

Metodologia e semeiotica clinica dell'apparato locomotore

RIASSUNTO

L'apparato locomotore è costituito da scheletro, articolazioni e muscoli che funzionando in equilibrio permettono di realizzare le funzioni statiche e dinamiche del nostro corpo. La semeiotica deve iniziare con la descrizione dei sintomi del paziente e un indispensabile anamnesi sul fisiologico sviluppo motorio, presenza di patologie remote e prossime infiammatorie, degenerative o traumatiche e sulle attività lavorative o sportive praticate che impegnano l'apparato locomotore del paziente. Si studierà quindi se la posizione di riposo del paziente e le sue principali azioni di movimento si realizzano in modo normale, senza dolore, senza instabilità con forza e velocità compatibili con l'età e le condizioni generali del paziente stesso. Importante valutare e confrontare la mobilità attiva e passiva delle varie articolazioni per evidenziare rigidità articolari o deficit da lesioni dello scheletro, delle articolazioni o dei muscoli, tendini, o dei nervi periferici. Il dolore dell'apparato locomotore in genere aumenta con la pressione locale sulla struttura infiammata o degenerata e nel porre in trazione attiva o passiva la stessa struttura (es. muscolo, tendine o legamento) con manovre semplici o test specifici.

Completato l'esame clinico le metodiche strumentali e di laboratorio serviranno a definire e completare la nostra diagnosi clinica e le più usate risultano essere gli Rx per la valutazione scheletrica e articolare e la Ecografia che valuta i tessuti molli sia staticamente che dinamicamente in modo non invasivo, economico ma operatore dipendente. Di secondo livello risultano la TAC e la RNM. La Densitometria ossea, la scintigrafia ossea, PET, Angiografia, e elettromiografia hanno indicazioni poco frequenti e specifiche. Apparecchiature isocinetiche per la valutazione di performance muscolare e pedane specifiche per l'analisi del cammino sono utilizzate per uno studio più approfondito dell'apparato locomotore. Tra gli esami di laboratorio esami ematologici e delle urine come calcemia, fosforemia, Paratormone, Vit. D, Calcitonina, Fosfatasi alcalina, idrossiprolinuria e calciuria sono utili nella valutazione del metabolismo osseo. Emocromo con formula, VES, PCR, protidogramma, C3 e C4, Fattore Reumatoide, ANA, anticorpi anticitrullina, emocultura, analisi del liquido sinoviale sono utili nella diagnosi di patologie articolari infiammatorie, degenerative o infettive. Il dosaggio di CPK, aldolasi, LDH, GOT nel sangue, sono più specifiche per una patologia muscolare.

ESAME STRUMENTALE DELL'APPARATO SCHELETRICO

Esame radiologico

L'elevato contenuto calcico conferisce all'osso una spiccata radiopacità rispetto agli altri tessuti dell'organismo, permettendo di distinguere nettamente una pars spugnosa costituita dai sistemi trabecolari e una pars compatta formata dai sistemi lamellari. Per questo l'esame radiologico mantiene tuttora il suo ruolo di indagi-

ne di prima istanza in gran parte delle patologie dell'apparato locomotore e spesso risulta di per sé sufficiente sia per formulare una corretta diagnosi sia per verificare la efficacia di un trattamento. Normalmente l'esame viene eseguito in due posizioni (antero-posteriore e laterale) perpendicolari tra di loro fornendo una immagine monoplanare di una struttura tridimensionale. Poi ci sono posizioni oblique o con particolare inclinazione per evitare sovrapposizioni di strutture (es. scafoide carpale, spazio femoro-rotuleo...). L'esame radiologico dello scheletro permette di apprezzare tre tipi di alterazioni del tessuto osseo: alterazioni della *densità*, della *struttura* e della *forma*.

- I) Le *alterazioni della densità* possono essere a carattere *osteopenico*, in cui è diminuita la radiopacità e *osteosclerotico* dove invece è aumentata.
- A) Le condizioni che determinano l'**osteopenia** sono: l'*osteoporosi*, il *rachitismo-osteomalacia* e l'*iperparatiroidismo*.
- *L'osteoporosi* è la più importante e diffusa patologia metabolica dell'osso, ed è definita come una malattia sistemica dello scheletro caratterizzata da una ridotta massa ossea e da alterazioni qualitative (macro e microarchitettura, proprietà materiali) che si accompagnano ad aumento del rischio di frattura.
 - *Il rachitismo-osteomalacia* è una malattia metabolica dello scheletro caratterizzata da una diminuita mineralizzazione della matrice ossea neoformata. Si parla di *rachitismo* se il difetto di mineralizzazione insorge durante l'accrescimento, di osteomalacia se il difetto si manifesta nell'adulto.
 - *L'iperparatiroidismo* sia primitivo che secondario si accompagna tipicamente ad aree di riassorbimento subperiostale a livello delle falangi intermedie delle dita della mano e delle estremità delle clavicole; Infine si possono apprezzare calcificazioni in sede renale, articolare e tissutale.
- B) Per quanto riguarda i quadri di **osteosclerosi** questi possono essere generalizzati o focali (mono e poliostotici), possono essere di natura congenita (osteopetrosi, picnodisostosi, osteopecilia) o acquisita (traumatica, neoplastica benigna o maligna, idiopatica). Più semplicemente abbiamo delle zone di sclerosi nell'osso subcondrale nella artrosi.
- II) Tra le alterazioni della struttura ossea ricordiamo le *osteonecrosi*, le *osteolisi* e le *osteodistrofie*.
- Le *osteonecrosi* possono essere di natura settica e non settica, queste ultime si dividono a loro volta in idiopatiche e in forme da causa nota (vascolare, traumatica, tossica). L'aspetto radiologico della osteonecrosi è piuttosto variabile all'Rx convenzionale: può essere non visibile, manifestarsi come un addensamento o come un'area di rarefazione. In questi casi appare opportuno un approfondimento mediante TC e soprattutto RMN. Quest'ultima, infatti, è capace di evidenziare le alterazioni osteonecrotiche nelle prime fasi. Utile anche la scintigrafia ossea (vedi oltre).
 - Le *osteolisi* sono espressione di una perdita, per distruzione o riassorbimento, di porzioni più o meno grandi di osso e possono aver origine per invasione da parte di tessuto flogistico, distrofico, granulomatoso o tumorale (mieloma multiplo, carcinoma mammario e prostatico). Radiologicamente il focolo osteolitico appare come un'area radiotrasparente, più o meno definita, nella quale non è apprezzabile alcun disegno di strutture ossee.
 - Infine, le *osteodistrofie* in cui abbiamo un'alterazione del normale processo di rimaneggiamento dell'osso. Fra queste ricordiamo le osteofibrosi, in cui vi è una sostituzione di tessuto osseo con tessuto fibroso (displasia fibrosa o morbo di McCune Albright) e il morbo di Paget che è caratterizzato da un'alterazione localizzata, spesso multifocale, del rimodellamento osseo che determina scompaginamento della normale architettura scheletrica e talvolta grossolane deformazioni ossee. Il quadro radiologico nel m. di Paget varia nel corso della malattia e si possono quindi osservare aree radiotrasparenti, osteosclerotiche e miste. Data la maggiore plasticità del tessuto osseo pagetico, caratteristico è l'incurvamento delle ossa lunghe. Sono possibili localizzazioni mono e poliostotiche.
- III) Per quanto riguarda le alterazioni della **forma** ossea queste possono essere complesse e cioè interessare gran parte dello scheletro o localizzate a singoli segmenti ossei. Tra le prime ricordiamo l'osteogenesi imperfetta, l'osteopetrosi, l'acondroplasia (malattia di Parrot). Tra le seconde sono degne di menzione la malattia di Klippel e Feil (sinostosi delle vertebre cervicali), la spina bifida (mancata chiusura dell'ar-

co vertebrale), la disostosi cleidocranica, la malattia di Sprengel e varie alterazioni a carico delle mani (polidattilia, ectrodattilia, sindattilia, macrodattilia, aracnodattilia).

Inoltre, le radiografie sono in grado di rivelare calcificazioni o ossificazioni nei tessuti molli suggestive di una diagnosi specifica. Anche per i tumori e le lesioni similtumorali dello scheletro, la radiografia rimane una guida insostituibile nella valutazione della attività biologica, del grado, della probabile diagnosi istologica.

Quando l'esame Rx convenzionale non fornisce sufficienti informazioni per identificare la patologia ossea presente, un utile ausilio deriva dalla TC.

Tomografia Computerizzata (TC)

La TC fornisce un buon contrasto tra i tessuti ed una eccellente definizione ossea capace di definire alcune alterazioni ossee non visibili con la radiografia.

Qualora sia richiesto di delineare i rapporti con formazioni vascolari, (tumori ossei, esiti traumatici, malformazioni congenite) la somministrazione di mezzo di contrasto viene eseguita per via endovenosa (angio-TC).

L'avvento di moderne apparecchiature ad anello di contatto e a fascio elettronico, oltre a rendere più veloci gli esami, con minor irradiazione per il paziente, hanno reso più facili e precise le tecniche di ricostruzione tridimensionale (molto utili nello studio delle fratture scomposte pluriframmentarie) cioè TC3d (**Figura QR 30.1**) e tecniche di sottrazione dove è possibile eliminare determinate strutture per rendere più interpretabile l'immagine.

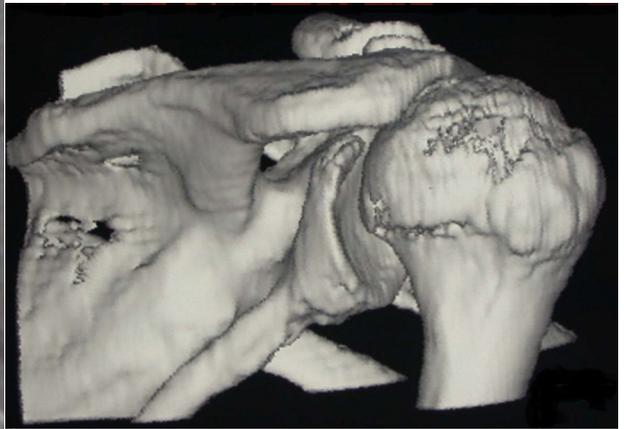
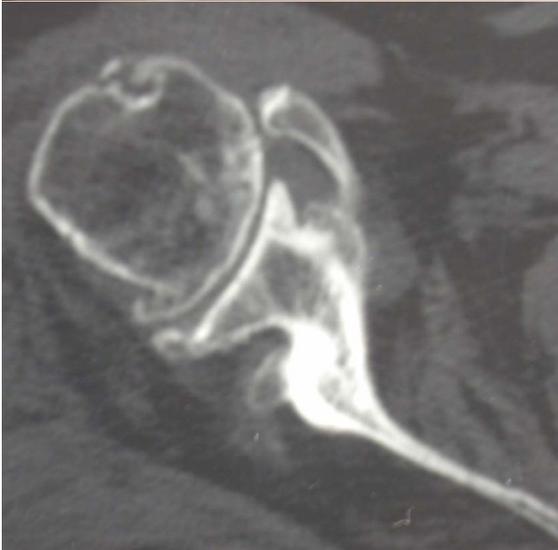


Figura QR 30.1 A) RX di artrosi eccentrica spalla dx B) vista con la TAC C) stessa spalla in TAC 3D che permette di valutare i rapporti tra omero e scapola.

Risonanza Magnetica (RM)

La RM è una tecnica ad alta sensibilità nel differenziare le caratteristiche fisiche dei tessuti e dei liquidi, offrendo immagini ad elevato contrasto su qualsiasi piano dell'area in studio. In particolare, quest'ultima è fondamentale nello studio dell'osteonecrosi della testa del femore e del radio, nelle osteomieliti e nella stadiazione dei tumori ossei e anche nell'evidenziare forme di edema osseo posttraumatico, algodistrofico spesso difficili da diagnosticare e caratterizzate da una sintomatologia dolorosa e di deficit funzionale difficile da diagnosticare in altro modo.

Densitometria ossea

Data la scarsa capacità dell'esame radiologico tradizionale a valutare e quantificare il grado di riduzione della densità ossea, si sono sviluppate negli anni delle metodiche d'indagine, definite in generale con il termine di densitometria o mineralometria, atte a misurare la densità minerale ossea o **BMD** (*bone mineral density*). I densitometri attualmente più diffusi utilizzano la tecnica del doppio raggio X o **DeXa** (*Dual Energy Xray absorptiometry*).

I siti che più comunemente sono sottoposti ad indagine mediante DEXA sono la colonna lombare, nel tratto L1-L4 o L2-L4 e il collo femorale.

La densitometria a livello lombare può nelle persone anziane essere inficiata dalla presenza di calcificazioni aortiche o processi osteofitici vertebrali, e pertanto dopo i 65 anni è opportuno sottoporre i pazienti alla sola valutazione femorale.

La DEXA per la bassa dose di radiazioni, la riproducibilità delle misurazioni, fornisce la migliore stima per il rischio di frattura in donne in postmenopausa.

Scintigrafia ossea

La Medicina Nucleare è quella branca della medicina che fa uso di composti radioattivi per fini diagnostici e terapeutici. La scintigrafia ossea è una metodica di indagine che si avvale della somministrazione endovena di bifosfonati marcati con Tc^{99m} e successiva scansione dopo 2-4 ore. Tali composti sono captati dal tessuto osseo in misura proporzionale al flusso ematico e al turnover osseo. Molti stati patologici determinano la comparsa di "aree calde", cioè caratterizzate da un aumento del rimodellamento osseo o della sua vascolarizzazione. Il vantaggio della scintigrafia ossea è di studiare lo scheletro integralmente e di poter segnalare lesioni ossee quando ancora non sono evidenziabili radiologicamente, quindi rappresenta una indagine di screening total body molto sensibile per una grande varietà di patologie scheletriche. Le patologie principali ove questa metodica viene utilizzata sono: le lesioni ossee metastatiche, il morbo di Paget, la displasia fibrosa poliostotica, le sindromi algodistrofiche e le osteonecrosi. Tale metodica integrata con l'uso di leucociti marcati è molto utile nello studio delle infezioni articolari e nelle infezioni periprotesi.

Però è poco specifica per la valutazione dei processi infiammatori e delle alterazioni metaboliche dell'osso e dei tessuti periarticolari; pertanto, la distinzione tra alterazioni ossee e periarticolari può richiedere l'utilizzo di altre metodiche strumentali come la PET.

Tomografia ad Emissione di Positroni (PET)

La PET è una tecnica diagnostica della medicina nucleare per valutare in vivo il metabolismo e la fisiopatologia tissutale, che produce immagini tridimensionali o mappe dei processi funzionali dell'intero corpo. Lo studio PET con fluoro-desossi-glucosio marca le cellule tumorali per il maggior consumo di glucosio nei tessuti neoplastici. Per questo, nello studio di tumori e metastasi ossee la PET ha la capacità di documentare la eventuale diffusione metastatica in un unico esame ed è in grado di distinguere tra recidiva o tumore ancora attivo e tessuto necrotico cicatriziale.

Diagnostica di laboratorio

Possiamo distinguere le indagini di laboratorio in due gruppi: i markers del metabolismo fosfo-calcico e i markers del turnover osseo.

Markers del metabolismo fosfo-calcico

calcemia: viene considerata fisiologica una concentrazione sierica di calcio compresa tra 8,5 e 10,5 mg/dL.

Principali cause di iper e ipocalcemia.

cause di ipercalcemia	cause di ipocalcemia
Iperparatiroidismo primitive	Iparatiroidismo
Ipercalcemia neoplastica	Pseudo-ipoparatiroidismo
Malattie granulomatoze	Pseudo-pseudoipoparatiroidismo
Intossicazione da vitamina D (calcitriolo)	Insufficienza renale
Ipercalcemia ipocalciurica familiare	Deficit di vitamina D
Tireotossicosi	Deficit di magnesio
	Metastasi ossee osteoblastiche

Fosforemia: la concentrazione sierica fisiologica dei fosfati è 2.4-4.5 mg/dL. In genere i livelli di fosforemia tendono a modificarsi in senso opposto a quelli della calcemia.

Paratormone: è un peptide di 84 amminoacidi sintetizzato dalle cellule principali delle paratiroidi. La secrezione del PTH è controllata a feedback dai livelli sierici di calcio non legato; diminuendo all'aumentare della calcemia ed aumentando nelle condizioni di ipocalcemia.

Vitamina D: con il termine di vitamina D si comprendono un gruppo di sostanze liposolubili aventi specifici effetti biologici sul metabolismo fosfo-calcico. Le forme più rappresentate sono l'*ergocalciferolo* o *vitamina D₂* e il *colecalfiferolo* o *vitamina D₃*. La prima viene sintetizzata nel mondo vegetale, mentre la seconda è prodotta dalla cute sotto l'azione dei raggi UV dal precursore 7-deidrocolesterolo. La vitamina D di provenienza alimentare o cutanea subisce un'idrossilazione in posizione 25 a livello epatico formando così il 25-idrossicolecalciferolo o calcifediolo (25-OH). Successivamente tale sostanza viene idrossilata in posizione 1 a livello renale, formando l'1,25-diidrossi-colecalfiferolo o calcitriolo (1,25-(OH)₂D), quest'ultima tappa è inibita a feed-back dai livelli plasmatici del calcitriolo stesso.

Il *calcifediolo*, dotato di potenza 1000 volte inferiore al calcitriolo, rappresenta una sorta di "deposito" di *vitamina D*, ed è la forma che normalmente *viene dosata* e i cui valori plasmatici sono compresi tra 15 e 80 ng/mL, anche se subiscono notevoli variazioni stagionali (esposizione al sole).

Calcitonina: è un ormone peptidico di 32 amminoacidi sintetizzato dalle cellule C parafollicolari della tiroide. Il suo dosaggio è limitato al sospetto di *carcinoma midollare tiroideo*.

Calciuria: viene eseguita solitamente sulle urine delle 24 ore e i valori normali sono compresi tra 100 e 250 mg/24 h (comunque non superiori a 4 mg/Kg/die in ambo i sessi).

Markers turnover osseo

Sono espressione del rimodellamento osseo attuato principalmente dagli osteoblasti responsabili della neoformazione ossea e dagli osteoclasti che riassorbono l'osso. Vengono solitamente distinti in *markers di neoformazione* e *markers di riassorbimento osseo*.

Markers di neoformazione

Fosfatasi alcalina: è un enzima presente in diversi tessuti del corpo. Ne esistono varie forme isoenzimatiche: ossea, epatica, intestinale e placentare. I valori sierici normali della fosfatasi alcalina sono 50-190 U/L nell'adulto.

Principali cause di incremento della fosfatasi alcalina sono il M. di Paget, epatopatie, litiasi biliare, metastasi ossee osteoblastiche, fratture recenti, gravidanza, osteomalacia, iperparatiroidismo. Il riscontro occasionale di *elevati valori di fosfatasi alcalina* (oltre il doppio del limite massimo) deve far sospettare la presenza di una *malattia ossea di Paget*, che dovrà essere valutata con esame RX e scintigrafia.

Markers di riassorbimento osseo

Idrossiprolina: è un aminoacido idrossilato specifico del collagene di tipo I. Viene escreta con le urine, ma la sua concentrazione è influenzata dal collagene assunto con la dieta. Valori normali: 15-20 mg/24 h. In studi di popolazione, particolarmente nelle donne anziane in postmenopausa, i markers del turnover osseo possono essere di utilità per la stima del rischio di frattura, anche indipendentemente dalla BMD. Inoltre, vi sono evidenze che indicano l'utilità dell'impiego dei markers di turnover osseo nel verificare la risposta terapeutica e la compliance al trattamento.

SEMEIOTICA STRUMENTALE ARTICOLARE

Nella *radiografia standard* possono essere messi in evidenza solo i capi ossei articolari, mentre le strutture molli (menischi, legamenti, capsula) non sono visibili, ma nonostante questo la ricerca di alcune lesioni elementari permetterà di distinguere le patologie degenerative da quelle infiammatorie.

Utile, comunque, la valutazione dello "spazio articolare" come segno indiretto dello spessore cartilagineo. Per questo sono utili Rx in carico ad esempio per vedere il reale spazio tra femore e tibia nel ginocchio oppure della tibiotarsica: quanto più è ridotto, tanto più sarà usurata la cartilagine articolare.

La **TC** (tomografia computerizzata) trova impiego per lo studio delle articolazioni profonde quali le sacroiliache, le coxofemorali e quelle spinali, mentre per meglio definire le strutture molli articolari si ricorre alla risonanza magnetica (**RM**) che permette di ottenere sezioni orientate in tutti i piani spaziali e di valutare i più fini dettagli delle strutture articolari, con l'eccezione dell'osso corticale la cui rappresentazione viceversa è scarsa o assente. Nella patologia articolare si può ricorrere alla somministrazione intrarticolare di mezzo di contrasto (gadolinio) e fare una **artroRM** per riconoscere le lesioni del cerchio glenoideo o per meglio valutare la dilatazione della capsula articolare in caso di instabilità.

L'**ecografia** è una metodica che soprattutto in campo ortopedico traumatologico e reumatologico ha visto negli ultimi anni un notevole sviluppo grazie alla sua non invasività, ripetibilità, facilità di esecuzione, possibilità di valutazione dinamica, bassi costi e capacità di studiare le parti molli articolari. In particolare, l'ecografia permette di apprezzare modesti versamenti articolari, iniziali segni di ipertrofia sinoviale, lo spessore della cartilagine articolare, la presenza di raccolte periarticolari (cisti di Baker nel ginocchio). Però il limite di non essere in grado di superare la barriera ossea ne limita l'utilizzo per le patologie intrarticolari.

La **scintigrafia ossea** differentemente dalle patologie scheletriche ha nello studio delle articolazioni un ruolo limitato e viene utilizzata in particolare nella diagnosi delle sacroileiti e delle spondiliti.

Infine, ricordiamo l'**artroscopia**, nata come metodica diagnostica che permetteva la valutazione diretta della cavità e delle strutture articolari mediante l'utilizzo di fibre ottiche, un tempo eseguita solo a livello del ginocchio e della spalla perché hanno maggiore spazio articolare permettendo una diagnosi precisa e la possibilità di eseguire biopsie oltre che di fotografare le lesioni articolari. Poi soprattutto a livello del ginocchio è diventata metodica non solo diagnostica ma anche terapeutica permettendo il trattamento di lesioni meniscali e legamentose in modo molto meno cruento, con tempi di recupero notevolmente abbreviati rispetto ai trattamenti tradizionali con tecnica aperta. Negli ultimi anni la costruzione di strumentari più piccoli e dedicati, il

miglioramento delle ottiche ha permesso di estendere l'uso della artroscopia come tecnica non solo diagnostica ma terapeutica ad altre articolazioni come l'anca, la tibio-tarsica, il gomito e il polso per il trattamento di patologie della cartilagine, dei menischi e cercini e dei legamenti (es, conflitto femoro-acetabolare, suture meniscali, ricostruzione fibrocartilagine triangolare del polso, asportazione corpi mobili dal gomito...).

Analisi del movimento: strumenti ingegnerizzati e computerizzati quali sistemi stereofotogrammetrici, piattaforme di forza, sistemi baropodometrici ed elettromiografici consentono di acquisire la posizione tridimensionale di piccoli marcatori posti esternamente sui segmenti corporei, la forza di reazione piede-suolo e l'attività muscolare. Tali misurazioni permettono di calcolare cinematica e dinamica articolare durante i normali movimenti della vita quotidiana ma anche il miglioramento funzionale dopo un trauma un intervento, un trattamento riabilitativo.

Esami di laboratorio

Il laboratorio riveste un ruolo estremamente importante nella diagnostica delle patologie articolari. Nel sospetto di un processo infiammatorio mono o poliarticolare andranno valutati, come esami di 1° livello, i più comuni indici di flogosi: velocità di eritrosedimentazione (VES), emocromo, protidogramma e proteina C reattiva (PCR).

La **VES** è un marker di flogosi a basso costo, sensibile, ma anche molto aspecifico. Il suo incremento durante gli stati infiammatori è legato a un incremento delle proteine plasmatiche (fibrinogeno, IgM e IgG) la cui carica positiva neutralizza la carica di superficie degli eritrociti facilitandone così l'aggregazione. Anche l'anemia incrementa la VES mentre la poliglobulia la riduce. I valori di normalità a un'ora sono 15 mm per l'uomo e 20 per la donna.

L'**esame emocromocitometrico** in genere mostra negli stati flogistici leucocitosi neutrofila e piastrinosi. Tale leucocitosi sarà più marcata nei processi infettivi di tipo settico (artrite settica). Quando l'infiammazione è cronica compare anemia, mentre la leucocitosi e la piastrinosi possono mancare (LES).

Nelle flogosi, il **protidogramma** si modifica registrando un incremento delle alfa₂-globuline, un decremento delle albumine e nei casi di processi immunomediati un incremento a base larga² (policlonale) delle gamma-globuline.

La **PCR**, così chiamata perché reagisce con il polisaccaride C dello streptococco, appartiene alle proteine di fase acuta. I livelli sierici in condizioni normali sono solitamente bassi (<5 mg/L), ma aumentano in modo notevole e rapido nelle flogosi, per poi ridursi in parallelo alla risoluzione della fase acuta. Proprio questo rapido calo, ne fa un marker più specifico rispetto alla VES nel segnalare la scomparsa della flogosi.

Nell'ipotesi che il processo infiammatorio articolare sottenda una patogenesi autoimmune, è utile eseguire degli esami di 2° livello: dosaggio delle frazioni C3 e C4 del complemento, degli immuno-complessi circolanti, dei fattori reumatoidi, degli autoanticorpi, delle crioglobuline e dell'HLA.

Le componenti del complemento il cui dosaggio risulta utile nella pratica clinica sono la **C3** e la **C4**. Una loro riduzione indica un avvenuto consumo del complemento stesso e quindi uno stato attivo di malattia autoimmune.

Gli **immunocomplessi circolanti (IC)** sono gruppi di molecole composti da antigeni e anticorpi specifici legati tra di loro. In condizioni particolari tali IC si depositano in vari distretti (articolare o vascolare), attivando così il processo flogistico. Nella pratica clinica l'utilità del loro dosaggio è molto limitata.

I **fattori reumatoidi (FR)** sono autoanticorpi diretti contro la regione Fc delle immunoglobuline G umane. Appartengono principalmente alla classe IgM e vengono prodotti dalle plasmacellule. I FR sono presenti in varie condizioni patologiche: connettiviti sistemiche (artrite reumatoide), infezioni acute e croniche, neoplasie, epatopatie croniche.

Gli **autoanticorpi** sono immunoglobuline specifiche per antigeni "self". In particolare, gli anticorpi antinucleo (**ANA**) sono autoanticorpi non organo-specifici rivolti contro svariati antigeni nucleari. La loro presenza nel plasma con titolo <1:160 non testimonia necessariamente uno stato di malattia ma la loro positività è elemento caratteristico di numerose *connettiviti*.

- **anticorpi anti-citrullina (anti-CCP)**: sono anticorpi contro il peptide ciclico contenente l'aminoacido citrullina si sono dimostrati altamente specifici per l'*artrite reumatoide*.

Analisi del liquido sinoviale. Quando è presente un versamento articolare è possibile mediante artrocentesi prelevare una modica quantità di liquido sinoviale e sottoporlo a indagini di tipo fisico, citologico, microbiologico e per la ricerca di microcristalli. In condizioni di normalità il liquido sinoviale è perfettamente limpido. Nei processi infiammatori il liquido si intorbidisce per l'aumento della cellularità, per la presenza di materiale di degradazione cartilagineo e di componenti anormali quali fibrina e collagene. Il liquido sinoviale normale contiene poche cellule (da 10 a 200/mm³) che aumentano durante i processi infiammatori. Nel caso di artriti settiche, gli esami colturali su terreni specifici per gram+ e - e miceti, potranno identificare l'eventuale agente patogeno. Infine, sarà utile la ricerca mediante microscopio a luce polarizzata di eventuali microcristalli quali l'urato monosodico e il pirofosfato di calcio diidrato responsabili rispettivamente della gotta e della pseudogotta o condrocalcinosi.

Lemocoltura potrà essere utile se presente batteriemia.

SEMEIOTICA STRUMENTALE DELL'APPARATO MUSCOLO-TENDINEO

L'**ecografia** è l'indagine di prima istanza nello studio dell'apparato muscolare e permette di valutare l'integrità muscolare e tendinea e l'eventuale presenza di tessuti anormali (ematomi, fibrosi e sostituzione adiposa).

Per le strutture muscolari profonde e per lo studio di eventuali neoplasie trova impiego la TC. La RMN, data l'ottimale risoluzione di contrasto delle diverse componenti tissutali (grasso, muscolo, vasi, legamenti e aponeurosi), costituisce il completamento di un esame ecografico non risolutivo.

I vantaggi della Ecografia rispetto alla TAC sono di non usare radiazioni, rispetto alla RNM di avere un costo relativamente basso, la trasportabilità delle apparecchiature e la possibilità di valutare in modo dinamico la contrazione dei muscoli e lo spostamento dei tendini.

RNM: la possibilità di valutazione anche dinamica è ancora in fase sperimentale. Il vantaggio rispetto alle altre metodiche è di evidenziare globalmente le varie strutture e i loro reciproci rapporti. Definisce le lesioni muscolo-tendinee e documenta la ipotrofia muscolare, la alterazione dovuta a lesione neurogena in fase iniziale o da non uso. Ogni mutamento di tipo acuto o cronico della composizione del tessuto muscolare e tendineo risulta in una alterazione della intensità di segnale. I vari tipi di sequenze utilizzabili consentono di formulare una diagnosi di entità della lesione, grazie all'alta risoluzione di contrasto della struttura danneggiata rispetto ai tessuti circostanti (**Figura QR 30.2**). L'estrema sensibilità di questa indagine, con conseguenti referti radiologici ponderosi, prolissi che allarmano il paziente, impongono costantemente il confronto con un'accurata semeiotica clinica per definire l'effettiva importanza delle numerose alterazioni riscontrate.

Lo **studio neurofisiologico** permette di studiare l'unità motoria dal punto di vista funzionale ed è estremamente utile nella diagnosi delle *neuropatie* e delle *miopatie*. Consta di due fasi distinte: l'elettro-neurografia che studia la conduzione nervosa e l'elettromiografia che registra l'attività elettrica del muscolo a riposo e durante contrazione.

L'**elettro-neurografia** permette di misurare la velocità di conduzione di un nervo periferico, mediante elettrodi cutanei che stimolano il nervo stesso in diversi punti del suo decorso e registrano più a valle i potenziali d'azione motori o sensitivi generati. Negli adulti sani, la velocità di conduzione è maggiore di 50 m/s agli arti superiori e di 40 m/s agli arti inferiori, mentre risulta ridotta in presenza di una neuropatia. Nelle neuropatie da intrappolamento permette di localizzare il punto di compressione del nervo e la gravità della compressione (es il n. mediano al tunnel carpale o il n. ulnare al gomito)

L'**elettromiografia** mediante l'utilizzo di agoelettrodi studia il tipo di reclutamento muscolare, la morfologia dei Potenziali di Unità Motoria (PUM) e la presenza o meno di attività elettrica spontanea in condizioni di riposo. Tramite l'elettromiografia è possibile identificare la causa di un'atrofia muscolare, distinguendo tra affezioni primitive del muscolo (miopatie) e quelle secondarie a danno neuronale (neuropatie).

Apparecchiature isocinetiche

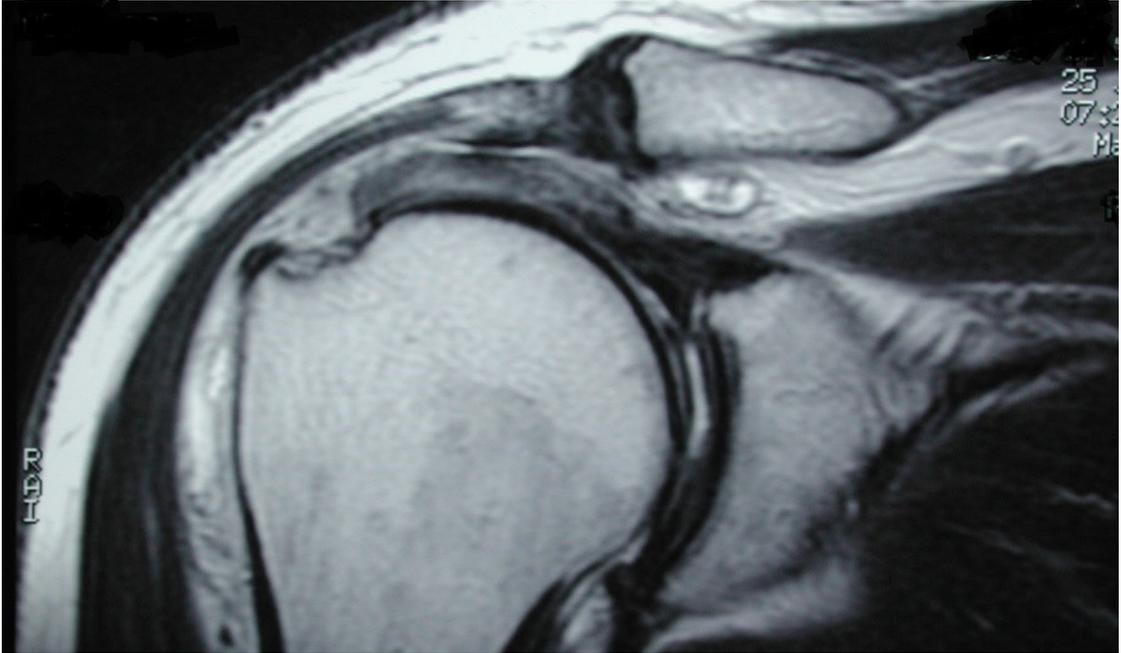


Figura QR 30.2 RNM di rottura completa del tendine sovraspinoso e parziale retrazione del moncone tendineo rispetto al trochite omerale.

Sono impiegate come strumento di valutazione della performance muscolare. Si possono dividere nel gruppo delle pluriarticolari che permettono di testare e riabilitare tutti i più importanti distretti miotendinei e quelle monoarticolari dedicate alle singole articolazioni. Dotate di un controllo computerizzato, consentono di analizzare in tempo reale l'entità della contrazione espressa dal paziente. Tale controllo costituisce un importante feed-back per il paziente stesso utile nella attività riabilitativa.

Esistono anche più semplici dinamometri manuali dal costo e ingombro contenuti (a molla o più complessi elettromeccanici) che sono in grado di quantificare con precisione la forza sviluppata in un singolo movimento realizzato da uno o più muscoli.

Biopsia muscolare. Alla fine dell'iter diagnostico alcune volte è necessario ricorrere alla biopsia muscolare, che rappresenta uno strumento fondamentale per giungere ad una diagnosi corretta. Viene eseguita mediante agobiopsia, che è molto meno dolorosa ed invasiva rispetto all'incisione cutanea che veniva utilizzata in passato. La biopsia ad ago viene effettuata in anestesia locale nei pazienti adulti, e in anestesia generale nei bambini.

Diagnostica di laboratorio

La **creatinfosfokinasi (CPK)** è un enzima altamente rappresentato nei tessuti muscolari. Il riscontro di elevati livelli sierici di CPK deve far sospettare una *malattia muscolare*. Tale enzima può risultare aumentato anche dopo un intenso sforzo fisico o dopo un trauma recente. Altri enzimi muscolari che possono risultare elevati in corso di sofferenza muscolare sono l'**aldolasi**, la **LDH** e la **GOT**. Importante è anche la ricerca di mioglobina nelle urine, caratteristicamente aumentata nella rabdomiolisi.

Nelle *miopatie infiammatorie* (polimiosite, dermatomiosite e miosite a corpi inclusi) è frequente l'aumento degli *indici di flogosi* (VES, PCR, alfa2-globuline) e la *positività agli ANA*.

AUTOVALUTAZIONE

- 1. L'apparato locomotore è formato da:**
 - a. scheletro, articolazioni e muscoli
 - b. scheletro, vasi e nervi periferici
 - c. muscoli tendini e nervi periferici

- 2. Nella An. Pat. Remota bisogna conoscere soprattutto:**
 - a. malattie esantematiche, disturbi alimentazione, interventi chirurgici
 - b. malattie, traumi, interventi chirurgici
 - c. disturbi alimentazione, patologie cardiovascolari, allergie

- 3. La genesi meccanica o infiammatoria caratterizzano:**
 - a. la stancabilità
 - b. i formicolii
 - c. il dolore

- 4. Margine superiore della ala iliaca corrisponde alla:**
 - a. L2
 - b. L4
 - c. S1

- 5. Limitazione movimento attivo, normale il passivo**
 - a. dovuta a limitazione antalgica, lesione tendinea, lesione nervo periferico
 - b. dovuta a retrazione capsulare, artrosi grave, limitazione antalgica
 - c. dovuta ad artrosi grave, lesione tendinea, frattura scheletrica

- 6. Andatura anserina è una alterata deambulazione per**
 - a. insufficienza dei muscoli glutei
 - b. intrarotazione delle tibie'
 - c. paralisi muscoli estensori del piede e delle dita

- 7. Le fisiologiche curve del rachide sono:**
 - a. cifosi lombare e lordosi dorsali
 - b. lordosi lombare e cervicale e cifosi dorsale
 - c. cifosi cervicale e lombare e lordosi dorsale

- 8. La malattia di klippel e feil è una**
 - a. mancata chiusura dell'arco vertebrale
 - b. polidattilia a carico delle mani
 - c. sinostosi delle vertebre cervicali

- 9. Per misurare la densità minerale ossea o bmd si usa la**
 - a. scintigrafia ossea
 - b. TC (tomografia computerizzata).
 - c. DEXA

- 10. Ipoparatiroidismo, insufficienza renale, causano:**

- a. ipocalcemia
- b. ipercalcemia
- c. ipofosforemia

11. Manovra di Barlow positiva mostra:

- a. testa femorale lussata ma riducibile
- b. testa femorale ridotta nell'acetabolo ma lussabile.
- c. testa femorale lussata e irriducibile

12. Versamento articolare del ginocchio si valuta con:

- a. manovra del cassetto anteriore
- b. segno del ballottamento rotuleo
- c. manovra di Lachmann

13. Gli anticorpi anti-citrullina sono specifici per:

- a. l'artrite reumatoide
- b. l'osteoporosi
- c. l'artrite settica

14. La scala da m0 a m5 valuta:

- a. il grado di mobilità di un'articolazione
- b. la forza muscolare
- c. la maturità ossea

15. Il lift off test valuta il muscolo:

- a. sovraspinoso
- b. bicipite brachiale
- c. sottoscapolare

16. Il test di Phalen valuta la presenza di:

- a. pollice a scatto
- b. sindrome del tunnel carpale
- c. rizoartrosi

17. Una rottura del tendine di achille si valuta con:

- a. segno di Thompson
- b. manovra di Lasegue
- c. segno di Delitala

18. Prima indagine nello studio dell'app. Muscolare è:

- a. RNM
- b. TC
- c. ECOGRAFIA

19. La velocità di conduzione di un nervo periferico è:

- a. 40-60 m/sec
- b. 4-6 m/sec
- c. 90-100 m/sec

Risposte esatte: 1/a - 2/b - 3/c - 4/b - 5/a - 6/a - 7/b - 8/c - 9/c - 10/a - 11/b - 12/b - 13/a - 14/b - 15/c - 16/b - 17/a - 18/c - 19/a

BIBLIOGRAFIA

- Sessa G e Villani C.: Ortopedia e Traumatologia, Monduzzi editore 2010
- Hoppenfield S.: L' esame obiettivo in ortopedia, Aulo Gaggi Editore 1978
- Thompson J.C.: Atlante di anatomia ortopedica di Netter, Masson ed. 2003
- Cleland J.: L'esame clinico ortopedico: un approccio EBM, Masson ed. 2006
- Tamburino et Al: Il Rasario - Manuale di Semeiotica Medica, Idelson-Gnocchi ed 2010