml in media nel gruppo TXA contro 150 ml in media del gruppo controllo, statisticamente significativo somministrando due dosi di acido tranexamico; una di 10 mg/kg e, tre ore dopo, la seconda somministrazione con lo stesso dosaggio. Anche qui i valori del Lysholm score e della scala VAS erano migliori nel gruppo trattato con TXA¹⁴. Per quanto ci riguarda il dolore misurato mediante scala VAS non ha in alcun momento

del follow-up evidenziato differenze statisticamente significative tra i due gruppi di studio. Riteniamo che questo aspetto sia da riferirsi ad una valutazione soggettiva della sintomatologia, che può essere influenzata da numerosi fattori personali indipendenti dalla procedura chirurgica. Tenendo conto degli studi effettuati da Parker et al. sulla citotossicità dose dipendente dell'acido tranexamico intrarticolare¹⁷, utilizzando solo una infiltrazione intrarticolare di 10ml di TXA (100 mg/mL) in un totale di 304 pazienti divisi in due gruppi Chiang et al. descrivono una diminuzione del volume drenato nel post-operatorio della ricostruzione del LCA con *harmstrings* di $56,1 \pm 34,1$ ml nei pazienti trattati contro un valore di $80,1 \pm 48$ ml nel gruppo di controllo. Il dolore misurato secondo VAS score solo in terza giornata era significativamente migliore nei pazienti trattati. Tuttavia, alla quarta settimana di follow-up tutti gli scores esaminati tendevano ad eguagliarsi²⁸. Invece Lee et al.²⁹, in un totale di 47 pazienti suddivisi in due gruppi, mediante infiltrazione intrarticolare postoperatoria di 3g di TXA in 100ml di soluzione idrosalina VS gruppo di controllo senza somministrazione di TXA, non ottenevano alcun valore statisticamente non significativo. I valori in esame nel follow-up di sei settimane erano la perdita di sangue nel drenaggio, scala VAS, circonferenza patellare, il ROM e le complicanze del postoperatorio; la tecnica chirurgica è sempre mediante utilizzo di *graft* da *harmstrings*. Tutti questi studi concordano come una migliore ripresa postoperatoria, con la possibilità di svolgere più intensamente il protocollo riabilitativo, appare direttamente connessa alla riduzione dell'emartro anche se i risultati funzionali tendono nel tempo ad eguagliarsi tra i gruppi a confronto. Il nostro studio è stato condotto per testare l'efficacia dell'acido tranexamico mettendo a confronto due gruppi di 40 pazienti di sesso maschile. Scopo di questo studio non è stato quello di validare l'efficacia dell'acido tranexamico nella chirurgia Ortopedica, già ampiamente verificato dalla Comunità Scientifica, ma verificare un protocollo efficace di somministrazione di questo farmaco nei pazienti sottoposti a ricostruzione del LCA con *graft* di tendine rotuleo e doppia bratta ossea. Saranno necessari, tuttavia, ulteriori studi con un numero maggiore di pazienti e con caratteristiche demografiche più eterogenee per validare le osservazioni riscontrate nella nostra ricerca.

Conclusioni

I risultati di questo trial clinico mostrano come un protocollo di somministrazione di acido tranexamico personalizzato sulle caratteristiche antropometriche del paziente rappresenti un valido ausilio per ridurre il sanguinamento postoperatorio raccolto nel drenaggio e la conseguente tumefazione articolare nel breve termine nei pazienti sotto-

posti a ricostruzione artroscopica del legamento crociato anteriore con tendine rotuleo e doppia bratta ossea. Nei pazienti inclusi nel gruppo di studio è stato evidenziato un minor sanguinamento postoperatorio con conseguente diminuzione della tumefazione articolare a tutti i controlli eseguiti nel follow-up, sebbene ad un mese la differenza misurata con il CY Score non abbia raggiunto differenze statisticamente rilevanti tra i due gruppi come nei precedenti controlli. Il minore sanguinamento, nonostante non abbia portato ad una riduzione del dolore statisticamente significativa tra i due gruppi, ha determinato una migliore ripresa funzionale del ginocchio operato nel breve termine. La via endovenosa per la somministrazione dell'acido tranexamico rappresenta una opzione sicura, non avendo comportato alcun effetto collaterale nei pazienti che lo hanno ricevuto. In conclusione, consideriamo l'adozione del farmaco testato una opzione valida, sicura ed efficiente per ridurre le complicanze postoperatorie della ricostruzione artroscopica del LCA con *graft* rotuleo, in grado di incrementare gli outcomes funzionali.

Bibliografia

- 1 Cinque ME, Chahla J, Moatshe G, et al. Outcomes and complication rates after primary anterior cruciate ligament reconstruction are similar in younger and older patients. *Orthop J Sports Med* 2017;5:2325967117729659.
- 2 Cavaignac E, Pailhe R, Reina N, et al. Massive proximal extravasation as a complication during arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Relat Res* 2013;25:84-87.
- 3 Pineiro-Aguilar A, Somoza-Martin M, Gandara-Rey JM, et al. Blood loss in orthognathic surgery: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:885-892.
- 4 Clifton R, Haleem S, McKee A, et al. Closed suction surgical wound drainage after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of randomised controlled trials. *Knee* 2007;14:348-351.
- 5 Dhawan A, Doukas WC, Papazis JA, et al. Effect of drain use in the early postoperative period after arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone graft. *Am J Sports Med* 2003;31:419-424.
- 6 McCormack RG, Greenhow RJ, Fogagnolo F, et al. Intra-articular drain versus no drain after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized, prospective clinical trial. *Arthroscopy* 2006;22:889-893.
- 7 Camarasa MA, Olle G, Serra-Prat M, et al. Efficacy of aminocaproic, tranexamic acids in the control of bleeding during total knee replacement: a randomized clinical trial. *Br J Anaesth* 2006;96:576-582.
- 8 Hiiippala ST, Strid LJ, Wennerstrand MI, et al. Tranexamic acid radically decreases blood loss and transfusions associated with total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 1997;84:839-844.

- 9 Tengborn L, Blombäck M, Berntorp E. Tranexamic acid - an old drug still going strong and making a revival. *Thromb Res* 2015;135:231-242.
- 10 Coupens SD, Yates CK. The effect of tourniquet use and hemovac drainage on postoperative hemarthrosis. *Arthroscopy* 1991;7:278-282.
- 11 Ohnhaus EE, Adler R. Methodological problems in the measurement of pain: a comparison between the verbal rating scale and the visual analogue scale. *Pain* 1975;1:379-384.
- 12 Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 1982;10:150-154.
- 13 Felli L, Revello S, Burastero G, et al. Single intravenous administration of tranexamic acid in anterior cruciate ligament reconstruction to reduce postoperative hemarthrosis and increase functional outcomes in the early phase of postoperative rehabilitation: a randomized controlled trial. *Arthroscopy* 2019;35:149-157.
- 14 Karaaslan F, Karaoglu S, Yurdakul E. Reducing intraarticular hemarthrosis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction by the administration of intravenous tranexamic acid: A prospective, randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2015;43:2720-2726.
- 15 Bahl V, Goyal A, Jain V, et al. Effect of haemarthrosis on the rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstruction Single bundle versus double bundle. *J Orthop Surg Res* 2013;8:5.
- 16 McLean M, McCall K, Smith IDM, et al. Tranexamic acid toxicity in human periarticular tissues. *Bone Joint Res* 2019;8:11-18. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.81.BJR-2018-0181.R1>
- 17 Parker JD, Lim KS, Kieser DC, et al. Is tranexamic acid toxic to articular cartilage when administered topically? What is the safe dose? *Bone Joint J* 2018;100-B:404-412. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B3.BJJ-2017-1135.R1>
- 18 Clement RC, Haddix KP, Creighton RA, et al. Risk factors for infection after knee arthroscopy: analysis of 595,083 cases from 3 united states databases. *Arthroscopy* 2016;32:2556-2561. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.04.026>. Epub 2016 Jul 9.
- 19 Roosendaal G, Vianen ME, Marx JJ, et al. Blood-induced joint damage: a human in vitro study. *Arthritis Rheum* 1999;42:1025-1032. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(199905\)42:5<1025::AID-ANR23>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/1529-0131(199905)42:5<1025::AID-ANR23>3.0.CO;2-3)
- 20 Nugent M, May JH, Parker JD, et al. Does tranexamic acid reduce knee swelling and improve early function following arthroscopic meniscectomy? A double-blind randomized controlled trial. *Orthop J Sports Med* 2019;7:2325967119866122. <https://doi.org/10.1177/2325967119866122>
- 21 Rohrich RJ, Cho MJ. The role of tranexamic acid in plastic surgery: review and technical considerations. *Plast Reconstr Surg* 2018;141:507-515. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000003926>
- 22 Jennings JD, Solarz MK, Haydel C. Application of tranexamic acid in trauma and orthopedic surgery. *Orthop Clin North Am* 2016;47:137-143. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2015.08.014>
- 23 Wang D, Wang HY, Cao C, et al. Tranexamic acid in primary total knee arthroplasty without tourniquet: a randomized, controlled trial of oral versus intravenous versus topical administration. *Sci Rep* 2018;8:13579. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31791-x>
- 24 Grosso MJ, Trofa DP, Danoff JR, et al. Tranexamic acid increases early perioperative functional outcomes after total knee arthroplasty. *Arthroplast Today* 2017;4:74-77. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2017.05.009>
- 25 Huang Z, Xie X, Li L, et al. Intravenous and topical tranexamic acid alone are superior to tourniquet use for primary total knee arthroplasty: a prospective, randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:2053-2061. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.01525>
- 26 Goldstein M, Feldmann C, Wulf H, et al. Tranexamic acid prophylaxis in hip and knee joint replacement. *Dtsch Arztebl Int* 2017;114:824-830. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0824>
- 27 Fillingham YA, Ramkumar DB, Jevsevar DS, et al. The efficacy of tranexamic acid in total knee arthroplasty: a network meta-analysis. *J Arthroplasty* 2018;33:3090-3098.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.04.043>. Epub 2018 May 5.
- 28 Chiang ER, Chen KH, Wang ST, et al. Intra-articular injection of tranexamic acid reduced postoperative hemarthrosis in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study. *Arthroscopy* 2019;35:2127-2132. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.02.018>
- 29 Lee JW, Kim SG, Kim SH, et al. Intra-articular administration of tranexamic acid has no effect in reducing intra-articular hemarthrosis and postoperative pain after primary ACL reconstruction using a quadruple hamstring graft: a randomized controlled trial. *Orthop J Sports Med* 2020;8:2325967120933135. <https://doi.org/10.1177/2325967120933135>
- 30 Rodriguez-Merchan EC. Tranexamic acid is effective in decreasing postoperative intraarticular bleeding in arthroscopic knee surgery. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2020;31:175-178. <https://doi.org/10.1097/MBC.0000000000000895>



I disegni parlanti di Remo Scoto: anatomia e chirurgia in presenza!

Osservava il corpo umano con gli occhi del chirurgo; lo disegnava come se avesse il bisturi al posto del pennello. E tutto appariva chiaro, definito, semplificato in ogni minimo dettaglio. Ne veniva fuori l'immagine di una realtà anatomica troppo bella per essere vera, eppure istruttiva, didascalica come nessun altro mezzo visivo. L'artefice di un tale prodigio si chiamava Remo Scoto. All'Istituto Rizzoli, che lo aveva visto nascere professionalmente, e all'ortopedia italiana, che lo aveva nutrito con i propri modelli, restituì in beneficio e in prestigio tutto quello che gli era stato concesso. La storia – dell'uno e dell'altra – lo avrebbe perciò accolto tra i suoi protagonisti.

I disegni di Remo Scoto hanno guidato e addestrato intere generazioni di chirurghi, sicuramente più di quelle che gli furono contemporanee – tra gli anni venti e sessanta del secolo scorso –, essendo diffusi anche in pubblicazioni di epoche successive. La sua sigla autografa era un piccolo svolazzo che a malapena si notava nella parte bassa della figura, magari mimetizzata tra il profilo di una piega cutanea o lo schizzo di uno strumento chirurgico. E quindi, davanti alla magnificenza della rappresentazione grafica, l'autore restava quasi nascosto, se non addirittura ignorato. A qualcuno basterebbe tirar giù dagli scaffali qualche atlante o trattato

Ricevuto e accettato: 11 settembre 2022

Corrispondenza

Nunzio Spina

via Cioci 50, 62100 Macerata

Tel. +39 0733 30827

E-mail: nunziospina6@gmail.com

Conflitto di interessi

L'Autore dichiara di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

Come citare questo articolo: Spina N.

I disegni parlanti di Remo Scoto: anatomia e chirurgia in presenza! *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2022;48:196-205; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N404>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

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



Remo Scoto (1898-1965), pioniere del disegno anatomo-chirurgico, al suo tavolo da lavoro.

di chirurgia ortopedica – di quelli che non si finisce mai di consultare – per trovarsele ancora davanti queste figure, e riconoscerne la paternità.

Personaggio che suscita ancora interesse, anche per il fatto di essere stato sia un iniziatore che un maestro, e quindi di avere trasmesso ai suoi tanti allievi, cresciuti tra i chiostri monumentali del Rizzoli, l'arte nobile e singolare del disegnatore anatomico. Così è nata una vera scuola italiana, elogiata e invidiata all'estero al pari della invenzione di una tecnica chirurgica o di uno strumento operatorio. E così si è affermata una discendenza di abili professionisti, che hanno sempre mantenuto principi e valori di un tempo.

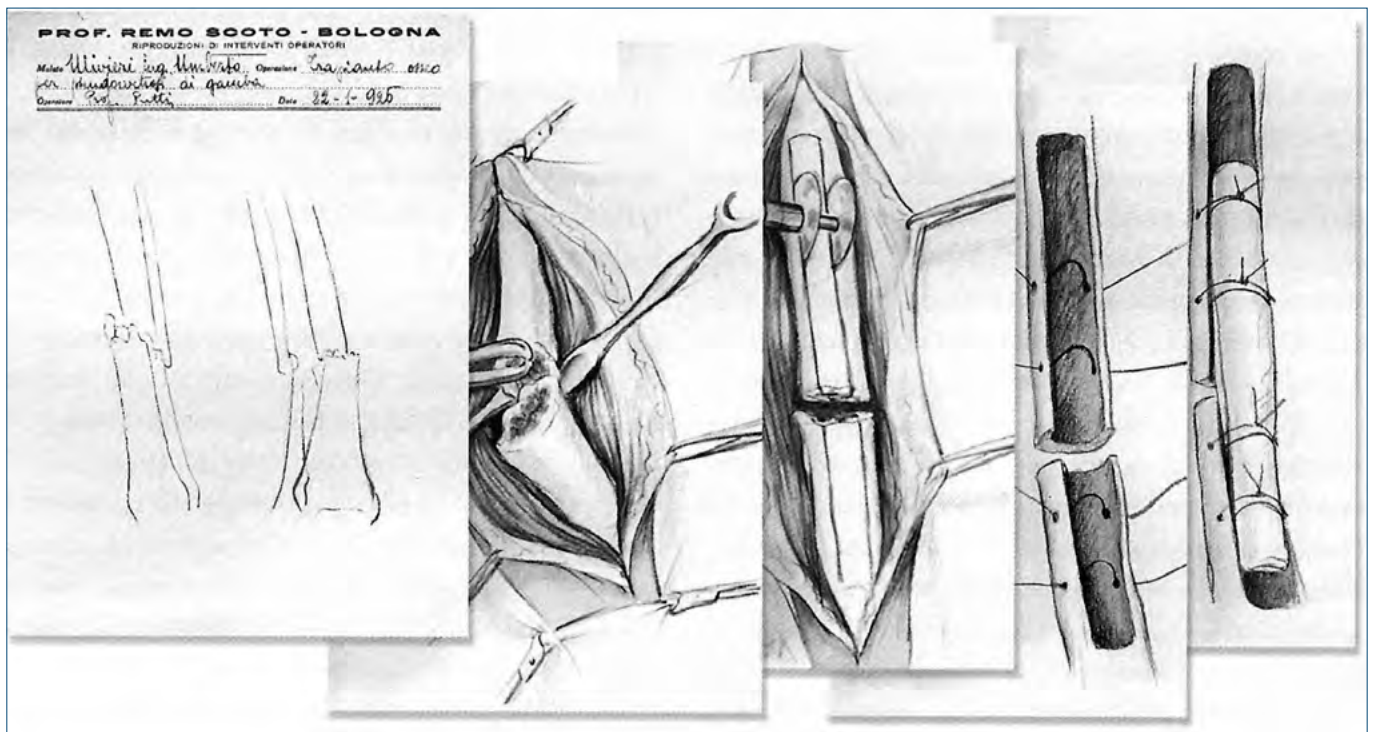
Attirato al Rizzoli dal fiuto di Putti

Fu una scoperta del grande Vittorio Putti, una delle tante. Nel 1923 era già da un decennio a capo dell'istituto bolognese; aveva avuto il tempo di farlo progredire dal punto di vista architettonico, assistenziale e clinico, rendendolo famoso in tutto il mondo. Tra le altre cose, aveva escogitato indirizzi diagnostici e metodiche operatorie, affidando alla rivista *"Chirurgia degli organi di movimento"*, da lui stesso fondata, la voce scientifica ufficiale. Fu in quell'anno, il 1923 appunto, esattamente nel mese di settembre, che

la strada di Remo Scoto incrociò quella del Rizzoli, e là si arrestò per sempre.

Mente aperta, intraprendente per natura, mai sazio di conoscenze, Putti non perdeva occasione di girare il mondo, cercando il confronto e inseguendo il progresso. Dopo le esperienze maturate in varie sedi europee, aveva cominciato a esplorare il Nuovo Mondo, trovando negli Stati Uniti un paese decisamente all'avanguardia dal quale raccogliere idee e ispirazioni. Una di queste scaturì dalla illustrazione scientifica, un'arte comunicativa che da quelle parti aveva trovato terreno fertile per svilupparsi (e dire che, sulla scia di Leonardo da Vinci, eravamo stati noi i maestri!), senza peraltro farsi offuscare dal prepotente avvento delle moderne tecniche di fotografia e di cinematografia.

Anche Putti faceva già ricorso alla produzione cine-fotografica, per la quale aveva creato un apposito laboratorio e stabilito dei protocolli per la documentazione di ogni caso clinico e di ogni metodica; si rese conto, però, che proprio il disegno – apparentemente meno fedele al vero – potesse in realtà fornire informazioni e dettagli molto più accurati, selezionare i contenuti più importanti, scandire meglio le varie fasi di un processo. Putti voleva che rimanesse una testimonianza limpida degli interventi chirurgici praticati, ripulita dal sangue o da altre componenti che



Riproduzione a matita di un intervento di trapianto osseo per pseudoartrosi di gamba. Nel riquadro a sinistra, in alto, il nome del chirurgo operatore e la data: Prof. Putti, 22-1-1926. (da *"Remo Scoto – arte e scienza nel disegno chirurgico"*, 2014, Ed. Compositori)

inevitabilmente ingombravano il campo; e voleva che la produzione scientifica fosse sostenuta da una iconografia trasparente, esplicativa al massimo.

Queste le circostanze e le esigenze del momento. Scoto vi capitò nel bel mezzo, sospinto – a quanto da lui stesso poi raccontato – da una mano provvidenziale: *“Fu il caso che mi condusse innanzi a Putti; il quale dopo avermi squadrate, burbero sentenziò: domattina si trovi in sala operatoria alle ore 6, prenda carta e matita...”*. La figura autoritaria del maestro e il suo sguardo magnetico non avevano bisogno del supporto di tante parole. Tra i due, bastò un cenno di intesa.

Venticinque anni appena compiuti, Remo Scoto si era da poco congedato dalla Accademia di Belle Arti di Bologna, e con un diploma in mano andava in cerca della sua prima occupazione. Nato a Ravenna, il 24 agosto del 1898, era diventato bolognese fin dall'adolescenza, seguendo il trasferimento della famiglia. L'attitudine al disegno doveva far parte del suo patrimonio genetico, se è vero che a 15 anni lo scelse proprio come indirizzo di studio, entrando nella scuola tecnica professionale “Ulisse Aldrovandi”. I gradini successivi li scalò all'Accademia di Belle Arti, sostenendo in cinque anni esami di varie materie, tra architettura, ornato, prospettiva, storia dell'arte. Iscrittosi al *Corso Speciale di Figura*, dovette apprendere anche l'anatomia; qui il docente era il prof. Giulio Valenti, titolare della stessa cattedra destinata agli studenti di Medicina, e se oltre alle lezioni teoriche erano previste esercitazioni pratiche sul cadavere vuol dire che pure un aspirante disegnatore doveva conoscere alla perfezione il corpo umano.

La Prima guerra mondiale aveva richiamato al dovere il giovane Remo, costringendolo a interrompere momentaneamente il suo percorso formativo. Fu inviato al fronte nel 1916, ne rientrò in licenza solo due anni dopo, transitando dall'Ospedale Chirurgico di Parma, dove era stato costretto a ricoverarsi; una medaglia di bronzo al valor militare fu la ricompensa per la sua audacia e per la sua dedizione, prima che queste virtù emergessero in campo professionale.

Puntuale alle sei del mattino, il giorno dopo quel primo, sbrigativo incontro col direttore del Rizzoli, Remo Scoto si presentò dunque in sala operatoria. Putti fece partire il suo bisturi, tracciando linee precise e nette; lui cominciò a seguirlo, trasmettendo alla sua matita il profilo delle immagini che si trovava di fronte. L'intesa si era subito trasformata in sintonia. Da quel momento gli venne affidato l'incarico di condurre un gabinetto di documentazione grafica, che assieme al laboratorio fotografico doveva fornire tutto il materiale necessario per l'attività didattica, congressuale ed editoriale dell'istituto.

Mano da artista, mente da scienziato

Scoto si presentò come l'uomo giusto per soddisfare appieno le necessità di Putti; anzi finì col superare le aspettative che su di lui erano state riposte. Più che un semplice disegnatore, asettico e distaccato, si rivelò un prezioso collaboratore, pienamente integrato nell'equipe medica. Agiva secondo un metodo rigoroso, dove c'era posto anche per l'analisi del caso clinico, per l'identificazione di una diagnosi, per il dialogo con i chirurghi sulla tattica terapeutica che veniva adottata. La sala operatoria, che aveva fatto da sfondo alla sua iniziale entrata in scena, diventava a quel punto solo una delle varie fasi di analisi; vi arrivava anche lui preparato, pronto a cogliere le istantanee più significative, a tradurle immediatamente in un abbozzo o a trasferirle nitidamente alla propria memoria visiva. Nel momento in cui si sedeva al tavolo da lavoro, dove teneva sempre aperti testi anatomici da consultare, oltre a pezzi di scheletro umano, il progetto mentale era già ben configurato.

Si specializzò nel disegno chirurgico, Scoto, ma presto aggiunse anche quello anatomo-patologico alla sua produzione. Nel primo c'era la successione temporale dell'intervento, gli accorgimenti di tecnica, il rilievo di strutture nobili da rispettare. Nel secondo risaltava l'aspetto aberrante della malattia, l'isolamento di una neoformazione o di un tessuto anomalo, mostrati nella loro esterità macroscopica o anche in sezione, come un taglio tomografico. In entrambi i generi, comunque, si notava una caratteristica comune: quella di evidenziare alcuni tratti o alcuni elementi, trascurandone volutamente altri, al fine di rendere il contenuto più leggibile, di facile impatto.

Gli esperti in materia hanno fatto notare una evoluzione temporale nella sua tecnica grafica. Inizialmente si cimentava solo nei disegni in bianco e nero, con matita, inchiostro di china a rinforzare alcuni tratti e tempera bianca per dare luminosità. Poi si dedicò alle tavole a colori, più aderenti alla realtà, e sicuramente più spettacolari, grazie al gioco dei contrasti cromatici. Lui stesso avrebbe svelato metodi e segreti che lo portavano alla realizzazione di questi ultimi modelli: *“lavorazione del quadro a grafite e sfumino su carta patinata; successive velature ad acquerello con pennello di martora, completate con effetti a tempera; ritocco con pennellino per le lumeggiature”*. Chi ha competenza per comprendere comprenda!

Quel che ancora oggi colpisce l'occhio del lettore – per quanto profano di arti e tecniche figurative – è comunque la grande forza espressiva del disegno di Scoto. C'è chiarezza, concisione, una perfetta corrispondenza col contenuto del testo. Gli effetti di trasparenza e i giochi di ombre danno profondità all'immagine, creano la prospettiva che

permette di distinguere i vari piani di un accesso chirurgico. Tutto diventa ancora più aderente alla realtà quando entrano in gioco i colori, che pur essendo fittizi definiscono meglio l'anatomia della regione, e artificiosamente semplificano l'atto operatorio. In certe immagini si ha come l'impressione che una lampada scialitica, ben centrata, illumini il campo, e metta a fuoco la zona in cui si deve agire. Sorprende, inoltre, l'effetto dinamico che viene prodotto. Nella descrizione di un intervento si riconosce l'azione, i suoi passaggi; ogni disegno sembra corrispondere al fotogramma di un filmato. E in ogni fotogramma si possono trovare divaricatori, pinze, scalpelli, che prendono vita, si muovono sui tessuti, li aggrediscono con la delicatezza e la precisione del più abile tra i chirurghi.

Quello di Scoto non era un semplice lavoro di riproduzione. Se mai, di interpretazione. I suoi disegni erano intenzionalmente costruiti a scopo dimostrativo e didattico. Per cui selezionava, affinava, modificava anche, se era il caso, la cruda realtà che gli si presentava in sala operatoria o in sala di dissezione. Il suo principio era di eliminare, nell'immagine, tutto ciò che poteva confondere o far sorgere dubbi, ignorando volutamente alcuni elementi – lo ripetiamo – e mettendone in risalto altri. Si poneva in sostanza al servizio della scienza, interprete del suo linguaggio. Quasi che volesse anch'egli partecipare con la sua *keyr ergon* (con l'opera della sua mano) a quella del chirurgo, contribuendo a combattere la malattia, a ridare funzione a un arto o a correggere una deformità.



Disegno anatomo-patologico (grafite, acquarello e tempera su carta): due varietà di tumori primitivi delle ossa lunghe. Si noti l'autografo "discreto" dell'autore. (da "Remo Scoto – arte e scienza nel disegno chirurgico", 2014, Ed. Compositori)

Più che un disegnatore, un artista. E a questo punto anche scienziato; perché scientifica, razionale, concreta era la base da cui partivano i comandi. Il talento sì, c'era, l'eleganza pure; ma niente spazio alla fantasia e alla creazione estemporanea. Piuttosto, comprensione della realtà anatomica, come poteva risultare il disegno esemplificativo di un'immagine radiografica, ricalcandone i contorni. La sua scrivania era piena di schizzi, di fogli preparatori, di prove e riprove, un dettaglio in più qui, un contrasto in meno là. Ricerca estenuante, quasi maniacale, della perfezione; o più semplicemente del miglior modo di comunicare. Inevitabile, quindi, il dibattito continuo col chirurgo, che visionava di volta in volta, e un bel momento trovava nel disegno esattamente quello che avrebbe voluto esprimere.

Da iniziatore a maestro, un successo

L'istituto di San Michele in Bosco divenne per Scoto la sua nuova casa, e di certo non avrebbe potuto trovare sistemazione più confacente alla propria vocazione e ai propri ideali. Vecchio monastero benedettino del XIV secolo, adibito poi a ospedale *per gobbi e storpi* dal chirurgo benefattore Francesco Rizzoli, il complesso aveva ancora intatto il suo ricco patrimonio artistico; anzi Vittorio Putti, amante del bello, si era preoccupato di riportarlo all'antico splendore, con accurate opere di restauro. Si facevano ammirare i dipinti del celebre Giorgio Vasari e gli affreschi dei non meno noti Annibale e Ludovico Carracci, esponenti autorevoli, questi ultimi, di un'arte figurativa che prediligeva la rappresentazione fedele dell'anatomia dei corpi. Scoto doveva sentirsi quanto meno suggestionato – e forse anche protetto in qualche modo – dallo spirito che aleggiava da quelle pareti. Un ambiente che rappresentava a meraviglia il felice incrocio tra arte e scienza, al pari della sua opera. Il favore che riscosse Remo Scoto fu sorprendente. E in qualche modo spiazzò lo stesso Putti, che ancora una volta aveva fiutato la preda giusta, ma che non riuscì a trattenere l'artista al servizio esclusivo del proprio istituto. I disegni di atti operatori sull'apparato scheletrico, che portavano il marchio di fabbrica del Rizzoli, cominciarono infatti a essere am-

mirati anche da chirurghi generali, dentro e fuori i confini cittadini. I bolognesi Benedetto Schiassi e Gherardo Forni strapparono la collaborazione di Scoto per i loro rispettivi trattati di chirurgia plastica e di patologia chirurgica. Mario Donati, direttore di Clinica chirurgica in varie sedi, lo chiamò spesso a Padova, tra il '26 e il '28, e poi a Torino, tra il '28 e il '33, invitandolo ad assistere a migliaia di interventi. Lo stesso fecero, tra gli altri, Roberto Alessandri e Pietro Valdoni a Roma, Edoardo Maragliano a Genova.

L'eco raggiunse anche l'estero. O, meglio, fu lo stesso Putti a fare in modo che vi giungesse, magari involontariamente. Negli anni in cui Scoto aveva cominciato a sfornare le sue illustrazioni, il Rizzoli era già diventato una meta di specialisti ortopedici (o aspiranti tali) provenienti da vari paesi europei o dal Sud America, desiderosi di apprendere. Il direttore accoglieva tutti a braccia aperte – per non dire della fierezza che provava nel fare da padrone di casa – mettendo a loro disposizione tutte le risorse dell'istituto, compresa quella del disegnatore ufficiale. Da qui le future collaborazioni di Scoto con l'argentino Carlos Ottolenghi, che dopo avere soggiornato a lungo a Bologna era diventato direttore di Clinica ortopedica a Buenos Aires, con il bulgaro Boytcho Boytchev, direttore di Clinica ortopedica a Sofia, col brasiliano Augusto Brandao Tilho, direttore della Clinica chirurgica di Rio de Janeiro. Gli sarebbero arrivate anche proposte per trasferirsi all'estero, dalle quali riuscì a non farsi tentare.

La produzione di Scoto trovò la sua iniziale collocazione nella rivista *“Chirurgia degli Organi di movimento”*, emanazione scientifica del Rizzoli, come già detto. Qui nacque un altro legame fortunato, quello con la casa editrice Cappelli, che si sarebbe riproposto in futuro anche attraverso atlanti e monografie. Al prof. Putti, ovviamente, toccò l'onore di avvalersi per primo, nelle sue pubblicazioni, della iconografia curata dal disegnatore da lui prescelto. Gli allievi seguirono a ruota: tra questi, Giulio Faldini, al quale era stata affidata la direzione del *Centro Tumori* (e chi più di lui aveva bisogno di raffigurazioni anatomico-patologiche?), e Raffaele Zanolì, che ritroveremo presto come artefice dell'ulteriore grande progresso del disegno anatomico.

Intanto, dopo la morte del maestro, avvenuta nel 1940, Scoto trovò in successori e altri allievi dei validi interlocutori, seguaci degli stessi principi e dotati della stessa sensibilità. Come Francesco Delitala, che arricchì di belle immagini tre sue monografie: *“Ernia del disco e sciatica vertebrale”*, compilata assieme ad Augusto Bonola; *“Trattato di tecnica ortopedica e traumatologica”*, in collaborazione con Roberto De Gennaro; *“Endoprotesi”*, un tema allora d'avanguardia dove il ruolo del disegnatore si rivelò davvero fondamentale. Così come lo fu per Oscar Scaglietti, nella sua monografia *“Le lesioni ostetriche della*

spalla” (ben 91 le illustrazioni di Scoto) e nel trattato *“Le fratture vertebrali”* (coautore Mario Paltrinieri). E ancora, al servizio di Italo Federico Goidanich, per la relazione su *“I tumori primitivi dell'osso”*, e con tanti altri, fino ad arrivare a Leonardo Gui, per i famosi volumi del suo trattato di traumatologia *“Fratture e Lussazioni”*.

L'impulso maggiore allo sviluppo del disegno anatomico lo diede comunque Raffaele Zanolì. Allievo di Putti, ne raccolse l'eredità alla direzione del Rizzoli subentrando a Delitala dal gennaio del 1954. Nello stesso anno riuscì a ottenere dal Consiglio di Facoltà dell'ateneo bolognese l'autorizzazione ad attivare un *“Corso Superiore per il Disegno Anatomico-Chirurgico”*, posto sotto la direzione della Clinica ortopedica (e quindi dello stesso Zanolì), mentre al prof. Remo Scoto veniva affidata la responsabilità tecnico-artistica.

Era un sogno che si realizzava. Lo era stato per Putti, che già nel 1926 voleva istituire una scuola di disegno all'interno del suo istituto, ma ostacoli di varia natura lo avevano sempre costretto ad abbandonare il progetto. Continuava a esserlo per Scoto, il quale, animato dallo stesso desiderio, aveva comunque formato negli anni Trenta un gruppo di collaboratori, indispensabile per portare avanti una mole di lavoro che da solo non avrebbe sicuramente potuto sostenere; con tanto orgoglio, e un pizzico di ambizione, aveva adottato l'intestazione ufficiosa *“Scuola Scientifica Disegno Chirurgico Prof. Remo Scoto”*, come testimonia dal timbro lasciato impresso su qualche documento.

La scuola, quella vera, riconosciuta dal Ministero della Pubblica Istruzione, sarebbe arrivata in realtà soltanto nel 1964, ulteriore progresso rispetto al *Corso Superiore*, che pure rappresentava la prima istituzione del genere sorta in Italia, e tra le poche in Europa. Scoto si era buttato anima e corpo in questa nuova avventura. Che l'etichetta fosse quella di *“Corso”* o di *“Scuola”* – in fondo – aveva poca importanza per lui. L'importante era vedere legittimata la sua voglia e la sua attitudine a insegnare, a trasmettere ai giovani quello che, in buona parte, aveva imparato da solo, sul campo. Di un disegnatore anatomico non aveva più bisogno il solo Istituto Rizzoli, ma forse tutta l'ortopedia italiana, tutti coloro che avevano qualcosa da dire a livello scientifico e volevano servirsi anche del mezzo figurativo per farlo meglio comprendere.

Il *Corso Superiore* ebbe fin dalla sua inaugurazione la durata di due anni. Si articolava sia in lesioni teoriche, che comprendeva argomenti vari di cultura medica oltre alle materie riguardanti le arti figurative, sia in esercitazioni pratiche, che si svolgevano in sala di dissezione e in sala operatoria. Le lezioni tenute dal prof. Scoto rappresentavano il punto culminante, il compendio delle varie nozioni apprese, la dimostrazione più genuina e istruttiva di come metterle in pratica su un foglio di carta. Era solito proiet-

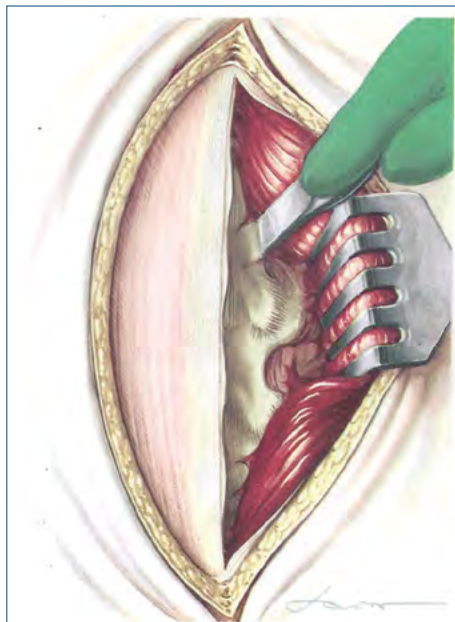


Fig. 1 - Incisa la cute e la fascia sulla linea delle apofisi spinose, si procede con distacca-periostio allo scollamento delle masse muscolari paravertebrali.

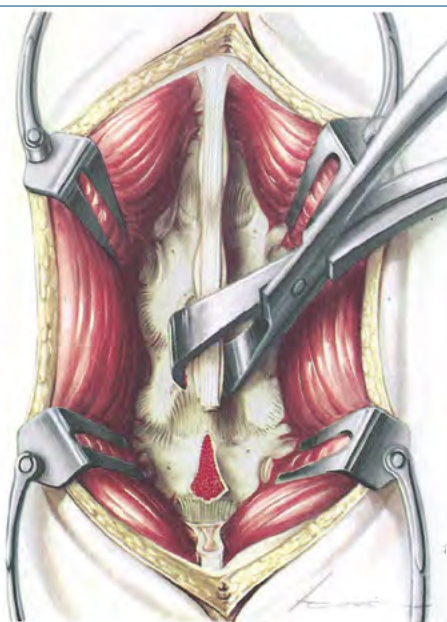


Fig. 2 - Preparate bilateralmente le docce paravertebrali si resecano con la pinza ossivora le apofisi spinose.

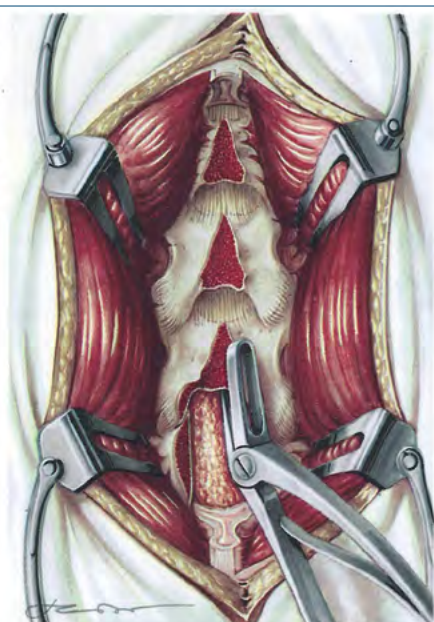


Fig. 3 - Con pinza ossivora tipo Luer si esegue un'ampia laminectomia mettendo allo scoperto il grasso epidurale.

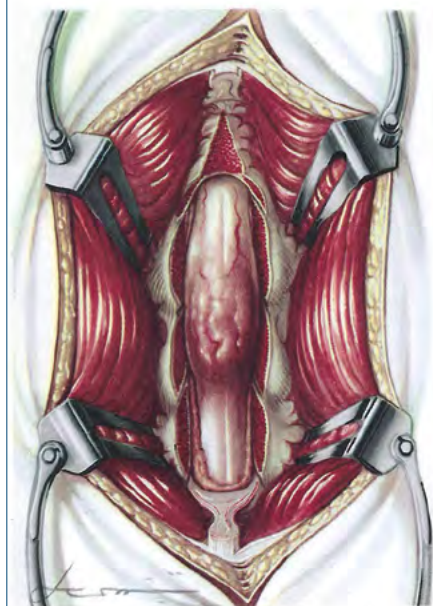


Fig. 4 - Liberandolo dal tessuto adiposo che lo circonda, si scopre il manicotto durale attraverso cui si riconosce la formazione neoplastica.

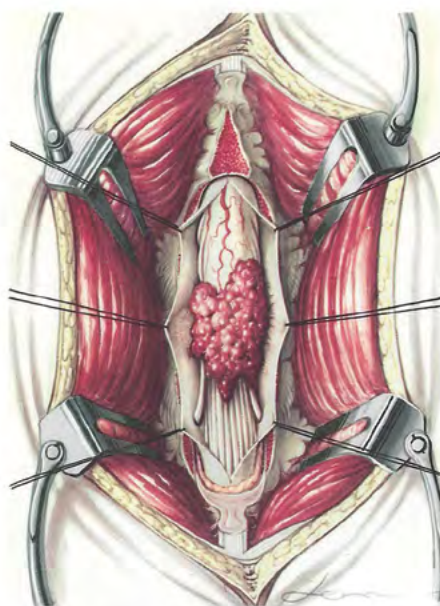


Fig. 5 - Aperta la dura madre se ne mantengono divaricati i bordi con fili di seta. A livello del cono appare la massa neoplastica.

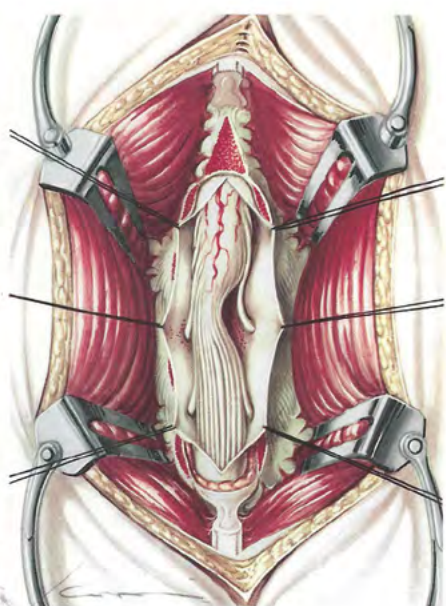


Fig. 6 - Dopo l'asportazione della neoplasia si procede alla sutura accurata della dura.

Intervento di laminectomia per asportazione di neoplasia del midollo spinale a livello del cono midollare. (da "Folia Orthopaedica - quae ad artem chirurgicam pertinent"; series secunda, Raphael Zanoli edidit, Remus Scoto pinxit; 1959)

tare i suoi, di disegni, e su quelli soffermarsi a descrivere i contenuti, i dettagli di tecnica, gli strumenti utilizzati; in una parola, a svelare tutti i propri segreti.

Il primo resoconto triennale fece guadagnare al Corso il giudizio di “*alta utilità scientifica*” favorendo così l'iter istituzionale per l'inquadramento come “*Scuola a Fini Speciali*”. Che maturò solo nel marzo del 1964, come detto, rendendosi operativo a partire dall'anno accademico successivo. Veniva così istituita presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Bologna la “*Scuola Superiore di Disegno anatomico*”; c'era ancora Raffaele Zanolì a dirigerla, in qualità di titolare della cattedra di Clinica ortopedica, e ancora Remo Scoto ad assumersene la direzione artistica. La sede sempre là, al Rizzoli, al piano terra del vecchio complesso monastico, in un locale adiacente alla *Sala Vasari*, quasi a volerne assorbire l'essenza artistica.

Leggiamo sullo statuto, approvato nella circostanza, che la scuola aveva “*per iscopo di fornire la cultura scientifica e artistica necessaria per formare dei disegnatori anatomici, atti a rappresentare le forme umane nella specifica loro linea statica e nel naturale dinamismo, nonché a seguire le operazioni chirurgiche e a rappresentarle nei momenti più specificatamente rilevanti*”. Il corso di studi, sempre di due anni, prevedeva tra le materie di insegnamento: l'anatomia umana normale, l'anatomia patologica, l'anatomia comparata, nozioni di anatomia topografica, chirurgica e radiologica, nozioni di patologia chirurgica e tecnica operatoria, origini ed evoluzione storica dell'arte anatomica; e ovviamente vari modelli di disegno, anatomico normale, anatomo-patologico, chirurgico.

Intanto, a partire dal 1956, i disegni di Remo Scoto avevano arricchito l'iconografia di altre pubblicazioni del Rizzoli: “*Folia osteopathica*” e “*Folia orthopaedica*”. Si trattava in realtà di due vere e proprie collezioni di tavole illustrate, suddivise in fascicoli che, grazie al contributo di ditte farmaceutiche, venivano distribuiti gratuitamente agli specialisti. La prima (la cui intestazione completa in latino era “*Folia osteopathica selecta quae raros et oncologicos casus afferunt*”) presentava reperti anatomo-patologici di malattie rare dell'apparato scheletrico e di tumori ossei; la seconda, “*Folia orthopaedica: quae ad artem chirurgica pertinent*”, descriveva tecniche operatorie di pertinenza ortopedica. Da una parte,

in veste di autori dei testi (*redigenda curaverunt*) Zanolì e i suoi collaboratori (anche i loro nomi tradotti in latino: tra gli altri, Mario Gandolfi, Carlo Camurati, Gian Lorenzo Lorenzi, Luciano Negri, Sergio Zappoli, Silvio Zanolì, Vittorio Benassi, Italo Federico Goidanich, Renato Zanasi, Luigi Battaglia). Dall'altra, in veste di autore dei disegni (*pinxit*), e quindi della parte principale del lavoro, sempre lui, Remo Scoto.

Abbiamo già visto come l'opera di Scoto e la sua fama andarono bene al di là dei limiti per i quali si era inizialmente concesso: cioè il Rizzoli e la materia ortopedica. Lo avevano arruolato anche i chirurghi generali da tutta Italia e dall'estero; ovunque aveva partecipato a mostre ed esposizioni. Ma altri confini erano destinati a essere oltrepassati. Entrò nel campo della natura, vegetale e animale, divenendo uno dei più valenti illustratori di piante e di insetti. Prima ancora si era dedicato alla produzione di cartelloni cinematografici, raffigurando tra gli altri il volto naturale dell'attore Clark Gable, per il film del 1934 “*Accadde una notte*”, o quello artificioso di Frankenstein, per la prima versione italiana dell'omonima pellicola, datata 1935. E ancora, copertine di riviste, grafica di diplomi, locandine e poster pubblicitari per prodotti o ditte di vario genere. Se pensiamo che collaborò persino con la



Il maestro Remo Scoto, responsabile tecnico della “Scuola Superiore di Disegno anatomico”, svela ai suoi allievi tutti i segreti della propria arte.

Questura per l'elaborazione di identikit, si ha proprio l'idea della sua sorprendente versatilità, e di come lo tirassero da tutte le parti.

Si cimentava pure in bozzetti di costumi teatrali, e questo rappresentava l'anello di congiunzione con un'altra sua vocazione innata, quella della recitazione. I primi ad apprezzarla erano stati i suoi commilitoni nel corso della Prima guerra mondiale: col suo intrattenimento rendeva a loro più leggera la dura vita di trincea. Stesso effetto ebbero poi le sue battute umoristiche e i suoi racconti intercalati nel corso delle lezioni, rendendoli così più accattivanti. Fece anche parte di compagnie dilettantistiche dedite al teatro dialettale, e qui si trasformò da attore in autore, scrivendo testi e ideando scenografie. L'Accademia Antoniana di arte drammatica di Bologna finì per annoverarlo tra i suoi docenti.

Che la scuola di disegno anatomico, tuttavia, restasse al primo posto dei suoi interessi e dei suoi amori, non vi è alcun dubbio. Fece in tempo a vederla nascere ufficialmente, nel 1964, dopo che per più di trent'anni l'aveva di fatto plasmata e resa prolifica. La guidò ancora per poco, perché il 13 gennaio del 1965 un infarto cardiaco pose fine alla sua esistenza; 66 anni, era ricoverato all'Ospedale Sant'Orsola di Bologna, dove si era da poco sottoposto a un intervento chirurgico.

In ricordo e in omaggio, Francesco Delitala coniò una medaglia (una delle tante del proprio repertorio) che riproduceva in rilievo il profilo del volto di Scoto, inserita in una targa recante una iscrizione celebrativa della sua opera.



Iscrizione e medaglia in ricordo della grande opera di Remo Scoto al Rizzoli: parole e manufatto del prof. Francesco Delitala.

Una scuola nel segno della continuità

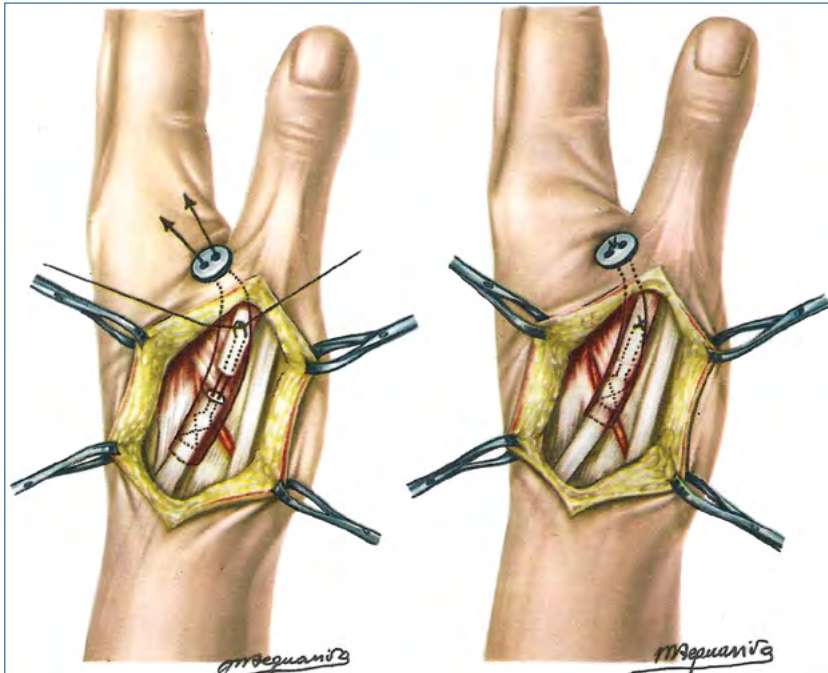
Un grande maestro non avrebbe potuto che lasciare una grande eredità. E soprattutto allievi dotati di uguali passioni e bravura. Come dimostrò di essere la professoressa Maria Acquaviva, che occupò il posto di Scoto fin quasi alla fine del secolo scorso. Originaria di Fasano, in provincia di Brindisi, si era da giovane trasferita a Roma per iscriversi nella locale Accademia di Belle Arti. Ebbe tra i suoi maestri anche il grande Renato Guttuso, distinguendosi come una promettente pittrice; il contagio del disegno anatomico, però, la colpì inesorabilmente, e il Rizzoli di Bologna divenne anche per lei la sua nuova e definitiva casa.

Ricalcando esattamente le orme del proprio predecessore, con le sue tavole a colori riempi testi e atlanti di anatomia patologica e di chirurgia, sia ortopedica che di altre specialità; e la sua fama si estese a livello internazionale. I contenuti, la tecnica e lo stile erano sempre quelli, nel segno della più lineare continuità; bisognava andare anche qui a scovare l'autografo più o meno nascosto per scoprire se l'autore fosse ancora Remo Scoto o la sua allieva Maria Acquaviva. Era come se la mano che tracciava e colorava fosse sempre una, quella del Rizzoli, non quella di ogni singolo disegnatore.

Fu forse questo il periodo in cui la *Scuola* conobbe la sua massima affermazione. C'erano a disposizione 15 posti all'anno, e gli aspiranti giungevano da ogni parte d'Italia; il sesso prevalente era quello femminile. Nel 1985 il corso

fu portato a tre anni, vista la necessità di inserire nuove materie di studio: l'istologia e il relativo disegno istologico, per esempio; oppure l'illustrazione al microscopio ottico, e poi anche quella al microscopio elettronico. Come dire che l'arte del disegno non arretrava mai di fronte al progresso, anzi riusciva a impadronirsi delle immagini sempre più sofisticate che via via erano in grado di fornire i nuovi mezzi ottici o fotografici.

E così, di erede in erede, il patrimonio è stato poi trasmesso – e ancora una volta ben difeso e potenziato – da Giulla Gamberini, una delle ultime allieve di Scoto, essendosi diplomata alla *Scuola* del Rizzoli nel 1965, proprio l'anno in cui lui morì. Diventata la principale collaboratrice di Acquaviva, ne prese poi il posto agli inizi del 2000, assorbendone completamente gli insegnamenti, e diventando a sua volta un punto di riferi-



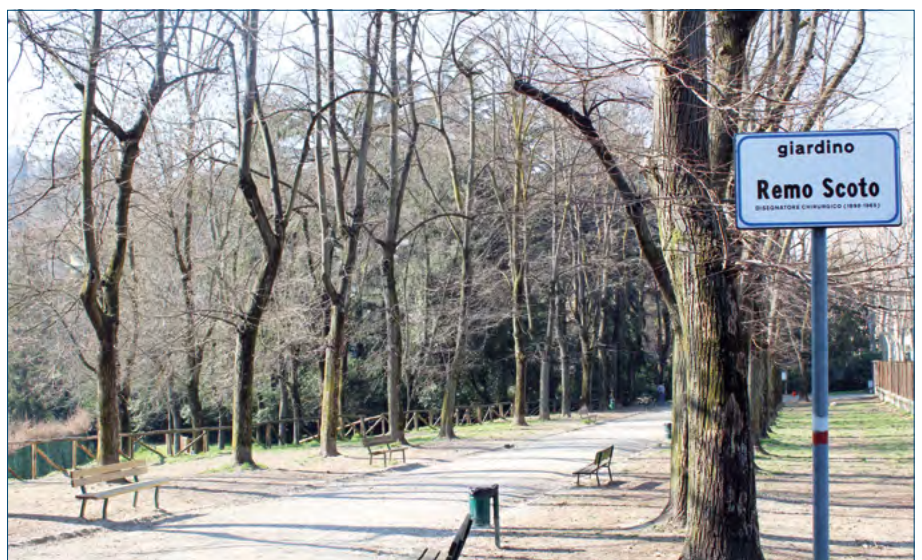
Un disegno di Maria Acquaviva, allieva di Scoto e sua erede alla direzione della scuola di disegno del Rizzoli. (da "Folia Orthopaedica – quae ad artem chirurgicam pertinent"; series sexta, Raphael Zanoli edidit, Maria Acquaviva pinxit; 1966).

mento per tanti allievi. Oltre allo scopo formativo, la scuola continuava a perseguire anche quello di servizio; un laboratorio sempre aperto, dove potere reperire o commissionare qualsiasi tipo di illustrazione, scientifica o non. Nel frattempo, dopo Raffaele Zanoli, si erano avvicinati altri docenti ortopedici in qualità di direttore, tra cui Mario Paltrinieri e Armando Giunti. La scuola ha operato fino al 2006, poi è scomparsa, quanto meno come istituzione autonoma. L'attività è stata assorbita dal *Centro di Ricerca Biomedica Applicata* della Università di Bologna, con sede presso l'Ospedale Sant'Orsola, dove matite e acquerelli sono stati in buona parte sostituiti dalle più innovative tecniche di computergrafica. Al Rizzoli, invece, il salone della vecchia *Scuola di Disegno Anatomico* è stato praticamente trasformato in un piccolo museo, dove è ancora conservata tutta la documenta-

zione accumulata nel corso degli anni: migliaia di schizzi, disegni preparatori, modelli, lettere di corrispondenza, committenze; e naturalmente anche disegni ultimati, esposti come veri e propri quadri d'autore.

Che Remo Scoto rappresenti un pezzo importante della storia del Rizzoli lo dimostra il fatto che a lui sia stato dedicato un toponimo nell'area circostante l'istituto: il "*Giardino Remo Scoto*". Intitolazione originale, ma assolutamente appropriata, perché un bel paesaggio si sarebbe certamente accostato meglio di una spoglia via alle sue virtù artistiche. Il "*Giardino*" costituisce solo una parte del grande parco di San Michele in Bosco, che si trova sul colle bolognese omonimo, tutt'intorno al vecchio complesso monastico. Un angolo di silenziosa natura in piena città, con alberi ad alto fusto allineati in filari, una panchina qua e là, ambiente ideale per una passeggiata o una pausa rilassante.

Adiacente alla *Via Alessandro Codivilla*, confinante con la *Via Oscar Scaglietti*, il *Giardino Remo Scoto* si trova attorniato da un incrocio di strade che ricordano i grandi protagonisti del Rizzoli. Poco più su, la *Via Vittorio Putti* e poi la *Via Francesco Delitala*, che assieme alla *Via*



Il "*Giardino Remo Scoto*", ai piedi dell'Istituto Ortopedico Rizzoli, sul colle bolognese di San Michele in Bosco. (foto di Emanuele Grieco)

Codivilla confluiscono tutte in *Piazzale Giuseppe Bacchelli* (primo amministratore dell'istituto). Si potrebbe tracciare un itinerario storico, percorrerlo a piedi e ripassare cronologicamente le tappe che – nella prima metà del Novecento – hanno portato l'istituto bolognese a raggiungere la fama mondiale che tutti gli hanno sempre riconosciuto.

Un itinerario che preveda come ultima fermata, perché no, il *Giardino Remo Scoto*. Qui, ammirando la natura, i suoi giochi di trasparenza e di ombre, i contrasti cromatici delle stagioni, sarà più spontaneo ricordare e contemplare l'opera del primo, vero, grande disegnatore anatomico dell'ortopedia italiana.

Gestione del dolore cronico nel paziente orto-geriatrico

Dai principi fisiopatologici ai nuovi farmaci

*Management of chronic pain in the ortho-geriatric patient
From pathophysiological features to new drugs*

Filippo Niccolai, Chukwuma Okoye

UO Geriatria, Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana, Pisa

Riassunto

Nel paziente anziano la presenza di dolore cronico si associa ad un aumentato rischio di ridotta qualità di vita e perdita di indipendenza funzionale. È pertanto essenziale definire le strategie ottimali per una sua corretta gestione (in termini di valutazione diagnosi e trattamento). Sebbene l'età avanzata ponga numerose sfide al clinico per una corretta gestione del dolore, legate alle modifiche fisiologiche associate all'invecchiamento, alle difficoltà di diagnosi e di comunicazione, nonché alla presenza di comorbidità e poli-farmacoterapia, un'adeguata formazione del personale sanitario e un intervento multidisciplinare possono garantire il controllo della sintomatologia dolorosa anche in questa popolazione di pazienti. Una corretta gestione del paziente anziano con sintomatologia dolorosa dovrebbe comprendere un'attenta valutazione delle condizioni cliniche del paziente e una quantificazione del dolore, un intervento educativo rivolto al paziente e ai *caregiver*, e un piano di cura individualizzato, comprendente misure non-farmacologiche (terapia fisica e occupazionale) e farmacologiche, da scegliere attentamente in rapporto alle condizioni del paziente. Tra i farmaci analgesici, sebbene paracetamolo e FANS siano utili soprattutto nella gestione del dolore acuto lieve-moderato, il loro utilizzo prolungato è poco efficace nel controllo del dolore cronico e associato a un elevato rischio di eventi avversi. D'altra parte gli oppioidi, pur risultando efficaci nel controllo del dolore cronico severo, devono essere utilizzati con cautela e scelti con attenzione, soprattutto nei pazienti orto-geriatrici. Tra gli oppioidi forti attualmente disponibili, tapentadolo è un farmaco analgesico che agisce sia come agonista a livello dei recettori μ per gli oppioidi (MOR), sia come inibitore della *reuptake* della noradrenalina (NRI), esercitando in tal modo un'azione sinergica in termini di efficacia analgesica, pur mantenendo un buon profilo di tollerabilità. Tapentadolo può quindi essere definito come il primo farmaco "MOR-NRI", in grado di garantire un'azione combinata contro il dolore nocicettivo, neuropatico o misto senza dover ricorrere all'associazione di più principi attivi. Ciò risulta particolarmente vantaggioso nel paziente anziano, spesso pluri-trattato, nel quale tapentadolo può rappresentare una valida opzione grazie al basso rischio di interazioni farmacologiche.

Parole chiave: dolore cronico, oppioidi, orto-geriatra

Summary

In the older patient, chronic pain is related to an increased risk of decreased quality of life and loss of functional independence. Hence, it is crucial to define optimal strategies to adequately assess, diagnose, and treat pain in this population. Although management of pain in the elderly is challenging, because of age-related physiologic changes, difficulties in diagnosis and communication, as well as comorbidities and poly-pharmacotherapy, properly trained healthcare providers and a

Ricevuto: 12 dicembre 2022
Accettato: 19 dicembre 2022

Corrispondenza

Filippo Niccolai

UO Geriatria, Azienda Ospedaliero Universitaria
Pisana, Pisa
E-mail: filipponiccolai9@gmail.com

Conflitto di interessi

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

Come citare questo articolo: Niccolai F, Okoye C. Gestione del dolore cronico nel paziente orto-geriatrico. Dai principi fisiopatologici ai nuovi farmaci. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2022;48:206-213; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N405>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

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

multidisciplinary approach may warrant pain control in these patients. A proper management of elderly patients with pain should include a thorough assessment of clinical conditions and a measurement of pain intensity, an educational intervention for patients and their caregivers, and an individualized treatment plan based on both non-pharmacologic measures (physical and occupational therapy) and analgesic drugs to be selected according to the patient's profile. Although among analgesic drugs NSAIDs and acetaminophen are useful mainly in the management of acute low-moderate pain, their long-term use is poorly effective in the control of chronic pain and associated with a high risk of adverse events. On the other hand, opioids are useful for the control of severe chronic pain, but must be used with caution and carefully selected, especially in ortho-geriatric patients. Among currently available strong opioids, tapentadol is an analgesic drug which acts both as a μ -opioid receptor (MOR) agonist and as a noradrenaline reuptake inhibitor (NRI), thereby generating a synergistic action in terms of analgesic efficacy, but with a good tolerability profile. Therefore, tapentadol can be defined as the first "MOR-NRI" drug with a combined action against nociceptive, neuropathic or mixed pain without requiring the association of different agents. In elderly patients, who frequently receive multiple therapies, tapentadol can be a good option thanks to its low risk of drug interactions.

Key words: chronic pain, opioid, ortho-geriatrician

Introduzione

L'invecchiamento si può associare a un progressivo deterioramento dello stato di salute: si stima che dal 30 al 50% dei soggetti di età ≥ 65 anni e dal 50 al 75% di quelli di età ≥ 85 anni presentino due o più condizioni patologiche. L'interazione tra tali patologie e il declino legato all'età delle funzioni fisiologiche determina una ridotta capacità di risposta agli insulti stressanti, provocando una condizione di aumentata vulnerabilità, definita "fragilità". Il criterio più comunemente utilizzato per diagnosticare una condizione di fragilità è la presenza di 3 su 5 dei seguenti fattori: i) calo ponderale; ii) *fatigue*; iii) debolezza della presa manuale (*handgrip*); iv) ridotta velocità di deambulazione; v) scarsa attività fisica ¹. La fragilità si accompagna a un aumentato rischio di cadute e fratture, con conseguente necessità di ospedalizzazione. Alterazione delle funzioni cognitive, depressione, e perdita di massa muscolare sono altre situazioni tipiche del paziente fragile, spesso accompagnate da sintomatologia dolorosa ². La prevalenza del dolore tende ad aumentare con l'avanzare dell'età, raggiungendo il 50-75% nei pazienti anziani, nei quali rimane spesso sotto-diagnosticato o sotto-trattato ³, interferendo con le attività della vita quotidiana e provocando ridotta mobilità, disturbi dell'umore, alterazioni cognitive, con conseguente compromissione della qualità di vita ⁴. Il dolore cronico nell'anziano può essere classificato grossolanamente in oncologico e non-oncologico. Le cause più frequenti di dolore non-oncologico comprendono l'osteoartrosi (OA), l'artrite reumatoide, le patologie osteoarticolari degenerative, il *low back pain* (LBP), l'osteoporosi (e conseguente fragilità ossea), gli interventi chirurgici, i traumi e il dolore neuropatico ⁵. Indipendentemente dall'origine, la sintomatologia dolorosa nel paziente anziano può risultare difficile da gestire, sia per la complessità della valutazione del dolore e della diagnosi, sia per i limiti imposti dalle peculiarità del paziente anziano agli interventi di tipo farmacologico, che richiedono quindi il coinvolgimento di specialisti esperti.

Fisiopatologia del dolore

Il processo di trasmissione del dolore si articola in 4 stadi: i) nocicezione (stimolazione dei recettori del dolore periferici); ii) trasmissione (trasporto dello stimolo doloroso attraverso le fibre nervose C e A-delta dalla periferia alle corna dorsali del midollo spinale, e quindi in senso ascendente fino al sistema nervoso centrale); iii) modulazione (modulazione dei segnali dolorosi attraverso le vie inibitorie discendenti, iv) percezione (proiezione dei segnali dolorosi alla corteccia somato-sensoriale). Poiché il processo di trasmissione dello stimolo doloroso dalla periferia al sistema nervoso centrale coinvolge diversi recettori e neurotrasmettitori, è possibile intervenire farmacologicamente a diversi livelli per attenuare la percezione del dolore ². Negli ultimi anni la ricerca ha chiarito inoltre i meccanismi che portano alla cronicizzazione del dolore, comprendenti una serie di modifiche funzionali e strutturali delle strutture neurali coinvolte nella trasmissione dello stimolo doloroso, responsabili in ultima analisi della cosiddetta sensibilizzazione, periferica e centrale ⁶. La sensibilizzazione periferica deriva da un aumento della responsività dei nocicettori agli stimoli dolorosi prolungati, associato a un aumentato rilascio di neurotrasmettitori a livello spinale: ciò determina a sua volta modifiche dei neuroni spino-talamici, rendendoli iper-eccitabili e dando luogo alla sensibilizzazione centrale, che può successivamente interessare anche le strutture sovra-spinali di integrazione degli stimoli dolorosi (talamo e corteccia), portando a lungo termine alla cronicizzazione del dolore ⁷. Se infatti inizialmente le modifiche indotte dalla persistenza dello stimolo doloroso sono solo funzionali, e sono quindi per lo più reversibili, con il tempo la riduzione dell'efficacia dei sistemi inibitori discendenti contribuisce a rendere le modifiche irreversibili e quindi a favorire il passaggio dal dolore acuto a quello cronico ⁸. La comprensione di questi complessi meccanismi consente di ottimizzare l'efficacia della terapia, che può essere mirata a correggere le alterazioni indotte dalla persistenza dello

stimolo doloroso, e finalizzata a prevenire la cronicizzazione del dolore, invariabilmente associata a compromissione della qualità di vita, soprattutto nel paziente anziano ⁹.

Complessità nella gestione del dolore nel paziente anziano

Sebbene l'invecchiamento comporti varie modifiche a livello del sistema nervoso periferico e centrale, che determinano un'alterazione della trasmissione nervosa lungo le fibre C e A-delta a causa di una ridotta densità delle fibre mieliniche e non mieliniche, non ci sono evidenze che il processo di nocicezione sia alterato nel paziente anziano ¹⁰. Le stesse opzioni terapeutiche disponibili per il paziente adulto possono quindi essere utilizzate anche nel paziente anziano, tenendo conto tuttavia delle variazioni nella farmacocinetica e farmacodinamica dei farmaci somministrati, che possono derivare dalle alterazioni fisiologiche connesse all'età dei processi di assorbimento, distribuzione ed eliminazione dei farmaci. L'invecchiamento determina infatti un aumento del grasso corporeo e una riduzione del contenuto complessivo di acqua del corpo ¹⁰. Ciò aumenta il volume di distribuzione dei farmaci lipofili e riduce quello dei farmaci idrofili, modificandone l'insorgenza d'azione e la dose efficace. Anche il legame alle proteine risulta alterato nei pazienti anziani, determinando un'aumentata biodisponibilità di alcuni farmaci. Inoltre, la riduzione della funzione epatica e renale nell'anziano determina una ridotta capacità di metabolizzare ed eliminare i farmaci, aumentando il rischio di sviluppare effetti tossici come conseguenza di un prolungamento dell'emivita ¹⁰. Nel paziente anziano è quindi essenziale tenere conto di tali modifiche nell'impostazione della terapia farmacologica in generale e di quella analgesica in particolare, per evitare conseguenze anche gravi ¹¹.

L'impostazione di una corretta terapia analgesica nel paziente anziano deve inoltre tenere conto delle possibili interazioni derivanti dalla contemporanea somministrazione di più farmaci, necessaria per la gestione di più comorbidità. Ciò rappresenta spesso un ostacolo alla gestione adeguata del dolore nel paziente anziano, a causa del timore dei medici delle possibili interferenze con le terapie già in atto, portando al sotto-trattamento della sintomatologia dolorosa ¹². La complessità nella gestione del dolore nell'anziano deriva infine dalle difficoltà di diagnosi legate all'età: una corretta valutazione del dolore può essere resa difficoltosa dalla presenza di disfunzioni cognitive o senso-motorie, che impediscono la somministrazione dei questionari di autovalutazione che vengono in genere utilizzati per una corretta quantificazione della sintomatologia dolorosa. È importate in questi casi adeguare la comunicazione alle esigenze del paziente,

tenendo conto dei limiti eventualmente presenti (perdita di memoria, confusione, demenza, deficit di vista o udito), al fine di ottenere una corretta diagnosi ed evitare il rischio di sotto-trattamento ^{5,13}. Esistono inoltre segni suggestivi della presenza di dolore, che possono indirizzare il clinico anche in assenza di una segnalazione diretta da parte del paziente, quali un'espressione accigliata o spaventata, la presenza di smorfie, il digrignamento dei denti, l'emissione di sospiri, lamenti o gemiti, la comparsa di agitazione, disturbi del sonno o dell'appetito, alterazioni improvvise dell'umore con tendenza alla depressione, resistenza ad alcuni movimenti passivi e rigidità, alterazioni della deambulazione o del comportamento, riduzione delle interazioni e dell'eloquio ⁵. La quantificazione di queste manifestazioni può essere fatta tramite scale visuo-analogiche utilizzabili per la valutazione del dolore anche nei pazienti con deficit cognitivi e difficoltà di comunicazione, come la scala PAINAD (*Pain Assessment in Advanced Dementia*), che rappresenta un mezzo di facile somministrazione e interpretazione, che ben si adatta all'impiego nella pratica clinica ¹⁴.

Le barriere nella gestione del dolore cronico geriatrico

Oltre alle modifiche fisiologiche e patologiche che intervengono con l'età, ci sono altri fattori, legati al paziente, al medico o al sistema sanitario, che ostacolano una gestione ottimale del dolore nel paziente anziano ^{15,16}. In particolare, i pazienti spesso considerano il dolore come parte dell'invecchiamento e della malattia, e non sono propensi a ricorrere al trattamento farmacologico, anche per timore degli effetti collaterali o del rischio di dipendenza. D'altra parte i medici possono contribuire alla mancata implementazione di una corretta terapia analgesica nel paziente anziano a causa di una scarsa conoscenza o esperienza nella gestione del dolore, così come della mancanza di linee guida standardizzate a cui fare riferimento. Infine, carenze del Sistema Sanitario, in termini di tempi di attesa, accessibilità ai centri di riferimento, disponibilità di personale medico specializzato e di personale infermieristico di supporto, rendono la gestione della sintomatologia dolorosa nel paziente anziano una sfida ancora aperta ².

Per superare tali barriere, innanzitutto i pazienti devono essere incoraggiati a parlare liberamente del dolore con il personale sanitario, senza considerarlo un segno di debolezza, e rassicurati sul fatto che il dolore non si associa necessariamente a una patologia più seria o al rischio di morte, così come trattare il dolore non comporta il rischio di ridurre la propria indipendenza o andare incontro a eventi avversi ⁵.

Anche il medico deve modificare il proprio approccio al dolore, passando da una visione tradizionalmente palliativa, che prevede l'impiego di basse dosi di analgesici standard somministrati al bisogno, a una gestione più moderna, finalizzata alla prevenzione del dolore in base alla sua eziologia, attraverso un intervento individualizzato che comprenda più misure (farmacologiche e non) e identifichi i farmaci o le combinazioni di farmaci più adatte al profilo del singolo paziente ⁵.

Dal punto di vista delle risorse sanitarie, è importante, oltre al potenziamento delle strutture dedicate alla terapia del dolore specificatamente nel paziente geriatrico, prevedere programmi di educazione del personale sanitario, che consentano di superare la reticenza ancora diffusa all'implementazione di una corretta terapia del dolore attraverso una specifica conoscenza del rapporto benefici/rischi dei singoli farmaci disponibili ².

Trattamento del dolore cronico nel paziente orto-geriatrico

Il dolore cronico rappresenta un fenomeno bio-psico-sociale complesso, che viene influenzato da fattori neurologici (depressione, ansia), emotivi (rabbia, frustrazione) e somatici, che ne modificano le manifestazioni e l'intensità. Al di là della semplice descrizione sintomatologica, il curante dovrebbe quindi prendere in considerazione anche la componente esperienziale del dolore che, soprattutto nelle forme croniche, include vari determinanti psico-sociali: è quindi importante considerare la storia del dolore, la sua presentazione, i trattamenti pregressi e la loro efficacia, la capacità del paziente (e degli operatori sanitari) di utilizzare meccanismi di *coping*, il livello culturale e la personalità del paziente ⁵. Ne deriva la necessità di ricorrere a un approccio multidisciplinare alla gestione del dolore, che consenta di affrontare tutti questi aspetti attraverso il coinvolgimento di figure specializzate. Per esempio, la crescente frequenza di fratture associate alla condizione di fragilità ossea dei soggetti anziani, quali non solo fratture del femore, ma anche fratture vertebrali, del bacino o degli arti, ha reso negli ultimi anni sempre più importante il ruolo dell'orto-geriatra, al fine di garantire una gestione complessiva del paziente geriatrico comprendente, tra gli altri aspetti, anche la terapia per il controllo del dolore ¹⁷.

Le fratture inducono dolore acuto, dipendente da fattori meccanici, infiammatori e neuropatici, che spesso evolve in dolore cronico, con importanti conseguenze sulla qualità di vita del paziente. La gestione del dolore cronico associato alle fratture da fragilità ossea nell'anziano richiede un approccio multimodale, comprendente misure sia farmacologiche, sia non-farmacologiche ¹⁸. Le sfide più rilevanti

nella gestione del dolore ortopedico nel paziente geriatrico sono relative anzitutto alla definizione degli obiettivi di trattamento, che devono permettere di controllare il dolore tenendo conto delle comorbidità, dei trattamenti farmacologici già in atto e dello stato cognitivo del paziente. Nel caso della chirurgia programmata, il trattamento deve inoltre consentire di sottoporre il paziente all'intervento nelle migliori condizioni fisiologiche possibili, per garantirne il buon esito, e prevedere un programma di riabilitazione post-chirurgica mirato, che assicuri un pronto recupero funzionale. La presenza di un servizio di orto-geriatria può consentire di gestire al meglio tutti questi aspetti, garantendo tra l'altro l'ottimizzazione della terapia del dolore, con conseguente impatto positivo sull'*outcome* della patologia e sulla qualità della vita ¹⁷.

Nella scelta del trattamento farmacologico è necessario anzitutto considerare tutti i fattori, legati all'età o a patologie concomitanti, che possono influire sulla farmacocinetica e sulla farmacodinamica degli agenti da utilizzare, nonché le eventuali possibili interazioni con le terapie già in atto ^{5,11,13}.

Per quanto riguarda la classe di farmaci da privilegiare nei pazienti anziani, sebbene la scala analgesica dell'OMS ¹⁹, che rappresenta il principale riferimento per la terapia del dolore, preveda in prima linea l'utilizzo di farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS), l'impiego di tali farmaci può risultare particolarmente rischioso nel paziente anziano, soprattutto in caso di compromissione della funzionalità epatica o renale o presenza di disordini della coagulazione, per i possibili effetti collaterali di tipo gastrointestinale, renale, cardiovascolare e a carico del sistema nervoso centrale. Anche il paracetamolo, che fa parte insieme ai FANS del primo gradino della scala analgesica, viene utilizzato nel paziente anziano nonostante la sua potenziale epatotossicità, che può essere peggiorata nei pazienti con storia di abuso alcolico, interazioni farmacologiche con il sistema del citocromo CYP450 e malnutrizione ^{5,11}.

In aggiunta a FANS e paracetamolo, la scala dell'OMS prevede l'utilizzo di oppioidi deboli per il dolore lieve-moderato (secondo step) e oppioidi forti per il dolore severo (terzo step). Sebbene l'efficacia analgesica degli oppioidi risulti indipendente dall'età ²⁰, i pazienti anziani richiedono in genere dosi inferiori di oppioidi rispetto ai pazienti più giovani, soprattutto all'inizio del trattamento, che deve essere quindi titolato lentamente ²¹.

La scelta della terapia analgesica deve essere particolarmente attenta soprattutto in presenza di dolore di origine ortopedica. Il paracetamolo può essere utile in questi casi per il controllo del dolore muscolo-scheletrico da lieve a moderato, ma risulta insufficiente per il controllo del dolore cronico (conseguente per esempio a fratture vertebrali), e potrebbe inoltre aumentare il rischio di fratture ¹⁸. I FANS,

pur risultando utili nel trattamento a breve termine del dolore osseo, sono poco efficaci nel controllo della componente neuropatica che caratterizza il dolore osseo cronico, oltre ad associarsi a effetti negativi sul metabolismo osseo, che ne rendono l'uso prolungato sconsigliabile nei pazienti con osteoporosi¹⁸. Infine, gli oppioidi possono essere utili nella gestione del dolore moderato-severo associato alle fratture da osteoporosi, ma possono associarsi a eventi gastrointestinali maggiori, depressione respiratoria e altri effetti a carico del SNC, che possono compromettere l'aderenza del paziente al trattamento. Anch'essi inoltre possono associarsi a un aumentato rischio di fratture⁷. Nel trattamento del dolore sia acuto che cronico è quindi importante ottimizzare l'approccio multimodale senza oppioidi, prima di ricorrere ad essi in monoterapia o in associazione⁵. Eventuali trattamenti a lungo termine a base di oppioidi devono essere inoltre monitorati e rivalutati periodicamente, prendendo in considerazione anche la riduzione della dose o l'interruzione del trattamento^{22,23}. Al fine di limitare la comparsa di eventi avversi e ottimizzare l'efficacia della terapia, è opportuno scegliere accuratamente, tra gli oppioidi disponibili, quelli più adatti al profilo del paziente anziano, soprattutto in presenza di problematiche ortopediche.

Recenti studi hanno rilevato una significativa efficacia ed un buon profilo di sicurezza di tapentadolo nel paziente anziano affetto da dolore persistente⁹. Tapentadolo è un oppioide atipico, che combina l'azione agonista a livello dei recettori μ per gli oppioidi (MOR) all'azione di inibizione del *reuptake* della noradrenalina (NRI): questo duplice meccanismo d'azione assicura un effetto multimodale sul controllo di vari tipi di dolore, da quello nocicettivo a quello neuropatico o misto, con un'efficacia analgesica sovrapponibile a quella dei classici oppioidi forti, quali ossicodone e morfina⁹. La sinergia tra i due meccanismi d'azione fornisce a tapentadolo una potenza simile alla morfina, nonostante un'affinità 50 volte inferiore per i MOR e un'attività NRI moderata, e garantisce un'azione efficace a livello delle vie sia ascendenti (tramite l'azione MOR) che discendenti (tramite l'azione NRI) di trasmissione e modulazione del dolore. La duplice azione di tapentadolo consente di ristabilire l'equilibrio tra le vie ascendenti di trasmissione degli stimoli nocicettivi e le vie discendenti inibitorie di modulazione del dolore, che risulta alterato nel dolore cronico. L'azione agonista a livello dei recettori μ per gli oppioidi consente infatti di inibire la trasmissione degli stimoli dolorosi attraverso le vie ascendenti, amplificata nel caso del dolore cronico, mentre l'inibizione dell'*uptake* della noradrenalina consente di rafforzare l'azione inibitoria delle vie discendenti di modulazione del dolore, che risulta alterato in caso di cronicizzazione del dolore. Da questo punto di vista, il profilo di tapentadolo risulta unico tra gli oppioidi forti,

offrendo l'opportunità di agire direttamente sui meccanismi di cronicizzazione del dolore⁹. Il basso carico μ di tapentadolo, inferiore rispetto agli altri oppioidi forti (40 vs 100%), si traduce inoltre in una migliore tollerabilità gastrointestinale rispetto ai classici oppioidi forti⁹.

La capacità di agire contemporaneamente sul sistema oppioide e su quello noradrenergico, oltre al migliore profilo di tollerabilità gastrointestinale, differenziano tapentadolo dagli oppioidi tradizionali, rendendolo l'opzione di scelta per il trattamento dei pazienti che presentano dolore cronico nocicettivo, neuropatico o misto⁹. In particolare, l'azione inibitoria sul *reuptake* della noradrenalina (prevalente rispetto all'azione agonista sui recettori degli oppioidi), rende il farmaco particolarmente adatto per il trattamento del dolore cronico, soprattutto di natura neuropatica⁹. Il farmaco è indicato per il trattamento del dolore cronico severo, nella formulazione a rilascio prolungato (PR)²⁴.

Dal punto di vista farmacocinetico inoltre, tapentadolo presenta alcune peculiarità che risultano particolarmente vantaggiose per il trattamento del paziente anziano: poiché tapentadolo non è un pro-farmaco, la sua efficacia analgesica è indipendente dall'attivazione metabolica e quindi non presenta sostanziale variabilità tra i pazienti. Inoltre, poiché il suo metabolismo avviene prevalentemente per glucuronidazione, tapentadolo si associa a un basso rischio di interazioni farmacologiche a livello del citocromo CYP450, e ciò può facilitare il trattamento dei pazienti in poli-terapia farmacologica; è tuttavia necessario prestare attenzione alla selezione della dose, considerando la maggiore probabilità dei pazienti anziani di presentare insufficienza epatica o renale⁹.

Vari studi hanno dimostrato l'efficacia e la tollerabilità di tapentadolo nel trattamento del dolore cronico di varia natura nel paziente anziano. In particolare, nel controllo del dolore lombare cronico (CLBP), una condizione molto frequente e disabilitante nei pazienti di età ≥ 65 anni, la formulazione PR del farmaco si è dimostrata in grado di ridurre l'intensità del dolore in misura simile nei pazienti di età < 65 anni, senza determinare alterazioni delle funzioni cognitive o della capacità di eseguire compiti richiedenti un'attenzione prolungata in entrambi i gruppi²⁵. Il trattamento con tapentadolo PR si è dimostrato efficace nel migliorare anche la componente neuropatica del dolore spesso presente nei pazienti con CLBP, mantenendo un buon profilo di tollerabilità e migliorando nel complesso la qualità di vita²⁶. Anche nei pazienti anziani con dolore cronico da OA, una delle principali cause di disabilità dell'anziano, tapentadolo PR si è dimostrato efficace nel ridurre la sintomatologia dolorosa e le conseguenti limitazioni nelle attività quotidiane, migliorando la qualità di vita dal punto di vista sia fisico, sia mentale²⁷.

I risultati dei trial clinici sono stati confermati anche nella

pratica clinica reale da una sottoanalisi di un recente studio osservazionale condotto su pazienti di età < 60 o ≥ 65 anni trattati con tapentadolo PR per il controllo del dolore cronico da OA, persistente nonostante le precedenti terapie analgesiche: tapentadolo PR ha consentito di ottenere il sollievo dal dolore in entrambi i gruppi, con un miglioramento particolarmente marcato nei pazienti anziani in termini di qualità del sonno, attività sociali, indipendenza, e qualità della vita. Questi risultati suggeriscono che tapentadolo può rappresentare una valida opzione per la terapia analgesica dei pazienti anziani con OA nella pratica clinica²⁸.

Un secondo studio osservazionale condotto recentemente in Italia su pazienti con dolore cronico associato a frattura vertebrale da fragilità ossea ha confermato i benefici di tapentadolo PR in termini di riduzione dell'intensità del dolore, miglioramento della qualità del sonno e del benessere fisico e soddisfazione del paziente, con conseguente miglioramento della qualità di vita e della funzionalità,

obiettivi che dovrebbero essere sempre considerati prioritari per qualsiasi terapia analgesica¹⁸.

Conclusioni

Sebbene la gestione del dolore cronico nel paziente anziano risulti complessa, un'attenta valutazione delle esigenze del paziente e una personalizzazione degli interventi terapeutici può garantire un controllo adeguato della sintomatologia dolorosa senza aumentare il rischio di eventi avversi, anche grazie alla disponibilità di opzioni farmacologiche che ben si adattano alle caratteristiche di questa popolazione di pazienti (Fig. 1). La crescente prevalenza delle problematiche ortopediche come causa di dolore cronico nella popolazione geriatrica richiede una gestione complessiva del paziente anziano da parte di figure specializzate, tra le quali l'orto-geriatra è destinato a svolgere un ruolo sempre più importante.

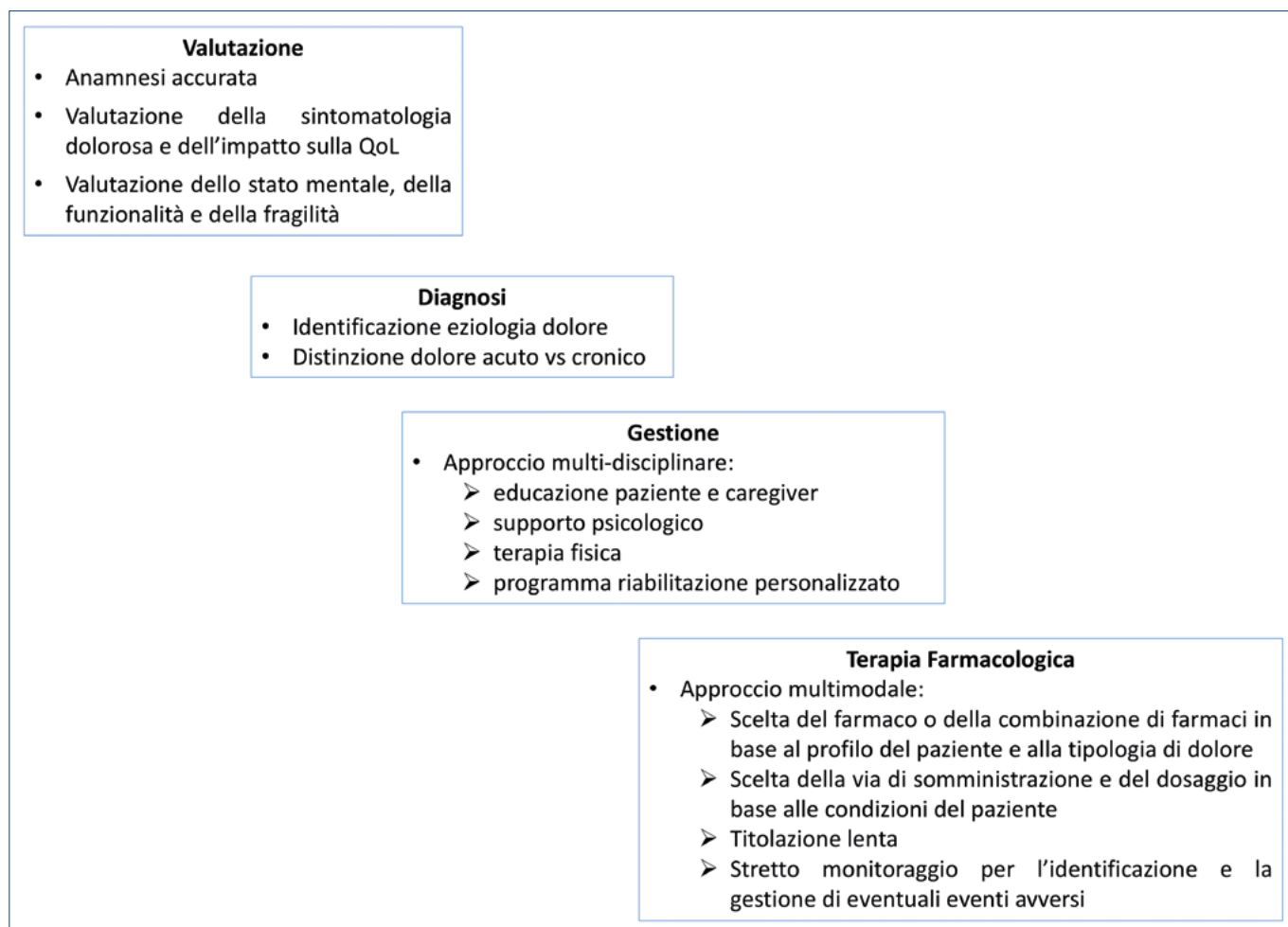


Figura 1. Gestione del paziente anziano con dolore cronico.

Bibliografia

- 1 Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56:M146-56. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>. PMID: 11253156.
- 2 Rastogi R, Meek BD. Management of chronic pain in elderly, frail patients: finding a suitable, personalized method of control. *Clin Interv Aging* 2013;8:37-46. <https://doi.org/10.2147/CIA.S30165>. Epub 2013 Jan 16. PMID: 23355774; PMCID: PMC3552607.
- 3 Ferrell BA. Pain evaluation and management in the nursing home. *Ann Intern Med*. 1995;123:681-687. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-123-9-199511010-00007>. PMID: 7574224.
- 4 Cavalieri TA. Pain management in the elderly. *J Am Osteopath Assoc* 2002;102:481-485. PMID: 12361180.
- 5 Barkin RL, Barkin SJ, Barkin DS. Pharmacotherapeutic management of pain with a focus directed at the geriatric patient. *Rheum Dis Clin North Am* 2007;33:1-31. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2006.12.001>. PMID: 17367690.
- 6 Arendt-Nielsen L, Morlion B, Perrot S, et al. Assessment and manifestation of central sensitisation across different chronic pain conditions. *Eur J Pain* 2018;22:216-241. <https://doi.org/10.1002/ejp.1140>. Epub 2017 Nov 5. PMID: 29105941.
- 7 Ji RR, Woolf CJ. Neuronal plasticity and signal transduction in nociceptive neurons: implications for the initiation and maintenance of pathological pain. *Neurobiol Dis* 2001;8:1-10. <https://doi.org/10.1006/nbdi.2000.0360>. PMID: 11162235.
- 8 Deumens R, Steyaert A, Forget P, et al. Prevention of chronic postoperative pain: cellular, molecular, and clinical insights for mechanism-based treatment approaches. *Prog Neurobiol* 2013;104:1-37. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2013.01.002>. Epub 2013 Feb 11. PMID: 23410739.
- 9 Romualdi P, Grilli M, Canonico PL, et al. Pharmacological rationale for tapentadol therapy: a review of new evidence. *J Pain Res* 2019;12:1513-1520. <https://doi.org/10.2147/JPR.S190160>. PMID: 31190962; PMCID: PMC6526917.
- 10 Pergolizzi J, Böger RH, Budd K, et al. Opioids and the management of chronic severe pain in the elderly: consensus statement of an International Expert Panel with focus on the six clinically most often used World Health Organization Step III opioids (buprenorphine, fentanyl, hydromorphone, methadone, morphine, oxycodone). *Pain Pract* 2008;8:287-313. <https://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2008.00204.x>. Epub 2008 May 23. PMID: 18503626.
- 11 Andres TM, McGrane T, McEvoy MD, et al. Geriatric Pharmacology: An Update. *Anesthesiol Clin* 2019;37:475-492. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2019.04.007>. Epub 2019 Jun 19. PMID: 31337479.
- 12 Auret K, Schug SA. Underutilisation of opioids in elderly patients with chronic pain: approaches to correct the problem. *Drugs Aging* 2005;22:641-654. <https://doi.org/10.2165/00002512-200522080-00002>. PMID: 16060715.
- 13 Borsheski R, Johnson QL. Pain management in the geriatric population. *Mo Med*. 2014;111:508-511. PMID: 25665235; PMCID: PMC6173536.
- 14 Warden V, Hurley AC, Volicer L. Development and psychometric evaluation of the Pain Assessment in Advanced Dementia (PAINAD) scale. *J Am Med Dir Assoc* 2003;4:9-15. <https://doi.org/10.1097/01.JAM.0000043422.31640.F7>
- 15 Topinková E, Baeyens JP, Michel JP, et al. Evidence-based strategies for the optimization of pharmacotherapy in older people. *Drugs Aging* 2012;29:477-494. <https://doi.org/10.2165/11632400-000000000-00000>. PMID: 22642782.
- 16 Milton JC, Hill-Smith I, Jackson SH. Prescribing for older people. *BMJ* 2008;336(7644):606-609. <https://doi.org/10.1136/bmj.39503.424653.80>. PMID: 18340075; PMCID: PMC2267940.
- 17 Aw D, Sahota O. Orthogeriatrics moving forward. *Age Ageing* 2014;43:301-305. <https://doi.org/10.1093/ageing/afu011>. Epub 2014 Feb 20. PMID: 24556016.
- 18 Oriente A, Mazzarella E, del Puente A. Effectiveness and tolerability of tapentadol PR in the management of vertebral fracture pain due to bone fragility. *Minerva Ortop Traumatol* 2020;(4):168-176.
- 19 World Health Organization: Cancer pain relief. World Health Organization, Geneva, 1986.
- 20 Papaleontiou M, Henderson CR Jr, Turner BJ, et al. Outcomes associated with opioid use in the treatment of chronic noncancer pain in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2010;58:1353-1369. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.02920.x>. Epub 2010 Jun 1. PMID: 20533971; PMCID: PMC3114446.
- 21 Fine PG. Opioid analgesic drugs in older people. *Clin Geriatr Med* 2001;17:479-487, vi. [https://doi.org/10.1016/s0749-0690\(05\)70081-1](https://doi.org/10.1016/s0749-0690(05)70081-1). PMID: 11459716.
- 22 Kosten TR, George TP. The neurobiology of opioid dependence: implications for treatment. *Sci Pract Perspect* 2002;1:13-20. <https://doi.org/10.1151/spp021113>. PMID: 18567959; PMCID: PMC2851054.
- 23 Rosenblum A, Marsch LA, Joseph H, et al. Opioids and the treatment of chronic pain: controversies, current status, and future directions. *Exp Clin Psychopharmacol* 2008;16:405-416. <https://doi.org/10.1037/a0013628>. PMID: 18837637; PMCID: PMC2711509.
- 24 Palexia Riassunto delle caratteristiche del prodotto. <https://farmaci.agenziafarmaco.gov.it/bancadatifarmaci/farmaco?-farmaco=040423>
- 25 Freo U, Furnari M, Ambrosio F, et al. Efficacy and tolerability of tapentadol for the treatment of chronic low back pain in elderly patients. *Aging Clin Exp Res* 2021;33:973-982. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01586-0>. Epub 2020 May 16. PMID: 32418129.
- 26 Baron R, Kern U, Müller M, et al. Effectiveness and toler-

- ability of a moderate dose of tapentadol prolonged release for managing severe, chronic low back pain with a neuro-pathic component: an open-label continuation arm of a randomized phase 3b study. *Pain Pract* 2015;15:471-486. <https://doi.org/10.1111/papr.12199>. Epub 2014 Apr 18. PMID: 24750558.
- ²⁷ Kern KU, Sohns M, Heckes B, et al. Tapentadol prolonged release for severe chronic osteoarthritis pain in the elderly: improvements in daily functioning and quality of life. *Pain Manag* 2020;10:85-95. <https://doi.org/10.2217/pmt-2019-0041>. Epub 2020 Jan 24. PMID: 31973627.
- ²⁸ Schwittay A, Sohns M, Heckes B, et al. Tapentadol prolonged release for severe chronic osteoarthritis pain in the elderly-a subgroup analysis of routine clinical practice data. *Pain Res Manag* 2020;2020:5759265. <https://doi.org/10.1155/2020/5759265>. PMID: 32351639; PMCID: PMC7178528.

La terapia del dolore in ortopedia e traumatologia: dalle linee guida all'approccio per paradigmi

Pain therapy in orthopedics and traumatology: from the guidelines to the approach for paradigms

Luigi Molfetta¹, Diego Fornasari²

¹ Dipartimento DISC, Centro di Ricerca su Osteoporosi e Patologia Osteoarticolare, Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche, Università di Genova; ² Dipartimento di Biotecnologie Mediche e Medicina Traslazionale, Scuola di Specializzazione in Farmacologia e Tossicologia Clinica, Università degli Studi di Milano "La Statale"

Riassunto

Il dolore domina il quadro clinico di tutte le malattie di interesse ortopedico, assumendo talvolta una connotazione patognomica, come l'allodinia nella CRPS type 1. L'anamnesi completa e la semeiotica clinica facilitano il percorso diagnostico-differenziale orientato alla terapia specifica, sempre con l'attenzione al singolo paziente. L'approccio alla terapia richiede una definizione metodologica generale, entro la quale contestualizzare il singolo paziente in occasione del consulto specialistico, circa il suo profilo polipatologico e politerapico. La complessità del dolore soprattutto cronico rende difficile realizzare degli algoritmi che schematizzino, incasellino il dolore privandolo della necessaria aderenza al singolo paziente, oltre che alla singola patologia. Il Paradigma invece è uno strumento concettuale che contribuisce a dare forma unitaria a dati o risultati clinici, siano essi noti oppure ancora aperti a nuove soluzioni.

Il dolore deve essere identificato per la sua intensità per scegliere il farmaco specifico, ma occorre altresì considerare che una stessa malattia può manifestarsi con dolori "diversi" o con caratteristiche differenti in riferimento al presente storico della valutazione.

La terapia del dolore non viene scelta secondo una mera sequenza temporale di diverse classi di analgesici, ma secondo un'aderenza alla complessità del paziente. Gli oppiacei, ad esempio, non diventano necessariamente la terza scelta prescrittiva, dopo paracetamolo e farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS), ma a volte possono diventare la prima scelta, tenendo conto dell'intensità del dolore stesso, di tutte le terapie per le comorbidità e dello stato generale.

Parole chiave: dolore osteoarticolare, terapia, paradigma, oppiacei

Summary

Pain dominates the clinic of all osteoarticular pathologies, sometimes assuming a pathognomonic connotation (allodynia in CRPS type 1); the anamnestic profile and clinical semiotics facilitate the diagnostic-differential path oriented towards specific therapy, always with attention to the individual patient, especially regarding his polypathological and polytherapeutic profile. The Guidelines remain the main reference, as they are the result of the most up-to-date scientific research; however, an original approach to pain therapy is needed which, in our opinion, should be done for Paradigms, through a conceptual tool that helps to give a unified form to data or clinical results, whether they are known or still open to new solutions. The paradigm may be the most appropriate path for a better understanding of pain which cannot be schematized in all its components, being able to

Ricevuto: 16 novembre 2022
Accettato: 15 dicembre 2022

Corrispondenza

Luigi Molfetta

Dipartimento DISC, Centro di Ricerca su Osteoporosi e Patologia Osteoarticolare, Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche, Università di Genova
E-mail: lmolfetta@libero.it

Conflitto di interessi

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

Come citare questo articolo: Molfetta L, Fornasari D. La terapia del dolore in ortopedia e traumatologia: dalle linee guida all'approccio per paradigmi. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2022;48:214-224; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N406>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

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

involve different anatomical districts in terms of morphology, topographic anatomy and algogenic sources. Clinical reasoning must consider both the diseases through a specialist diagnostic-therapeutic pathway, and multimorbidity and polytherapy linked to the characteristics of the patients. Opiates, for example, do not necessarily become the third prescribing choice, after paracetamol and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), but sometimes they can become the first choice, taking into account the intensity of the pain itself, of all therapies for comorbidities and general status.

Key words: osteoarticular pain, therapy, paradigm, opiates

Introduzione

Il dolore nelle patologie dell'apparato locomotore è un argomento complesso, nella sua definizione nosografica, dalla patogenesi alle scelte terapeutiche. Esso ha un impatto sulla salute personale, sull'attività lavorativa e/o sportiva, sulla complessiva vita di relazione, definendosi globalmente come problema biopsicosociale, con un notevole incremento dei costi assistenziali, diretti e indiretti ^{1,2}.

Tale complessità rende difficile realizzare degli algoritmi che schematizzano, incasellino il dolore privandolo della necessaria aderenza al singolo paziente oltre che alla singola patologia. Tale difficoltà emerge ancora più chiara considerando il profilo di sicurezza e tollerabilità dei farmaci.

Riferendoci alla specialità ortopedico-traumatologica, occorre anzitutto separare il mondo del dolore osteo-articolare, riferendolo all'ortopedia, alla traumatologia e post-operatorio delle due branche stesse, differenziandolo dal campo reumatologico, dove esso presenta specifiche peculiarità ³. Il paziente ortopedico-reumatologico oncologico graviterà nell'orbita oncologica.

Il dolore domina il quadro clinico di quasi tutte le patologie, assumendo talvolta una connotazione patognomonica (ad es. l'allodinia nella CRPS tipo 1); il profilo anamnestico e la semeiotica clinica facilitano il percorso diagnostico-differenziale orientato alla terapia specifica, sempre con l'attenzione al singolo paziente, sia esso giovane, adulto o vecchio.

L'approccio alla terapia richiede una definizione metodologica generale, entro la quale contestualizzare poi il singolo paziente in occasione del consulto specialistico circa il suo profilo polipatologico e politerapico.

Inoltre, il dolore deve essere identificato non solo per la sua intensità con la scala numerica per poter scegliere il farmaco specifico, ma occorre considerare che una stessa malattia può manifestarsi con dolori "diversi" o con caratteristiche differenti in riferimento al presente storico della valutazione.

Le Linee Guida sul dolore restano il principale riferimento culturale, essendo esse il frutto della ricerca scientifica più aggiornata. Tuttavia, l'approfondimento dello studio rende necessario un approccio originale alla terapia del dolore osteoarticolare che a nostro avviso va fatto per paradigmi,

ossia mediante uno strumento concettuale che contribuisca a dare forma unitaria a dati o risultati clinici, siano essi noti oppure ancora aperti a nuove soluzioni.

Classificazione del dolore

Il dolore è un'esperienza sensoriale ed emotiva spiacevole associata a un danno tissutale effettivo o potenziale. Esso come manifestazione nocicettiva è un fenomeno fisiologico che avverte i soggetti circa la reale o potenziale esposizione a un'energia vulnerante, sia meccanica (l'impatto di un corpo in movimento), termica (applicazione di temperatura molto alta o bassa) o chimica (pH basso o alto) ⁴.

Si definisce dolore *cronico* quando persiste oltre il normale tempo di guarigione e quindi privo della funzione di avvertimento acuto della nocicezione fisiologica ⁵.

La cronicizzazione è un processo complesso, correlato a uno squilibrio fra amplificazione e inibizione del dolore, con fenomeni di sensibilizzazione centrale e periferica. In Italia il dolore cronico si stima colpisca circa il 28% della popolazione ^{6,7}.

Il dolore viene definito dal punto di vista eziopatogenetico, *nocicettivo, neuropatico, misto, nociplastico*, quest'ultimo (ad es. fibromialgico) senza la presenza dell'infiammazione o senza danni neuronali, ma in presenza probabilmente di meccanismi centrali di sensibilizzazione. L'ortopedico può dover fronteggiare vari tipi di dolore di differente origine.

Dolore nocicettivo: il dolore meccanico articolare (soprattutto dell'anca e del ginocchio) non si associa sempre a un quadro infiammatorio. Il danno artrosico interessa l'unità osteocondrale, ossia la cartilagine e l'osso subcondrale innervato da fibre nocicettive, fonte di dolore non per sensibilizzazione periferica come il dolore infiammatorio e pertanto poco sensibile ai farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS) ⁸. Oppure possono presentarsi patologie con un dolore di origine neuropatica.

Dolore neuropatico: consegue a una lesione o a una malattia del sistema somato-sensoriale, periferico o centrale e di differente origine: traumatica (lesione del nervo), infettiva (nevralgia post-erpetica, borreliosi), metabolica (neuropatia diabetica), vascolare (ictus), neoplastica (compressione del tumore), immunologica (sclerosi multipla),

tossica (neuropatia chemioterapica), genetica (neuropatia di Fabry) o sconosciuta (neuropatie idiopatiche).

Dolore nociplastico: il dolore nociplastico è quel dolore che deriva da un malfunzionamento della nocicezione, in cui non vi è nessuna chiara evidenza di danno infiammatorio o di lesione dei neuroni, effettivo o potenziale. Il termine nociplastico sostituisce il termine “disfunzionale” sottolineando così l'importanza della neuroplasticità disadattiva, ossia la riorganizzazione funzionale e strutturale delle vie nocicettive, che perdono la capacità di modulare gli stimoli nocicettivi e diventano addirittura responsabili della loro genesi. Questo fenomeno è noto anche come *sensibilizzazione centrale*.

Dolore misto: non è un tipo di dolore, ma una condizione clinica caratterizzata dalla presenza di dolore nocicettivo e di dolore neuropatico, come accade nelle lesioni neoplastiche dove vengono coinvolti i diversi tessuti nervosi e non⁹. Nel dolore nocicettivo infiammatorio i terminali periferici delle fibre nocicettive afferenti, somatiche e viscerali, appartengono a *neuroni ad alta soglia*, specializzati nella risposta a stimoli molto intensi; questi in presenza di infiammazione abbassano la soglia di attivazione con aumento dell'eccitabilità. Questo fenomeno si definisce di *sensibilizzazione periferica*, indotto da vari mediatori rilasciati dalle cellule immunitarie della flogosi che modificano i recettori e i canali della nocicezione. Gli impulsi che seguono le fibre mieliniche A-delta a trasmissione rapida conducono il “primo dolore” mentre le fibre amieliniche a conduzione lenta conducono il “secondo dolore”. Prostaglandine e citochine sono i mediatori più frequentemente coinvolti, contrastati da FANS e steroidi. L'aumento della soglia di eccitabilità causa *allodinia*, ossia un dolore intenso per un tocco lieve sulla cute di un distretto infiammato, oppure *iperalgisia* ossia l'amplificazione di un dolore preesistente. Quando si determina invece un precoce abbassamento della soglia spinale del dolore si parla di *sensibilizzazione spinale*, sia nel dolore acuto che nel cronico.

A differenza del dolore nocicettivo, il dolore neuropatico nasce da una sede ectopica all'interno del sistema somato-sensoriale, con sede variabile lungo la fibra, con un'esacerbazione dell'attività elettrica per una diminuzione dei canali del potassio, stabilizzanti la membrana plasmatica e la presenza di specifici canali del sodio voltaggio-dipendenti iperattivi, tipici della vita embrionale. Il sito ectopico genera dei potenziali d'azione ad alta frequenza che centripetamente stimolano la sinapsi successiva, con rilascio di grande quantità di neurotrasmettitori. Questo fenomeno a livello sinaptico dà origine alla cosiddetta *sovrappresione*, fino a 10 volte, del numero di canali del calcio di tipo N, normalmente responsabili per l'ingresso di calcio e il rilascio di glutammato, con conseguente enorme rilascio di glutammato e una trasmissione patologica di stimoli⁵.

Il blocco dell'attività dei canali del sodio voltaggio-dipendenti e il blocco dei canali del calcio di tipo N costituiscono le strategie farmacologiche di prima linea.

Quando un dolore periferico viene indotto da una qualsiasi causa si determina un rilascio massiccio di glutammato e altri neurotrasmettitori come l'ATP nella sinapsi spinale con una maggiore depolarizzazione postsinaptica. Questa depolarizzazione persistente rimuove il blocco Mg²⁺ voltaggio-dipendente dei recettori del glutammato NMDA, espressi nei neuroni di secondo ordine, estremamente permeabili agli ioni calcio. L'attivazione del recettore NMDA nel neurone spino-talamico ne abbassa la soglia di attivazione trasmettendo così più facilmente gli stimoli nocicettivi: questo fenomeno si definisce *sensibilizzazione centrale*, e accompagna sempre il dolore cronico. Il calcio, fungendo da secondo messaggero e attivando le chinasi, partecipa a fenomeni di rimodellamento patologico della sinapsi e del neurone spino-talamico. Nel dolore cronico la sinapsi spinale rappresenta un obiettivo farmacologico primario per ridurre la trasmissione nocicettiva e limitare i fenomeni di plasticità sinaptica che peggiorano lo stato doloroso^{10,11}.

Meccanismi inibitori discendenti: nel complesso processo di neuromodulazione del dolore cronico, il tronco cerebrale svolge un ruolo cruciale nella modulazione e nell'elaborazione del dolore. Le fibre originate dal Grigio PeriAquaduttale (PAG) e dal *Locus Coeruleus* rilasciano serotonina, noradrenalina, dopamina che direttamente o reclutando interneuroni (ad esempio interneuroni oppioidi) inibiscono la trasmissione a livello delle sinapsi spinali. Il tronco cerebrale può dare origine a stimoli facilitatori, e pertanto uno squilibrio tra meccanismi facilitatori e inibitori concorre allo sviluppo di stati di dolore cronico. L'*International Association for the Study of Pain* (IASP) ha recentemente introdotto la divisione del dolore cronico in “primario” e “secondario”, sulla base della sua durata (> 3 mesi), ma soprattutto sulla presenza o assenza di impulsi afferenti, ovvero di malattie in grado di spiegare le possibili afferenze.

In pratica il dolore cronico primario è un dolore nociplastico, a cui si aggiungono disturbi della sfera psicosociale e gravi disabilità correlate¹². Anche nel dolore cronico secondario, nocicettivo o neuropatico, sono spesso presenti disturbi della sfera psicosociale e livelli diversi di disabilità (come conseguenza del perdurare del sintomo e dei danni causati dalla malattia), ma non così evidenti come nel dolore cronico primario.

Terapia farmacologica e Linee Guida

Il trattamento farmacologico del dolore si basa su quattro diverse classi di farmaci con i seguenti obiettivi: contrasta-

re la sensibilizzazione periferica, bloccare la propagazione dei potenziali d'azione, inibire la trasmissione spinale e prevenire la sensibilizzazione centrale, potenziare l'azione delle vie discendenti ⁶.

• **Farmaci che agiscono sulla sensibilizzazione periferica.** La sensibilizzazione periferica è il segno distintivo del dolore infiammatorio. Questi farmaci inibiscono la sintesi di prostanoidei e citochine, che sono i principali responsabili di questo fenomeno. FANS tradizionali, COXIB e corticosteroidi appartengono a questo gruppo. FANS e COXIB inibiscono COX-1 e COX-2 con selettività e potenza differenti. Sono appropriati in tutte le forme di dolore infiammatorio, ma la loro efficacia è limitata nel caso di dolore infiammatorio cronico e dovrebbero essere combinati con altri farmaci.

I corticosteroidi hanno un'attività antiinfiammatoria che dipende principalmente dall'inibizione del fattore di trascrizione NFκB, che regola l'espressione di diverse citochine proinfiammatorie, tra cui IL-1, IL-6, TNFα, INF-γ, alcuni enzimi, tra cui COX-2 e NOS inducibili e proteine variamente coinvolte nell'infiammazione. I corticosteroidi sono spesso usati per le loro proprietà antiedemigene nel dolore neuropatico, riducendo così la compressione sulle fibre nervose ⁷.

• **Farmaci che agiscono sulle fibre nervose.** Questi farmaci agiscono direttamente sulla fibra nervosa danneggiata e includono bloccanti dei canali del sodio voltaggio-dipendenti e ligandi alfa2-delta. I bloccanti dei canali del sodio voltaggio-dipendenti si presentano come anticonvulsivanti, antiaritmici o come anestetici locali e includono carbamazepina, oxcarbazepina, lamotrigina e lidocaina. Contrastano la generazione di scariche ectopiche e la propagazione dei potenziali d'azione lungo le fibre danneggiate. I ligandi alfa2-delta agiscono sui canali del calcio di tipo N e includono pregabalin e gabapentin, il cui meccanismo d'azione non coinvolge il sistema gabaergico.

Come precedentemente descritto, nel dolore neuropatico periferico vi è anche una modificazione che interessa la membrana presinaptica della fibra prossimale che entra nel midollo spinale, con un aumento fino a dieci volte dell'espressione dei canali del calcio di tipo N. Si ritiene che questo fenomeno sia dovuto a un accumulo del canale nella membrana cellulare che viene rimosso dal legame dei gabapentinoidi alla subunità alfa2delta accessoria che controlla il traffico del canale ⁵. I bloccanti dei canali del sodio voltaggio-dipendenti ed i gabapentinoidi sono appropriati per il dolore neuropatico e misto.

• **Farmaci che agiscono sulla sinapsi spinale.** Questi farmaci interferiscono con la trasmissione sinaptica spinale e attraverso questa azione contrastano l'instaurarsi e gli effetti della sensibilizzazione. Il paracetamolo è

classificato tra i FANS, con i quali condivide l'azione antipiretica e analgesica, ma non possiede attività antinfiammatoria; l'appartenenza a questa classe farmacologica dipende dalla sua capacità di inibire la COX-1 e la COX-2 "in vitro". Tuttavia, il suo potere di inibizione è molto piccolo rispetto ad altri membri della classe. Inoltre, l'azione del paracetamolo è inibita in situazioni di alta concentrazione di perossidi, come avviene tipicamente nei tessuti infiammati. Parte degli effetti analgesici del paracetamolo dipende dalla produzione di un metabolita nel sistema nervoso centrale (SNC), noto come AM404, che è molto simile all'anandamide, uno dei più importanti cannabinoidi endogeni. Pertanto, il paracetamolo, attraverso il suo metabolita, aumenterebbe il tono endocannabinoide in numerose aree del sistema nervoso, compresi i gangli dorsali e le corna dorsali del midollo spinale, dove il metabolita svolge parte della sua attività analgesica ¹³.

Controverso è l'utilizzo del paracetamolo nei pazienti con osteoartrosi (OA) ¹⁴. Una Cochrane e una Metaanalisi che includevano oltre 3000 pazienti con coxartrosi e gonartrosi non avevano riscontrato differenze statistiche sull'intensità del dolore soggettivo, sulla funzione articolare o sugli effetti collaterali osservati nel gruppo paracetamolo rispetto al placebo ¹⁵.

Salomonicamente l'*American College of Rheumatology/Arthritis Foundation* (ACR/AF) ha raccomandato un uso condizionale del paracetamolo per la ridotta dimensione dell'effetto in monoterapia, utilizzandolo per un uso a breve termine o periodico e in presenza di controindicazione per altri farmaci analgesici ¹⁶. Sulla stessa linea l'*Osteoarthritis Research Society International* (OARSI) nelle sue Linee Guida del 2019 ¹⁷.

La *European Society For Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases* (ESCEO) nel 2019 ha dato nelle proprie Linee-Guida una raccomandazione condizionale per l'uso del paracetamolo solo per l'analgesia a breve termine in combinazione con condroitina solfato o glucosamina ¹⁸. Infine, l'*American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS) non è stata in grado di fornire una raccomandazione a favore o contro l'uso del paracetamolo ¹⁹. In termini di sicurezza nel 2011 la *Food and Drug Administration* (FDA) negli USA ha consigliato ai produttori di diminuire più possibile la dose di paracetamolo nei propri prodotti ¹⁸.

• **Oppiacei.** I farmaci oppiacei, come morfina, ossicodone, idromorfone promuovono l'analgesia agendo sui recettori oppioidi di tipo μ nel cervello, nel tronco cerebrale e, soprattutto, nel midollo spinale, attivando così il principale sistema analgesico endogeno. Gli oppiacei producono analgesia mediante molteplici azioni. Tuttavia, si ritiene che l'accoppiamento dei recettori degli oppiacei ai canali ionici per il potassio e il calcio sia il meccanismo più importante

mediante il quale gli oppiacei endogeni ed esogeni producono analgesia. A livello spinale, i recettori μ presinaptici inibiscono l'apertura dei canali del calcio di tipo N, impedendo l'ingresso del calcio e il rilascio vescicolare di neurotrasmettitori. Sul neurone post-sinaptico, i recettori μ provocano l'apertura dei canali del potassio e il deflusso di questi ioni, determinando iperpolarizzazione e ridotta eccitabilità del neurone spino-talamico. In senso figurato, gli oppiacei rendono "muto" il nocicettore e il neurone spino-talamico "sordi", ottenendo una profonda inibizione della sinapsi spinale che sta alla base della loro potente attività analgesica⁹. Le raccomandazioni sull'argomento sono discordanti. L'AAOS al pari dell'ACR/AF ha raccomandato l'uso del tramadolo nella gonartrosi, non esprimendosi altrettanto positivamente per altri oppioidi o cerotti transdermici¹⁹. Entrambi sono da utilizzare solo quando le altre opzioni terapeutiche sono state provate senza esito positivo¹⁶.

Le Linee Guida ESCEO hanno collocato l'uso di oppiacei come opzione terapeutica di terza linea prima della chirurgia, quando altre opzioni farmacologiche (inclusi i corticosteroidi intra-articolari e l'acido ialuronico (HA) non hanno successo nel sollievo sintomatico¹⁸. L'OARSI, unica società scientifica, ha fornito una raccomandazione negativa, a causa del loro alto potenziale di dipendenza e della loro efficacia limitata¹⁷. Secondo una revisione Cochrane, il tramadolo da solo o in combinazione con paracetamolo non ha avuto benefici significativi sul dolore o sulla funzione media nei pazienti con OA rispetto al placebo²⁰. Una revisione sistematica e una meta-analisi che hanno studiato l'uso di oppiacei per il dolore da OA hanno riscontrato una bassa tollerabilità degli stessi, senza efficacia clinicamente rilevante in studi controllati da 4 a 24 settimane per il dolore da OA²¹.

Una recente meta-analisi di Osani et al. ha indicato che gli oppiacei più forti (morfina, ossicodone) mostravano risultati clinici inferiori rispetto agli oppiacei deboli/intermedi (codeina, tramadolo), ma aumentavano anche il rischio di maggiori effetti avversi²². Questi ultimi risultati, a nostro avviso, pesano a favore della raccomandazione negativa data dalla maggior parte delle linee guida; tuttavia, dovrebbe essere adottato un approccio razionale da paziente a paziente, per identificare la necessità di una terapia con oppiacei laddove altre opzioni hanno fallito, proprio come l'approccio in tre fasi raccomandato da ESCEO.

• **Farmaci che potenziano l'attività dei percorsi discendenti.** La manipolazione farmacologica delle vie discendenti può essere ottenuta secondo tre diverse strategie: aumentare la scarica delle vie discendenti, prolungare l'azione della serotonina e della noradrenalina a livello della sinapsi spinale o imitarne l'azione.

Esistono diversi farmaci che possiedono la proprietà di attivare le vie discendenti; ad esempio, sia gli oppiacei che i gabapentinoidi agendo nel tronco cerebrale possono

bloccare gli interneuroni inibitori, la cui attività impedisce lo scarico delle vie discendenti: un'inibizione di un'inibizione. La seconda strategia è la più conosciuta: l'uso di inibitori della ricaptazione della serotonina e della noradrenalina: antidepressivi triciclici come l'amitriptilina o SNRI come duloxetina e venlafaxina.

La terza strategia riguarda principalmente i farmaci agonisti che stimolano direttamente i recettori α_2 -adrenergici espressi nel midollo spinale: clonidina e dexmedetomidina. Il dolore cronico raramente risponde a un farmaco unico e spesso è necessaria una terapia combinata. Una migliore comprensione dei meccanismi d'azione dei farmaci nel contesto dei processi patogenetici con i quali interferiscono aiuterà a aumentare i benefici terapeutici, riducendo al minimo gli effetti avversi.

Approccio per paradigmi

Per una definizione ottimale del dolore nel suo complesso il **paradigma** può essere inteso come il percorso più appropriato per la migliore comprensione del sintomo, poiché esso può interessare distretti anatomici diversi per morfologia, anatomia topografica e fonti algogene; originare da tali distretti per eventi traumatici, talvolta molto differenti fra di loro; conseguire a interventi chirurgici a differente complessità (artroscopia, stabilizzazione vertebrale); accompagnare tutte le malattie osteoarticolari non ancora chirurgiche ed essere, infine, presente in gradi diversi durante il percorso riabilitativo.

Posto il sintomo-dolore al centro della speculazione scientifica, se ne possono definire alcuni parametri, cui poi vanno riferite le varie patologie, di cui è uno dei sintomi.

Distinguiamo i seguenti paradigmi del dolore traumatico, del dolore ortopedico e del dolore post-chirurgico.

Tipo di dolore: in ciascun paradigma distingueremo il dolore acuto o cronico (più di tre mesi senza funzione di protezione, valenza biopsicosociale, squilibrio fra amplificazione/inibizione) e come stato di malattia dolorosa.

Definizioni generali: in ciascun tipo di dolore vanno distinte le definizioni generali in *nocicettivo* (di protezione per attivazione di neuroni a elevata soglia da stimoli nocicettivi, termici, chimici, stiramento mio-tendineo), *infiammatorio* (ipersensibilità dei nocicettori per infiammazione dei tessuti periferici e sensibilizzazione del sistema nocicettivo, come ad es. nella spondilodiscite); *neuropatico* (alterazione dei segnali nocicettivi per amplificazione degli stimoli nocivi con dolore anche in assenza degli stimoli stessi, come nella radicolopatia); *nociplastico* (per amplificazione dei segnali nocicettivi in assenza di lesioni nervose o flogosi. (fibromialgia, dolore cronico diffuso).

Descrittori: in ciascuna definizione generale descriveremo i descrittori relativi a: esordio: improvviso, lento, ingra-

vescente, *caratteristiche*: crampiforme, urente, pressorio, costrittivo, trafittivo, sordo, etc. *andamento*: intermittente, remittente, continuo, *sede*: diffuso, circoscritto, irradiato, variabile, correlazioni: *impatto psicologico, sociale, di qualità di vita*, spontaneo o evocato (Morton).

Indicatori di intensità: a questi descrittori occorre aggiungere gli indicatori di intensità secondo veri score (*Visual Analogue Scale - VAS, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index - WOMAC, Numerical Rating Scale - NRS*).

Polipatologia e politerapia: l'analisi del *sintomo-dolore*

viene poi correlato al singolo paziente, contestualizzato, in riferimento alla polipatologia e politerapia del paziente, con conseguente migliore offerta terapeutica.

Paradigma in traumatologia

In traumatologia il dolore è il sintomo principale, predominante, a questo correlato per la specifica gravità dell'evento lesivo.

Il dolore traumatico è nocicettivo, acuto per gradi diversi, evocato da stimoli di alta intensità, ben localizzato, soma-

Tabella I. Il paradigma metodologico del dolore post-traumatico esposto in alcune situazioni cliniche esemplificative (*cases report*) dove la scelta appropriata del farmaco analgesico è basata su un paradigma decisionale complessivo per il singolo paziente.

| Paradigma del dolore post-traumatico | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|---|--------------|---|
| Fattori intrinseci del dolore | Tipo di dolore | Cronico | | | | |
| | Definizione | Nocicettivo-meccanico | Nocicettivo-infiammatorio | Neuropatico | Nociplastico | Misto (infiamm.-neurop.) |
| | Descrittore | Al carico Continuo | Occasionale Localizzato, al carico | Improvviso, irradiato, parestesie, a riposo | | Sempre ortostasi, da seduto |
| | Quadro patologico | Contusione distorsione caviglia | Cervicalgia acuta (colpo frusta) | Frattura spalla (da fragilità) | | Frattura biossea gamba (fissatore esterno) |
| Quadro clinico generale del paziente | Comorbidità | Ipercolesterolemia Ipertensione/F.A. | Ipertensione Art. Diverticolosi colon | Malattia di Chron, F.A., Ansia | | Pace-maker, Ipertensione, |
| | Proposta terapeutica | Antiipertensivi NOA, Statine | Antiipertensivi -Asa Mesalazina- Rifaximina | Apixaban omeprazolico, gastroprotettori, ansiolitici | | Antiipertensivi Antiarritmici, Coumadin, Statine |
| | Intensità dolore | | NRS ≥ 7 strong opioids | NRS ≥ 7 strong opioids | | NRS ≥ 7 strong opioids |
| Indicazioni-proposte terapeutiche | | Paracetam+Codeina Paracetamolo Oppiacei deboli/ forti a basse dosi se dolore moderato Antiedemigeni | Coxib /FANS Paracet+Oppiacei Steroidi Gabapentinoidi (se brachialgia) Oppiacei deboli/ forti a basse dosi se dolore moderato | Paracetamolo+codeina Ansiolitici, Bisfosfonati Oppiacei deboli/forti a basse dosi se dolore moderato, Oppiacei forti a breve durata d'azione se dolore intenso | | Oppiacei deboli/ forti a basse dosi se dolore moderato, Clodronato Oppiacei forti a breve durata d'azione se dolore intenso Antidepressivi Gabapentinoidi |

Abbreviazioni: FANS, farmaci antinfiammatori non steroidei; NOA, nuovi farmaci anticoagulanti orali; ASA, acido acetilsalicilico; NRS, scala di valutazione numerica; COXIB, inibitore della COX-2.

tico; esso è caratterizzato da una ben precisa relazione stimolo-risposta, come nel post-operatorio. Nel trauma il dolore acuto induce reazioni di difesa che tendono a compensare o allontanare la causa del dolore stesso, attivando spesso alcune funzioni neurovegetative (aumento dell'attività respiratoria e della pressione arteriosa, tachicardia). Oltre i 3 mesi il dolore diventa cronico senza utilità biologica e si tramuta poi nel dolore-malattia (ad es. nella pseudoartrosi).

La risposta al dolore post-traumatico è centrale e periferica, in correlazione sinergica. Responsabili del dolore post-traumatico sono i nocicettori, caratterizzati da un'alta soglia di scarica senza adattamento o tolleranza dopo stimoli ripetuti; vanno incontro a facilitazione, con abbassamento della soglia di scarica, a differenza di quanto avviene per i meccanocettori.

Delle due principali categorie di nocicettori, nel trauma vengono coinvolti quelli tipo Ad, attivati da stimoli meccanici oltre che termici, di alta intensità e sono responsabili della trasmissione della *first pain sensation* (acuta, pungente, ben localizzata e di breve durata).

Un trauma grave che si accompagna a un aumentato rilascio di noradrenalina può causare una sorta di reattività amplificata nei confronti di stimoli successivi ed un eccessivo consolidamento dei ricordi traumatici.

1. Un trauma contusivo, sui tegumenti e/o sulle sottostanti strutture di ogni parte del corpo, correla con l'entità dell'evento lesivo e con la risposta neuroendocrina al trauma stesso. In tale evento si attivano i circuiti del dolore, con un *grading* specifico per sede, entità lesiva, coinvolgimento di strati più profondi, di sedi ricche di tessuto adiposo sottocutaneo, di ampie masse muscolari o di sedi cutanee a ridosso di superfici scheletriche come, ad esempio, la faccia mediale della gamba, etc.
2. Un trauma distorsivo o, nei casi di maggiore lesività, di tipo lussante il bersaglio traumatico è rappresentato dalle strutture capsulo-ligamentose. Il paradigma del dolore diviene più precipuo, in ragione dell'articolazione interessata e della sua complessità morfofunzionale, del grado di lesione delle strutture (allungamento, parziale lesione o rottura franca) e dell'interessamento concomitante di strutture viciniori. Il dolore post-distorsivo (e post-lussazione) viene evocato dai nocicettori presenti nella capsula e nei legamenti.
3. Nelle fratture la fonte del dolore è rappresentata dai nocicettori presenti nell'osso, nel periostio e, nelle fratture articolari, dalla stimolazione dei nocicettori capsulo-legamentosi. Sembra che il periostio sia coinvolto in maniera precipua nella percezione del dolore da frattura.

Dopo l'insorgenza della frattura, causa del primo dolore acuto, severo, a livello dell'ematoma le cellule infiammato-

rie liberano PGs, bradichinina, istamina, NGF che sensibilizzano le fibre vicine e determinano lo *sprouting* delle fibre sensoriali e simpatiche che tendono poi a regredire man mano che il callo si mineralizza e viene riassorbito. L'immediato dolore dopo una frattura è rilevato dai meccano-trasduttori espressi dalle fibre nocicettive che innervano il periostio ed è trasmesso dalle fibre A-delta. Dopo stabilizzazione della frattura il dolore, da acuto ed immobilizzante diviene meno forte ed è condotto dalle fibre C del periostio e midollari. Questo dolore è verosimilmente dovuto alle sostanze algogene liberate dalle cellule ossee (bradichinina, CSF, NGF, PGE2, TNF, serotonina) (Tab. I).

Paradigma in ortopedia

Nella patologia ortopedica, al netto della traumatologia e dell'oncologia, sono comprese malattie a eziopatogenesi *infiammatoria, degenerativa, metabolica e mista*, a carico del rachide, dei cingoli e degli arti superiori e inferiori. Il dolore in generale ha dunque carattere *nocicettivo, infiammatorio, nociplastico o neuropatico*.

L'OA nel mondo colpisce circa 250 milioni di persone con un trend in crescita negli ultimi decenni, destinato purtroppo ad aumentare²³⁻²⁵. È una malattia cronica che causa dolore e ridotta motilità articolare, per cui l'obiettivo terapeutico principale è la gestione e il controllo del dolore con presidi non farmacologici e farmacologici. Le varie misure terapeutiche possono rallentare l'evoluzione della malattia e la percezione della stessa da parte del malato. Tuttavia, questi risultati sono spesso incoerenti, con differenti punti di forza della raccomandazione nelle diverse linee-guida delle società professionali^{16-19,24}.

Ad oggi il *gold standard* della terapia dell'OA è la chirurgia protesica, non essendoci un trattamento capace di fermare definitivamente l'evoluzione della malattia²³.

L'OA delle grandi articolazioni (anca, ginocchio, caviglia, spalla e gomito) è considerata oggi una malattia flogistico-degenerativa a carico dell'unità osteocondrale⁸. Il paradigma degenerativo non risponde più al moderno profilo nosografico; ne consegue che il dolore non si correla soltanto alla degenerazione cartilaginea, ma coinvolge l'osso subcondrale ed epifisario e necessita di una terapia più ampia rispetto al dettato delle linee-guida sull'argomento, annoverando anche farmaci osteometabolici come il clodronato, il neridronato³. La mancanza di cartilagine articolare del ginocchio espone le terminazioni nocicettive dell'osso subcondrale che vengono stimolati da stimoli intensi e sovrassoglia, causando dolore anche in assenza di flogosi.

Le tendino-miopatie hanno eziologia multifattoriale ed un profilo patogenetico in rapporto alla sede precipua di sofferenza: entesi, corpo tendineo, giunzione miotendinea. Il dolore è acuto quando si correla a un trauma; è lento,

subdolo, cronico quando compare su una matrice flogistica ma soprattutto degenerativa.

Le malattie del rachide hanno una peculiare complessità per la presenza del midollo spinale in stretta contiguità con lo scheletro. Le fonti algogene sono numerose, schematicamente rappresentate dalle strutture miofasciali, generalmente coinvolte in tutte le sindromi da dolore vertebrale acuto e cronico; dalle articolazioni zigoapofisarie, a patogenesi multifattoriale; dai dischi intervertebrali, come struttura autonoma che come conflitto con le strutture radicolari vicini e dalle articolazioni sacroiliache. Gli stimoli capaci di indurre dolore possono essere meccanici a livello di seg-

mento motore nei singoli distretti con le specifiche particolarità morfologiche o a livello di assetto globale del rachide (deviazioni frontali o sagittali), oppure infiammatori o misti. L'osteoporosi (OP) viene definita "epidemia silenziosa" e il sintomo dolore appartiene alla sua complicità fratturativa, poiché svela la presenza della malattia mai identificata. In sintesi, la patologia ortopedica (al netto di traumatologia e oncologia) comprende patologie a eziopatogenesi infiammatoria, degenerativa, metabolica e mista, di tutti i distretti osteo-articolo-muscolari e tutte possono generare dolore nocicettivo, infiammatorio, nociplastico, neuropatico o misto (Tabb. II, III).

Tabella II. Il paradigma metodologico del dolore ortopedico esposto in alcune situazioni cliniche esemplificative (*cases report*) dove la scelta appropriata del farmaco analgesico è basata su un paradigma decisionale complessivo per il singolo paziente.

| Paradigma del dolore nelle patologie ortopediche | | | | | | |
|--|----------------------|-----------------------------------|---|---|--------------|---|
| Fattori intrinseci del dolore | Tipo di dolore | Cronico | | | | |
| | Definizione | Nocicettivo-meccanico | Nocicettivo-infiammatorio | Neuropatico | Nociplastico | Misto (infiamm-neurop) |
| | Descrittore | Al carico Continuo | Occasionale Localizzato, al carico | Improvviso, irradiato, parestesie, a riposo | | Sempre Ortostasi, da seduto |
| | Quadro Patologico | Coxartrosi | Gonartrosi (BMLs) | Esiti intervento ernia discale | | Stenosi lombare |
| Quadro clinico generale del paziente | Comorbidità | Ipertensione Arteriosa | Ipertensione Art. | Colon Irritabile, Gastropatia, Ansia | | Cardiopatìa, Ipertensione, FA, Ipercolesterolemia |
| | Proposta Terapeutica | Antiipertensivi Asa | Antiipertensivi Asa | | | Antiipertensivi Antiaritmici, NOA, Statine |
| | Intensità del Dolore | | NRS ≥ 7 strong opioids | NRS ≥ 7 strong opioids | | NRS ≥ 7 strong opioids |
| Indicazioni-proposte terapeutiche | | Paracetamolo Paracetam+Codeina | Steroidi Clodronato Coxib /FANS Paracet+Oppiacei Oppiacei | Steroids, Gabapentinoidi Oppiacei deboli/ forti a basse dosi se dolore moderato, Oppiacei forti a breve durata d'azione se dolore intenso Ansiolitici, antidepressivi Bisfosfonati | | Steroidi, Gabapentinoidi COXIB/FANS Antidepressivi Oppiacei deboli/ forti a basse dosi se dolore moderato, Oppiacei forti a breve durata d'azione se dolore intenso Bisfosfonati |

Abbreviazioni: FANS, Farmaci antinfiammatori non steroidei; NOA, Nuovi farmaci anticoagulanti orali; ASA, acido acetilsalicilico; NRS, scala di valutazione numerica; COXIB, inibitore della COX-2.

Tabella III. Il paradigma metodologico del dolore ortopedico esposto in alcune situazioni cliniche esemplificative (*cases report*) dove la scelta appropriata del farmaco analgesico è basata su un paradigma decisionale complessivo per il singolo paziente.

| Paradigma del dolore nelle patologie ortopediche | | | | | | |
|--|----------------------|--|---|---|--------------|--|
| Fattori intrinseci del dolore | Tipo di dolore | Cronico | | | | |
| | Definizione | Nocicettivo -meccanico | Nocicettivo -infiammatorio | Neuropatico | Nociplastico | Misto (infiamm-neurop) |
| | Descrittore | Al carico Continuo | Occasionale Localizzato, al carico | Improvviso, irradiato, parestesie, a riposo | | Sempre Ortostasi, da seduto |
| | Quadro Patologico | Tenosinovite CdR spalla | Cervicalgia cronica | Entesopatia G.trocantere (BMLs) | | Fascite plantare sindesmofita calcan. |
| Quadro clinico generale del paziente | Comorbidità | Ipercolesterolemia Iperensione/F.A. | Iperensione Arteriosa Diverticolosi colon | Reflusso G/E, Sindr.Post-flebitica a.i., Ansia | | Pace-maker, Iperensione, Ipercolesterolemia |
| | Proposta Terapeutica | Antiipertensivi NOA, Statine | Antiipertensivi -Asa Mesalazina-Rifaximina | Venoprotettori, omeprazolico, gastroprotettori, ansiolitici | | Antiipertensivi Antiaritmici, Coumadin, Statine |
| | Intensità Dolore | | NRS ≥ 7 strong opioids | NRS ≥ 7 strong opioids | | NRS ≥ 7 strong opioids |
| Indicazioni-proposte terapeutiche | | Paracetam+Codeina Paracetamolo Oppiacei deboli/forti a basse dosi se dolore moderato | Steroidi Clodronato Coxib /FANS Paracet+Oppiacei Oppiacei | Coxib /FANS Oppiacei deboli/forti a basse dosi se dolore moderato, Oppiacei forti a breve durata d'azione se dolore intenso Ansiolitici, Bisfosfonati | | Gabapentinoidi Oppiacei deboli/forti a basse dosi se dolore moderato, Oppiacei forti a breve durata d'azione se dolore intenso Antidepressivi Bisfosfonati |

Abbreviazioni: FANS, farmaci antinfiammatori non steroidei; NOA, nuovi farmaci anticoagulanti orali; ASA, acido acetilsalicilico; NRS, scala di valutazione numerica; COXIB, inibitore della COX-2.

Paradigma post chirurgico

Nella post-chirurgia vi è un'elevata incidenza di dolore severo; le strutture interessate dal gesto chirurgico sono innervate e ricche di recettori del dolore. In premessa il dolore indotto dalla chirurgia in generale innesca una reazione detta da stress, con conseguente iniezione di cortisolo, prolattina, aldosterone, glucagone, tutti ormoni con effetto catabolico e inducenti un sovraccarico funzionale per gli organi vitali. In chirurgia stimoli chimici, meccanici o termici causano un danno dei tessuti con conseguente rilascio

di sostanze quali istamina, bradichinine, prostaglandine, serotonina, sostanza P, acetilcolina che stimolano i nocicettori con attivazione dell'impulso nervoso.

A ciò si aggiungano i fenomeni di sensibilizzazione indotti da sostanze, come ad esempio, le prostaglandine che riducono la soglia di stimolazione; questo fenomeno spiega come la zona danneggiata per trauma o per la chirurgia o per ambedue diventi facilmente sensibile anche a stimoli di bassa intensità. A tale fenomeno si aggiunga poi quello della sensibilizzazione centrale per l'azione dei

neurotrasmettitori che attivano altri recettori con riduzione della loro soglia di stimolazione; ne sono esempi tipici *l'iperalgia in sede di ferita chirurgica e l'allodinia*, ossia la sensazione dolorosa per stimoli non dolorosi. Il dolore post-chirurgico come esplicitato si accompagna poi a contrazioni muscolari viciniori alla sede chirurgica e un discomfort più generale.

Nel post-operatorio, soprattutto nei casi in cui viene praticata l'anestesia generale, al risveglio il dolore diventa allarme, talvolta improvviso e ingravescente. Il dolore post-chirurgico prolungato diviene talvolta sinonimo di complicanza, di cattivo risultato. Esso dunque va controllato. Nelle anestesi loco-regionali il dolore si evidenzia al termine dell'effetto farmacologico distrettuale. L'arto inferiore plegico per un intervento, ad esempio, di protesi al ginocchio, diventa poi nelle ore successive molto doloroso, per cui è necessario modularne l'intensità ²⁶.

Discussione

L'approccio terapeutico alle malattie osteoarticolari prevede un ragionamento clinico che considera sia le malattie attraverso un percorso diagnostico-terapeutico specialistico in ambito ortopedico, reumatologico o riabilitativo, sia la multimorbilità e la politerapia dei pazienti. Da queste considerazioni nasce l'approccio per paradigmi, con l'obiettivo di raggiungere il più efficace farmacologico e non farmacologico.

La terapia del dolore non viene scelta secondo una mera sequenza temporale di diverse classi di analgesici e la loro efficacia, ma secondo un'adeguatezza alla complessità del paziente. Gli oppiacei, ad esempio, non diventano necessariamente la terza scelta prescrittiva, dopo paracetamolo e FANS, ma a volte possono diventare la prima scelta, tenendo conto dell'intensità del dolore stesso, di tutte le terapie per le comorbidità e del paziente stato generale.

Il dolore osteoarticolare può essere descritto in base a meccanismi fisiopatologici e descrittori specifici, come esordio (improvviso, lento, in peggioramento), caratteristiche (crampiformi, uretico, pressante, costrittivo, penetrante, sordo, etc.), decorso (intermittente, remittente, continuo), sito (diffuso, circoscritto, irradiato, variabile), potenziali trigger (spontanei o evocati), intensità (dovrebbero essere aggiunti indicatori di intensità, come NRS, VAS o WOMAC bioimpatto psico-sociale-psicologico, sociale, qualità della vita). Convenzionalmente, si ritiene che un trattamento sia efficace se riduce il dolore di almeno il 50%, con un sollievo duraturo.

Oltre alla riduzione del dolore, a seconda della specificità del paziente, vanno considerati il miglioramento della qualità della vita, la valutazione funzionale e la riduzione del

consumo di farmaci analgesici. Le terapie combinate (ad esempio terapie farmacologiche e non farmacologiche o terapie farmacologiche e tecniche interventistiche) potrebbero fornire un maggiore sollievo dal dolore e minori effetti collaterali, che di solito sono legati a dosi singole più elevate di una singola terapia. Il Medico di Medicina Generale (MMG) gestisce il livello di cura che può essere definito di "livello base", ovvero gli interventi minimi ed essenziali. Diversamente, per la diagnosi specifica di patologia osteoarticolare o traumatica, sarà necessaria la valutazione dello specialista, tenendo conto del quadro clinico polimorfico di ciascun paziente. Questo definisce il paradigma del trattamento del dolore osteoarticolare, che diventa il target terapeutico più rilevante sia per il medico che per il paziente con malattia osteoarticolare, inclusi altri sintomi e segni clinici meritevoli di attenzione medica. Il paradigma del trattamento del dolore osteoarticolare potrebbe portare a un trattamento (farmacologico e non farmacologico), maggiormente personalizzato e sicuro, tenendo conto di ogni elemento clinico.

La proposta di un approccio alla terapia del dolore per paradigmi può rappresentare un aiuto per una nuova consapevolezza nella gestione del dolore.

Bibliografia

- 1 Raftery MN, Ryan P, Normand C, et al. The economic cost of chronic noncancer pain in Ireland: results from the PRIME study, part 2. *J Pain* 2012;13:139-145. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2011.10.004>
- 2 Marsico A, Atzeni F, Piroddi A, et al. Costs of pain in rheumatology. *Reumatismo* 2014;66:103-107. <https://doi.org/10.4081/reumatismo.2014.771>
- 3 Molfetta L, Saviola G, Fornasari D, et al. Osteoarticular pain: therapeutic approach by paradigms *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2022;26:4054-40689. https://doi.org/10.26355/eur-rev_202206_28975
- 4 Steeds CE. The anatomy and physiology of pain. *Surgery (Oxford)* 2009;27:507-511.
- 5 Fornasari D. Pain mechanisms in patients with chronic pain. *Clin Drug Investig* 2012;32:45-52.
- 6 Bridgestock C, Rae CP. Anatomy, physiology and pharmacology of pain. *Anaesth Intensive Care Med* 2013;14:480-483.
- 7 Del Giorno R, Frumento P, Varrassi G, et al. Assessment of chronic pain and access to pain therapy: a cross-sectional population-based study. *J Pain Res* 2017;10:2577-2584. <https://doi.org/10.2147/JPR.S136292>
- 8 Molfetta L, Casabella A, Rosini S, et al. Role of the osteochondral unit in the pathogenesis of osteoarthritis: focus on the potential use of clodronate. *Curr Rheumatol Rev* 2022;18:2-11. <https://doi.org/10.2174/1573397117666211006094117>
- 9 Freynhagen R, Parada HA, Calderon-Ospina CA, et al. Current understanding of the mixed pain concept: a brief narra-

- tive review. *Curr Med Res Opin* 2018;35:1-16. <https://doi.org/10.1080/03007995.2018.1552042>
- 10 Fornasari D. Pharmacotherapy for neuropathic pain: a review. *Pain Ther* 2017;6:25-33. <https://doi.org/10.1007/s40122-017-0091-4>
 - 11 Corder G, Castro DC, Bruchas MR, et al. Endogenous and exogenous opioids in pain. *Annu Rev Neurosci* 2018;41:453-473. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-080317-061522>
 - 12 Nicholas M, Vlaeyen NM, Rief W, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain. *Pain* 2019;160:28-37. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001390>
 - 13 Petho G, Reeh PW. Sensory and signaling mechanisms of bradykinin, eicosanoids, platelet-activating factor, and nitric oxide in peripheral nociceptors. *Physiol Rev* 2012;92:1699-1775. <https://doi.org/10.1152/physrev.00048.2010>
 - 14 Conaghan PG, Arden N, Avouac B, et al. Sicurezza del paracetamolo nell'osteoartrosi: cosa dice la letteratura? *Invecchiamento da farmaci* 2019;36:7-14.
 - 15 Leopoldino AO, Machado GC, Ferreira PH, et al. Paracetamol versus placebo for knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;2:CD013273. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013273>
 - 16 Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2020;72:149-162. <https://doi.org/10.1002/acr.24131>
 - 17 Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2019;27:1578-1589. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.06.011>
 - 18 Bruyère O, Honvo G, Veronese N, et al. An updated algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Semin Arthritis Rheum* 2019;49:337-350. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2019.04.008>
 - 19 Jevsevar DS. Treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guideline, 2nd edition. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21:571-576. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-21-09-571>
 - 20 Toupin April K, Bisailon J, Welch V, et al. Tramadol for osteoarthritis. *Database Cochrane Syst Rev* 2019;5:CD005522 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005522.pub3p>
 - 21 Welsch P, Petzke F, Klose P, et al. Opioids for chronic osteoarthritis pain: an update systematic review and meta-analysis of efficacy, tolerability and safety in randomized placebo-controlled studies of at least 4 weeks double-blind duration. *Eur J Pain* 2020;24:685-703. <https://doi.org/10.1002/ejp.1522>
 - 22 Osani MC, Lohmander LS, Bannuru RR. Is There Any Role for Opioids in the Management of Knee and Hip Osteoarthritis? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* <https://doi.org/10.1002/acr.24363>.
 - 23 Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *Lancet* 2019;393:1745-1759. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30417-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30417-9).
 - 24 Carlson AK, Rawle RA, Wallace CW, et al. Characterization of synovial fluid metabolomic phenotypes of cartilage morphological changes associated with osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2019;27:1174-1184. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.04.007>
 - 25 Nguyen U, Zhang Y, Zhu Y, et al. Increasing prevalence of knee pain and symptomatic knee osteoarthritis: survey and cohort data. *Ann Intern Med* 2011;155:725-732. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-155-11-201112060-00004>
 - 26 Arden NK, Perry TA, Bannuru RR, et al. Non-Surgical Management of Knee Osteoarthritis: Comparison of ESCEO and OARSI 2019 Guidelines. *Nat. Rev. Rheumatol.* 2021;17:59-66. <https://doi.org/10.1038/s41584-020-00523-9>

Un caso di algodistrofia o sindrome dolorosa regionale complessa (CRPS)

Complex regional pain syndrome (CRPS). A case report

Vania Braga

Centro Osteoporosi ULSS9 Verona

Parole chiave: sindrome dolorosa regionale complessa (CRPS), CRPS tipo I, algodistrofia, neridronato, bisfosfonati

Key words: complex regional pain syndrome (CRPS), CRPS type I, neridronate, bisphosphonates, algodistrophy, reflex sympathetic dystrophy (RSD), Sudeck atrophy

Presentazione e storia clinica

Giungeva alla nostra osservazione una signora di 75 anni che da oltre due mesi lamentava un dolore esagerato, insopportabile e continuo al polso e alla mano di destra. Non riferiva alcun beneficio o comunque soltanto transitorio, dopo l'assunzione di farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS).

La paziente si era rivolta tempo prima al proprio medico di famiglia che le aveva richiesto alcuni approfondimenti in merito ai suoi disturbi: degli esami ematochimici, una radiografia del polso destro di controllo e una visita fisiatrica. Nel frattempo, le aveva suggerito l'assunzione di paracetamolo 1 grammo x 3 al dì per controllare la sintomatologia dolorosa.

Per il resto la paziente godeva buone condizioni generali di salute e assumeva soltanto terapia anti-ipertensiva.

Dall'anamnesi emergeva che la paziente si era fratturata il polso destro 4 mesi prima cadendo nel bagno di casa. Dopo la caduta si era recata in Pronto Soccorso (PS) e veniva presa in carico dagli ortopedici, a seguito del riscontro radiologico di una frattura al polso destro.

Alla paziente veniva quindi posizionato un apparecchio gessato. Alcuni giorni dopo questo evento, la paziente tornava spontaneamente al PS a seguito della comparsa di dolore urente al polso per cui veniva deciso di rimuovere il bendaggio e di riconfezionare un nuovo apparecchio gessato (Fig. 1).

Ricevuto: 14 dicembre 2022
Accettato: 19 dicembre 2022

Corrispondenza

Vania Braga

Centro Osteoporosi ULSS9 Verona
E-mail: Vania.braga971@gmail.com

Conflitto di interessi

L'Autore dichiara di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

Come citare questo articolo: Braga V. Un caso di algodistrofia o sindrome dolorosa regionale complessa (CRPS). *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2022;48:225-227; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N407>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

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



Figura 1.



Figura 2. Quadro clinico.

Il gesso veniva rimosso dopo circa un mese e l'ortopedico nella lettera di dimissione, riportava esiti di frattura del polso consolidata al controllo radiologico, e consigliava antidolorifici al bisogno e riposo.

Da allora compariva un dolore intenso alla mano e al polso, scarsamente controllato dall'assunzione di FANS e di vari farmaci antidolorifici da banco, che la paziente si autosomministrava in corrispondenza di riacutizzazioni del dolore.

Durante la nostra visita, all'esame obiettivo (Fig. 2) si evidenziavano fortemente tumefatti il polso e la mano di destra e la cute calda e umida. Il polso risultava dolente alla dorsi-flessione con ROM algo gravemente limitato, no deficit vascolo-nervoso periferici, né muscolo-tendinei obiettivabili. Si apprezzava una grande differenza tra i due arti, in particolare relativamente alla presenza di edema e per il colore della pelle, divenuta arrossata e translucida nell'arto di destra.

Veniva registrato un valore elevatissimo della VAS (*Visual Analogical Scale*), la scala utilizzata per quantificare il dolore recepito dal soggetto, pari a 93 su 100 mm.

La paziente riferiva inoltre dal punto di vista soggettivo la presenza di fenomeni di ipersensibilità quali iperalgesia

(percezione dolorosa per uno stimolo) e allodinia (percezione dolorosa per uno stimolo normalmente non doloroso). Gli esami ematochimici di routine consigliati dal medico curante erano risultati tutti perfettamente nella norma, inclusi i parametri relativi al metabolismo dell'osso (calcio, fosforo, vitamina D e paratormone).

La visione della radiografia eseguita a livello di polso-mano dolenti della paziente mostrava esiti consolidati di frattura metaepifisaria distale del radio e distacco dello stiloide ulnare. Da notare anche un quadro di osteoporosi a chiazze e aspetto di osso "evanescente" (Fig. 3).

Infine, nel referto riportato della visita fisiatrica veniva supposta la diagnosi di morbo di Sudeck, e proposto un programma riabilitativo complesso comprendente: fisiochinesiterapia, magnetoterapia e interferenziali, che la paziente non era ancora riuscita a intraprendere.

Preso visione di questi dati, e specialmente sulla base del quadro clinico accompagnato da tutto il corredo sintomatologico descritto, si poneva la diagnosi di algodistrofia, meno comunemente detta morbo di Sudeck e, secondo la più recente denominazione CRPS-I (*Complex Regional Pain Syndrome*), in accordo con i criteri diagnostici clinici internazionali di Budapest.

L'esame radiologico dell'arto colpito non era indispensabile per la diagnosi finale.



Figura 3. Quadro radiologico.

Trattamento ed esiti

Razionale per la scelta del farmaco

Alla paziente veniva programmata terapia infusiva con neridronato 100 mg diluito in fisiologica (4 infusioni nell'arco di 10 giorni). Questo farmaco ha l'indicazione specifica in Italia per il trattamento della sindrome dolorosa regionale complessa (CRPS-I) o algodistrofia.

Il neridronato si è dimostrato efficace nel ridurre in maniera significativa il dolore e i segni di infiammazione associati ¹.

Tollerabilità e sicurezza

Il giorno successivo alla prima infusione con il farmaco la paziente mediante colloquio telefonico, riferiva la comparsa di febbre (37,5-38°C) nel pomeriggio e il giorno seguente, associata a mialgie e artralgie diffuse.

Prima di iniziare il trattamento, la paziente era stata adeguatamente informata sulla possibile comparsa di questi sintomi dopo neridronato, e sui farmaci da assumere per controllarli, e aveva condiviso la terapia suggerita. Pertanto, non si era allarmata alla comparsa degli effetti collaterali e li aveva saputi gestire in maniera serena e autonoma. Aveva assunto alcune compresse di paracetamolo 500 mg, che avevano contribuito alla remissione completa della sintomatologia nel giro di qualche giorno.

Veniva quindi riavviata la terapia con neridronato e, nel corso delle successive infusioni, la paziente riferiva la comparsa di artralgie diffuse comunque di grado lieve e ben tollerate, che consentivano di completare il ciclo terapeutico.

Risultati in termini di efficacia sui sintomi e sulla qualità di vita

La paziente riportava già dopo pochi mesi dalla conclusione del ciclo terapeutico con neridronato, una riduzione importante e continua nel tempo del dolore, la risoluzione dell'iperalgia e dell'allodinia, e un miglioramento progressivo della funzione articolare e dell'attività motoria a livello dell'arto colpito.

Conclusioni

L'algodistrofia o sindrome algodistrofica è stata rinominata sindrome dolorosa regionale complessa (CRPS-I). La CRPS viene generalmente classificata in due tipi: il tipo I, più comunemente nominato algodistrofia che spesso è conseguente a un evento traumatico, più comunemente una frattura, e il tipo II clinicamente sovrapponibile che avviene per una lesione di un nervo periferico².

L'algodistrofia è una patologia molto dolorosa che colpisce i distretti ossei periferici degli arti superiori e inferiori (polso, mano caviglia, piede) ed è caratterizzata da osteoporosi focale e da un corredo sintomatologico, che comprende iperalgia, allodinia, edema, e atrofia della cute. I criteri diagnostici utilizzati per CRPS-1 sono criteri puramente clinici definiti "criteri di Budapest"³. Non vi sono esami di laboratorio utili alla diagnosi, la scintigrafia ossea e la risonanza magnetica rappresentano soltanto esami di supporto alla diagnosi.

Anche se si sono osservati alcuni casi di guarigione spontanea, quando l'algodistrofia non viene diagnosticata e trattata precocemente, può condurre a disabilità permanente dell'arto interessato⁴.

Da una decina di anni i bisfosfonati sono stati largamente utilizzati per il trattamento della CRPS-I con risultati positivi sulla riduzione del dolore. Una recente meta-analisi ha evidenziato che i bisfosfonati somministrati per via infusiva (IV), rappresentano la terapia più efficace per il trattamento dell'algodistrofia⁵.

Il neridronato, un bisfosfonato contenente nitrogeno, è stato approvato nel 2015 dalle Autorità sanitarie in Italia per il trattamento dell'algodistrofia o CRPS-I alla dose complessiva di 400 mg per via endovenosa (4 infusioni di neridronato 100 mg diluito in fisiologica nell'arco di 10 giorni)¹. La terapia con neridronato ha un beneficio rapido: infatti soltanto dopo pochi mesi si riduce la sintomatologia dolorosa e l'infiammazione locale, soprattutto se il farmaco viene impiegato precocemente rispetto all'esordio della malattia⁶.

Il neridronato somministrato per via iniettiva è un farmaco sicuro e generalmente ben tollerato. Si può associare a una reazione di fase acuta (APR), che si osserva in circa un terzo dei pazienti trattati con questo farmaco⁷. La reazione di fase acuta è caratterizzata da sintomi simil-influenzali a carattere transitorio quali febbre, mialgie, artralgie, nausea, cefalea, dolori ossei. L'esordio dei sintomi avviene generalmente entro un giorno dalla somministrazione del farmaco, con risoluzione spontanea di tutti i sintomi entro tre giorni. I sintomi della reazione di fase acuta possono essere controllati in maniera adeguata dall'impiego di paracetamolo o nei casi severi, dalla somministrazione di FANS o da cortisonici per via orale. L'incidenza e la severità della reazione di fase acuta appaiono correlate in maniera inversa all'età e a una possibile carenza di vitamina D⁸.

Bibliografia

- Varena M, Adami S, Rossini M, et al. Treatment of complex regional pain syndrome type I with neridronate: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Rheumatology (United Kingdom)* 2013;52:534-542. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kes312>
- Shim H, Rose J, Halle S, et al. Complex regional pain syndrome: a narrative review for the practising clinician. *Br J Anaesth* 2019;123:424-433. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.03.030>
- Geertzen JHB, Bodde MI, van den Dungen JJA, et al. Peripheral nerve pathology in patients with severely affected complex regional pain syndrome type I. *Int J Rehabil Res* 2015;38:121-130. <https://doi.org/10.1097/MRR.000000000000096>
- Schwartzman RJ, Erwin KL, Alexander GM. The natural history of complex regional pain syndrome. *Clin J Pain* 2009;25:273-80. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e31818ecea5>
- Fassio A, Mantovani A, Gatti D, et al. Pharmacological treatment in adult patients with CRPS-I: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Rheumatology (Oxford)* 2022;61:3534-3546. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keac060>
- Varena M, Manara M, Rovelli F, et al. Predictors of Responsiveness to Bisphosphonate Treatment in Patients with Complex Regional Pain Syndrome Type I: A Retrospective Chart Analysis. *Pain Med* 2017;18:1131-1138. <https://doi.org/10.1093/pm/pnw207>
- Adami S, Bhalla AK, Dorizzi R et al. The acute -phase response after bisphosphonate administration. *Calcif Tissue Int* 1987;41:326-331. <https://doi.org/10.1007/BF02556671>
- Bertoldo F, Pancheri S, Zenari S et al. Serum 25-hydroxyvitamin D levels modulate the acute-phase response associated with the first nitrogen-containing bisphosphonate infusion. *J Bone Miner Res* 2010;25:447-454. <https://doi.org/10.1359/jbmr.090819>

DALLO SCALPELLO ALLA PENNA

*Ortopedici scrittori
in vetrina*



L'amore tra libertà e illusioni: Vicente Barra relaziona sul tema!

Un inno all'amore, quello vero, libero, profondo; l'amore che tiene intimamente uniti un uomo e una donna, con quella forza travolgente in grado di smontare ogni ipocrisia e di cancellare ogni inibizione. I protagonisti del racconto che presentiamo se lo vedono piombare davanti all'improvviso, inatteso, durante una festa di compleanno che finirà per sovvertire le storie sentimentali di ognuno, dopo averle fatte scontrare tra loro. Tutto avviene nel breve spazio di una serata, e all'indomani ci si sveglierà con l'inizio di un altrettanto inatteso lockdown, come se il destino abbia voluto aggiungere anche la propria complicità per l'avvio di un nuovo legame affettivo.

A immaginare questa trama – e a renderla verosimile e appassionante – è l'ortopedico salernitano Vicente Barra, nel suo ultimo romanzo *“Amore o altro?”*. Titolo generico ed enigmatico al tempo stesso, il cui significato viene svelato man mano che il lettore si addentra nelle pagine del libro, immedesimandosi quasi con l'esperienza di chi ha la ventura di imbattersi in un amore passionale e di respingere quello che fino ad allora era stato solo una illusione, se non addirittura un inganno; che era stato *“altro”*.

Un tema caro a Barra, quello dell'amore, avendovi già dedicato tre raccolte di poesie, nei suoi primi, incoraggianti, passi da scrittore. Poi ha trasferito la sua vena letteraria sui romanzi, allargando orizzonti e campi di interesse. Ne è venuta fuori una narrazione su Trotula (esempio pionieristico di donna medico, appartenente alla Scuola Salernitana del XII secolo) e addirittura una trilogia su San Matteo (patrono di Salerno), il cui prestigio avrebbe meritato – singolare paragone sul quale si incentra la finzione del racconto a sfondo religioso – un culto e un pellegrinaggio pari a quelli di Santiago di Compostela.

Con queste e altre pubblicazioni (*“Aspettando Claudia”*, *“Romanzo senza titolo”*), Vicente Barra – venezuelano di nascita, salernitano da sempre – ha quanto meno uguagliato la sua reputazione di scrittore a quella di chirurgo ortopedico, attivo per tanti anni presso l'Azienda Ospedaliera *“San Giovanni di Dio e Ruggi d'Aragona”* di Salerno e nel Presidio Ospedaliero di Cava de' Tirreni, con un incarico di alta specialità per la patologia traumatica della mano. In quiescenza dal 2021, la sua creatività e la sua attitudine alla scrittura non si sono più visti frenare dai vincoli, di tempo e di serenità, che comportava il suo lavoro in camice.

“Amore o altro?” appartiene a quest'ultima fase. Il dott. Barra mostra una volta di più la sua abilità nel tessere l'intreccio, giocando su un continuo alternarsi di flashback, su ripetuti cambi di scena – o anche solo di prospettiva della stessa scena –, dilatando così lo spazio ristretto in cui si svolge la festa di compleanno. Che in fondo può essere intesa come una metafora della vita; o, meglio, della sua imprevedibilità. Tutto può succedere, da un momento all'altro; e a volte quel che accade non fa altro che soddisfare desideri rimasti chiusi dentro di noi, magari in maniera inconscia. Sicché vale la pena di vivere il presente e assaporarlo, attimo dopo attimo – questo il messaggio finale che ci è sembrato di cogliere –, perché il futuro può risultare solo una proiezione effimera della mente.

Il romanzo “Amore o altro?”, così come tutte le altre pubblicazioni di Vicente Barra, sono acquistabili sulle librerie on line.

A cura di Nunzio Spina



© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

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

ERRATA CORRIGE

Nella versione originale dell'articolo sono stati omessi il logo e la dicitura di seguito riportati.

ERRATA

Rinonapoli G, Ceccarini P, Caraffa A. La gestione del dolore cronico nel paziente ortopedico. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2022;48:155-168; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N399>

CORRIGE

Rinonapoli G, Ceccarini P, Caraffa A. La gestione del dolore cronico nel paziente ortopedico. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia* 2022;48:229; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-N409>



Sponsorizzato da Grünenthal Italia S.r.l.

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

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