

LA CAVIGLIA DOLOROSA DELL'ATLETA VALUTAZIONE TC/ARTRO-TC

Paolo Pricca, Maria Rita Schifino, Francesco Benazzo*
Servizio Radiodiagnostica. IRCCS Policlinico S. Matteo - Pavia.

* Clinica Ortopedica Università di Pavia

L'insorgenza di un quadro articolare doloroso nell'atleta, soprattutto se ad alta prestazione, pone al medico sportivo la necessità di un trattamento rapido e sicuro, in contrasto con la complessità della struttura interessata dove la lesione di elementi anatomici molto differenti, non esplorabili anche con l'esame clinico più accurato, può determinare tuttavia i medesimi disturbi. La diagnostica strumentale gioca pertanto un ruolo determinante, tanto più incisivo e utile quanto più la medesima metodica riesce a valutare contemporaneamente strutture anatomico-funzionali molto diverse operando una sintesi efficace che si traduce in risparmio economico (numero minore di indagini) e temporale (riduzione del tempo diagnostico; riduzione del tempo di cura e di recupero).

Nello studio della caviglia dolorosa, per le sue intrinseche caratteristiche, il panorama TC comprende sia le lesioni delle strutture superficiali (tendini e complessi capsulo-legamentosi), sia delle strutture profonde (sinoviali, osteo-cartilaginee) (3,7,10, 11,12,15,30). In questo ambito si inquadrano a loro volta quadri complessi dove alterazioni ossee, malformative o post-traumatiche, condizionano sindromi da compressione ossea e da pinzamento dei tessuti molli (12) (TAB 1).

LESIONI LEGAMENTOSE

La TC è in grado di evidenziare con precisione le principali strutture legamentose della caviglia e le loro componenti: il Legamento Laterale Esterno (LLE) con i suoi fasci peroneo-astragalico anteriore, peroneo-astragalico posteriore, peroneo-calcaneare; il Legamento Laterale Interno (LLI), con il fascio posteriore profondo tibio-astragalico e il fascio anteriore superficiale tibio-scafo-calcaneare;

il legamento scafo-astragalico dorsale; il legamento interosseo talo-calcaneare. Nelle lesioni acute (Fig. 1) l'infar-



Figura 1 - Rottura acuta del legamento peroneo-astragalico anteriore. Legamento tumefatto, ipodenso ed a contorni sfumati (freccie aperte). Piccolo distacco osseo parcellare (freccia).



Figura 2 - Lesione subacuta del legamento peroneo-astragalico anteriore.



Figura 3 - Frattura misconosciuta dell'apofisi esterna dell'astragalo.

cimento emorragico, l'infiltrato infiammatorio e l'edema secondario, determinano un completo sovvertimento morfo-strutturale del legamento, evidenziando talora distacchi ossei parcellari.

In fase subacuta con il riassorbimento dell'edema e l'iniziale organizzazione dell'infiltrato reattivo il legamento è nuovamente apprezzabile, ispessito, ipodenso, ma a contorni netti e definiti (Fig. 2). La TC è importante in questa fase, in quanto in grado sia di definire con precisione la mappa dei complessi legamentosi compromessi, sia di svelare piccole fratture da compressione in genere misconosciute alle indagini radiologiche standard (Fig. 3). In fase cronica l'aspetto del legamento può essere vario: a) legamento ispessito più o meno addensato; b) legamento assente per riassorbimento ischemico; c) legamento assottigliato ed ipodenso per ipotrofia (Fig. 4); d) legamento di spessore sostanzialmente normale ma di aspetto floscio (quest'ultima presentazione percentualmente meno frequente).

La TC è pertanto in grado di definire con grande precisione la topografia della lesione legamentosa, talora complessa e combinata.

La TC basale non è tuttavia in grado di verificare se i processi cicatriziali hanno ricostituito la continuità anatomica del legamento leso, elemento conoscitivo di fondamentale importanza soprattutto se in un quadro di instabilità si identificano lesioni legamentose multiple interne e/o esterne.



Figura 4 - Lesione cronica del legamento peroneo-astragalico anteriore (freccia).

In questi casi la TC basale è completata efficacemente dall'artro-TC, mediante iniezione articolare di 5 ml di mezzo di contrasto iodato (16). Nelle lesioni inveterate del legamento peroneo-astragalico anteriore si evidenzia un'abnorme raccolta pararticolare di MDC, lungo la faccia esterna del collo astragalico, spesso con visualizzazione di monconi legamentosi residui (Fig. 5). Nelle persistenti soluzioni di continuo del legamento peroneo-calcaneare e del legamento laterale interno si ha invece passaggio del MDC nelle guaine rispettivamente dei tendini peronei e del tibiale posteriore (Fig. 5B, 6).

L'artro-TC è inoltre importante per definire le condizioni delle cartilagini articolari, che possono essere seriamente compromesse nei quadri d'instabilità (Fig. 7).

TENDINOPATIE

La rottura del legamento anulare esterno conseguente a grave distorsione, condiziona la lussazione di tendini peronei, che può essere fissa o intermittente (5,13). In base al grado di distrazione ed alla presenza di distacchi osteoperiostali malleolari è stata proposta una classificazione in 4 gradi (14) (Fig. 8).

Rara la sublussazione del Tibiale posteriore secondaria a lesione del legamento anulare interno (12,6,8,9).

La tenosinovite essudativa è ben identificabile per la presenza di versamento che distende la guaina tendinea. (25,26).

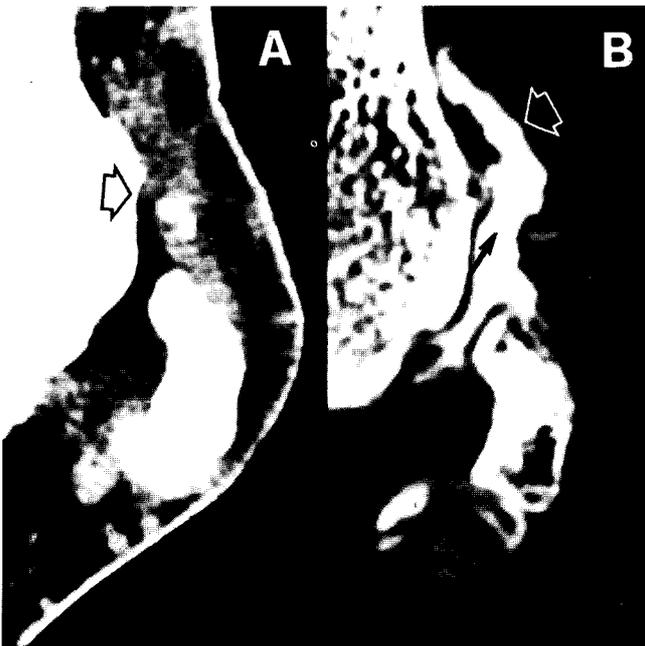


Figura 5 - Lesione cronica del legamento peroneo-astragalic anteriore. A) Indagine basale. Legamento ispessito ed ipodenso con avulsione di piccolo frammento osseo (freccia aperta) B) Artro-TC. Formazione di piccola raccolta extrarticolare di MDC (freccia aperta) attraverso persistente soluzione di continuo del legamento (freccia). Penetrazione di MDC nelle guaine dei peronei, per rottura inveterata del legamento peroneo-calcaneare (freccia bianca).



Figura 6 - Rottura inveterata del fascio tibio-astragalic del legamento deltoide. Penetrazione del contrasto nella guaina del tibiale posteriore.



Figura 7 - Rottura inveterata del legamento peroneo-astragalic anteriore. Condromalacia secondaria di IV grado (freccia aperta) con area subcondrale di sofferenza ischemica (freccia).

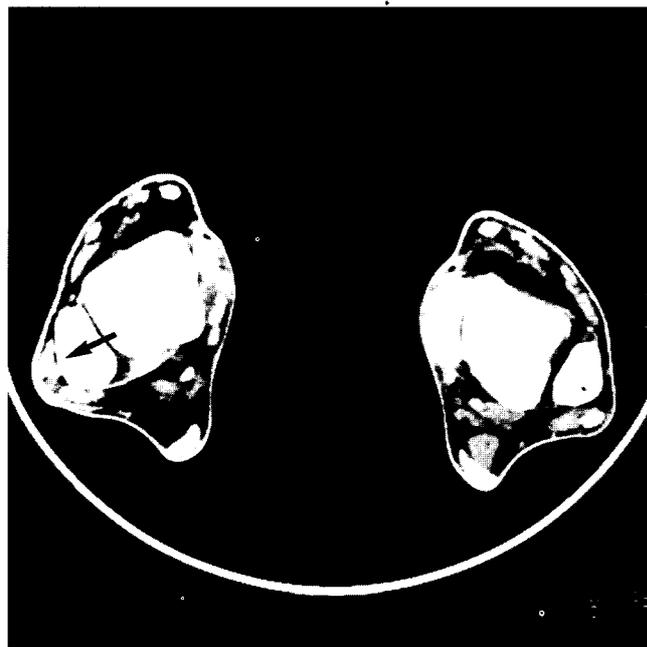


Figura 8 - Lussazione dei tendini peronei (freccia). Confronto con il lato sano.



Figura 9 - Teno-TC. Fissurazione del tendine tibiale posteriore. Raccolta laminare di MDC nello spessore del tendine (freccia).

La tenosinovite ipertrofica stenosante determina un ispessimento più o meno marcato del tendine; con l'uso di finestre strette e dopo iniezione endovenosa di MDC è possibile tuttavia identificare il cordone tendineo infiltrato da un manicotto di tessuto molle che assume contrasto. Non sempre è tuttavia agevole distinguere una tendinosi da una tenosinovite stenosante: la diagnosi differenziale può tuttavia esser posta con tenografia o teno-TC mediante iniezione di 3 ml di MDC nella guaina tendinea (20). Nella tendinosi il tendine è deformato, più o meno ispessito, bozzuto e talora calcificato (19,24).

Le rotture tendinee, in base all'estensione sono classicamente valutate in 3 tipi. La rottura completa (3° tipo è bene identificabile in TC seguendo il decorso del tendine che in un tratto più o meno esteso non è più identificabile nella sua sede abituale, mentre i monconi sono circoscritti da versamento sinoviale reattivo (9,22,23,27). La caratterizzazione della rottura di 2° e soprattutto di 1° tipo, quest'ultima spesso forma di passaggio dalla tendinosi (30) richiede iniezione di una piccola quantità di MDC nella guaina tendinea (Fig. 9), tecnica possibile nelle lesioni di peronei e del tibiale posteriore (tenografia, teno-TC).

CORPI LIBERI

Alterazioni degenerative spesso presenti nelle articolazioni abusate degli atleti, fratture osteocondrali, processi osteocondritici o alterazioni displasiche della sinovia (osteochondromatosi sinoviale idiopatica) sono alla base della formazione di corpi liberi. Quando a componente calcifica, essi sono facilmente visualizzabili in TC basale,

ma la possibilità di confusione con osteofiti o calcificazioni capsulo-legamentose, soprattutto quando di piccole dimensioni ed in assenza di versamento articolare, richiede costantemente la verifica della sede intra-articolare mediante artro-TC (Fig. 10) (12).

FRATTURE DA STRESS

Le microfratture da fatica sono tra le patologie scheletriche più frequenti negli atleti, soprattutto ad alta prestazione che praticano la corsa o sport di salto e compaiono dopo un sovraccarico importante (4). A livello di caviglia sono generalmente interessati lo scafoide (24,28,29) e la tuberosità astragalica posteriore.

Mentre la diagnostica precoce è di pertinenza della scintigrafia ossea (17) e della Risonanza Magnetica, la TC riveste un ruolo fondamentale sia per l'esatta definizione anatomica della lesione, sia e soprattutto nel follow-up (Fig. 11-12) (12).

Nella nostra esperienza la TC ha permesso di monitorare con precisione l'evoluzione della frattura, (guarigione, aggravamento, ritardo di consolidazione, pseudoartrosi) presupposto indispensabile per modulare le strategie terapeutiche, i tempi di rieducazione ed il graduale recupero (Fig. 13).

Il tempo di consolidazione, generalmente lungo in questo tipo di lesione, subisce tuttavia notevoli variazioni individuali in base sia alla distribuzione del carico che alla biomeccanica del piede stesso, quest'ultima a sua volta influenzata dal grado di torsione dell'arto inferiore e da eventuali ed anche lievi dismorfismi, spesso sottostimati (Fig. 14).



Figura 10 - Corpi liberi articolari. A) Esame basale. Piccole calcificazioni lungo la faccetta articolare esterna dell'astragalo (freccie) B) Arthro-TC. Scomparsa delle calcificazioni "affogate" dal contrasto articolare.

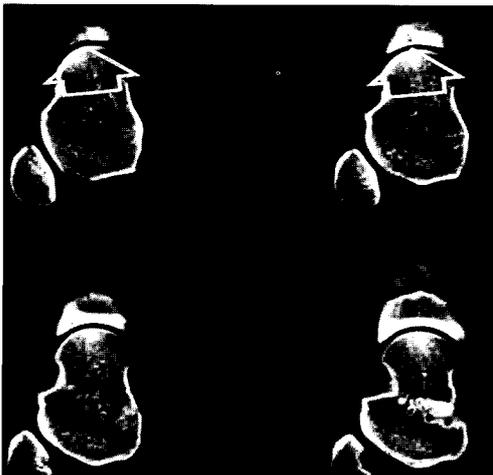


Figura 11 - Piccola frattura da stress incompleta dello scafoide (freccia). Sede tipica.

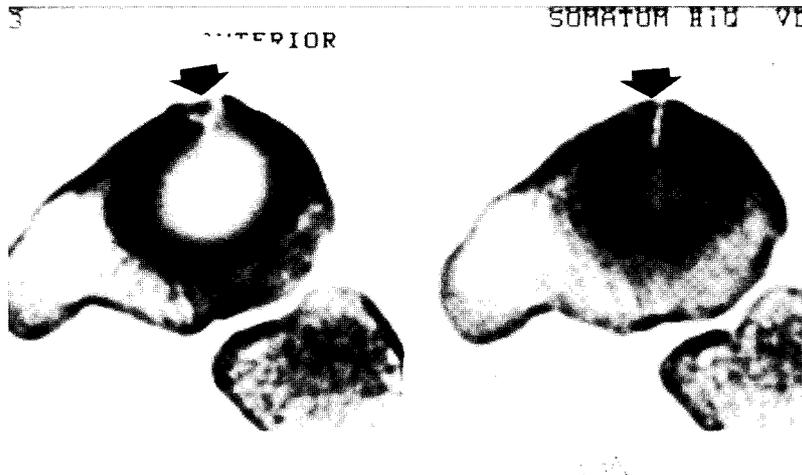


Figura 12 - Frattura da stress comminuta dello scafoide. Terzo frammento (freccia).

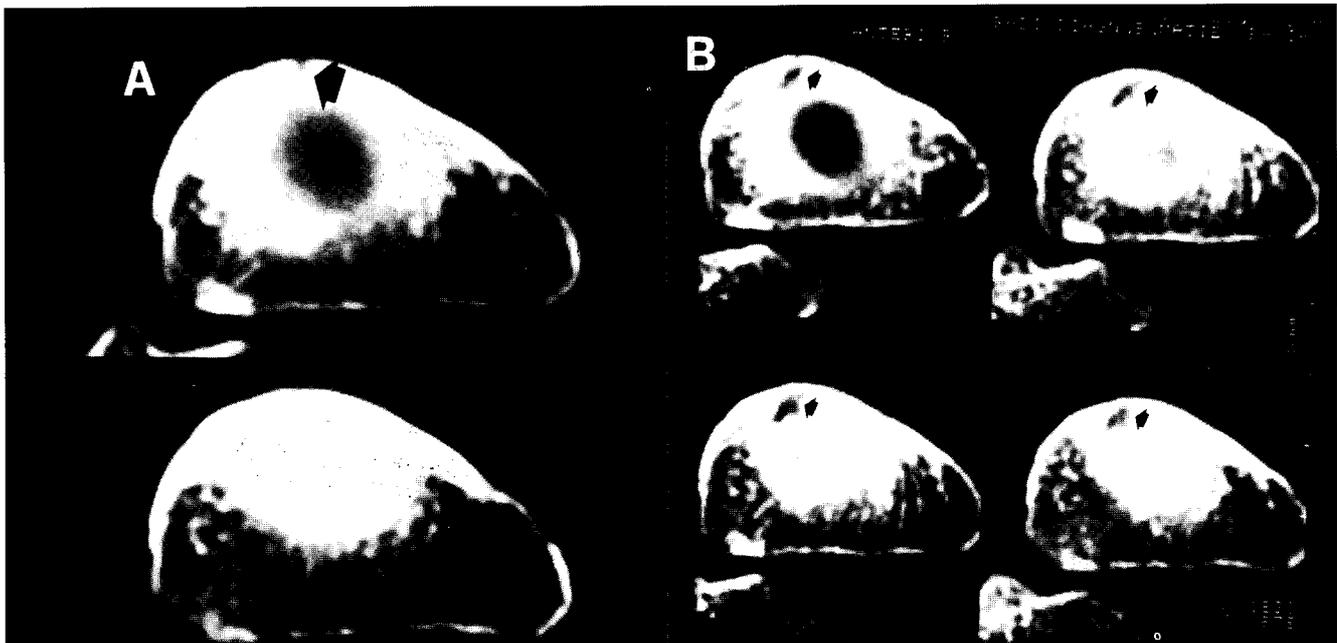


Figura 13 - Frattura da stress dello scafoide in atleta ad alta performance. Follow-up. A) Primo controllo. La frattura è in sede tipica e di minime dimensioni (freccie). B) Marcata estensione della microfrattura dopo solo due gare (freccie).

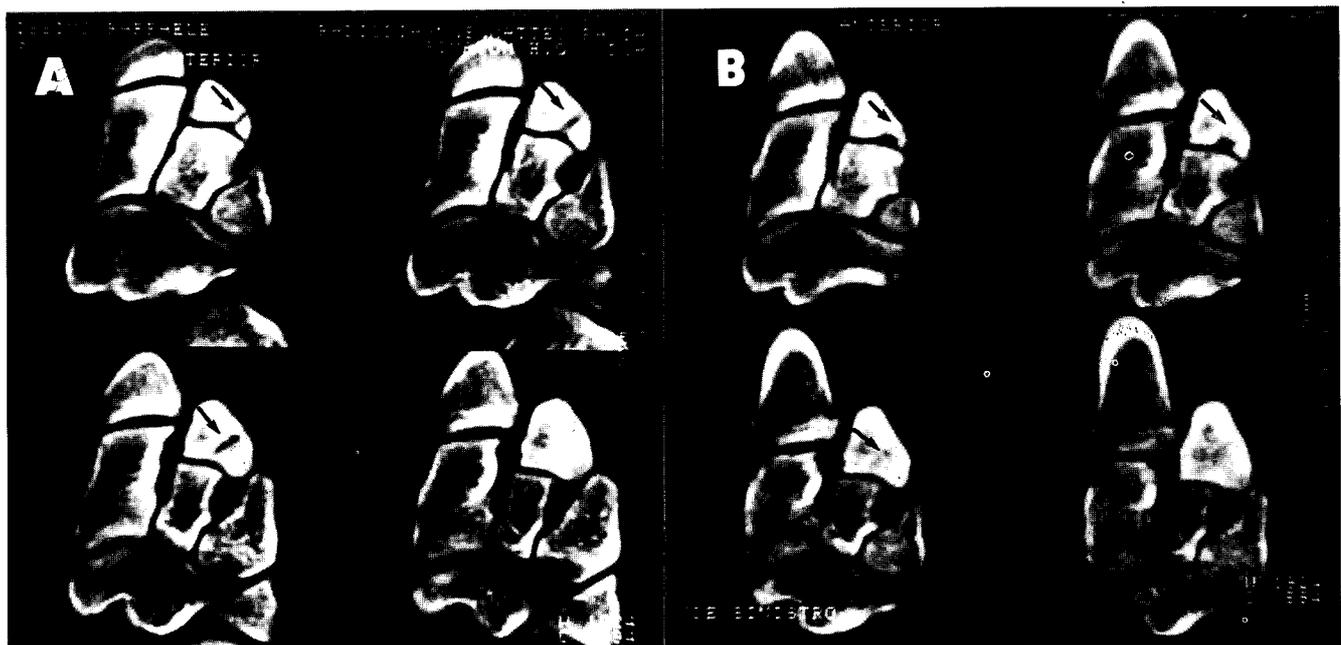


Figura 14 - Frattura da stress della base del 2° metatarso. Follow-up. A) 1° controllo: microfrattura obliqua alla base del 2° metatarso (freccie). B) Controllo dopo due mesi: consolidazione (freccie).

**OSTEOCONDRITE
DISSECANTE**

Nella caviglia il fattore traumatico di compressione-traslazione è considerato preminente nell'eziopatogenesi dell'ostecondrite dissecante (1,2,31). La TC basale è in grado di valutare con precisione la sede, l'estensione del cratere e la sua profondità; il numero ed il grado di riassorbimento dei frammenti; la presenza e le dimensioni di eventuali cisti. La gravità della lesione è legata allo stato della cartilagine, il cui grado di coinvolgimento condiziona a sua volta la stabilità (1° 2° grado) (Fig. 15) o l'instabilità (3° 4° grado) (Fig. 16) dei frammenti ossei dissecati. Il ruolo dell'artro-TC, in grado di definire con precisione le condizioni cartilaginee, è pertanto indispensabile per la scelta terapeutica (Tab. 2) (18).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La possibilità della diagnostica per immagini in patologia muscolo-scheletrica si è enormemente dilatata nell'ultimo decennio con la diffusione di metodiche ad alta tecnologia, utilizzando radiazioni sia ionizzanti (TC) sia non ionizzanti (Ecografia, Risonanza Magnetica). Mentre l'ecografia per le sue intrinseche caratteristiche ha subito definito il suo campo applicativo nella patologia

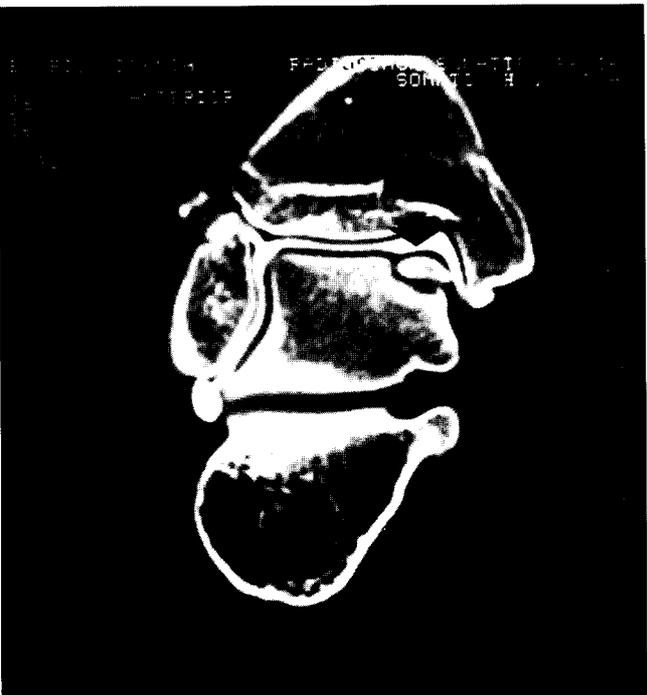


Figura 15 - Osteocondrite dissecante di 1° grado dello spigolo interno dell'astragalo. Artro-TC: la cartilagine articolare è regolare per spessore e contorni (freccia).

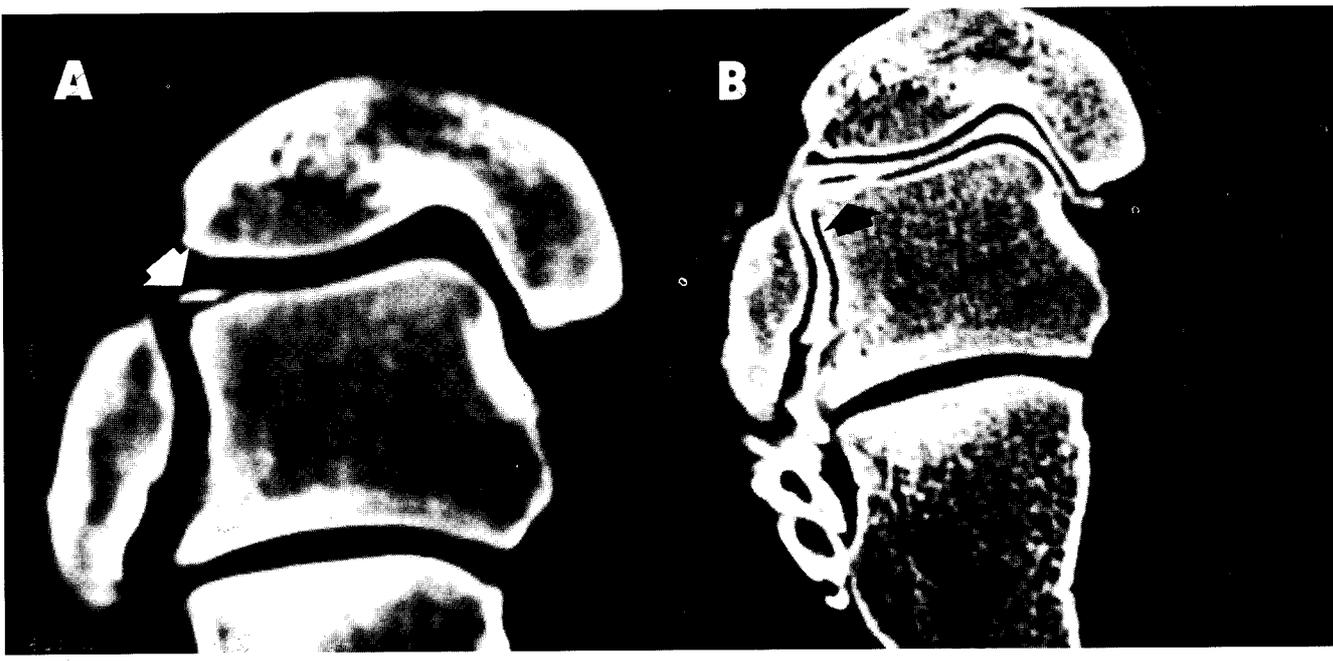


Figura 16 - Osteocondrite dissecante di IV grado dello spigolo esterno dell'astragalo. A) Esame basale: frammento osseo dissecato lievemente sollevato (freccia). B) Artro-TC: penetrazione del MDC nel cratere a circoscrivere il frammento instabile (freccia).

muscolo-tendinea e legamentosa, affermandosi con la disponibilità di sonde a sempre maggior frequenza, la TC e RM spesso sovrappongono le sfere di applicazione sia per la rincorsa tecnologica ancora lontana dall'esaurirsi, sia per la graduale applicazione di tecniche a minima invasività (artro-TC; teno-TC; artro-RM), sia per le possibilità di studio dinamico delle articolazioni offerte dai magneti dedicati o dai nuovi magneti "aperti".

Salvo che in poche eccezioni si assiste pertanto ad una vera e propria sovrapposizione di indicazioni e risultati.

La scelta pertanto verso un tipo d'esame piuttosto che un altro è condizionata da vari fattori: facilità d'accesso all'esame, tempo d'attesa, distanze chilometriche dal centro radiologico, costo d'indagine e conseguente rapporto costo-beneficio; disponibilità di centri a specifica competenza.

Di primaria importanza è sempre e comunque il grado di cooperazione interdisciplinare dello staff sanitario (medico-sportivo, ortopedico, fisiatra, radiologo, fisioterapista) e tecnico (allenatore, preparatore atletico).

Nella nostra esperienza l'abbinamento della TC basale ad alta induzione con metodiche contrastografiche (artro-TC e/o teno-TC) è in grado di fornire un accurato inquadramento delle sindromi dolorose alla cavaglia di atleti che al microtraumatismo ripetuto associano spesso complesse storie pregresse di traumi diretti o distorsioni a quadri clinici d'instabilità tali da non permettere alcun giudizio clinico di certezza. La limitata invasività e la lunga durata dell'esame sono ampiamente compensate dalla precisa ed articolata copertura diagnostica, a sua volta indispensabile presupposto per una corretta strategia terapeutica.

BIBLIOGRAFIA

1) BAUER M., JONSSON K., LINDEN B.: *Osteochondritis dissecans of the ankle. A 20 year follow-up study*, J. Bone Joint Surg (Br) 1987, 69, 93-96.
 2) BERNDT A.L., HARTY M.: *Traschondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus*, J. Bone Joint Surgery (Am), 1959, 41, 988-1020.
 3) BERQUIST TH., JOHNSON K.A.: *Radiology of the foot and ankle*, Berquist Th., Raven Press, New York, 1989.
 4) CHEVROT A., VALLEE C., GIRES F., WYBIER M., GODEFROY D., PAL-LARDY G.: *Fractures de fatigue*, In: "La pathologie de l'appareil locomoteur liée au sport", p. 141-156. Laboratories Pfizer, Paris, 1987.
 5) HUBER-LEVERNIEUX C., DENIS A., MORVAN G.: *Pathologie des pèro-niers latéraux*, in: De Seze S., Ryckewaert A., Kahn M.F., Guerin C.L., "L'actualité Rhumatologique", Exp. Scient., Paris, 1989.
 6) HUBER-LEVERNIEUX C.I., DENIS A.: *La pathologie du tendon du jambier postérieur*, in: De Seze S. Ryckewaert A., Kahn M.F., Guerin CL., "L'actualité rhumatologique 1988 présentée au praticien", Expansion Scientifique, Paris, 1988.
 7) KEYSER C.K., GILULA L.A., HARDY D.C., ADLER S., VANNIER M.: *Soft tissue abnormalities of the foot and ankle: CT diagnosis*, AJR, 1988, 150, 845-850.
 8) LABAREYRE H., SAILLANT G., RODINEAU J.: *Pathologie de surmenage du jambier postérieur*, in: "Microtraumatologie du sport", p. 267-270. Masson, Paris, 1987.

9) MANN R.A.: *Rupture of the posterior tibial tendon causing flat foot. Surgical treatment*, J. Bone Joint Surg. (Am), 1985, 67, 556-561.
 10) MARKIN S., HERZEMBERG J.E., APPELS: *Computed Tomography of the hindfoot*, Orthop. Clin. North. Am., 1985, 481-496.
 11) MARTINEZ S., HERZEMBERG J.E.: *Computed Tomography of the hind foot*, Orthop. Clin. North. Am., 1985, 16, 481-496.
 12) MORVAN G., BUSSON J., WYBIER M.: *Tomodensitometrie du pied et de la cheville. Collection d'imagerie radiologique*, Masson. Paris 1991.
 13) MURR S.: *Dislocation of the peroneal tendons with marginal fractures of the lateral malleolus*. J. Bone Joint Surg. (Br), 1961, 43, 563-565.
 14) ODEN R.: *Tendon injuries about the ankle resulting from skiing*. Clin. Orthop., 1987, 216, 63-69.
 15) PADOVANI J.P.: *Rappel anatomique et physiologique des ligaments latéraux de l'articulation tibio-tarsienne et des ligaments pèroneo-tibiaux inférieurs*. Rev. Chir. Orthop. (Supp. II), 1975, 61, 124-127.
 16) PASCOET G., FOUCHER G., JAEGER J.H., DALLON C., JUNG F.: *L'arthrographie tibio-tarsienne dans la traumatologie capsulo-ligamentaire du cou-de-pied*, Rev. Chir. Orthop., 1973, 59, 211-218.
 17) PRATHER J.L., NUSYNOWITZ M.L., SNOWDY H.A., HUGES A.D., MC CARTNEY W.H., BAGG R.J.: *Scintigraphic findings in stress fractures*, J. Bone Joint Surg (Am), 1977, 59, 869-874.
 18) PRITSCH M., HOROSHOVSKI H., FARINE I.: *Arthroscopic treatment of osteocondral lesion of the talus*, J. Bone Joint Surg (Am) 1986, 68, 862-865.
 19) REISER M., RUPP N., LENHER K., PAAR O., GRADINGER R., KARPF P.M.: *Demonstration of Achille's tendon on CT. Normal and pathological changes (in German)*, Rofo, 1985, 143, 173.
 20) RESNICK D., GOERGEN T.G.: *Peroneal tenography in previous calcaneus fractures*, Radiology, 1985, 115, 211-213.
 21) RODINEAU J., SAILLANT G., DELECLUZE J.: *Les fractures de fatigue du scaphoide tarsien*, in: "Actualités en médecine et chirurgie du pied", sous la direction de Claustre J. et Simon L. Masson, Paris, 1987, 50-51.
 22) ROSEMBERG Z.S., JAHSS M.H., NOTO A.M., SHEREFF M.J., CHEUNG Y., FREY, NORMAN A.: *Rupture of the posterior tibial tendon: CT and surgical findings*. Radiology, 1988, 166, 489-493.
 23) ROSEMBERG Z.S., CHEUNG Y., JAHSS M.H., NOTO A.M., NORMAN A., LEEDS N.E.: *Rupture of the posterior tibial tendon: CT and MR Imaging With surgical correlation*. Radiology, 1988, 169, 229-235.
 24) ROSEMBERG Z.S., FELDMAN F., SINGSON R.D., KANE R.: *Ankle tendons: evaluation with CT*, Radiology, 1988, 166, 221-226.
 25) ROSEMBERG Z.S., FELDMAN F., SINGSON R.D., PRICE G.J.: *Peroneal tendon injury associated with calcaneal fracture: CT findings*, AJR, 1988, 150, 125-129.
 26) ROSEMBERG Z.S., FELDMAN F., SINGSON R.D.: *Peroneal tendon injuries: CT analysis*. Radiology, 1986, 161, 743-748.
 27) SAHIS M.H.: *Spontaneous rupture of the tibialis posterior tendon clinical findings, tenography studies, and a new technique of repair*. Foot Ankle, 1982, 3, 158-166.
 28) SAILLANT G., BELLOT T., KRENTOWSKY R., BUSSON J., ROYCAILLE R.: *Les fractures de fatigue du schaphoide tarsien chez le sportif*, J. Trauma. Sport.
 29) TING A., KING W., YOCUM L., ANTONELLI D., MOYNES D., KERLAN R., JOBE F., WONG L., BERTLOI J.: *Stress fractures of the tarsal navicular in long-distance runners*. Clinics in sport medicine. Foot and ankle injuries, Yocum LA., 1988, 7, 89-102.
 30) WITVOET J.: *Lésions ostéotendineuses des sportifs*, Cahiers d'enseignement Sofcot, 1983, 19, 65-99.
 31) ZINMAN C., WOLFSON N., REIS N.D.: *Osteochondritis dissecans of the dome of the talus. Computed tomography scanning in diagnosis and follow-up*. J. Bone Joint Surg (Am), 1988, 70, 1017-1019.