Numero unico 2020 di www.terapiainfiltrativa.it

il giornale della Terapia Infiltrativa
Notizie, interviste, approfondimenti

OVERUSE INJURY NELLO SPORTIVO

DALLA DIAGNOSI AL TRATTAMENTO

Dott. Matteo Baldassarri
Medico specialista in Ortopedia e Traumatologia

Dott. Sarino Ricciardello
Medico specialista in Ortopedia e Traumatologia

www.terapiainfiltrativa.it

Terapia Infiltrativa 01.indd 1 14/10/20 14:30

il giornale della **Terapia Infiltrativa**
Notizie, interviste, approfondimenti

Editore
MedicalStar
Via San Gregorio, 12 - 20124 Milano
info@medicalstar.it
www.medicalstar.it

Testata registrata al Tribunale di Milano

Direttore responsabile
Dr. Danilo Magliano

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere fotocopiata o riprodotta anche parzialmente senza l'autorizzazione dell'Editore.

Progetto grafico
Francesca Bezzan - www.franbe.it

Stampa
Faenza Printing Industries Spa

Avvertenze per i lettori
L'Editore declina ogni responsabilità derivante da errori od omissioni in merito a dosaggio o impiego di medicinali o dispositivi medici eventualmente citati negli articoli e invita il lettore a controllare personalmente l'esattezza delle informazioni, facendo riferimento alla bibliografia relativa e alle schede tecniche/istruzioni d'uso del prodotto.

INDICE

Introduzione

LE CONDROPATIE 4
- Eziopatogenesi
- Presentazione clinica e diagnostica strumentale
- Trattamento conservativo
- Impiego dell'acido ialuronico
- Trattamento chirurgico

LE TENDINOPATIE 9
- Eziopatogenesi
- Presentazione clinica e diagnostica strumentale
- Trattamento conservativo
- Acido ialuronico
- Trattamento chirurgico

FRATTURE DA STRESS 12
- Eziopatogenesi
- Presentazione clinica e diagnostica strumentale
- Trattamento conservativo
- Future prospettive: terapie farmacologiche
- Trattamento chirurgico

Terapia Infiltrativa 01.indd 2 14/10/20 14:30

Introduzione

Negli ultimi venti anni la pratica sportiva è entrata sempre di più nelle case degli italiani divenendo uno dei fattori "life behavior" più rappresentativi di indicatore di felicità, estendendosi sia verso età più avanzate e sia coinvolgendo più amatori. Dal versante professionistico ha visto un aumento vertiginoso degli impegni ufficiali e quindi dei ritmi di allenamento. A tal proposito, rivelando numeri importanti ed inaspettati, una ricerca UEFA riguardante i calciatori professionisti di Premier League ha messo in evidenza come vi sia una media di 2 infortuni a stagione, con una perdita media di circa 40 giorni tra allenamenti e match.

D'altro canto il contraltare di tale esposizione ed aumento dei praticanti è una crescita del rischio infortuni, intrinseco di ogni attività sportiva, che possono essere suddivisi in due grandi categorie:

1. Infortuni derivanti da un evento o trauma acuto (acute injury)
2. Infortuni dove spesso manca o non è rintracciabile un singolo evento scatenante derivanti da un sovraccarico (overuse injury).

In particolare le lesioni da sovraccarico sono definite come problematiche da ipersollecitazione funzionale dovuta alla reiterazione di gesti e movimenti specifici, per tempi protratti o con elevata intensità tali da cagionare una azione micro-traumatica ripetuta sulle strutture anatomiche interessate. Dal punto di vista biomeccanico sono generate da un'interazione fra la resistenza iniziale di un determinato tessuto anatomico, la direzione della forza, la grandezza della forza applicata, il punto di applicazione di quella forza e la grandezza totale di carico applicato. Qualora la resistenza del tessuto coinvolto non sia adeguata a sopportare il carico imposto nel tempo, l'infortunio si manifesterà con dolore graduale e progressivo deficit funzionale. Vi è quindi un iniziale equilibrio tra la quantità e intensità dello stimolo lesivo e la capacità tessutale di resistenza e rigenerazione. Quando questa bilancia propende verso lo "stress" si genera un infortunio da sovraccarico. Recentemente un autore francese ha messo a punto un modello dal quale si evince facilmente che carichi anche molto elevati, ma non eccessivamente ripetuti nel tempo (alto stress e bassa frequenza) consentono di rimanere in una "safe area" priva di rischio di infortuni. Contrariamente per situazioni ad alta frequenza (gesti ripetuti molto spesso) anche un carico basso può cagionare un infortunio.

I pattern patologici più frequenti sono condropatie articolari soprattutto di ginocchio e caviglia, tendinopatie (tendiniti o tendinosi), fratture da stress e stiramenti o strappi muscolari. Recentemente dalle ultime analisi ISTAT e CONI sappiamo che gli sportivi, amatori e professionisti in Italia sono circa 17 milioni. Di questi, il 21,5% pratica con continuità e il 9,60% solo saltuariamente.

Gli sport più praticati attualmente sono in ordine di partecipazione calcio, pallavolo, basket, nuoto e corsa. Come già accennato l'aumento della partecipazione determina un aumento del rischio infortuni: si è notato come ogni disciplina solleciti in maniera più o meno aggressiva determinati tessuti da cui derivano pattern patologici ben specifici.

Scopo di questa pubblicazione è analizzare gli infortuni da sovraccarico mettendone in luce la patogenesi, la presentazione clinica, la diagnostica e i trattamenti con particolare focus sulle patologie cartilaginee, dei tendini e dell'osso a prevalente pertinenza medica.

Terapia Infiltrativa 01.indd 3 14/10/20 14:30

LE CONDROPATIE

Sin dai tempi di Ippocrate, le problematiche cartilaginee hanno sempre generato interesse, vuoi perché estremamente limitanti, vuoi perché particolarmente difficili da trattare. Al giorno d'oggi, nonostante i progressi in medicina, le problematiche cartilaginee causano ancora non pochi dispiaceri al clinico, soprattutto quando si è di fronte a un atleta con lesioni da overuse. La frequenza di questo tipo di problematica è altissima e i distretti più coinvolti sono il ginocchio, la caviglia e l'anca.

Da uno studio commissionato dalla National Basket Association statunitense è emerso come il 90% degli atleti dell'NBA, quando sottoposto a risonanze magnetiche effettuate anche per altri motivi, presenti problematiche cartilaginee al ginocchio.

Il problema più rilevante, quando si parla di cartilagine, è rappresentato dal fatto che, in caso di infortunio, tale tessuto non possiede capacità rigenerative, a causa della sua scarsa vascolarizzazione.

Eziopatogenesi

Nell'ambito della patologia da overuse si possono individuare due grandi famiglie di lesioni: quelle focali e quelle diffuse. Le prime coinvolgono soprattutto i più giovani, vengono definite "Osteocondrite dissecante giovanile" (JOCD). Le seconde, che si possono definire più generalmente "condropatie da overuse diffuse", invece, colpiscono soprattutto gli atleti over 30 o pazienti più avanti con l'età.

Juvenile Osteochondritis Dissecans

La JOCD è un'entità patologica ben definita e strutturata, spesso bilaterale, frequentemente causa di dolore in giovani atleti adolescenti e con un'incidenza più alta nel sesso maschile rispetto a quello femminile. Il distretto più colpito è il ginocchio, soprattutto a livello del condilo mediale del femore (85% dei casi), seguito dalla caviglia. Purtroppo, l'eziologia della JOCD rimane, ad oggi, poco chiara. L'ipotesi più accreditata è quella di una predisposizione individuale su base genetica verso uno scarso apporto vascolare, sul quale sicuramente interviene un'azione microtraumatica ripetitiva (allenamento sportivo), che dà luogo a una sorta di "carie" focale della cartilagine. Macroscopicamente, la lesione si presenta come un quadro delaminativo del manto cartilagineo, con necrosi centrale che coinvolge l'osso subcondrale. Talora, il frammento cartilagineo si può staccare e dare vita a un corpo mobile endoarticolare.

CONDROPATIA DA *OVERUSE* DIFFUSA

La condropatia da *overuse* diffusa è, indubbiamente, uno dei problemi più importanti a cui uno sportivo può andare incontro. L'articolazione principalmente interessata è quella del ginocchio, seguita da anca, caviglia e sottoastragalica.

Nell'atleta, a livello del ginocchio la cartilagine ialina subisce sollecitazioni generate da uno "sfregamento ripetuto": come accade, nel caso della femoro-rotulea durante i salti ripetuti in discipline come basket o pallavolo, e nel caso della femoro-tibiale e dei menischi tramite sollecitazioni da "impatto" sul piano frontale, come per esempio nei ripetuti cicli di flessoestensione del ginocchio durante la corsa.

L'eziologia del quadro clinico è sempre legata al sovraccarico articolare causato dal ripetersi del gesto atletico, sul quale si sommano caratteristiche biomeccaniche dell'atleta e dell'articolazione colpita.

Per quel che concerne il ginocchio, nelle condropatie femoro-tibiali uno spiccato varismo o valgismo dell'asse dell'arto inferiore porterà a concentrare i carichi articolari rispettivamente nel comparto mediale o laterale, con conseguente rapido consumo dapprima dei menischi e, successivamente, della cartilagine articolare sottostante; per le condropatie femoro-rotulee, invece, un'eccessiva lassità della rotula e/o una possibile displasia trocleare generano un errato tracking rotuleo, che comporta uno "sfogliamento" continuo della cartilagine.

Per quanto riguarda l'anca, i fattori predisponenti più frequenti sono alterazioni dell'articolazione coxo-femorale, in particolare la presenza di conflitto femoro-acetabolare, che può portare o ad alterazioni dell'orientamento dell'acetabolo, con eccessiva retroversione e avvolgimento della testa femorale (conflitto tipo Pincer), oppure ad alterazioni a carico del collo femorale, con un anomalo rigonfiamento di tale struttura. Entrambi i tipi di conflitto determinano un precoce contatto tra collo femorale e bordo dell'acetabolo, cagionando un precoce consumo dapprima del labbro acetabolare e, successivamente, della cartilagine coxo-femorale.

Terapia Infiltrativa 01.indd 4 14/10/20 14:30

Infine, la caviglia e la sottoastragalica sono le articolazioni colpite più raramente da quadri di condropatia da overuse diffusa. Le cause più frequenti sono la presenza di una patologica lassità capsulo-legamentosa (post traumatica o congenita) o di un'eccessiva pronazione o supinazione del mesoretropiede, che comportano alterazioni di carico sulla superficie o della tibio-tarsica o della sottoastragalica, con precoce consumo della cartilagine articolare.

Qualsiasi sia l'articolazione colpita, il processo patogenetico vede comunque come *primum movens* il sovraccarico zonale, che genera una eccessiva stimolazione meccanica. Mentre la cartilagine articolare ha il compito di dissipare il carico lungo la superficie e armonizzare il movimento, la funzione di ammortizzazione è svolta in cooperazione con l'osso subcondrale. Il progressivo deterioramento delle proprietà della matrice cartilaginea e delle sue proprietà meccaniche riduce la capacità di ammortizzazione del mantello cartilagineo, aumentando conseguentemente i carichi sull'osso subcondrale, con un eccessivo aumento della pressione zonale. In risposta a tali richieste, l'osso subcondrale genera dapprima un edema intraspongioso, poi, quando il danno è conclamato, sclerosi ed osteofitosi. In questa fase, è tipica la sinovite reattiva, con versamento cagionato da attivazione degli enzimi litici articolari.

Presentazione clinica e diagnostica strumentale

Per quel che riguarda la JOCD, la presentazione varia a seconda dello stadio della lesione. Nel caso delle lesioni recenti, i segni clinici sono aspecifici, con dolenzia sorda scarsamente localizzata all'articolazione sede di lesione. In fase più avanzata, se è a carico del ginocchio la JOCD tipicamente si presenta come un dolore intermittente localizzato nella porzione anteriore. Il dolore si esacerba durante l'attività sportiva, con episodi di versamento che recede durante il riposo. A livello della caviglia accade qualcosa, ma con una scarsa produzione di versamento; i versamenti sono, invece, frequenti, così come i blocchi articolari, se la lesione si è distaccata creando un corpo mobile.

Il quadro di condropatia da *overuse* diffusa, invece, è caratterizzato, almeno nei primi tempi, da dolore che tipicamente insorge dopo l'attività sportiva. Quando si "scalda" durante il movimento, invece, l'articolazione non produce una sintomatologia algica.

Se ad essere interessato è il ginocchio, il dolore può essere diffuso oppure può localizzarsi in sede mediale o a livello anteriore sull'articolazione femoro-rotulea, dove l'algia può essere esacerbata dal salire e scendere le scale o percorrere salite o discese; in questo caso sono frequenti gli episodi di versamento articolare. Qualora sia interessata l'anca, tipicamente il dolore si presenta in sede inguinale o posteriormente, a livello del gluteo, e vi sono una progressiva perdita di movimento, sia rotazionale sia alle flesso-estensioni, e nei casi più gravi, zoppia di fuga.

A livello della caviglia, il dolore è tipicamente in sede anteriore, sul mortaio tibio-tarsico, mentre per la sottoastragalica il dolore è più a livello del mesopiede in sede laterale. In entrambi i casi vi è una progressiva limitazione dei movimenti di flesso-estensione e prono-supinazione.

A livello diagnostico, il percorso è simile per la JOCD e per la condropatia da *overuse* diffusa.

L'esame di primo livello è una radiografia in due pose (anteroposteriore e laterolaterale) sotto carico della articolazione interessata. È importante eseguire la radiografia sotto carico per evidenziare l'ampiezza degli spazi articolari, soprattutto se il quadro patologico è la condropatia diffusa che si presenterà con sclerosi e osteofitosi (**figura 1**). Qualora si sospetti la presenza di JOCD, la lesione si presenterà come un'area di radiolucenza ben demarcata; in questo caso, è importante estendere la radiografia anche all'articolazione controlaterale, data l'elevata frequenza di bilateralità.

L'esame di secondo livello, ma *gold standard*, per la patologia cartilaginea è chiaramente la risonanza magnetica (RMN), che permetterà di inquadrare in maniera più dettagliata il quadro, permettendo di impostare un adeguato percorso terapeutico (**figura 2**).

Trattamento conservativo

La gestione delle condropatie, in uno sportivo, deve necessariamente essere a 360°, comprendendo diversi aspetti e senza concentrarsi prevalentemente sull'unico distretto colpito.

Anzitutto, è d'obbligo citare, per un successo più duraturo, l'aspetto preventivo: diversi autori pongono l'accento sull'importanza dell'inquadramento iniziale dell'atleta partendo da una corretta alimentazione, eventualmente aiutata con supplementi per garantire un corretto apporto dei nutrienti, soprattutto amminoacidi, sali minerali e carboidrati, fondamentali per il turnover muscolare. In secondo luogo,

Terapia Infiltrativa 01.indd 5 14/10/20 14:30

Figura 1: Rx sotto carico che mostra restringimento delle emirima mediale con iniziale condropatia in pz maschio 33 aa, calciatore.

Figura 2: RMN che mostra JOCD al condilo femorale mediale in pz maschio di 16 aa, atletica leggera.

è d'aiuto mantenere una condizione ottimale di elasticità, propriocezione e forza muscolare, cercando di allenare queste tre caratteristiche con ginnastiche specifiche, stretching e posture, *core stability* e potenziamento eccentrico. Altro aspetto da tenere in considerazione è la scelta dei materiali (per esempio, le scarpe) e la cura dei terreni di gioco.

Qualora il quadro di condropatia fosse già instaurato, il trattamento si basa su diversi capisaldi: la riduzione del quadro flogistico e del dolore, il recupero del *range of motion*, il ripristino di forza e coordinazione, fino al recupero del gesto atletico specifico. Tale programma è condivisibile sia che si tratti di JOCD sia di condropatia da *overuse* diffusa, almeno nella prima fase.

Per ridurre la sintomatologia algica, la riduzione del carico di lavoro è il primo passo da compiere, invitando l'atleta a mettere a riposo l'articolazione. La terapia fisica, basata su tecar terapia, laser Yag e CEMP, aiuta ad abbattere la flogosi, che spesso e volentieri si manifesta come versamento articolare. Dal punto di vista farmacologico, FANS e anti COX-2 sono farmaci di prima scelta, soprattutto se l'infiammazione la fa da padrona.

Per quel che concerne la terapia infiltrativa, essa trova indicazione sia nella fase flogistica acuta sia nella fase di mantenimento dell'omeostasi articolare.

I corticosteroidi intra-articolari sono l'alternativa di più vecchia data e forse più conosciuta: efficaci nel controllo del dolore moderato e severo, producono particolare beneficio nei casi di sinovite e versamento articolare. Solitamente, vengono utilizzati i preparati deposito come il metilprendisolone acetato e il triamcinolone acetonide. Purtroppo, questi agenti hanno diversi effetti collaterali, che controindicano un loro utilizzo prolungato nel tempo. A livello articolare sono responsabili di depositi di microcristalli, che possono inficiare la qualità del tessuto meniscale; inoltre, il loro effetto è severamente limitato nel tempo e non garantisce risultati di lunga durata. Cautela nell'impiego di questi farmaci va riservata ai pazienti diabetici o ipertesi, per il rischio di aumento rispettivamente della glicemia e dei valori pressori.

Un'altra opzione per la terapia infiltrativa è rappresentata dal plasma ricco di piastrine (PRP), definito anche gel autologo di piastrine (Autologous Platelet Gel), plasma ricco di fattori di crescita (PRGF) o concentrato di piastrine (PC), che si ricava mediante aumento della concentrazione di piastrine autologhe in una piccola quantità di plasma dopo la centrifugazione del sangue del paziente,

Terapia Infiltrativa 01.indd 6 14/10/20 14:30

previo prelievo venoso. È, quindi, un prodotto di derivazione ematica, studiato da numerosi anni in diversi ambiti della medicina e il cui razionale d'uso risiede nel fatto che le piastrine, presenti in abbondanza nel PRP, rilasciano numerose sostanze che aiutano la riparazione tissutale, coordinando il comportamento di altre cellule della cascata flogistica e neoangiogenetica. Le piastrine sono il primo attore nel mediare la guarigione del tessuto danneggiato grazie alla capacità di liberare fattori di crescita, tra cui il PDGF, l'IGF-1, il TGF-β e il VEGF. Sebbene l'infiltrazione di fattori di crescita (PRP) sembri una terapia promettente, questa deve essere ancora meglio compresa, soprattutto nell'ambito delle condropatie, e al momento non sembra dare risultati migliori rispetto alle terapie tradizionali.

Impiego dell'acido ialuronico

Probabilmente, ad oggi, l'acido ialuronico rappresenta il trattamento conservativo di elezione per le condropatie. Diversi studi ne dimostrano l'efficacia sia rispetto al solo steroide sia rispetto al PRP.

In un'articolazione sana, il liquido sinoviale è una sostanza prodotta naturalmente dalla membrana sinoviale ed è biologicamente arricchito di acido ialuronico (N-acetilglucosamina-acido glucuronico). Il liquido sinoviale possiede diverse proprietà: 1) lubrificazione delle superfici articolari; 2) riduzione dello stress di superficie "ampliando" la zona di carico; 3) trasporto delle sostanze condro-nutritive prodotte dalla membrana sinoviale. Nel soggetto affetto da condropatia, le caratteristiche biochimiche e reologiche del liquido sinoviale subiscono un cambiamento qualitativo in senso negativo, correlabile ad una diminuzione della concentrazione e peso molecolare dell'acido ialuronico in esso contenuto.

L'impiego dell'acido ialuronico permette di ottenere una duplice azione: di viscosupplementazione, cioè ripristino delle caratteristiche viscoelastiche del liquido sinoviale, e di viscoinduzione, cioè la stimolazione della produzione endogena di acido ialuronico da parte dei condrociti e dei sinoviociti intra-articolari.

L'interesse su questa molecola così promettente ha prodotto un'offerta di tipologie di acido ialuronico vasta ed eterogenea, in cui non sempre è facile districarsi. Una importante distinzione da fare è tra gli acidi ialuronici lineari, che hanno un'azione prevalente di viscoinduzione, e gli acidi ilauronici cross-linkati che si caratterizzano per un'azione prevalente di viscosupplementazione ed una maggiore permanenza all'interno dell'articolazione che ne giustifica l'uso in monosomministrazione. In ambito sportivo, ad oggi l'acido ialuronico cross-linkato ha certamente sopravanzato, per frequenza di utilizzo e risultati, gli acidi lineari. Grazie alla presenza di legami crociati, gli acidi ialuronici cross-linkati assumono la consistenza di gel e, rispetto ai lineari, sono in grado di imprimere un'azione importante di protezione articolare, soprattutto ijn condizioni di stress articolari importanti.

In generale, l'utilizzo degli acidi ialuronici è controindicato qualora vi sia un evidente stato flogistico, situazione nella quale è preferibile l'utilizzo dello steroide.

Da qualche tempo, però, l'industria ha prodotto un'associazione fra uno steroide, il triamcinolone esacetonide, con un acido ialuronico cross-linkato. Tale connubio permette di ottenere tramite un unico prodotto l'azione antiflogistica ancillare dello steroide, che si evidenzia nella riduzione della flogosi e, quindi, del dolore, e l'azione lubrificante e di supporto meccanico garantita dall'acido ialuronico cross-linkato. La presenza di quadri flogistici e di condropatia è il tipico quadro legato all'attività sportiva e, soprattutto, agli infortuni da overuse. Pertanto, questa associazione permette, con un'unica infiltrazione, di ottenere un'azione rapida di riduzione dell'infiammazione e allo stesso tempo, un'azione di viscosupplementazione più duratura nel tempo, dovuta alla presenza dell'acido ialuronico cross-linkato. In questo modo si permette al paziente sportivo di spegnere il quadro infiammatorio e, nel contempo, di lubrificare l'articolazione, senza dover ridurre o, in taluni casi, fermare il gesto sportivo.

Dal grafico (**figura 3**) si osserva che il trattamento con l'associazione di acido ialuronico crosslinkato e triamcinolone esacetonide determina una riduzione importante del dolore (punteggio WOMAC) rispetto alla soluzione salina, per tutta la durata dell'osservazione clinica. Tale beneficio clinico di riduzione del dolore è più duraturo nel tempo rispetto alla soluzione salina.

La frequenza di tale trattamento è di una infiltrazione ogni 4-6 mesi.

Trattamento chirurgico

Se, nonostante i diversi trattamenti conservativi, il paziente non ottiene un beneficio, è necessario prendere in considerazione l'ipotesi chirurgica.

Terapia Infiltrativa 01.indd 7 14/10/20 14:30

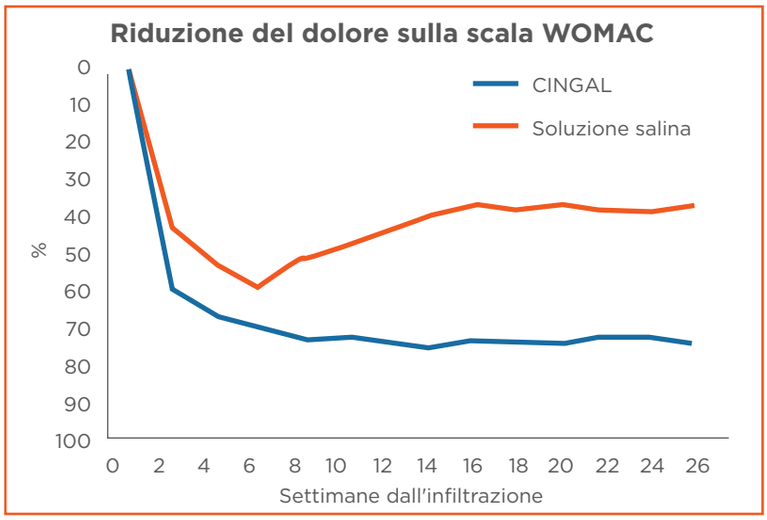

Figura 3.

Nel caso della JOCD, se la diagnosi è tempestiva e si tratta di una lesione instabile o di un corpo mobile, è consigliabile una fissazione del frammento mediante viti, assistita da tecnica artroscopica, ove possibile. Per quel che riguarda i quadri di condropatia da *overuse* diffusa, è consigliabile eliminarne la causa: a livello del ginocchio, per esempio, occorre correggere evidenti deviazioni dell'asse con tecniche di osteotomia valgizzante o varizzante, mentre a livello dell'anca bisogna eliminare le cause di conflitto acetabolare mediante artroscopia; infine, per la caviglia, è necessario risolvere le problematiche di lassità mediante tecniche di ricostruzione legamentosa. A tutte queste procedure possono essere associate tecniche riparative del manto cartilagineo o tecniche rigenerative, come l'impianto di cellule staminali di derivazione mesenchimale su scaffold.

Key points

1. I problemi cartilaginei sono tra più frequenti nell'atleta; si possono manifestare come osteocondriti giovanili oppure come diffusa condropatia da overuse.

2. L'esordio clinico è caratterizzato da dolore, tumefazione ed impotenza funzionale che limita l'attività sportiva inficiandone i risultati.

3. Il trattamento di prima istanza è conservativo e il cardine della terapia sono gli acidi ialuronici crosslinkati e preparazioni che associano anche il triamcinolone esacetonide ad azione ancillare. Con la sua doppia azione antiinfiammatoria e viscosupplementante, l'associazione permette di raggiungere un beneficio clinico subito tangibile nel tempo e un buon mantenimento della performance sportiva.

Terapia Infiltrativa 01.indd 8 14/10/20 14:30

LE TENDINOPATIE

Le problematiche a carico delle strutture tendinee sono molto frequenti nello sportivo, sia amatoriale sia professionista. La struttura tendinea è un elastico che, a guisa di cinghia meccanica, trasmette la forza del muscolo all'osso. Con questa premessa, è inevitabile che tale struttura sia sottoposta a un sovraccarico importante considerata la ripetitività dei movimenti dell'atleta. Per esempio, un nuotatore compie circa 2500 rivoluzioni di spalla durante ogni giornata di allenamento, ponendo sotto stress la struttura tendinea della cuffia dei rotatori. Il dolore anteriore alla spalla dopo l'allenamento è cosi frequente che viene definito "spalla del nuotatore" e condiziona in maniera importante la prestazione dell'atleta. Anche il runner si trova spesso a combattere con tendinopatie, che principalmente coinvolgono il tendine di Achille e talora sono cosi devastanti da provocarne la rottura.

Eziopatogenesi

Per tendinopatia si intende comunemente, anche se in modo non del tutto esatto, un'infiammazione del tendine. Dal punto di vista eziopatologico, si distingue una prima fase flogistica che genera un'infiammazione della struttura, definita tendinite. Ma il tendine è una struttura con elevate capacità di adattamento, in grado di modificare la propria composizione tissutale in base allo stimolo ricevuto, soprattutto se questo è moderato e progressivo. Nel momento in cui la capacità di adattamento del tendine viene meno, per esempio a causa di un volume eccessivo di allenamento reiterato nel tempo, sviluppa uno stato simil-infiammatorio cronico, noto come tendinosi, che conduce a un quadro di sovvertimento dell'orientamento delle fibre collagene, con diminuzione di diametro e delle fibre e della densità del collagene stesso. In tale contesto istopatologico si creano microlesioni, con perdita di continuità delle fibre; queste, per riparare, richiamano collagene di tipo III, che possiede caratteristiche poco elastiche rispetto al collagene di tipo I; inoltre vi è un elevato stimolo neoangiogenetico che porta a formazione di numerosi vasi sanguigni. Tutti questi avvenimenti istopatologici riflettono quindi quanto e come un tendine è posto sotto stress da sovraccarico. Esistono, poi, fattori estrinseci che possono accelerare l'insorgenza delle problematiche e la sua progressione: per esempio, per il tendine di Achille, un eccessivo piattismo o cavismo del piede favorisce l'insorgenza della tendinopatia, cosi come, nel runner, l'uso di materiali idonei e di terreni di allenamento adeguati è fondamentale per salvaguardare nel tempo la struttura del tendine; anche lo stato muscolare, soprattutto a livello dell'unità funzionale muscolotendinea, deve essere adeguato allo sforzo richiesto.

Presentazione clinica e diagnostica strumentale

Clinicamente, il dolore è il sintomo cardine delle tendinopatie con presenza di gonfiore localizzato. Per quel che concerne l'atleta, il dolore tipicamente si presenta all'inizio della performance sportiva, per poi attenuarsi o scomparire durante il cuore della prestazione e ripresentarsi a riposo, una volta concluso il gesto sportivo. A seconda della sede colpita, la sintomatologia algica può cambiare caratteristiche: per esempio, nel caso delle sindromi da irritazione della bendelletta ileo-tibiale, una tendinopatia che colpisce la coscia tipica dei runner, con un dolore che si manifesta in sede laterale al ginocchio durante la corsa in discesa. Per quel che riguarda le tendinopatie del rotuleo, tipiche degli sport di salto come la pallavolo, il dolore si presenta in sede anteriore al ginocchio sovrarotulea e si esacerba durante il riposo. Un discorso a parte meritano le tendinopatie dell'achilleo, nelle quali il dolore può presentarsi a qualsiasi altezza del corpo tendineo, ma tipicamente si avverte a un'altezza di circa 3-6 cm dalla sua inserzione calcaneare, zona nella quale sono presenti tipicamente una tumefazione e un arrossamento. Tra i test clinici più sensibili ed efficaci per individuare tale patologia vi è il Royal London Hospital test, nel quale alla massima dorsiflessione della caviglia corrisponde un decremento di dolore nella zona tumefatta oggetto di palpazione. Tale test è molto utilizzato anche nelle patologie del tendine rotuleo.

Per ciò che riguarda la diagnostica, l'ecografia, sebbene operatore dipendente, è attualmente la metodica di elezione, in quanto permette di osservare con discreta precisione le diverse fasi istopatologiche che individuano aree ipoecogene con ispessimento focale, presenza di calcificazioni, neovasco-

Terapia Infiltrativa 01.indd 9 14/10/20 14:30

Figura 4: RMN che mostra tendinopatia dell'achilleo con inspessimento al terzo medio in pz maschio 47 aa, runner.

larizzazione e segni di scarsa demarcazione fra tendine e paratenonio. Qualora l'ecografia risultasse poco dirimente o permanessero dubbi, si può eseguire una RMN (**figura 4**). La semplice radiografia può essere utilizzata per rilevare eventuali anormalità dell'osso in sede inserzionale al tendine, come nella malattia di Haglund a livello calcaneare.

Trattamento conservativo

In prima battuta, il trattamento delle tendinopatie è sempre conservativo. Si può perfezionare a seconda del distretto corporeo colpito, ma in linea di massima si possono usare strategie simili.

All'inizio, il riposo è parte fondamentale della terapia, anche se l'atleta è poco incline ad accettarlo; successivamente ghiaccio, FANS, terapie fisiche, la più efficace delle quali è il laser Yag, rappresentano la prima linea di trattamento. Tra le altre terapie efficaci, le onde d'urto sembrano garantire una buona risoluzione del dolore, anche se con risultati altalenanti. Per le tendinopatie dell'achilleo non inserzionali è fondamentale trattare i pazienti con esercizi di eccentricità, che sembrano avere ottimi risultati, soprattutto se somministrati con il metodo Alfredson.

Quando questa prima linea di terapie, solitamente condotta dal fisioterapista, fallisce, si passa alla terapia infiltrativa. Diverse sono le sostanze in uso per questa strategia terapeutica, con alterni successi. Tra le prime ad essere utilizzate sono le sostanze sclerosanti come il polidocanolo, un anestetico alifatico non ionizzato, che hanno la capacità di ridurre, soprattutto nelle tendinopatie croniche, il quadro di neovascolarizzazione, diminuendo in maniera cospicua il dolore; tali sostanze, tuttavia, hanno il difetto di non migliorare la qualità del tendine, ma agire solo a livello sintomatico. Il PRP, invece, sembra avere una discreta efficacia nel trattamento delle tendinopatie. Infatti, il concentrato piastrinico iniettato a livello del tendine rilascia numerose sostanze e fattori di crescita che promuovono la riparazione tissutale e modulano l'infiammazione; ne è dimostrata l'efficacia nel trattamento dell'epicondilite cronica del gomito nel tennista, nelle tendinopatie di cuffia dei rotatori nel nuotatore e nelle tendinopatie dell'achilleo, dove viene iniettato sotto guida ecografica.

Acido ialuronico

Il razionale di utilizzo sui cui si fonda l'applicazione della terapia infiltrativa con acido ialuronico delle affezioni tendinee è costituito dall'anatomo-patologia e dalla cascata patogenetica di tali affezioni. È assodata la capacità dell'acido ialuronico di riparare la matrice extracellulare e di ripristinare il normale supporto strutturale e di legame tra due fondamentali proteine presenti nel tessuto tendineo, la fibronectina e l'integrina. Questa sostanza, inoltre, possiede l'indubbia capacità di influenzare favorevolmente il processo antinfiammatorio e di rielasticizzazione attraverso l'induzione di neoangiogenesi. In ultima istanza, studi recenti hanno dimostrato come l'acido ialuronico possieda un'altra straordinaria qualità: la disinibizione della lubricina (PG4 o Superficial Zone Protein), proteina fondamentale per la lubrificazione e, quindi, per lo scorrimento del tendine all'interno del paratenon. Questa caratteristica è alla base dell'effetto riparativo/ricostruttivo della terapia infiltrativa con acido ialuronico, grazie alla quale si pone in essere una riabilitazione microvascolare ed elastica della struttura tendinea, che si esplica soprattutto migliorando la resistenza all'escursione nella puleggia tendinea, associandola a un importante effetto cicatrizzante delle microlesioni intratendinee.

Terapia Infiltrativa 01.indd 10 14/10/20 14:30

L'utilizzo di acidi ialuronici lineari nelle tendinopatie sembra ottenere importanti effetti, soprattutto aiutando il tendine nello scorrimento all'interno della sua puleggia di paratenon, ponendo in essere un effetto microneoangiogenetico che aiuta la struttura tendinea a recuperare elasticità. L'infiltrazione deve essere effettuata sotto guida ecografica per meglio veicolare il prodotto. La frequenza si attesta su un'infiltrazione ogni 4 mesi per un massimo di 3 volte a seconda della sintomatologia.

Trattamento chirurgico

Le terapie conservative falliscono in circa un terzo dei pazienti. In questi casi, come ultima possibilità, si può considerare il trattamento chirurgico. Il suo razionale è quello di stimolare la guarigione del tendine in maniera endogena. Tale opzione si usa più spesso quando a essere interessato è il tendine di Achille, attraverso gesti chirurgici mininvasivi, come lo stripping del paratenonio, o gesti più invasivi, come le scarificazioni del corpo tendineo nella sede interessata. La chirurgia aperta si riserva solo agli stadi terminali della patologia, quando sono presenti lesioni parziali del tendine o deformità ossee associate da bonificare.

Key points

1. Le tendinopatie, soprattutto dell'Achilleo, sono patologie frequenti, a carattere estremamente invalidante per lo sportivo che possono portare anche alla rottura del tendine stesso.

2. Clinicamente, si manifestano con vivo dolore al distretto anatomico colpito soprattutto all'inizio e alla fine del gesto sportivo che perdura anche per mesi se non adeguatamente trattato.

3. Il trattamento conservativo si basa sul riposo, l'utilizzo di fisioterapia adeguata e sull'uso di acidi ialuronici particolari, tendon-friendly. Con una azione riparatrice della matrice extracellulare, di help-binding fra proteine fondamentali del tendine e di neoangiogenesi cerca di consentire un rapido recupero funzionale del tendine ed un più precoce ritorno allo sport.

Terapia Infiltrativa 01.indd 11 14/10/20 14:30

FRATTURE DA STRESS

Le fratture da stress sono soluzioni di continuità parziali o complete dell'osso che nascono come risultato della modificazione troppo accelerata di un osso in risposta a sforzi ripetitivi, abituali e non violenti. I distretti corporei dove può insorgere tale problematica sono svariati: arti superiori, gambe e piedi sono le zone maggiormente colpite. Fratture da stress possono coinvolgere il femore prossimale, il bacino o gli arti inferiori. In più del 50% dei casi è coinvolto l'arto inferiore e, in particolare, la diafisi del metatarso del piede.

Tra gli atleti, questo tipo di fratture varia per incidenza e posizione, a seconda dello sport o dell'attività praticata. Per esempio, una frattura da stress tipica del giocatore di baseball è a livello della coronoide del gomito, mentre a livello del piede, nell'osso navicolare tarsale, è più frequente nei giocatori di basket; invece, tibia e metatarsi sono più comunemente colpiti nei corridori (frattura da marcia) e il quinto metatarso risulta più frequentemente interessato nei giocatori di football americano. Il running, la ginnastica a corpo libero, l'atletica leggera, il calcio e il basket sono alcune delle discipline associate a una maggior incidenza di fratture da stress. Questo tipo di frattura può anche essere un segno della triade dell'atleta femmina (amenorrea, disturbi alimentari e osteoporosi).

Eziopatogenesi

La patogenesi delle fratture da stress, come in parte accennato, è legata alla risposta che il tessuto osseo fornisce alle stimolazioni meccaniche. Ma non solo. Infatti, l'entità dei carichi è funzione delle modalità di applicazione, quali, per esempio, la frequenza, la natura, la direzione del recupero fra i vari valori, le qualità dell'osso, nonché di fattori più importanti, quali età e sesso.

La fisiologia insegna che una frattura si forma quando la resistenza del tessuto osseo viene superata. Ciò accade a causa di uno specifico trauma con chiaro nesso di causa-effetto, oppure, come nel caso delle fratture da stress, a causa di microtraumi ripetuti nel tempo, per cui la causa scatenante è difficilmente isolabile. A questo punto, sovrastimolato, l'osso può reagire in diversi modi, generando specifici quadri anatomo-patologici: periostiti, stress reaction e, infine, le fratture da stress. La periostite è un processo infiammatorio cronico che coinvolge il periostio, il connettivo che ricopre le ossa del nostro corpo. Si sviluppa lentamente, con un inspessimento progressivo di tale membrana che genera dolore. La *stress reaction* è lo stadio iniziale della frattura da stress, nel quale non sono percepibili rime di frattura, ma l'edema osseo è ben evidente. Se questa fase della patologia è ignorata o messa a tacere con uso di FANS o antidolorifici, si giunge alla vera e propria frattura da stress.

Esistono, poi, alcuni fattori predisponenti, come la presenza di piede cavo, muscolatura poco allenata, che comporta una riduzione dell'assorbimento delle forze da impatti/urti da parte dei tessuti molli, l'uso di calzature dalla tomaia o dalla suola poco ammortizzanti, presenza di terreni di allenamento troppo duri. Altro fattore di rischio è il sesso femminile, specie se in concomitanza con oligomenorrea; le donne, infatti, presentano un rischio sei volte maggiore rispetto agli uomini di fratture da stress, anche se hanno una capacità di guarigione più rapida rispetto al sesso maschile. Infine, l'età gioca un ruolo nella patologia; all'aumentare degli anni, infatti, aumenta la probabilità di andare incontro a una frattura da stress. A tal proposito, recenti studi hanno evidenziato che gli atleti più anziani vanno incontro a fratture soprattutto a livello delle ossa tarsali e del femore, mentre nei più giovani a essere maggiormente interessata è la tibia.

Si riconoscono quattro tipologie di fratture da stress: obliqua (più frequente), trasversale (di maggiore gravità, per il pericolo di scomposizione), la frattura in comprensione e, infine, la frattura longitudinale.

Presentazione clinica e diagnostica strumentale

Il dolore è il sintomo cardine delle fratture da stress. Esordisce spesso in modo sordo, per poi arrivare, in maniera progressiva, a un'intensità tale da impedire il gesto atletico nell'arco di circa 2/3 settimane. Inizialmente, è presente solo durante l'attività sportiva e scompare a riposo, ma in seguito permane per ore dopo il gesto atletico e si presenta anche durante il riposo notturno. Tendenzialmente il dolore è circoscritto, anche se spesso tende ad assumere connotazioni diffusive, subendo variazioni in concomitanza con gli stadi evolutivi della frattura.

Terapia Infiltrativa 01.indd 12 14/10/20 14:30

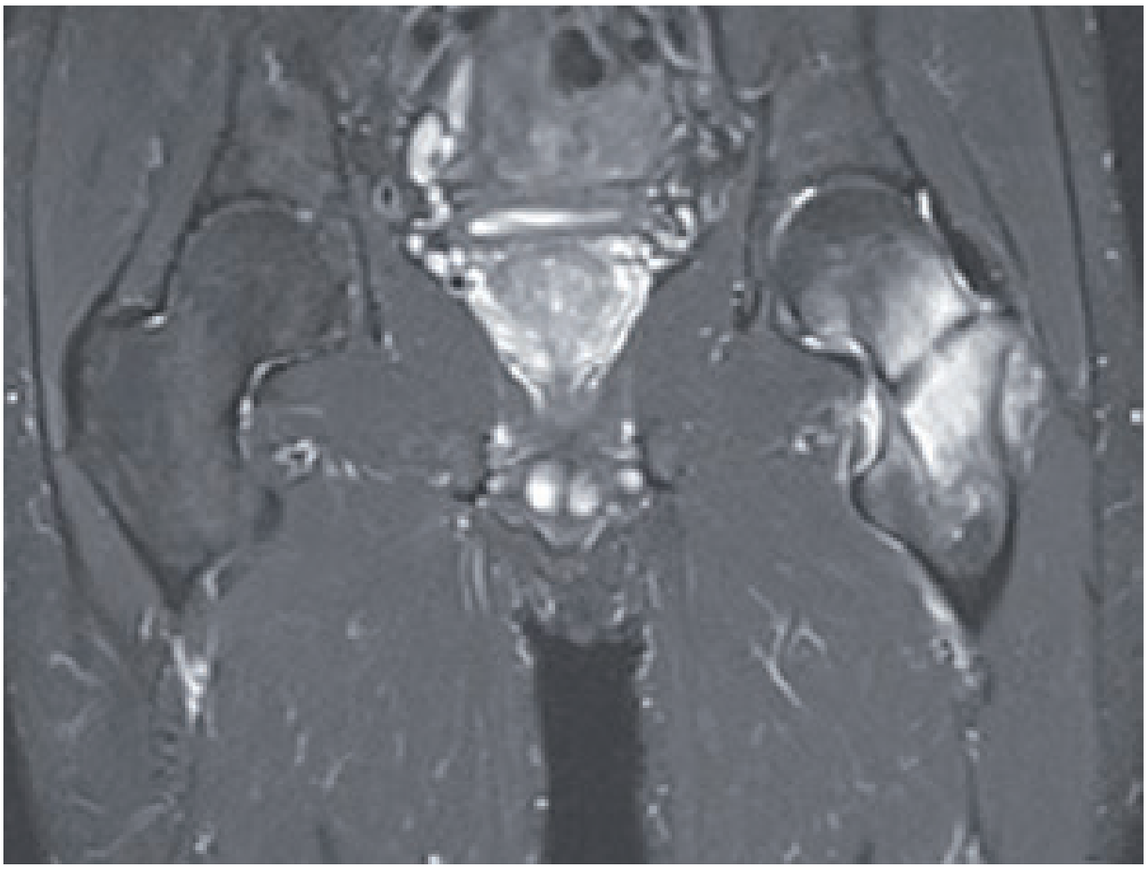

Figura 5: RMN che mostra frattura da stress collo femore dx in pz donna 35, atletica leggera.

La diagnosi non è affatto immediata come si potrebbe erroneamente pensare, in quanto le indagini strumentali forniscono risposte inequivocabili solo dopo un certo lasso di tempo, anche di diversi mesi. Nella fase iniziale è fondamentale l'inquadramento del paziente, l'anamnesi clinica e l'esperienza del medico su tale patologia. L'esame strumentale di primo livello è una radiografia, che nelle prime fasi di malattia, però, risulta essere poco sensibile e fornisce con una discreta abbondanza risultati falsi negativi. L'esame cardine, *gold standard*, per le fratture da stress è la RMN, in grado di individuare anche gli stadi iniziali della patologia (le *stress reactions*), caratterizzati da un cospicuo edema osseo che si manifesta con elevata intensità di segnale alle sequenze di soppressione del grasso (**figure 5 e 6**). Altra tecnica strumentale affidabile è la scintigrafia ossea, che permette di diagnosticare la frattura da stress anche nelle sue prime fasi, grazie all'utilizzo di materiali radioattivi, chiamati "radiotraccianti", che vengono iniettati nel flusso sanguigno e hanno la capacità di fissarsi nel sito di rimaneggiamento osseo della frattura. Questa tecnica è molto sensibile, ma poco specifica.

Trattamento conservativo

Il trattamento delle fratture da stress non deve essere solo finalizzato alla guarigione della frattura, ma anche al limitare la recidiva del problema.

La maggioranza delle fratture guarisce nell'arco di 6 settimane, evitando il carico sull'arto interessato. Soprattutto per gli atleti, al fine di contrastare la perdita del tono muscolare si preferisce il riposo attivo associato a esercizi muscolari con carico protetto. Se è necessario immobilizzare l'arto interessato, per il rischio di scomposizione della frattura, è importante usare tutori pneumatici non a permanenza, in modo tale che il paziente possa svolgere attività riabilitativa senza perdere trofismo muscolare. È fondamentale associare il riposo alla biostimolazione dell'osso mediante magnetoterapia. L'apporto di calcio e vitamina D è altresì importante, perché permette tempi di guarigione rapidi; nei pazienti con fratture da stress è utile, quindi, l'utilizzo di supplementi di colecalciferolo.

Terapia Infiltrativa 01.indd 13 14/10/20 14:30

Figura 6: RMN che mostra frattura da stress 1 mtt in pz uomo aa 31, maratoneta.

Future prospettive: terapie farmacologiche

Il sintomo principale di una frattura da stress ossia la componente dolorifica viene di norma trattato in prima linea con degli analgesici oppure con FANS, prediligendo più i secondi perché associano oltra all'azione antalgica anche un'azione antinfiammatoria. Il concetto chiave è comunque contrastare il sintomo dolore per poter permettere al paziente, soprattutto l'atleta, di muovere l'arto interessato anche in scarico, ad esempio con cyclette, così da combattere il depauperamento della massa muscolare che avviene inevitabilmente con il riposo forzato.

In associazione alla terapia antalgica i bisfosfonati sono opzioni terapeutiche ben conosciute nell'ambito della terapia anti-osteoporotica. Il loro meccanismo di azione consiste nel frenare i processi catabolici attraverso l'inibizione degli osteoclasti, lasciando cosi il via libera alla attività di apposizione dell'osso da parte degli osteoblasti.

Trattamento chirurgico

Attraverso il controllo periodico si verifica il corretto il consolidamento osseo. Se questo non si verifica, va preso in considerazione l'intervento chirurgico, che di norma consiste in una riduzione e sintesi della frattura con viti o placche.

Il trattamento di una frattura da stress dipende ovviamente dalla sede interessata e dal livello di gravità. Tendenzialmente si ricorre alla chirurgia qualora vi sia un rischio di scomposizione, come ad esempio per il collo del femore. L'altra situazione nella quale si considera l'opzione chirurgica è quella in cui, nonostante le terapie attuate, il callo di frattura non progredisce ed esita in un quadro pseudoartrosico. Tale evenienza si osserva prevalentemente a livello dello scafoide tarsale e dei metatarsi; in questo caso è necessario l'intervento chirurgico di riduzione e sintesi, spesso con la necessità di trapianto di osso autologo da cresta iliaca.

Key points

1. Le fratture da stress sono una entità clinica caratterizzata da una soluzione di continuità parziale o completa dell'osso dovute alla modificazione troppo accelerata del tessuto osseo in risposta a sforzi ripetitivi come accade per gli sportivi.

2. L'esordio clinico può essere eclatante con vivo dolore ed impotenza funzionale oppure subdolo con dolore sordo e scarsa impotenza funzione e conseguente ritardo diagnostico.

3. Il trattamento si basa sul riposo, lo scarico della articolazione e utilizzo campi magnetici.

Terapia Infiltrativa 01.indd 14 14/10/20 14:30

BIBLIOGRAFIA

Introduzione:

1. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. Br J Sports Med. 2017;45:553–8.
2. Chéron C, Le Scanff C, Leboeuf-Yde C. Association between sports type and overuse injuries of extremities in adults: a systematic review. Chiropr Man Ther. 2017;25
3. Gabbett TJ, Kennelly S, Sheehan J, Hawkins R, Milsom J, King E, et al. If overuse injury is a 'training load error', should undertraining be viewed the same way? Br J Sports Med. 2016;50:1017–8
4. Windt J, Gabbett TJ. How do training and competition workloads relate to injury? The workload—injury aetiology model. Br J Sports Med. 2017;51:428–35.
5. Hreljac A, Ferber R A biomechanical perspective of predicting injury risk in running. (2006) Int Sport J 7:98–108.

Condropatie:

1. Kessler JI, Nikizad H, Shea KG, Jacobs JC, Bebchuk JD, Weiss JM. The demographics and epidemiology of osteochondritis dissecans of the knee in children and adolescents. Am J Sports Med. 2014;42:320–6.
2. Kumar V, Bhatnagar N, Lodhi JS. Grade I osteochondritis dissecans in a young professional athlete. Indian J Orthop. 2018;52:344–52.
3. Krause M, Hapfelmeier A, Möller M, Amling M, Bohndorf K, Meenen NM.Healing predictors of stable juvenile osteochondritis dissecans knee lesions after 6 and 12 months of nonoperative treatment. Am J Sports Med. 2013; 41:2384–91.
4. Peters TA, McLean LD. Osteochondritis dissecans of the patellofemoral joint. Am J Sports Med. 2000;28:63–7.
5. Pascual-Garrido C, Moran CJ, Green DW, Cole BJ. Osteochondritis dissecans of the knee in children and adolescents. Curr Opin Pediatr. 2013;25:46–51.
6. Schulz JF, Chambers HG. Juvenile osteochondritis dissecans of the knee: current concepts in diagnosis and management. Instr Course Lect. 2013;62: 455–67.
7. Kocher MS, Tucker R, Ganley TJ, Flynn JM. Management of osteochondritis dissecans of the knee: current concepts review. Am J Sports Med. 2006;34: 1181–91
8. Yang JS, Bogunovic L, Wright RW. Nonoperative treatment of osteochondritis dissecans of the knee. Clin Sports Med. 2014;33:295–304.
9. Foster TE, Puskas BL, Mandelbaum BR, Gerhardt MB, Rodeo SA (2009). "Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications". Am J Sports Med 37 (11): 2259–72.
10. Aggarwal A, Sempowski IP. Hyaluronic acid injections for knee osteoarthritis. Systematic review of the literature. Can Fam Physician 2014;50:249–56.
11. Arrich J, Piribauer F, Mad P, Schmid D, Klaushofer K, Mullner M. Intra-articular hyaluronic acid for the treatment of osteoarthritis of the knee: systematic review and metaanalysis. CMAJ 2005;172:1039–43.
12. Bellamy N, Campbell J, Robinson V, Gee T, Bourne R, Wells G. Viscosupplementation for the treatment of osteoarthritis of the knee. Cochrane Database Syst Rev 2016.
13. Filardo G, Di Matteo B, Di Martino A, Merli ML, Cenacchi A, Fornasari P, Marcacci M, Kon E. Platelet-Rich Plasma Intra-articular Knee Injections Show No Superiority Versus Viscosupplementation: A Randomized Controlled Trial. Am J Sports Med. 2015 Jul;43(7):1575-82.
14. Di Martino A, Di Matteo B, Papio T, Tentoni F, Selleri F, Cenacchi A, Kon E, Filardo G. Platelet-Rich Plasma Versus Hyaluronic Acid Injections for the Treatment of Knee Osteoarthritis: Results at 5 Years of a Double-Blind, Randomized Controlled Trial. Am J Sports Med. 2019 Feb;47(2):347-354.

Tendinopatie

1. Sharma P, Maffulli N. Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2006;6:181–90.
2. Abate M, Silbernagel KG, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, et al. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? Arthritis Res Ther. 2009;11:235.
3. Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. 1998;14:840–3.
4. Sharma P, Maffulli N. Basic biology of tendon injury and healing. Surgeon. 2005;3:309–16.
5. Banes AJ, Tsuzaki M, Yamamoto J, Fischer T, Brigman B, Brown T, et al. Mechanoreception at the cellular level: the detection, interpretation, and diversity of responses to mechanical signals. Biochem Cell Biol Biochim Biol Cell. 1995;73:349–65.
6. Longo UG, Ronga M, Maffulli N. Achilles tendinopathy. Sports Med Arthrosc Rev. 2009;17:112–26.
7. Longo UG, Franceschi F, Ruzzini L, Rabitti C, Morini S, Maffulli N, et al. Light microscopic histology of supraspinatus tendon ruptures. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2017;15:1390–4.
8. Maffulli N, Kenward MG, Testa V, Capasso G, Regine R, King JB. Clinical diagnosis of Achilles tendinopathy with tendinosis. Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med. 2013;13:11–5.
9. Maffulli N, Oliva F, Loppini M, Aicale E, Spiezia F, King JB Royal London Hospital Test for the clinical diagnosis of patellar tendinopathy. Muscles Ligaments Tendons J. 2017 Apr-Jun; 7(2): 315–322.
10. Maffulli N, Wong J, Almekinders LC. Types and epidemiology of tendinopathy. Clin Sports Med. 2003;22:675–92.
11. Ohberg L, Lorentzon R, Alfredson H. Neovascularisation in Achilles tendons with painful tendinosis but not in normal tendons: an ultrasonographic investigation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. 2001;9:233–8.
12. Kumai T, Muneta T, Tsuchiya A, Shiraishi M, Ishiza- ki Y, Sugimoto K, Samoto N, Isomoto S, Tanaka Y, Takakura M. The short-term effect after a single injection of high-molecular-weight hyaluronic acid in patients with enthesopathies (lateral epicondylitis, patellar tendinopathy, insertional Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis): a preliminary study. J. Orthop Sci. 2014 Jul;19(4):603-11
13. Kaux JF, Samson A, Crielaard JM Hyaluronic acid and tendon lesions. Muscles Liga- ments Tendons J. 2016 Feb 13;5(4):264-9
14. Maffulli N, Oliva F, Maffulli GD, Giai Via A, Gougoulias N. Minimally invasive Achilles tendon stripping for the management of tendinopathy of the main body of the Achilles tendon. J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg. 2017;56:938–42.

Fratture da stress

1. Schultz W, Stinus H, Schleicher W, Hess T. Stress reactions--stress fracture of the upper femoral neck in endurance sports. Sportverletz Sportschaden Organ Ges Orthopadisch-Traumatol Sportmed. 1991;5:81–4.
2. Armstrong DW, Rue J-PH, Wilckens JH, Frassica FJ. Stress fracture injury in young military men and women. Bone. 2004;35:806–16. Fullem BW. Overuse lower extremity injuries in sports. Clin Podiatr Med Surg. 2015;32:239–51.
3. Harrast MA, Colonno D. Stress fractures in runners. Clin Sports Med. 2010;29: 399–416.
4. Wright AA, Hegedus EJ, Lenchik L, Kuhn KJ, Santiago L, Smoliga JM. Diagnostic accuracy of various imaging modalities for suspected lower extremity stress fractures: a systematic review with evidence-based recommendations for clinical practice. Am J Sports Med. 2016;44:255–63.
5. Rizzone KH, Ackerman KE, Roos KG, Dompier TP, Kerr ZY. Epidemiology of stress fractures in collegiate student-athletes, 2004–2005 through 2013– 2014 academic years. J Athl Train. 2017
6. Stewart GW, Brunet ME, Manning MR, Davis FA. Treatment of stress fractures in athletes with intravenous pamidronate. Clin J Sport Med. 2005;15(2):92–94.
7. Simon MJ, Barvencik F, Luttke M, Amling M, Mueller-Wohlfahrt HW, Ueblacker P. Intravenous bisphosphonates and vitamin D in the treatment of bone marrow oedema in professional athletes. Injury. 2014;45(6):981–987
8. Shima Y , Engebretsen L, Iwasa J, Kitaoka K, Tomita K. Use of bisphosphonates for the treatment of stress fractures in athletes. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2009 May;17(5):542-50

Terapia Infiltrativa 01.indd 15 14/10/20 14:30

La Scelta che fa la Differenza

C1NGAL®

Acido Ialuronico cross-linkato
+ Triamcinolone esacetonide

jonexa

80% Acido Ialuronico cross-linkato
+ 20% Acido Ialuronico lineare a basso peso molecolare

ABIOGEN PHARMA

Abiogen Pharma S.p.A. - Dispositivi Medici CE 2797 e CE 0459 - Materiale riservato agli operatori sanitari