

GENERALITÀ DELL'APPARATO LOCOMOTORE

Apparato locomotore: Insieme di ossa, articolazioni e muscoli scheletrici che svolgono alcune funzioni tra cui quella locomotoria; la quale si realizza per il movimento reciproco di segmenti ossei determinato dalla contrazione dei muscoli e consentito dalle articolazioni. Le ossa e le articolazioni rappresentano parti passive del movimento, i muscoli ne rappresentano gli organi attivi. La contrazione muscolare è sotto controllo del sistema nervoso.

Le ossa sono costituite da:

- COMPONENTE CELLULARE:

Osteoblasti: produzione della sostanza fondamentale e fibre collagene

Osteoclasti: orientati alla distruzione della matrice ossea

Osteociti: probabile funzione di meccanocettori

- **MATRICE:** Fibre collagene e Sostanza fondamentale

Classificazione delle ossa:

- **Corte:** Nessuna delle dimensioni prevale sulle altre (es. vertebre, carpo, calcagno).

- **Piatte:** Lunghezza e larghezza prevalgono sullo spessore (es. cranio, scapola, anca, sterno, coste)

- **Lunghe:** Prevale la lunghezza (**Diafisi e Epifisi**) (es. Omero, radio, ulne, falangi, femore, tibia, perone, metatarsi, metacarpi).

	Osso compatto	Osso spugnoso
Ossa corte	Strato superficiale	Parte interna
Ossa piatte	Strato superficiale	Parte interna
Ossa lunghe	Diafisi Strato superficiale epifisi	Parte interna delle epifisi

OSTEOLOGIA

RISPOSTA DEL TESSUTO OSSEO ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE

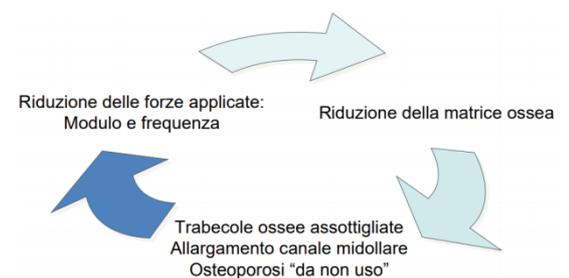
• Tessuto osseo fortemente adattabile

– Modifica massa e architettura in relazione alle sollecitazioni applicate

– Bilancia le funzioni di apposizione e riassorbimento

• Risponde alle sollecitazioni con il rimodellamento

• Sollecitazione fisiologica: forza intermittente, modulo, direzione.



ARTROLOGIA

ARTICOLAZIONI

Dispositivi anatomici giunzionali che assicurano la connessione tra due o più ossa

- Consentono il movimento o la "saldatura" tra due ossa vicine;

- La cavità articolare permette alle ossa di muoversi reciprocamente.

È costituita da:

CARTILAGINE ARTICOLARE (cartilagine ialina)

– **elementi cellulari:** condrociti, condroblasti

– **matrice:** componente amorfa e fibre collagene

MEMBRANA SINOVIALE: Riveste la superficie interna della capsula articolare

• **Tessuto mesenchimale:** sinoviociti, vasi sanguigni e linfatici

• **Vasi sanguigni e linfatici**

• **Liquido sinoviale:** dializzato plasmatico + acido ialuronico

Classificazione delle articolazioni:

- **SINARTROSI:** per continuità (es. Suture della volta cranica, sinfisi pubica).

– Classificate in base al tessuto interposto

– La presenza di cartilagine ialina permette un elevato grado di elasticità: coste-sterno

– Non consentono lo scorrimento reciproco dei due elementi ossei.

- **DIARTROSI:** per contiguità (Intervertebrali, omero- ulnare, temporo-mandibolare, scapolo omerale, coxofemorale).

– Classificate secondo la forma delle superfici articolari

– Non vi è un tessuto di "saldatura interposto"

– I capi articolari possono scivolare gli uni rispetto agli altri

– Presenza di mezzi di fissità che mantengono il rapporto tra i capi articolari: capsula articolare, legamenti.

MIOLOGIA

MUSCOLI SCHELETRICI: Sono organi attivi dell'apparato locomotore; esercitano una contrazione sui segmenti scheletrici mediante i tendini, determinandone l'avvicinamento.

Sono costituiti da:

- **VENTRE:** Parte allungata contrattile

Tessuto muscolare striato scheletrico

Tessuto connettivo fibroso: endomisio, perimisio

Vasi e nervi

- **TENDINI:** Cordoni robusti ed inestensibili che si inseriscono sui segmenti scheletrici.

Tessuto connettivo fibroso, denso e regolare.

I muscoli scheletrici si classificano in base a:

- **FORMA:**

- lunghi e larghi

- **MORFOLOGIA:**

- Estremità suddivise: bicipite, tricipite, quadricipite

- Tendine intermedio in serie: digastrico

- Elementi muscolari che circoscrivono: orbicolare

- **MOVIMENTO**

- **Flessori:** della gamba, del braccio, dell'avambraccio

- **Estensori:** della gamba, del braccio, dell'avambraccio

Gruppi muscolari: Gruppi di muscoli agiscono in sinergia per effettuare il movimento

Il Movimento è causato dalla contrazione attiva **AGONISTI** e il rilasciamento dei muscoli che causano il movimento opposto **ANTAGONISTI**.

FASCE E LOGGE MUSCOLARI

Le *Fasce* sono formazioni accessorie rappresentate da connettivo denso; la loro funzione: delimitare, dividere, spazi occupati dai gruppi muscolari: *Logge muscolari*.

La **traumatologia** è lo studio dei traumi, dei loro effetti, del trattamento delle lesioni, della successiva terapia riabilitativa.

LESIONE TRAUMATICA è ciò che provoca una lesione ad un segmento corporeo è causata da: **corpo esterno** o **forza interna** (che si sviluppano all'interno dell'organismo).

AGENTI TRAUMATICI possono essere: **esogeni** e **endogeni**.

L'AZIONE DEL TRAUMA può essere:

- **Acuta**: diretta e indiretta, avviene in un periodo limitato di tempo, molto spesso dovuto a cause esogene;
- **Cronica**: da sovraccarico funzionale prolungato e ripetuto, molto spesso dovuto a cause endogene.

LESIONI TRAUMATICHE DELLA CUTE E DEL SOTTOCUTE

Le **CONTUSIONI** si distinguono in:

- **Ecchimosi**: piccole emorragie non confluenti, che infiltrano i tessuti. È molto meno grave dell'ematoma;
- **Ematomi**: raccolte ematiche in una cavità.

La terapia: ghiaccio, compressione (<ematomi), riposo, eventuale evacuazione (terapia successiva effettuata da personale medico, qualora l'ematoma sia troppo grande).

Le contusioni hanno diversi **gradi di gravità**, la **classificazione è di Dupuytren**:

- I°: **modeste emorragie interstiziali causa rottura di capillari cutanei e sottocutanei senza danni cellulari**;
- II°: **rottura di vasi più importanti con raccolte ematiche in cavità**;
- III°: **rottura di vasi con formazioni di cospicui ematomi, infiltrazione e infarcimento tissutale**;
- IV°: **gravi lesioni arteriose e venose con lacerazioni muscolari e tendenza alla necrosi**.

Le **FERITE**: *perdita di continuità della cute*, si distinguono in:

- **Abrasioni** (strati superficiali dell'epidermide);
- **Escoriazioni** (cute e derma);
- **Ferite da taglio** (superficiali e profonde);
- **Ferite da punta** (tramite interno tutte potenzialmente infette).

LESIONI TRAUMATICHE DEI MUSCOLI

Le **CONTUSIONI MUSCOLARI** avvengono quando il muscolo colpisce o è colpito da un agente esterno.

Il tessuto muscolare reagisce al trauma contusivo a seconda che il muscolo si trovi in fase di contrazione o di rilasciamento. Se si trova **in fase di contrazione diminuisce molto la sua elasticità e quindi l'assorbimento di una forza traumatica è molto più difficile e il trauma è più grave, se si ritrova in fase di rilasciamento assorbirà meglio l'azione traumatica e il trauma meno grave**.

Questo perché vi sarà una maggiore diffusione dell'energia traumatica.

Queste possono essere di diversi **gradi**:

- I grado**: infiltrazione emorragica interstiziale;
- II grado**: ematoma infiltrante con lesioni di fibre muscolari;
- III grado**: interruzione completa del ventre muscolare;
- IV grado**: grave rottura muscolare con mortificazione tissutale tendente alla necrosi.

Segni clinici: **tumefazione** (si vede da fuori, aumento del volume del muscolo e spesso doloroso e arrossato), **contrattura**, zona di depressione subito a valle della tumefazione.

Diagnosi: anamnestica (storia del trauma, bisogna indagare), clinica, radiologica.

Sports: calcio, rugby, sci.

Terapia: **ghiaccio** (grande potere antinfiammatorio locale vasocostrittore), **riposo**, **bendaggi elastici**.

farmaci antiinfiammatori, apparecchi gessati, sutura chirurgica.

FERITE E TRAUMI ENDOGENI MUSCOLARI

Ferite: da taglio e da punta, fenomeni accidentali da agenti esterni;

Traumi endogeni: forze che si scatenano all'interno dell'organismo.

- **Prestazione sopra-massimale:** muscolo sano, sollecitazione di intensità sopra la norma;

- **Prestazione sotto-massimale:** muscolo con resistenza ed elasticità diminuite, sollecitazione modesta.

Importanti sono il tipo di carico che si dà all'esercizio, ma anche chi andrà a eseguire l'esercizio in che condizioni sono i suoi muscoli e il suo passato di allenamento.

Le cause predisponenti dei traumi endogeni sono:

- Improvviso allungamento di un muscolo;

- Rapida contrazione in fase di rilasciamento;

- Fattori predisponenti: freddo, umidità, allenamento, alimentari, squilibrio muscoli agonisti-antagonisti;

- Predisposizione anatomica: giunzione mio-tendinea.

I traumi endogeni sono di diversi gradi:

- I grado: allungamento/elongazione muscolare o elongazione;

- II grado: stiramento o distrazione muscolare;

- III grado: strappo muscolare o rottura sottocutanea del muscolo.

ALLUNGAMENTO MUSCOLARE:

- Discreta distensione del muscolo;
- Non lesioni macroscopiche, edema e micro-emorragie.
- Dolore e fastidio all'intero muscolo;
- Motilità conservata;
- Riposo e risoluzione spontanea.

STIRAMENTO:

- Eccessiva distensione del muscolo;
- Interruzione di fibre muscolare, ovvero una lesione anatomica;
- Dolore improvviso, acuto, a "colpo di scudiscio" una stiletata;
- Impotenza funzionale. Questo è molto importante perché quando presente è associata sempre una lesione di un tessuto.

Terapia: Ghiaccio, bendaggi elastici, riposo.

Farmaci fibrinolitici e miorilassanti.

STRAPPO:

- Lesione tipica dei muscoli lunghi;
- Sforzo di grande entità e violenta contrazione del muscolo;
- Rottura parziale o completa delle fibre, però la fascia muscolare rimane integra;
- Dolore violento, avvallamento tra i monconi, ematoma;
- Impotenza funzionale.

Terapia: *Trattamento Chirurgico.*

AFFEZIONI MUSCOLARI SENZA LESIONE ANATOMICA

Si tratta di lesioni traumatiche gravi, limitate nel tempo: Crampo, Indolenzimento, contrattura.

CRAMPO:

- Lesione da sovraccarico funzionale;

- Contrazione brusca, dolente, a risoluzione spontanea;

- Dislocazione segmentaria e incontrollabile (involontaria);

- Durata: alcuni minuti;

Terapia: Stiramento, termoterapia, massaggio.

INDOLENZIMENTO:

- Ripresa dell'attività sportiva;

- Sforzi muscolari in metabolismo anaerobico lattico (agente lesivo endogeno);

- Dolore muscolare intervenuto 12-24 ore dopo lo sforzo;

- Muscoli diffusamente dolenti, tesi, irrigiditi;

- Durata 5-7 giorni;

Terapia: Profilassi e balneoterapia calda, termoterapia, massaggio.

Pomate decontratturanti.

CONTRATTURA:

- **Contrazione involontaria che non si risolve spontaneamente;**
- Sovrautilizzo del muscolo e questo si difende rimanendo contratto;
- **Si vede che il muscolo o un suo fascio rimane duro o dolente;**
- Durata 5-10 giorni

Terapia: crioterapia, contrazione, rilasciamento, massaggio.

Farmaci Miorilassanti.

LESIONI DELLA FASCIA MUSCOLARE (Non sono frequenti come quelle dei muscoli)

ERNIE MUSCOLARI:

Lacerazioni circoscritte della fascia muscolare per cui parte delle fibre muscolari si inseriscono tra i margini della lesione fasciale (prolasso del muscolo): parte di muscolo esce dalla fascia perché questa è lacerata.

Si possono formare da:

- **Caduta o trauma diretto** (contusivo o da taglio che lade la fascia e il muscolo fuoriesce);
- **Tumefazione sottocutanea muscolare quando si esegue la contrazione isometrica**, il muscolo si contrae e aumenta di volume in una certa porzione e la fascia non tiene e il muscolo esce.
- **Dolore moderato;**
- Durata: 20 giorni.

Terapia: *Contenzione Chirurgica.*

COMPLICANZE DI UNA LESIONE TRAUMATICA DI UN MUSCOLO:

- **Ossificazioni post-traumatiche:** quando si crea un **ematoma all'interno del muscolo o uno stravasato** non c'è un adeguato riassorbimento del materiale depositato da parte dei monociti macrofagi e **ci può essere una deviazione di queste cellule verso la componente ossifica e quindi assistere a dei veri e propri depositi di tessuto osseo all'interno del muscolo.** Rimane visibile con la radiografia.
- **Miosite ossificante:** **malattia rara da tenere in considerazione nelle fratture nell'avambraccio nei bambini.**
- **DOMS** (Delayed Onset Muscles Soreness): sindrome che riguarda un coinvolgimento di gran parte dei muscoli dell'organismo a distanza di 24 ore dalla prestazione sportiva. **Si ha un indebolimento, contrattura muscolare, o peggio impossibilità di svolgere attività.**

GENERALITÀ DELLE LESIONI TRAUMATICHE DEI TENDINI

FATTORI PREDISPONENTI:

- **squilibrio agonista-antagonista;**
- **scorretta esecuzione del gesto atletico**, soprattutto tendinopatie del gomito;
- **equipaggiamento errato;**
- **fattori esterni.**

Si dividono in:

- **FORME ACUTE:** **Infiammazione acuta a carico delle diverse costituenti tendinee:**
 - **Tendinite** (tendine vero e proprio ad essere colpito), o una peritendinite quando interessa la guaina che riveste i tendini o all'interno di una cavità articolare.

Quali sono le cause di queste lesioni dei tendini:

- **Tenosinovite post-traumatica:** Contusioni tendinee ;
- **Disinserzione tendinea:** Frattura ossea per strappamento, tipo quella a livello dell'omero;
- **Lussazioni tendinee:** Dislocazione traumatica del tendine dal suo decorso (tipico dei muscoli peronei);
- **Rotture:** Tendine di Achille, capo lungo bicipite omerale;
- **Ferite:** Parziali e complete (mano);
- **FORME CRONICHE:** **Infiammazione di lunga durata e degenerazione del tendine. Lesioni da sovraccarico funzionale, microtraumi reiterati.**
 - **Tendinopatie inserzionali:** sindrome retto-adduttoria (pubalgia);
 - **Rotture:** Tendine di Achille, capo lungo bicipite omerale.

Clinica: dolore più intenso nel tempo e limitazione nel rendimento sportivo. Non si tratta di una tendinopatia se il dolore viene improvviso e sparisce nel giro di giorni non comparando più.

Diagnosi: storia, ecografia, RNM (nei casi più particolari come i tendini della spalla o degli arti inferiori).

Terapia: prevenzione, riposo.

Fisioterapia

Trattamento Farmacologico: FANS.

Chirurgico: per le rotture.

	DOLORE	RENDIMENTO
• Classificazione gravità delle tendinopatie <small>Tratta e modificata da: P. Zeppilli e V. Palmieri Manuale di medicina dello sport CESI 2008</small>	0 No dolore	Normale
	1 Dopo carichi intensi	Normale
	2 Inizio e dopo allenamento	Normale
	3 In allenamento	Ridotto non significativamente
	4 In allenamento	Ridotto significativamente
	5 Nelle attività quotidiane	Incapacità di allenarsi quotidiane

GENERALITÀ DELLE LESIONI TRAUMATICHE DELLO SCHELETRO

Le **CONTUSIONI DEL PERIOSTIO E DELL'OSSO** si verificano quando l'azione traumatica su un segmento osseo non produce frattura, ma una contusione ossea. Questo provoca:

- **Coinvolgimento del periostio** (ematoma sotto-periostale, il periostio è innervato e vascolarizzato). Una contusione al periostio porta un dolore vivissimo e immediato, ma non impotenza funzionale. Questo lo differenzia ad una frattura.
- Sedi: dove l'osso non ha copertura muscolare come: ossa craniche, cresta tibiale, terzo prossimale dell'ulna;
- Sintomi: dolore vivo ed immediato, tumefazione dolente.

Terapia: ghiaccio, eventuale aspirazione dell'ematoma, bendaggio compressivo.

FRATTURA: interruzione della continuità di un segmento scheletrico, e vengono classificate a seconda dello spostamento dei monconi ossei e del loro meccanismo.

Il **numero di interruzioni** s'intende in quanti punti le ossa sono fratturate.

Quadro clinico: **DDIT** (acronimo per le fratture).

- **Dolore:** intenso, spontaneo ed al movimento;
- **Deformità:** spostamento frammenti ossei. Più questi sono spostati e più è difficile un loro riallineamento spontaneo e guarigione;
- **Impotenza funzionale:** limitazione della funzione;
- **Tumefazione:** ecchimosi o ematoma.

Diagnosi: Clinica (racconto anamnestico), Radiologica: proiezioni standard LL (latero laterali), AP (antero-posteriori), oblique, TC e RNM per casi più gravi e complicati.

Complicanze:

- **Generali:** Shock emorragico, traumatico, sindrome da schiacciamento, embolia adiposa e tromboembolia che sono il passaggio di grasso e coaguli all'interno del sistema vascolare;
- **Locali:** Infezioni (soprattutto per le fratture esposte, in caso di sport come ciclisti e motociclisti).

Terapia:

- Immobilizzazione provvisoria;
- Riduzione: se si tratta di fratture scomposte dei monconi;
- Contenzione o mantenimento della riduzione: attraverso l'applicazione di docce gessate o corsetti;
- Rieducazione.

Guarigione: passa sempre attraverso la **formazione del callo osseo:**

- **Formazione dell'ematoma:** fase legate immediatamente al trauma;
- **Colonizzazione del coagulo:** il tessuto mesenchimale fare in modo che arrivino le cellule che digeriranno le parti dell'ematoma e che si ricostituisca il tessuto osseo;
- **Fase produttiva del callo** → Formazione della sostanza preossea → Calcificazione → Rimaneggiamento.
- Formazione della sostanza preossea
- Fase della calcificazione
- Fase di rimaneggiamento

FRATTURE : CLASSIFICAZIONE GENERALE

CAUSA	SEDE
traumatica	diafisaria
patologica	metafisaria
da durata	epifisaria
MECCANISMO LESIVO	fisaria
flessione	ENTITA' DEL DANNO
torsione	completa
compressione	incompleta
strappamento	SPOSTAMENTO
NUMERO INTERRUZIONI	composta
monofocale	scomposta
bifocale	APERTURA ALL'ESTERNO
plurifocale	chiusa / esposta

Le **DISTORSIONI** (lesioni traumatiche che riguardano le articolazioni) sono la perdita parziale e temporanea dei normali rapporti tra superfici articolari contigue di un'articolazione che avviene per escursione articolare superiore ai limiti fisiologici. Frequenti in giovani, adulti, sportivi (tibiotalare, ginocchio, gomito, polso, mano e piede).

Si possono classificare in:

- **Semplici**: senza danni funzionali importanti;
- **Complesse**: con lesioni delle strutture articolari e periarticolari;
- **Sintomi**: dolore alla pressione ed al movimento, tumefazione articolare, perdita della funzione.

Terapia: Ghiaccio, sottrazione al carico.

antiflogistici, immobilizzazione, drenaggio del versamento (per distorsioni importanti e complesse)

Le **LUSSAZIONI** sono la perdita definitiva dei rapporti reciproci normali tra i capi ossei di un'articolazione.

Prevedrà un intervento del medico per riportare le articolazioni nella sede fisiologica.

Possono essere: *Congenite, Acquisite progressivamente, Traumatiche.*

Le più frequenti sono: **scapolo-omerale** (si associa ad una situazione congenita, o ad una perdita della funzione dei meccanismi di contenzione dell'articolazione), **delle dita della mano** (nella pallavolo e basket).

Sintomi: dolore violento, alterazione del profilo anatomico, posizione di difesa ovvero, quando il soggetto ha una lussazione si è visto che assume delle posizioni particolari (ad esempio il braccio che viene sostenuto dal soggetto).

Terapia: *Rx, Riduzione immediata o il più precoce possibile (può divenire inveterata e diventare molto più pericolosa e difficile mettere nuovamente i rapporti articolari), completa immobilizzazione dell'articolazione.*

RAGGI X

La radiologia sfrutta l'interazione del corpo umano con fasci di particolari onde elettromagnetiche, dette raggi X, la cui lunghezza d'onda, inferiore a quella della luce, appartiene alla banda compresa fra 0,001 e 1 nm (non visibili). I raggi X sono presenti in natura, ma noi li dobbiamo riprodurre, soprattutto il loro effetto in maniera visibile.

I raggi X vengono prodotti in appositi tubi radiologici, ampole di vetro sottovuoto spinto, applicando una elevata differenza di potenziale elettrico (decine di migliaia di volt).

Un fascio di elettroni, emessi da una spirulina incandescente, colpiscono ad alta energia un bersaglio formato da un metallo pesante (**tungsteno**), portando alla formazione dei raggi X.

Ci permette di avere una foto dell'organismo.

La generazione dei raggi X negli apparecchi radiologici è un fenomeno strettamente governato dall'uomo (intensità e durata). I raggi X escono dal tubo solo nel momento in cui si dà il via al flusso di elettroni.

Il tubo e l'apparecchio radiologico spenti o inattivi non sono radioattivi e non emettono raggi.

Attraverso questo flusso di elettroni possiamo avere delle immagini del nostro corpo sfruttando l'impatto di questi raggi sulla materia, è l'effetto dei raggi X è la ionizzazione della materia.

L'interazione dei raggi X con la materia avviene essenzialmente secondo due fenomeni:

Effetto fotoelettrico: avviene quando la materia del nostro organismo assorbe l'energia dei raggi;

Effetto Compton: avviene quando la materia assorbe in parte l'energia, ma parte di essa si disperde con una direzione casuale. Effetto disturbante che permette di non avere immagini chiare e anche dispersione di energia.

Le indagini sono fatte per ridurre al massimo l'effetto Compton e massimizzare quello fotoelettrico.

L'energia rilasciata dai RX all'interno del corpo viene espressa in Gray (1 Gy = 1 J/kg). Le dosi impartite per gli esami radiologici di uso comune (ossa, torace, mammografia, apparato digerente, etc.) sono comprese fra 1 e 10 mGy.

La presenza di importanti effetti fisici e biologici determinati dai RX non è indifferente, giustifica le limitazioni ed i controlli che regolano il loro impiego.

Il radiologo deve valutare bene il rischio e beneficio di sottoporre il paziente a questo tipo di indagine.

L'esercizio professionale della radiologia e della radio terapia è riservato ai medici in possesso dei relativi diplomi di specializzazione nel rispetto di precise normative. L'esecuzione materiale delle radiografie e dei trattamenti radioterapici è affidata esclusivamente Tecnici Sanitari di Radiologia Medica, (corso triennale Universitario).

La **FORMAZIONE DELLE IMMAGINI RADIOGRAFICHE** avviene essenzialmente perché si usano dei rilevatori in grado di rendere visibili le modificazioni indotte dal corpo umano sul fascio di raggi X. Si è lavorato molto sulla messa a punto di rilevatori che avessero delle caratteristiche di:

- **Efficienza:** luminosità dell'immagine. (> efficienza del rivelatore e < la dose di radiazione per un'immagine valida.

- **Potere di risoluzione:** finezza. Esprime la fedeltà di trasferimento dell'informazione. Maggiore è il potere di risoluzione e maggiore è la precisione diagnostica.

Le immagini radiografiche si suddividono in:

- **Statiche:** forniscono un documento stabile del quadro interno del corpo umano. Possono essere acquisite anche durante una indagine dinamica.

- **Dinamiche o cinetiche:** rappresentano in tempo reale l'esame e il movimento di organi.

Oggi si usano gli "amplificatori di brillantezza", questo massimizza il rapporto dose impartita-efficienza immagine.

Il segnale luminoso di uscita viene raccolto da una videocamera e trasmesso via cavo.

Con l'amplificatore di brillantezza si ha una grande protezione dell'operatore, una riduzione della dose radiante al paziente e locali schermati grazie ad apparecchi telecomandati.

La **RADIOLOGIA DIGITALE:**

Sistemi di rivelazione delle immagini basati sull'uso del computer e di sensori ad esso collegati.

Classico esempio è la TC, un tubo radiogeno ruota intorno al corpo del paziente emettendo un sottile fascio di RX.

Una corona di sensori radiosensibili collegati al computer misura l'intensità dei raggi che hanno attraversato il paziente punto per punto. In seguito, viene fatta una ricostruzione matematica.

Calcolo matematico: ricostruisce la distribuzione delle densità radiografiche all'interno della sezione del corpo attraversata dai raggi e quindi ne crea l'immagine virtuale su un monitor (fotografia digitalizzata).

Le immagini digitali sono file informatici che vengono archiviati nel computer dell'apparecchio, aperti, copiati e trasferiti come ogni supporto informatico.

I vantaggi sono:

- Risparmio della dose radiante;
- Modificare “a posteriori” le immagini, lavorare sulla densità e contrasto. Se non si rivela la diagnosi basta effettuare uno studio e calcolo più approfondito delle immagini senza sottoporre il paziente ad un nuovo esame di radiografia;
- Archiviazione rapida e recupero in tempi brevi (CD-ROM);
- Possibilità di teletrasmissione via cavo o internet, realizzando consultazioni e discussione di casi da parte di esperti a distanza. Si fa riferimento a località dove non è possibile avere in presenza il radiologo.

Le applicazioni avanzate sono:

- L’ottenimento di una ricostruzione di un distretto del corpo, secondo piani differenti o la creazione di modelli tridimensionale;
- Ricostruzione virtuale del lume e delle sue pareti di organi cavi con sofisticati programmi di modellazione e di rendering (“endoscopia virtuale”) partendo da pacchetti di sezioni TC.

Altri sistemi digitali sono quelli che utilizzano:

- **Lamine sensibili**: che restituiscono l’informazione dopo lettura eseguita da un raggio laser;
- **Radiovideografia digitale**: viene applicata in campo odontoiatrico.

ESAME RADIOGRAFICO (RX)

Esame indispensabile per le patologie dello scheletro, quando si tratta di una patologia delle ossa è l’esame di base. Perché la sostanza fondamentale ossea è radiopaca, cioè su una lastra nera vedremo immagini bianche perché le ossa sono impermeabili a questi raggi e tornano indietro e l’immagine che ne viene fuori è di opacità.

Il periostio, cartilagini e strutture articolari sono radiotrasparenti, su queste strutture la radiografia non è l’indagine standard e bisognerà fare altri esami. Tale esame ci dà indicazioni su morfologia e densità del tessuto osseo.

ECOGRAFIA

È l’esame di primo livello per i tessuti molli e molli periarticolari, perfetta per lo studio delle cavità, muscoli, legamentose. È un’indagine dinamica, permette quindi al soggetto di cambiare posizione durante l’esame.

Molto importante ricordare che è operatore dipendente, un risultato diagnostico adeguato dipende da quanto è bravo l’operatore. (Alcuni si specializzano in un diverso settore corporeo).

TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC)

Fornisce indicazioni sulla morfologia e la densità di tutti i tessuti esami. Vi è un’ulteriore evoluzione che interessa gli sportivi, ovvero l’ARTRO TC, esame sulle articolazioni, viene fatta procedendo all’iniezione intra-articolare di mezzo di contrasto (MDC) e da informazioni su come sono fatte le cavità articolari e quali rapporti esistono e gli spazi.

RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (RMN)

Permette lo studio delle parti molli para-articolari, intra-articolari e muscolari. Ci permette inoltre formazioni intraossee “sospette” come le neoplasie, ascessi...alterazioni della densità delle ossa.

Vantaggi: non sono radiazioni perché lavora su campi magnetici, il ricordo a questo esame diventa oltre che per le indicazioni tipiche, anche perché non è invasiva per l’insulto radiologico.

Svantaggi: esame lungo e rumoroso (al soggetto viene chiesto di indossare delle cuffie o strumenti di protezione dell’udito), e a chi soffre di claustrofobia può effettuare la RMN aperta (importante che il soggetto rimane fermo)

SCINTIGRAFIA OSSEA

Viene eseguita con Tecnezio pirofosfato, si usa per visualizzare le aree di metabolismo osseo anomalo. Si usa nelle patologie che presentano un’alterata presenza di struttura ossea o di meccanismi di rielaborazioni delle matrici ossee. Si vanno a cercare:

- **Lesioni ipercaptanti**: legati ad un aumento della fissazione del tracciato osseo, come tumori, processi infiammatori o infettivi;
- **Lesioni ipocaptanti**: legati a ridotta fissazione del tracciante osseo come nei deficit di vascolarizzazione da necrosi.

STUDIO DELLE OSSA

- **Radiologia convenzionale**
 - Esame di primo livello;
 - Successivo all'esame clinico;
 - Variazioni della morfologia e della densità del segmento osseo in esame.
- **TC**
 - Esame di secondo livello;
 - Permette una valutazione più precisa e accurata del tessuto osseo per vedere le variazioni di struttura intima del tessuto osseo.
- **RMN**
 - Eseguita qualora si cerca indagini sul tessuto midollare nell'osso spugnoso e per le lesioni litiche della corticale.

STUDIO DELLE ARTICOLAZIONI

- **Radiologia convenzionale**
 - Esame di primo livello;
 - Variazione dei rapporti dei capi articolari;
 - Valutazione della linea interarticolare;
 - Modificazioni ossee di densità e di morfologia.
- **RMN**
 - Valutazione dei costituenti non radiopachi (non ossee) dell'articolazione: cartilagini, membrane sinoviali, legamenti, capsule articolari, borse sinoviali...). Tempi che si attestano sui 20 minuti a seconda del distretto analizzato.
- **TC SPIRALE**
 - Esame precisi, rapidi (sui 5 minuti) ed accurati. Soprattutto per lo studio del rachide.

STUDIO DEI MUSCOLI

- **Ecografia**
- **RMN**

LESIONI TRAUMATICHE DELL'ARTO SUPERIORE

Le patologie più frequenti che andremo ad analizzare riguarderanno:

- **Lesioni legamentose**: spalla, gomito e polso;
- **Tendinopatie**: sindrome da conflitto;
- **Fratture**: clavicola, omero, polso e scafoide.

LA SPALLA

La spalla coinvolge **tre articolazioni**:

- **Scapolo-omeroale** (gleno-omeroale), è quella **più importante** coinvolta nel movimento del braccio rispetto al torace;
- **Acromion-claveare**: **congiunge la clavicola al processo acromiale della scapola**, ha una funzione di aggancio;
- **Sterno-claveare**: articolazione **tra sterno e clavicola**, permette alcuni movimenti della clavicola nello spazio.

La **stabilità** della spalla è **data** da diverse strutture:

- **Stabilizzatori geometrici** (cavità glenoidea)

- **Stabilizzatori statici**:

cercine glenoideo (legamento gleno omeroale, tendine lungo del capo del bicipite);

capsula articolare (legamenti gleno-omeroali: superiore, medio, inferiore).

- **Stabilizzatori dinamici**: **cuffia dei rotatori** (sovraspinoso, sottospinoso, piccolo rotondo, sottoscapolare, capo lungo).

Le **lesioni** che interessano più la spalla sono sempre due:

1. **Trauma diretto caduta**: sono quelle acute. Tipici sport dove è più facile cadere (calcio, ginnastica, sci...);
2. **Sollecitazione micro-traumatica**: (croniche). Gestii ripetuti che possono dare origine a lesione (pallavolo, tennis, pallanuoto, lanci etc).

La **LUSSAZIONE DELLA SPALLA** è l'uscita della testa omeroale dalla cavità glenoidea.

La lussazione più frequente è **anteriore**, la testa dell'omero si sposta in avanti e al di sotto della cavità glenoidea.

Il **meccanismo** può essere o **per trauma diretto o indiretto**, o **situazioni anatomo-funzionali dell'organismo** (insufficiente profondità del cercine glenoideo), oppure **per traumi ripetuti (microtraumi)**.

Sintomatologia: **dolore violento ed impotenza funzionale**, il **braccio pende lungo il tronco**, addossato al torace, gomito flesso a 90° e sostenuto dall'arto controlaterale sano.

Il corpo assume un atteggiamento particolare, l'atleta riferisce una sensazione di fuoriuscita dell'osso dalla spalla.

Vedendo il profilo della spalla si nota una sporgenza ossea dell'acromion, assenza della rotondità del deltoide, la sensibilità della spalla può essere alterata (interessamento del nervo circonflesso). Estremamente urgente andare in ospedale per la riduzione.

La **LUSSAZIONE SCAPOLO-OMERALE ANTERO-INTERNA**, **sotto-coracoidea** (spostamento della testa dell'omero in avanti e al di sotto del processo coracoideo). È la più frequente, (sport: sci e il judo) i soggetti più colpiti sono i giovani e hanno recidive frequenti.

Antero perché si sposta in avanti, **interna** perché si assiste ad una certa rotazione interna e sotto coracoidea, l'omero finisce sotto il processo coracoideo.

Sintomatologia: **dolore importante, impressione di uno svuotamento articolare** e all'esame obiettivo è presente il segno della spallina e il riempimento del solco delto-pettorale viene occupato dalla testa dell'omero.

Terapia: **Immobilizzazione con un semplice bendaggio e condurre il soggetto in un centro medico al più presto (h.2)**, perché rischia complicazione: **lesione del nervo circonflesso** con esiti neurologici gravi sul braccio.

In ospedale: dal medico

- **Controllo assenza lesioni plessiche**;
- **RX per la ricerca delle lesioni del trochite o di parti ossee**;
- **Manovre di riduzione previa somministrazione analgesico e/o miorilassante (manovra di Kocher)**;
- **Immobilizzazione del braccio tramite bendaggio con gomito flesso a 90°, avambraccio sul torace.**

Il **bendaggio è il tipico trattamento ortopedico standard**: **immobilizzazione per tre settimane con gomito flesso a 90° con bendaggio Desault + Kinesiterapia**. Quando la lussazione scapolo-omeroale è **complicata**:

- **Intervento di Bankart (plastica capsulare)**;
- **intervento di Latarjet (stabilizzazione chirurgica con innesto osseo)**.



La **LESIONE CAPO LUNGO DEL BICIPITE (SLAP – Superior Labrum Anterior to Posterior)**.

È lo spostamento della parte superiore del cerchio glenoideo.

Vi sono diversi gradi di gravità a seconda delle strutture ossee coinvolte, tendinee e legamentose.

È una lesione relativamente frequente negli atleti con dolori alla spalla e i tipici sport sono il baseball, ma anche la ginnastica artistica (anelli e sbarre).

Le cause sono violente e ripetute trazioni e compressioni del muscolo bicipite sulla inserzione glenoidea.

Sintomatologia: è un vago dolore alla spalla esacerbato dalle attività di bloccaggio, scatto.

Diagnosi: *RX standard della spalla, vista la situazione particolare per i vari tipi di lesione è possibile fare una RMN, una arteriografia RM con mezzo di contrasto, oppure, artroscopia della spalla (diagnostico e terapeutico nello stesso tempo).*

Trattamento: *chirurgico.*

La **LUSSAZIONE ACROMION-CLAVEARE** è la lesione del sistema capsulo legamentoso di stabilizzazione.

(Sport che la provocano solo quelli di caduta: judo, rugby, football americano, ciclismo e motociclismo).

Si divide in vari stadi, quella più recente ne comprende sei stadi:

- **I-III:** interessamento dei legamenti acromion-claveari e interessamento della cuffia muscolare;
- **IV-VI:** dislocazione e intrappolamento claveare.

Le cause sono varie: colpo diretto, oppure con quei meccanismi traumatici interni dove non veniamo direttamente colpiti nella sede, ma avviene posteriormente con una direzione dall'alto verso il basso sull'apice della scapola.

Il meccanismo può classico, come quello dei ciclisti che è la caduta sulla spalla con braccio accostato al torace.

Sintomatologia: dolore isolato spontaneo isolato all'articolazione/dolore che interessa tutta la spalla. Si va dalla tumefazione fino alla deformazione completa del profilo della spalla a seconda del grado di gravità della lussazione e si può avere una motilità in quasi tutta l'ampiezza della spalla oppure fino ad una totale inattività.

Diagnosi:

Clinica possibili segni del cassetto (spostamento avanti e indietro della spalla), tasto di piano (avvallamento articolare) – RX standard spalla, TC spalla (in casi complicati).

Terapia:

- **I e II stadio:** *bendaggio contenitivo e fisioterapia antalgica per 2-4 settimane poi esercizi isotonici ed isometrici infine ripresa dell'attività sportiva solo a completa risoluzione dei sintomi e totale ripresa del movimento;*

- **III stadio:** *controverso, intervento + immobilizzazione Dujarier e Mayot, poi rieducazione;*

- **IV-VI :** *chirurgico, riposo sportivo postoperatorio 4 mesi.*

La **SINDROME DA CONFLITTO** è la compressione dei tendini della cuffia dei rotatori (sottoscapolare, capo lungo bicipite, sovraspinoso, sottospinoso e piccolo rotondo) contro la superficie della volta, formata da varie strutture (acromion, articolazione acromion-claveare, legamento acromion-coracoideo e la coracoide).

Sulla testa dell'omero si inseriscono i rotatori e la testa dell'omero e tutti i suoi muscoli ruotano all'interno dello spazio, che non è molto grande. **Qualsiasi lesione che va a ridurre questo spazio può portare ad una sindrome da conflitto**, ovvero, come detto prima ad una compressione dei tendini.

Il conflitto può essere dato da un movimento verso avanti e interno dell'omero, o un movimento verso avanti e verso l'alto.

Ripetiamo che è un attrito tra i tendini e le strutture osteo-articolari e la possiamo trovare spesso **nominata** con:

- **SDCAS:** spalla dolorosa conflitto antero superiore, (gesti sportivi con l'arto in elevazione e rotazione interna);

- **SDCAI:** spalla dolorosa da conflitto antero interno, (gesti sportivi con l'arto in elevazione anteriore ed adduzione);

Esistono diversi stadi di gravità:

I stadio: borsite (infiammazione delle borse articolari), edema e micro-emorragie;

II stadio: tendinosi, tendinite, calcificazioni (portati avanti da parte dell'organismo quei meccanismi di correzione in degenerazione del tessuto con deposito di calcio, che sono le maggiori responsabili della sintomatologia dolorosa);

III stadio: perforazioni e rotture degenerative.

Sintomatologia: dolore durante il movimento specifico.

Diagnosi: *clinica, RX, ECO, TC.*

Terapia:

- **Stadio I:** è conservativo, va da 1-3 settimane di sospensione dell'attività sportiva, *fans e fisioterapia*.
- **Stadio II-III:** intervento *chirurgico* e sospensione attività sportiva da 3 a 6 mesi.

IL GOMITO

È una complessa articolazione formata tra tre ossa: omero, radio e ulna. Si costituisce in due articolazioni ed un sistema di legamenti:

- Articolazione omero ulnare;
- Articolazione omero radiale;
- Legamento collaterale esterno (LCE);
- Legamento collaterale interno (LCI).

L'articolazione del gomito permette i movimenti di flessione, estensione e rotazione.

I meccanismi che possono portare ad un problema sull'articolazione sono le cadute frequenti come gli sport di lotta, il sollevamento di un peso (in flessione/estensione), o microtraumi ripetuti come nel baseball, tennis e pallamano.

La **LUSSAZIONE DEL GOMITO** è la perdita dei rapporti articolari.

Il condilo dell'omero non è più all'interno della troclea ulnare. Questo è dislocato in avanti.

È la lussazione seconda più frequente dopo la scapolo-omeroale (sport come il judo, pattinaggio e lo sci).

Il meccanismo di lesione è la caduta in iperestensione con dislocazione all'indietro o all'infuori di radio e ulna rispetto all'omero.

La lussazione del gomito ha un rischio di recidiva e di complicanze elevate che possono portare ad una rigidità articolare residua ed alla miosite ossificante del muscolo brachiale anteriore, situazione abbastanza invalidante.

Sintomatologia: dolore molto intenso, impotenza funzionale completa dell'arto superiore e la sensazione di braccio deconnesso.

Diagnosi: olecrano sporgente all'indietro rispetto all'omero, movimento impossibile e l'esame RX gomito per escludere fratture associate (testa del radio ed epitroclea).

Terapia: immobilizzazione per tre settimane a trattamento Chirurgico. Riabilitazione di rinforzo degli stabilizzatori dinamici dell'articolazione (strutture che costituiscono il sistema legamentoso esterno e interno dell'articolazione).

Le **FRATTURE DEL GOMITO** possono coinvolgere diverse strutture: l'omero, la sua epifisi distale, il capitello radiale, olecrano o fratture miste (interessano una o più ossa di questo tipo).

La **frattura dell'omero**:

Può riguardare:

- Epifisi: coinvolgono testa omerale, collo anatomico, collo chirurgico;
- Diafisi: la rima di frattura rispetto sovra/sotto deltoidea (metà del braccio);
- Terzo medio-distale: e queste si distinguono in:
 - Sovra-condiloidee (→ possono portare ad una retrazione ischemica di Volkmann).
 - Condiloidee;
 - Intercondiloidee.

Il meccanismo di queste fratture è un trauma diretto o indiretto ma molto violento.

Diagnosi: dolore importante, gonfiore. RX, esame clinico (come si comportano i monconi della frattura, se rimangono vicini), TC se complicanze;

Complicanze:

- il 10% paralisi degli estensori dorsali della mano;
- compressione della vena o arterie omerali e sindrome compartimentale;
- lesione dei nervi periferici: mediana ed ulnare.

Terapia: molto varia perché dipende dalla sede della frattura. Si va dal bendaggio, eventualmente gessato, tipo Desault alla sintesi chirurgica con fili di Kirshner e FKT.

La **FRATTURA DELL'EPIFISI DISTALE DELL'OMERO**, meccanismi tipici:

- Caduta sul palmo della mano con gomito esteso o sull'avambraccio con gomito flessione;
- La terapia è la riduzione e stabilizzazione della frattura;
- Osservazione per 24 ore dopo la riduzione, perché potrebbe portare ad una compressione dell'arteria o della vena omerale e a un rischio ischemico;
- Rischio della retrazione ischemica di Volkmann per compressione arteria o vena omerale.

Le **FRATTURE DEL CAPITELLO RADIALE** possono essere trasversali, longitudinali, con distacco.

Il **meccanismo**: è la forza *trasmessa dalla caduta al suolo con la mano in appoggio e questa forza si trasmette al capitello del radio e ne provoca la frattura.*

È una lesione frequente, provoca un dolore importante, e limitazione funzionale: prono-supinazione avambraccio.

Terapia: *immobilizzazione in gomitiera gessata per 25 giorni, nei casi più gravi (scomposizione della frattura o una rima di frattura difficile) si ricorre alla sintesi chirurgica del capitello radiale.*

La **FRATTURA DELL'OLECRANO** dell'ulna (parte posteriore del gomito), è una frattura causata per trauma diretto.

Si ha spesso una risalita del moncone prossimale trascinato dalla forza di retrazione del tricipite omerale.

Si procede prima con la *riduzione* e nei casi più complicati con la *sintesi chirurgica*, fino ad arrivare ad una immobilizzazione con gomito semi flesso.

IL POLSO

Le **FRATTURE DEL POLSO**:

Il meccanismo di queste fratture è la *caduta sulla mano* a seconda di dove si cade:

- Sul palmo → **frattura di Colles** (bambini o degli anziani, spostamento del radio in avanti);
- Sul dorso → **frattura di Goyrand**.

Sintomatologia: gonfiore, tumefazione, **impotenza funzionale** e **dolore** (segno della mano a forchetta)

Diagnosi: *RX mano*.

Terapia:

- **Non invasiva**: *riduzione, gesso brachio-metacarpale per 35-40 giorni*;

- **Chirurgica**: *mezzi di sintesi (fissatori esterni, placche, viti)*, non si riesce ad ottenere una riduzione della frattura;

- *FKT-fisiokinesiterapia*.

Le fratture vengono trattate a seconda se sono:

- **Composte stabili**: trattamento conservativo con immobilizzazione breve e fisiokinesiterapia intensiva;

- **Instabili**: Possono esservi complicazioni, si procede con una *riduzione e sintesi chirurgica, in modo che l'immobilizzazione sia il più breve possibile per poi procedere con la fisiokinesiterapia*.

LA MANO

Partendo dall'anatomia della mano e del polso, questa è formata da:

- **Carp**: 8 ossa brevi su due file:

- **Fila prossimale**: scafoide, semilunare, piramidale (formano un condilo, articolano con il radio) e pisiforme;
- **Fila distale**: trapezio, trapezoide, capitato, uncinato (si articolano con la fila prossimale e con il metacarpo).
- **Metacarpo**: ventaglio di 5 ossa lunghe;
- **Falangi**: sono 3 per dito escluso il pollice, si dividono in: prossimali, intermedie, distali.

La **LUSSAZIONE DEL POLLICE** è un trauma violento che devia lateralmente e allontana il pollice dalle altre dita. Si associa spesso alla disinserzione/lesione del legamento collaterale ulnare del pollice (LCU).

(Sport con la palla, come il calcio portieri, giocatori di rugby, ma anche sciatori che possono cadere all'indietro).

Sintomatologia: dolore, tumefazione, **abnorme motilità del pollice**, "pinzamento" **difficile o impossibile** (tra pollice e indice).

Terapia:

- **Conservativa**: *immobilizzazione per quattro settimane con gesso, ortesi*.

- **Chirurgica**: *intervento chirurgico differito (fino a venti giorni) se articolazione instabile o frattura scomposta associata. Gesso od ortesi per venticinque giorni e bendaggio funzionale*.

Le **DISTORSIONI INTERFALANGEE E METACARPO-FALANGEE** il più delle volte non vi è una perdita articolare completa, tuttavia si presenta uno stiramento della capsula e lesione legamentosa.

(Sport: pallavolo e pallacanestro, interessa maggiormente nella articolazione interfalangea prossimale).

Terapia:

- In palestra: ghiaccio e immobilizzazione (con cerotti e dita vicine);
- In ospedale: *RX mano e visita specialistica, a questa si procede con: (immobilizzazione con tutore rigido per ventuno giorni/intervento chirurgico, bendaggio funzionale, antidolorifici, FKT)*.

Un trattamento inadeguato può peggiorare un quadro inizialmente non complicato, creando seri problemi di funzionalità.

Nelle **LUSSAZIONI METACARPO-FALANGEE** c'è una decisa perdita dei rapporti articolari e sono causati da traumi ad alta energia (cadute in corsa o particolarmente violente).

Si presentano con deformità dell'articolazione e un deficit funzionale completo.

Terapia: ghiaccio.

- **Trattamento definitivo:** *RX mano e visita traumatologica precedenti alla manovra di riduzione della lussazione. Immobilizzazione per tre settimane con tutore rigido. Successivamente bendaggio funzionale per altre tre settimane, FANS e analgesici. KFT (priorità assoluta al recupero della mobilità per prevenire la rigidità residua).*

Le **fratture dei metacarpi**, **Trattamento:**

- **Fratture composte:** *immobilizzazione con gesso per ventotto giorni e FKT a seguire;*
- **Fratture scomposte:** avvengono per meccanismo di torsione, si procede con la *stabilizzazione chirurgica.*

Le **FRATTURE DELLE FALANGI:** solitamente a livello della falange prossimale, che si articola con le ossa metacarpali. La frattura può avvenire in più punti (diafisi, epifisi prossimale o alla base) a seconda dell'azione traumatica.

Il **meccanismo** con cui avvengono è solitamente da trazione tendinea e non è un trauma diretto da caduta, ma un mal posizionamento della mano nel trauma che provoca una eccessiva trazione.

Il **quadro clinico** si presenta con una alterazione del profilo del dito, dolore in sede e impotenza funzionale.

Terapia: ghiaccio.

- **Trattamento specialistico:** per fratture composte *immobilizzazione e gesso;* per fratture scomposte *riduzione e sintesi chirurgica con maggiormente fili di Kirschner (no placche e viti).*

La **FRATTURA DELLO SCAFOIDE** (importante perché è insidiosa). È subito da prendere in considerazione, in quanto il dolore può non essere importante, per via della vascolarizzazione particolare che ha questo tipo di osso, potrebbe portare complicanze degenerative a livello dell'osso, possono essere frequenti le complicanze in senso ischemico.

La rima di frattura può essere in posizioni differenti: **Orizzontale, obliqua o verticale.** E la frattura può essere:

- **Stabile:** più la rima è orizzontale più è stabile (70%);
- **Instabile:** rime verticali ed oblique (30%).

Il meccanismo d'azione è quello classico delle fratture, la caduta sul polso iper-esteso e intra-ruotato).

Il **quadro clinico:** gonfiore del polso (aspecifico) e riduzione del movimento, dolore in flessione estensione.

Vi sono segni che possono far pensare ad una sua frattura: pressione sulla **tabacchiera anatomica** (tra il metacarpo dell'indice e del pollice) o **compressione e trazione del pollice** (manovre diagnostiche e mediche, ma se lo fa l'atleta stesso e accusa dolore molto probabilmente indica una frattura).

Diagnosi: *RX in quattro proiezioni anche dieci-venti giorni dopo il trauma per evidenziare la linea di frattura, la sede e l'eventuale dislocazione.*

Terapia: *immobilizzazione gessata a gomito flessione (gesso fino alle ossa metacarpali e falange prossima del pollice), polso in asse, pollice in massima abduzione con falange prossimale inclusa (6 settimane).*

Nuovo RX di controllo, nuovo gesso a gomito libero fino a tre mesi.

Per le fratture instabili e fratture del polso associate allo scafoide si procede al trattamento chirurgico.

Il **DITO A SCATTO** non è una lesione traumatica acuta ma è più una lesione di tipo **degenerativo**. Tipica del tennista e del golfista, ma anche negli scalatori che utilizzano molto le mani con un gesto di prensione.

Si tratta di una tendinite che si verifica su un nodulo del tendine del flessore e questo non permette di scorrere adeguatamente nella puleggia.

La **FRATTURA DELLA CLAVICOLA.**

È una delle lesioni più frequenti nello scheletro.

Di solito ha **trattamento conservativo**, più o meno grave a seconda del livello in cui avviene e a seconda della trazione verso l'alto o verso il basso dei muscoli che vi si inseriscono e la difficoltà eventuale di una stabilizzazione.

Solitamente avviene per trauma diretto, di caduta sul moncone della spalla (ciclismo o motociclismo).

Secondo la **posizione della linea di frattura rispetto al legamento coraco-claveare** si distinguono in: **Mediali** (spostamento dei monconi massimo per l'azione di m. sternocleidomastoideo, deltoide e pettorale; **Laterali** e **Intermedie**).

Diagnosi: *RX, esame clinico.*

Terapia: *immobilizzazione con bendaggio soffice ad otto. Intervento chirurgico è molto raro. Si può effettuare se è molto improbabile una stabilizzazione e una ricostruzione spontanea dell'osso.*

IL GINOCCHIO

Il ginocchio è costituito dall'articolazione di tre ossa, che sono **femore, tibia e fibula**.

Nel **compartimento interno** del ginocchio troviamo:

- **Legamento collaterale interno, posteriore obliquo e tendine semimembranoso;**

Nel **compartimento esterno** del ginocchio troviamo:

- **Legamento collaterale esterno, tendine popliteo e bicipite femorale;**

Nel pilone centrale troviamo i due legamenti crociati: **LCA, LCP**.

I due **menischi**, formati da cartilagine articolare: **Mediale (C)** e **Laterale (O)**;

L' **apparato flessore estensore** del ginocchio è costituito da:

- **Quadricipite e flessori** (bicipite femorale, semimembranoso, semitendinoso e gracile);
- **Rotula** (fulcro azione estensoria);
- **Tendine quadricipite e rotuleo**.

È un sistema di stabilizzazione legato ai legamenti e tendine del quadricipite.

Le **LESIONI LEGAMENTOSE**: è importante analizzare la **dinamica del trauma**:

- **Valgismo**: il **ginocchio** si trova **in flessione** e **tibia in rotazione esterna**.

In questo caso potremmo avere: **lesione del collaterale interno, LCA** ed eventualmente del **menisco interno**.

Va a colpire queste strutture fondamentali di stabilizzazione del ginocchio. (calcio e sci).

- **Varismo**: il **ginocchio** si trova **in flessione** e **tibia in rotazione interna**.

In questo caso potremmo avere: **lesione collaterale esterno, LCA e menischi**;

(Sport che provocano una violenta torsione del busto con piede fisso al suolo: **pallacanestro, pallavolo e calcio**).

- **Iperestensione**: **Rottura LCA o LCP** (raro). Tipica nello **sciatore non esperto**.

La **LESIONE DEL CROCIATO ANTERIORE** (è quella più grave perché ha una prognosi lunga).

Spesso richiede un **trattamento chirurgico** con una grande periodo di fermo dall'attività sportiva.

Trauma: **movimenti di torsione sull'asse verticale con la dislocazione anteriore e spesso associata a lesione del collaterale interno e spina tibiale intercondiloidea** (protuberanza del piatto tibiale dove si inseriscono i due

legamenti = quando il pivot centrale del legamento viene strappato, si assiste ad una frattura da strappamento della spina tibiale e quindi è una lesione ossea associata ed una legamentosa). Sport tipici: calcio, sci, rugby e tennis.

La **clinica (medico)** consiste in una storia del trauma e capire la dinamica dell'incidente (movimento effettuato)

Il **dolore** è molto intenso o può essere lieve se non ci sono lesione di fibre nervose.

Spesso il ginocchio si trova in stato di **gonfiore, tumefazione, termotatto positivo, emartro, impotenza funzionale (cammina o deve reggersi) e una instabilità articolare** effettuata con il test di Lachman (positivo in 100% di casi di lesione LCA).

L'esame obiettivo può essere diagnostico se eseguito nell'immediato, altrimenti è difficile capire se c'è stata una lesione del LCA a causa del dolore e della contrattura muscolare.

Diagnosi: **RX ginocchio** (esclude fratture associate: piatto tibiale), **RMN** (diagnostica, fornisce un'immagine dettagliata di tutti i tessuti articolari), **artroscopia** (diagnostica e terapeutica).

Terapia:

- **Lesione parziale**: **riposo** agonistico per un mese, **esercizi di potenziamento del quadricipite e stretching dei flessori**;
- **Lesione completa**: **ricostruzione del legamento** (sportivo con età inferiore ai cinquant'anni) con tessuti provenienti da altri tendini, (rotuleo o semitendinoso e gracile) Subito dopo 24-36 la ricostruzione si ha la **mobilizzazione passiva, una deambulazione a due settimane con stampelle**. Si arriva ad una **rieducazione del ginocchio con attività come il nuoto e cyclette dopo un mese e l'attività agonistica dopo i sei/nove mesi**.

La lesione del **LEGAMENTO COLLATERALE MEDIALE**, meno seria ma sempre importante.

Avviene nei **traumi distorsivi del ginocchio** con deviazione in **valgismo, flessione e rotazione esterna**.

Può essere **parziale** o **completa**, è molto importante la storia del dolore; il **dolore** è immediato e intenso e obbliga all'arresto dell'attività sportiva e l'atleta riferisce dolore all'appoggio del piede.

La **clinica**: **dolore sulla faccia interna del ginocchio, tumefazione 24h dal trauma** e una **mobilità abnorme in valgo**.

Diagnosi: **clinica e ecografica** (più semplice diagnosticarlo perché è più esterno).

Terapia: **immobilizzazione in tutore con ginocchio flesso a 25° da 10 a 25 giorni a seconda della gravità della lesione**.

Complicanze: **flogosi cronica del legamento** (malattia di Pellegrini-Stieda).

Il **LEGAMENTO COLLATERALE ESTERNO** è un trauma sempre distorsivo che avviene **in varismo e rotazione interna** del ginocchio con lassità nelle deviazioni in varo del ginocchio.

Diagnosi: *clinica e ecografica.*

Terapia: *simile alla lesione del collaterale interno.*

Complicanze: **paralisi transitoria del nervo sciatico popliteo esterno**, questa può dare una sintomatologia neurologica alla faccia antero esterna della gamba e del piede.

INSTABILITÀ ROTULEA

La **stabilità rotulea** è data da **stabilizzatori attivi** che sono i **muscoli** (quadricipite, **vasto laterale**, **mediale**) e da quelli **passivi** che sono i **legamenti** (LCM, LCL) e altri sistemi tendinei che vanno ad inserirsi dalla **coscia fino alla tibia**.

Il sistema viene completato dai legamenti e menischi rotulei (che vanno dalla rotula al menisco).

Li chiameremo anche esterno/interni rispetto al piano sagittale che divide la rotula. Può causare la lussazione.

I **fattori predisponenti**, presenti alla nascita come:

- **Displasia della rotula;**
- **Displasia della troclea femorale.**

La **sintomatologia** classica dell'instabilità rotulea, può essere rappresentata da **fenomeni di caduta**, o in **deambulazione** il soggetto riferisce la **sensazione di un ginocchio instabile**, o **cedimenti improvvisi durante corsa o discesa dalle scale**. La **storia del trauma** è caratterizzata proprio da questa perdita di fiducia nell'articolazione.

L'esame è clinico è caratterizzato dalla rotula ipermobilizzante e test clinici specifici positivi.

Terapia: **stabilizzazione** dei sistemi stabilizzatori, anche se si è visto che lavorando su altri sistemi di stabilizzazione si riesca ad avere una stabilizzazione della rotula.

Le **DISTORSIONI DEL GINOCCHIO**, perdite parziali e temporanee della normale costituzione dell'articolazione.

È **causata da movimenti abnormi rispetto alla normale escursione articolare** (**calcio, pallavolo, rugby tennis**).

Le possiamo dividere in:

- **Semplici:** capsula stirata, lesa, senza danneggiamenti delle strutture meniscali e legamentose;
- **Complicate:** interessamento delle strutture menisco legamentose.

Può verificarsi sia in **varismo** (rotazione interna della tibia e femore che si sposta all'esterno), che in **valgismo** (rotazione esterna della tibia e femore che si sposta verso l'interno).

	TIPO	Formazioni periferiche	Trattamento	Esito
I stadio	benigna	Stiramento, distensione, microlacerazioni	Riposo sportivo 1 -15 giorni, Crioterapia Fans	Favorevoli
II stadio	media gravità	Rottura parziale o totale	Trattamento ortopedico con immobilizzazione	Secondo i casi
III stadio	grave	+ Rottura di uno o più elementi del pivot centrale	Chirurgico	Secondo i casi

Nelle distorsioni di **I grado** oltre alla tabella si può **aggiungere la FKT e la contenzione adesiva;**

Nelle distorsioni di **II grado** il trattamento prevede una **immobilizzazione per quattro settimane del ginocchio con ginocchiera articolata (10°-60°) in flessione o doccia imbottita (da 4-6 settimane) e FKT in acqua.**

Successivamente per almeno tre mesi per ridare la stabilità è consigliabile un **lavoro analitico e propriocettivo.**

La **meccanica dell'incidente** è un **trauma violento con piede bloccato** (calcio – contrasto).

Il paziente manifesta dolore tipico, perché è accompagnato da una **sensazione di scroscio**, sensazione di **dislocazione**. Le distorsioni sono **accompagnate da un gonfiore precoce** che è indice anche della gravità della lesione, insieme alla presenza o meno dell'emartro.

Vi è un **aumento della mobilità articolare in estensione e rotazione**, segno clinico della **manovra ortopedica**. **RX obbligatoria sempre alla ricerca delle lesioni ossee associate possibilmente presenti.**

Esempi di rieducazione propriocettiva del ginocchio e vediamo il:

1. **Piatto di Casting;**
2. **Piatto di Freeman;**
3. **Giroplano;**
4. **Altalena di Dotte.**

Le **LESIONI MENISCALI**:

Sono in base alla posizione anatomica: (corpo meniscale, corno anteriore; corno posteriore)

Oppure a seconda della rima della lesione: Radiale, orizzontale, verticale.

La lesione più tipica del menisco mediale è quella "a manico di secchio".

Il trauma avviene frequentemente dal passaggio in:

- Semi flessione alla estensione del ginocchio con piede fisso al suolo. Trauma in valgo-rotazione esterna;
- Semi flessione alla estensione del ginocchio. Trauma in varo-rotazione interna;
- Nel passaggio dalla posizione accosciata a quella di estensione con piede fisso al suolo;
- Brusco passaggio dalla posizione di flessione a quella di estensione. Calcio a vuoto.

Sono due dinamiche che riguardano sia la flessione-estensione, sia la rotazione in valgismo o varismo, tipica della lesione a manico di secchio.

Idrarti = ginocchio che si gonfia e poi torna alla situazione iniziale.

Terapia: artroscopia con asportazione della parte lesa con il massimo atteggiamento conservativo. Ritorno alla vita normale dopo tre-quattro giorni, dopo dieci-quindici giorni all'attività sportiva.

Vediamo infine l'ultima patologia, la **LUSSAZIONE DELLA ROTULA** che ha come fattore predisponente le displasie, ma anche una condizione anatomica che è la deviazione del ginocchio in valgismo.

La meccanica per cui avviene è quella del femore intraruotato, piede fisso a terra e il quadricipite contratto come nell'atto di cambiare direzione. Un esempio sono tutti quei movimenti come nella pallavolo, pallacanestro, calcio in cui si cambia rapidamente direzione.

La rotula solitamente si lussa lateralmente e può andare incontro ad abrasioni della superficie cartilaginea o a fratture osteocondrali.

Sintomatologia: dolore, tumefazione e impotenza funzionale.

Terapia: conservativa e può essere attuata una immobilizzazione in gesso per venticinque-trenta giorni. Il recupero della funzione muscolare del quadricipite è fondamentale con un aumento della stabilità rotulea.

Anche questa della rotula, come tutte le lussazioni è caratterizzata da delle recidive frequenti.

GAMBA – CAVIGLIA – PIEDE

Analizzando alcuni dati, possiamo dedurre che:

- **25% di tutte le lesioni da sport:** il piede e la caviglia, e il **45% di queste sono distorsioni della caviglia;**
- Negli sport come calcio, football, pallavolo, basket questi traumi causano una perdita attività di gioco del 25%. ¼ del tempo si perde a causa di questi traumi;
- L'escursionismo e gli sport di alta velocità mostrano incidenze ancora maggiori (50%);
- Tutti gli sport rappresentano "una potenziale minaccia" come risultato dell'attività specifiche sui distretti dell'organismo (esaurimento anatomico funzionale) e dell'equipaggiamento utilizzato che è esso la causa delle lesioni traumatiche;
- Il **45% delle distorsioni della caviglia porta a disabilità cronica e stop di carriera.**

Tra le **patologie** che interessano: gamba, caviglia e piede troviamo:

PERIOSTITI TIBIALI (periostosi o shin splint)

Sindrome da affaticamento che da lesioni microtraumatiche, che si localizzano a livello della cresta tibiale o nella faccia antero-interna o margine interno della tibia. Nella lesione anatomica dal punto di vista radiologico è possibile che vi siano delle immagini di apposizione periostale di calcificazioni, perché spesso l'eziologia microtraumatica porta al disequilibrio osteoblasti/osteoclasti e quindi alla formazione di queste calcificazioni.

Coinvolge i maratoneti, cross country, jogging e in generale tutte le attività di corsa.

Il meccanismo che causa questa patologia sono le forze muscolari che agiscono in maniera anomala a livello delle inserzioni tendinee sull'osso e in particolare del tibiale posteriore, del flessore delle dita e del soleo (m. posteriori). Questo porta ad un processo di iperosteoblastosi del periostio (come detto il disequilibrio osteoblasti/osteoclasti). I fattori favorenti sono:

- Allenamento: (ripresa, aumenti non graduali delle distanze, periodo competitivo con superlavoro);
- Caratteristiche del terreno: troppo rigidi, tipo asfalto;
- Equipaggiamento: come le calzature non adatte (cattivo serraggio anteriore e suola non adatta);
- Tecnica di corsa non corretta (iperpronazione del piede);

Sintomatologia: dolore anteriore della gamba a livello della cresta tibiale o nel margine interno della tibia, che può essere monolaterale (50% bilaterale). Il dolore è presente alla pratica sportiva e spesso scompare con il riposo. Può essere evocato dall'esaminatore effettuando un salto monopodalico.

Al dolore può associarsi più o meno una tumefazione sempre nella faccia anteriore della tibia, di solito ben delimitabile e che il medico scopre essere dolorosa alla digitopressione.

Diagnosi:

- **Clinica:** sintomi, piede piatto, valgo, cavo: entrambe queste tre condizioni possono essere rilevate in occasione della visita per il dolore alla tibia;
- **Esami ematochimici:** negativi. Come i sintomi di infiammazione, se sono negativi, ma non vuol dire che il soggetto non abbia la patologia, significa che non ha le altre patologie che si presentano con lo stesso dolore molto più gravi.
- **RX:** normali o segni di apposizione periostea;
- **Esclusione di altre cause:** fratture da fatica, sindrome compartimentale, tendinite del tibiale anteriore e tumore osseo (soprattutto per soggetti al di sotto dei trent'anni).

Terapia:

- Riposo Assoluto 15 giorni- 2 mesi;
- Crioterapia a livello della tibia;
- Fans;
- Ionoforesi, che aiutano a ridurre la componente infiammatoria;
- EKT: scioglimento, stiramenti manuali, stretching, esercizi correttivi segmentari (tipo di movimento che l'atleta fa osservando bene l'atleta).

FRATTURA DELLA TIBIA, patologia molto insidiosa perché potrebbe non essere identificata come tale e portare l'atleta a delle conseguenze maggiori. La patologia si presenta in due periodi:

- Primo periodo: ci sono radiologicamente dei segni negativi o piccole immagini di condensazione a livello delle trabecole dell'osso della tibia.
- Secondo periodo: compare la zona di frattura delle trabecole a livello della tibia e quindi le bande di condensazione a margini sfumati perpendicolari alle travate ossee, cioè l'interruzione perpendicolare del normale andamento delle travate ossee.

Vi sono poi nella frattura della tibia diversi stadi che mostrano segni radiografici differenti:

- Stadio I: segni negativi o presenza di una sottile rima corticale;
- Stadio II: oltre a una sottile linea di frattura vediamo anche una leggera presenza di sovrapposizione periostale con rigonfiamento leggermente fusiforme della corticale;
- Stadio III: questo prevede non solo la rima di frattura e il rigonfiamento fusiforme del periostio, ma anche un'ostecondensazione subito sotto la rima di frattura che appare nettamente;
- Stadio IV: la corticale è affusolata in corrispondenza dell'addensamento osseo.

Gli sport tipici sono: la ginnastica, la scherma, danza e corsa.

Sintomatologia: dolore meccanico, si presenta all'esecuzione del movimento. Può complicarsi con una vera e propria zoppia (limitazione funzionale e dolore: classici segni delle fratture) fino ad una tumefazione a livello della tibia.

Terapia: riposo per sei settimane, ma soprattutto la sospensione dell'attività sportiva della marcia e della stazione eretta prolungata.

TENDINOPATIA DEL TENDINE D'ACHILLE

Viene chiamata tendinopatia perché di questa fanno parte tutto un novero di possibilità che riguardano le strutture anatomiche tendinee.

Il tendine d'Achille è costituito da una porzione iniziale, molto spessa e resistente, da una porzione intermedia che è la vera parte a rischio delle lesioni, sia a livello della struttura anatomica e sia dell'innervazione sia vascolarizzazione e una parte terminale che è l'inserzione calcaneare del tendine.

È il tendine più spesso (5-6mm) e robusto del corpo umano, lungo circa 15cm, origina dall'unione tendinea dei muscoli che costituiscono il complesso del tricipite della sura (gastrocnemio e soleo).

Termina alla metà della faccia posteriore del calcagno.

Le fibre superficiali giungono fino all'aponeurosi plantare: formano il sistema suro-achilleo-calcaneo-plantare.

Importante è questa duplicità delle fibre d'inserzione sul calcagno:

- Quelle che si inseriscono a metà del calcagno;
- Quelle che arrivano alla pianta del piede.

Molto spesso i sintomi e le manovre diagnostiche che riguardano la lesione del tendine, riguarderanno non solo l'inserzione calcaneare ma anche la sua associazione con il sistema calcaneo-plantare.

All'area inserzionale sono associate due borse, che aiutano a favorire lo scorrimento del tendine e portano alla massima riduzione degli attriti, queste sono:

- Borsa retrocalcaneare profonda (preachillea o di Bowis), situata tra il decorso del tendine ed il calcagno;
- Borsa retrocalcaneare superficiale (del tendine di Achille), situata tra la cute ed il ventre tendineo.

La patologia che colpisce il tendine colpirà anche tutte queste strutture o tutte insieme o alcune e avrà nomi diversi a seconda della parte della struttura del tendine calcaneare che colpirà.

Il tendine di Achille è irrorato dai rami piccoli delle arterie tibiale anteriore e posteriore e dall'arteria peroniera: la vascolarizzazione origina prossimalmente da rami arteriosi intramuscolari e distalmente dal calcagno tramite arterie interossee.

Sostanzialmente l'irrorazione è molto alta soprattutto nella parte alta del tendine, tuttavia la parte che risulta mal vascolarizzata è nella parte intermedia tra i 2 ed i 6 cm prossimamente all'inserzione al calcaneare, definita "zona di relativa vascolarizzazione". Questo significa che non è una zona non irrorata ma lo è meno rispetto alle zone del tendine, non sarebbe mai possibile considerando che il tendine d'Achille è uno di quelli sottoposti a maggior lavoro di tutti i tendini dell'organismo.

L'**innervazione** è garantita dal **nervo sciatico popliteo interno** e dal **tibiale posteriore**; (arriva dalle emergenze rachidee e quindi attenzione ad una sintomatologia che potrebbe riguardare la parte alta del tendine d'Achille ma che invece è riferibile ad una sofferenza radicolare dello sciatico popliteo interno.

Tutto il tendine è circondato da peritenonio, paratenonio e da una guaina aponeurotica della fascia della gamba, perché ci sono tipi di patologie che riguardano proprio queste strutture.

Il tendine d'Achille è predisposto ad alterazioni di tipo degenerativo soprattutto nella zona intermedia (più sensibile). *È il tendine più forte e il più largo del corpo umano, è in grado di sopportare carichi che possono arrivare a 500kg e durante la corsa viene caricato di un valore pari almeno otto volte il peso corporeo.*

L'incidenza della tendinite dell'achilleo nei podisti varia dal 6,5% al 18%.

È la patologia più comune nei corridori maschi rispetto alle atlete: 7,9% uomini e 3,2 donne.

Le cause sono il **sovraccarico funzionale**, soprattutto negli sport che hanno un elevato impatto (sforzi eccedenti le capacità rigenerative), **allenamento mal gestito** (rapido incremento dei km o delle intensità), **stretching inadeguato**, una **ripresa troppo rapida** dopo un periodo di fermo ed infine **calzature inadeguate**.

Le caratteristiche delle tendinopatie dell'Achilleo sono di vari tipi, riguarda la struttura anatomica che colpisce:

- **La tendinopatia inserzionale**: sedi preferenziali: la zona d'inserzione del tendine al calcagno, invece che dell'inserzione sul sistema che riguarda l'aponeurosi plantare;

- **Le tendinopatie non inserzionali**: riguarda le strutture anatomiche costituiscono il complesso del sistema tendineo e calcaneare del tendine d'Achille. Vengono chiamate secondo la classificazione di Puddu et al. 1976:

- **Peritendiniti**: (infiammazioni del peritenonio e/o guaine tendinee);
- **Tendinosi pura**: (degenerazione pura del tendine);
- **Peritendinite con tendinosi**: (secondo la classificazione di Puddu).

- **La rottura sottocutanea**: riguarda la lesione completa o parziale del tendine stesso.

È importante quando si parla tendinopatie dell'Achilleo ricordare che si dividono in tre categorie.

I fattori predisponenti sono:

- Anomalie di allineamento dell'arto inferiore (discrepanza in lunghezza delle gambe);
- Debolezza muscolare (rispetto allo sforzo richiesto) e squilibrio;
- Ridotta flessibilità muscolo-tendinea;
- Lassità articolare;
- Sesso femminile;
- Soggetti giovani;
- Soggetti anziani;
- Sovrappeso;
- Malattie predisponenti;
- Malformazioni calcaneari;

Altre cause, come detto prima possono essere:

- Carico eccessivo sul corpo o sovraccarico funzionale negli sport ad impatto elevato (corsa e/o salti ripetuti);
- Rapido incremento delle distanze percorse e dell'intensità;
- Stretching inadeguato del tendine;
- Ripresa troppo rapida della distanza percorsa dopo periodo d'inattività o una eccessiva corsa in pendenza;
- Attrezzatura scadente: scarpe troppo rigide o consumate (deformità della scarpa con conseguente appoggio errato del piede) o di scarsa qualità (tipo di materiali).

Sintomatologia:

dolore:

- Ai primi passi al mattino, sordo, ma persistente, non va in remissione durante l'allenamento;
- È importante che si riferisce la sede del dolore: terzo superiore, terzo inferiore, all'inserzione calcaneare. Molto importante ai fini della diagnosi, quasi essenzialmente clinica e ai successivi protocolli terapeutici.
- Modalità di comparsa: alla ripresa dell'allenamento, esercizi di salto, durante l'allenamento;
- Alla contrazione: soggetto sulla punta dei piedi e saltellando;
- Allo stiramento: posizione eretta in affondo, poi accosciata;
- Test del gradino: associa la valutazione della contrazione e dello stiramento (avampiede sul gradino, prima si scende e poi si fa la contrazione; come il classico esercizio in palestra per i polpacci).

Diagnosi:

- **Storia** (del dolore, da quanto tempo, in che sede, attività che lo presentano) ed **esame obiettivo** (effettuata prima delle indagini strumentali);
- **RX standard**: normali o segni di calcificazione all'inserzione del tendine, che potrebbe essere presagio di una rottura (patologia più grave);
- **Ecografia**: per valutare lo spessore e dimensione del gap dopo rottura (quanto distanti sono i monconi del tendine dopo la rottura). Permette valutazioni dinamiche, operatore esperto.
- **RNM**: (gold standard i tendini) Valutare eventuali lacerazioni totali, parziali, degenerazioni, stati cicatriziali che presuppongono una lesione precedente non particolarmente avvertita in precedenza;
- **Test di Thompson**: effettuato subito alla visita nel sospetto che vi sia una rottura del tendine, dove alla compressione del polpaccio non produce flessione plantare.

TERAPIA:

Strategie terapeutiche generali, in prima istanza:

- Astensione da esercizi o attività aggravanti (nel caso in cui non si può sospendere l'allenamento è consigliabile un'attività di corsa in acqua, si riducono al massimo le sollecitazioni);
- Ghiaccio bagnato che permette di aumentare la superficie di contatto del freddo sul corpo ed evitare le lesioni da ustione da freddo;
- Plantari ortopedici personalizzati;
- Blande manovre di stretching;
- Modificare l'attività: ridurre la velocità, percorso (lunghezza e pendenza, favorire attività in piano e strade dritte senza curve), alternare giorni di allenamento a giorni di riposo.
- Privilegiare attività di nuoto, ciclismo e cammino;
- Evitare calzature rigide o alte (usare calzature da corsa nuove);
- Non permettere MAI (solo in casi particolari e giustificati) iniezioni di cortisone sul tendine. Indeboliscono ulteriormente il tendine e lo espongono al peggioramento della patologia ed eventualmente la rottura. (Attenzione ai dilettanti!)

Strategie terapeutiche conservative: alcuni affermano che ci sono dei miglioramenti in tempi diversi, sostengono:

- Miglioramenti a 6-12 settimane;
- Altri fino a 6 mesi;
- Altri fino a 1 anno.
- In media un trattamento conservativo deve essere previsto per 4-6 settimane nei pazienti <35 anni.

ROTTURA DEL TENDINE D'ACHILLE

I soggetti maggiormente interessati sono maschi nell'80% dei casi, spesso hanno <35 anni, praticano sport di spinta e scatto, quali: tennis, calcio, sprint, pallavolo, sci e squash.

Il **meccanismo traumatico è indiretto**, perché può avvenire:

- Contrazione brusca del tricipite surale: quando abbiamo il piede in flessione dorsale e l'estensione improvvisa del ginocchio (tipo lo scatto della partenza);
- Dorsiflessione brusca: imprevista e incontrollata del piede.

SINTOMATOLOGIA:

- **Dolore immediato**, a colpo di frusta, posteriore con impressione di aver ricevuto un calcio sul tendine. Il dolore vivace tende rapidamente a regredire.
- **Sensazione netta di scatto o strappo**.
- **Impotenza funzionale totale immediata**, che tende a regredire (soprattutto sulle lesioni parziali) lasciando posto ad un disturbo funzionale modesto che permette il carico sull'arto inferiore interessato.
- **Deambulazione possibile** (perché intervengono gli altri muscoli che prevedono la flessione del piede) a piede piatto con perdita dell'emipasso posteriore, impossibile la marcia sulla punta del piede.

DIAGNOSI:

- La palpazione precoce permette di evidenziare un avvallamento circa 5 cm al di sopra del calcagno e questo è aumentato dalla flessione plantare contro resistenza. Questo deve essere immediato;
- Più tardivamente ci sarà la scomparsa del rilievo del tendine d'Achille dovuta all'edema e talvolta all'ecchimosi che mascherano l'avvallamento;
- Il sollevamento sulla punta del piede in appoggio monopodalico è impossibile sull'arto inferiore colpito (segno clinico). Aumento della dorsiflessione passiva del piede.

Tra i segni clinici che il medico dovrà andare a valutare sono:

- **Segno di Brunet:** in decubito prono il piede cade in verticale non essendo più tenuto dal tono del tricipite;
- **Segno di Thompson-Campbell:** la pressione latero-laterale del polpaccio, a soggetto in decubito prono, piede al di fuori del piano del letto non provoca più la flessione plantare.

Gli esami strumentali:

- **RX a raggi molli** (cioè molto radiopaca) mostrano un'opacizzazione del triangolo di Kager (molto poco diagnostico) e lo spazio interframmentario;
- **Ecografia** mette in evidenza la soluzione di continuità del tendine, cioè che è interrotto. Si usa anche per misurare la distanza tra i due monconi tendinei;
- **RMN.**
-

LA CAVIGLIA (articolazione tibio-tarsica)

La caviglia è un'articolazione molto complessa, come anche il piede in sé, perché sono presenti tanti legamenti tra le ossa brevi fino ad arrivare alle falangi. Le ossa che entrano in articolazione sono: la **tibia** e il **perone** che si articolano con l'**astragalo**, il quale a sua volta si articola con il **calcagno** (inserzione di molti tendini)

La caviglia è composta da due porzioni:

- **Porzione distale della tibia e del perone:** le porzioni distali di tibia e perone sono formate dal malleolo peroneale (più lungo) e dal malleolo tibiale (più corto e tozzo); che formano la cosiddetta "pinza malleolare", all'interno della quale si inserisce l'astragalo; al di sotto ed in posizione più laterale si trova il calcagno;
- **Porzione dell'astragalo**

Le strutture legamentose della caviglia sono:

- **Interne:** costituita dal **legamento deltoideo**, meno frequentemente interessata dai traumi. Tale legamento ha:
 - **Fascio anteriore:** suddiviso a sua volta da altri due fasci: **tibio-astragalico anteriore e tibio-navicolare;**
 - **Fascio posteriore:** suddiviso a sua volta da altri due fasci: **tibio-astragalico posteriore e tibio-calcaneale;** Questa struttura è molto robusta, quindi difficilmente un trauma che interessa la caviglia interesserà il malleolo interno, a meno che non si tratta di un trauma diretto.
- **Esterne:** costituito dal complesso legamentoso, ed è costituito da:
 - **Fasci peroneo-astragalici anteriori e posteriori e fascio peroneo-calcaneale** (esile, interessato al trauma).

Gli stabilizzatori della caviglia:

- **Statici** capsule articolari
- **Dinamici** permettono il movimento, ovvero i muscoli.

I muscoli che determinano i movimenti della caviglia sono:

- i muscoli posteriori della gamba (tricipite surale) per la **flessione plantare;**
- il tibiale anteriore per la **dorsiflessione;**
- il muscolo tibiale posteriore per la **supinazione o inversione.**
- i muscoli peronieri (breve e lungo) per l'**eversione o pronazione;**

Dei movimenti di flessione dorsale, plantare la struttura più coinvolta è l'astragalo e la pinza bimalleolare.

Dei movimenti, inversione ed eversione, le strutture coinvolte sono il legamento collaterale esterno (debole e trauma più frequente) e il legamento deltoideo.

DISTORSIONE DELLA CAVIGLIA

In Italia si stimano circa 5000 traumi distorsivi alla caviglia al giorno, negli USA 23000. Il 45%: **distorsioni.**

La distorsione alla caviglia è il più frequente trauma muscolo-scheletrico dell'arto inferiore e ha una maggiore incidenza nelle donne. Le distorsioni recidivano frequentemente.

Gli sport tipici sono legati al salto e al rapido cambio di direzione: la pallavolo (56%), basket (55%), calcio (51%) e la corsa di resistenza (40%) perché spesso è associata a terreni non particolarmente agevoli.

Le distorsioni della caviglia si presentano con diversi stadi di gravità.

Gli stadi di gravità possiamo definirli secondo la lesione anatomica che il trauma distorsivo causa sull'articolazione.

Stadi di gravità	Lesione anatomica
Stadio I Distorsione benigna	<ul style="list-style-type: none">• Distensione legamentosa (fascio anteriore).• Modesta tumefazione• Danno funzionale minimo
Stadio II Distorsione di media gravità	<ul style="list-style-type: none">• Rottura del fascio anteriore del LLE e della capsula anteriore.• Moderata tumefazione e dolorabilità• Discreta perdita della funzione e instabilità
Stadio III Distorsione grave	<ul style="list-style-type: none">• Rottura completa del fascio anteriore, della capsula e del fascio medio. Possibile lesione completa del LLE e di lesioni associate.• Tumefazione importante, ecchimosi• Dolorabilità, instabilità, incapacità a sostenere il peso

SINTOMATOLOGIA:

dolore vivo:

- Localizzato a livello della zona anteriore del malleolo peroneale (zona più colpita);
- Dolore esacerbato alla palpazione.

Tumefazione modesta o cospicua:

- Periarticolare (attorno all'articolazione) ed articolare (interessa l'articolazione stessa);
- Segno di Robert-Jaspert o della rottura della piccola arteriola passante al di sopra del legamento peroneo-astragalico anteriore.

Limitazione funzionale: di solito è presente ed è causata dal dolore che il paziente avverte durante i movimenti dell'articolazione.

Associata alla limitazione funzionale ci può essere anche un'instabilità dell'articolazione tibio-tarsica

Terapia generale:

Stadi di gravità	Terapia
Stadio I Distorsione benigna	<ul style="list-style-type: none">• Antinfiammatori non-steroidi, Crioterapia,• Massaggio circolatorio, MTP.• Elettroterapia (bassa frequenza, ionoforesi).• <i>Antiflogistici e antalgici percutanei.</i>• Contenzione adesiva per 10 giorni.
Stadio II Distorsione di media gravità	<ul style="list-style-type: none">• Trattamento con stecche semirigide amovibili che permettano i movimenti di flessione-estensione.• Marcia con bastoni e carico a dolore scomparso.• Kinesiterapia precoce.
Stadio III Distorsione grave	<p><i>Trattamento ortopedico</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Stivaletto gessato per 45 giorni di cui 10 in scarico. Rieducazione funzionale. <p><i>Terapia chirurgica</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Sutura, Stivaletto gessato per 45 giorni di cui 3 settimane in Scarico, poi rieducazione funzionale

DISTORSIONI della CAVIGLIA TRATTAMENTO FASE ACUTA

PRICE :Protezione, Riposo, Ghiaccio- Ice, Compressione, Elevazione

TIMING	Distorsione I grado: 1-3 giorni Distorsione II grado: 2-4 giorni Distorsione III grado: 3-7 giorni
Obiettivi	Riduzione della tumefazione, del dolore, prevenzione recidiva, mantenere carico adeguato
Opzioni Protettive	Bendaggio adesivo, tutori funzionali, stivale gessato amovibile (grado 2 e 3), riposo (stampelle)
Ghiaccio	Crioterapia a cuffia, borsa del ghiaccio, correnti inferenziali, ultrasuoni, stimolazione galvanica.
Compressione Leggera	Benda elastica, Calze TED, Pompa vasopneumatica
Elevazione	Sopra il cuore

DISTORSIONI della CAVIGLIA TRATTAMENTO FASE SUB ACUTA

TIMING	Distorsione I grado: 2-4 giorni Distorsione II grado: 3-5 giorni Distorsione III grado: 4-8 giorni
Obiettivi	Riduzione della tumefazione, del dolore, aumentare ROM indolore, dare inizio al rinforzo, allenamento propriocettivo senza carico, fornire un supporto protettivo
Opzioni Protettive	Bendaggio adesivo, tutori funzionali, stivale gessato amovibile (grado 2 e 3), riposo (stampelle)
Tecniche Fisioterapiche per ridurre dolore e tumefazione	Ghiaccio o bagni di contrasto, Elettrostimolazione, massaggio trasversale, Ortesi morbida con cuneo laterale, Ultrasuoni
Carico	Progressivo in funzione dei sintomi, da parziale a totale se non segni di andatura antalgica
Esercizi terapeutici	Per i ROM attivi, di rinforzo, allenamento propriocettivo, Stretching

DISTORSIONI della CAVIGLIA TRATTAMENTO FASE DI RIABILITAZIONE

TIMING	Distorsione I grado: 1 SETTIMANA Distorsione II grado: 2 SETTIMANE Distorsione III grado: 3 SETTIMANE
Obiettivi	Incrementare ROM indolore, Rinforzo progressivo, Allenamento propriocettivo, Aumentare la vita quotidiana senza dolore, Carico completo, Deambulazione non compensata.
Opzioni Protettive	Bendaggio adesivo, tutori funzionali, stivale gessato amovibile (grado 2 e 3), riposo (stampelle).
Esercizi Terapeutici	Stretching, Rinforzo, Allenamento propriocettivo, esercizi in appoggio monopodalico, continuare con le tecniche fisioterapiche secondo necessità.
Usare bendaggio adesivo	Usare bendaggio adesivo di sostegno, tutori e ortesi. In genere si termina la stagione atletica con tutore.

DISTORSIONI della CAVIGLIA TRATTAMENTO FASE FUNZIONALE

TIMING	Distorsione I grado: 1-2 SETTIMANA Distorsione II grado: 2- 3 SETTIMANE Distorsione III grado: 3-6 SETTIMANE
Obiettivi	Recuperare tutta la forza, Biomeccanica normale, ritorno all'attività, protezione e rinforzo verso qualsiasi instabilità articolare
Opzioni Protettive	Bendaggio adesivo, tutori funzionali, stivale gessato amovibile (grado 2 e 3), riposo (stampelle).
Esercizi Terapeutici	Stretching, Rinforzo e allenamento sport specifico, Jogging senza carico su ZUNI, Corsa senza carico su ZUNI, Alternare corsa leggera- cammino- corsa in piano. Alternare sprint- corsa leggera- sprint su superfici piane e dritte, corsa con figure a otto, a zig-zag, Esercizi di agilità : pedalare all'indietro, passi laterali. Esercizi pliometrici per ogni sport, Esercizi di equilibrio (tavola basculante)
Ritorno alla competizione	Quando l'allenamento è tollerato, l'atleta può tornare ad allenarsi quando i suddetti esercizi sono eseguiti alla massima velocità.

DISTORSIONI della CAVIGLIA TRATTAMENTO FASE DI PREVENZIONE

TIMING	SEMPRE
Obiettivi	Prevenire le lesioni
Esercizi Terapeutici	Esercizi Funzionali, Attività su tavolette di equilibrio multidirezionali, Rinforzo preventivo (insistere sui peronei), Sostegno protettivo preventivo secondo necessità.

Noi laureati in SM possiamo lavorare sulla fase acuta, preventiva ed evitare le recidive.

Prognosi: in linea generale, tenendo conto delle variazioni che possiamo riscontrare da caso a caso, i tempi di recupero sono:

- Lesioni di I grado: vanno dai 10 ai 20 giorni;
- Lesioni di II grado: vanno dai 20 ai 40 giorni;
- Lesioni di III grado: vanno dai 40 ai 60/70 giorni.

IL PIEDE

Il piede è una struttura abbastanza complessa, come lo è la mano perché è molto ricca di ossa che si articolano tra di loro e quest'ultime si articolano con le ossa lunghe della gamba.

A comporre il piede, troviamo le **ossa delle falangi**, dei **metatarsi** (interessati dalle patologie dei piedi), poi le **ossa** che compongono il **tarso**, tra cui il cuneiforme, lo scafoide, l'astragalo e il calcagno.

Nel piede inoltre sono presenti numerosi legamenti.

Le **FRATTURE** che riguardano il piede e il collo del piede rappresentano degli eventi traumatici molto comuni e hanno una maggiore frequenza negli uomini, semplicemente perché si ritiene che gli uomini pratichino più sport, ma in realtà il dato della maggior frequenza è anche legato alle condizioni predisponenti.

FRATTURE MALLEOLARI: interessano l'estremità distale del perone e della tibia, molto comuni e spesso associate a lesioni capsulo legamentose. La frattura del malleolo peroneale è più frequente rispetto a quella tibiale, proprio perché il malleolo tibiale è più corto, più tozzo e ha dei sistemi di stabilizzazione dell'articolazione molto più solidi. Il meccanismo traumatico è di solito causato da un movimento di torsione violenta del corpo su un piede appoggiato con forza, questo causa una distorsione grave con eventualmente associate le varie fratture, oppure, da un trauma diretto come la caduta di un peso sul malleolo.

Le fratture malleolari sono classificate in:

- **Fratture mono-malleolari:** interessano solo il malleolo interno o esterno;
- **Fratture bi-malleolari:** interessano entrambi i malleoli e possono associarsi a sublussazione del piede;
- **Fratture tri-malleolari:** interessano entrambi i malleoli e il margine posteriore dell'epifisi distale della tibia, possono associarsi a lussazione laterale o posteriore del piede;
- **Fratture malleolo-sopramalleolari:** frattura del malleolo tibiale associata alla frattura del perone in sede sopramalleolare, cioè circa 5-7cm dal suo apice distale.

SINTOMATOLOGIA:

- Dolore diffuso al collo piede;
- Impossibilità al carico e quindi una impotenza funzionale;
- Deformità in una frattura-lussazione;
- Tumefazione ed ecchimosi peri e retromalleolare.

DIAGNOSI: *si basa sui sintomi e sulla modalità del trauma:*

- **Esame clinico**, che porterà in evidenza i sintomi ed eventuali lesioni vascolo nervose periferiche, soprattutto apprezzando i polsi vascolari periferici (tibiale anteriore e posteriore);
- **RX** nelle tre proiezioni;
- **TC o RMN** per valutare il danno capsulo legamentoso.

TERAPIA: *Relativa sempre alla gravità delle lesioni ossee;*

- Nelle **fratture composte** del malleolo peroneale si fa una fasciatura alla colla di zinco per tre giorni e poi un gambaletto in resina o ad un tutore per circa trenta giorni (carico con gesso dopo quindici giorni).
- Nelle **fratture scomposte** si esegue un intervento chirurgico: riduzione e sintesi con placche e viti in titanio (carico non prima dei dieci giorni).
- Nelle **fratture del malleolo tibiale** il programma è essenzialmente di tipo chirurgico, prevede la sintesi metallica con viti o fili, revisione e stabilizzazione dell'apparato legamentoso quasi sempre lesionato.

FRATTURA DEL V METATARSO

Si dividono essenzialmente in due tipi:

1. Fratture della base del V metatarso: sono solitamente fratture da strappamento, difatti legate a traumi distorsivi in inversione e dovute alla trazione esercitata dal m. peroneo breve nel tentativo di correggere l'asse del piede.
2. Frattura della diafisi del V metatarso: possono essere:
 - **Distali**: tipiche dei ballerini classici;
 - **Diafisarie intermedie**: tipiche nel gioco del basket o le fratture da stress e patologiche (osteoporosi).Gli sport tipici sono molti perché possono essere tutti coinvolti, come anche motociclismo.

SINTOMATOLOGIA: **dolore** in regione della base del V metatarso alla pressione e al movimento di inversione della caviglia. L'**impotenza funzionale** è **modesta** e il soggetto può continuare a caricare, ma con dolore. Impossibile il proseguimento dell'attività sportiva. Infine, la **tumefazione** può anche essere importante.

DIAGNOSI:

- *Esame clinico*;
- *Sintomi riferiti dal paziente*;
- *RX allargata dall'articolazione tibiotarsica al piede*.

TERAPIA: nell'immediato si consiglia di applicare il ghiaccio.

*Nelle **fratture composte**, il trattamento è per lo più incruento attraverso l'applicazione di uno stivaletto gessato per circa 4 settimane.*

*L'intervento chirurgico trova indicazione nei casi di **frattura scomposta**, utilizzando mezzi di sintesi metallici.*

Sono fratture che hanno solitamente una prognosi buona, ma quelle scomposte vanno curate bene per non andare incontro alle complicanze legate al carico che di fatto l'organismo dà al piede stesso.

FASCITE PLANTARE

È la più comune causa di dolore calcaneare, la seconda causa di dolore calcaneare è la tendinite o comunque la patologia del tendine d'Achille (in particolare quella porzione di tendine che s'inserisce sul calcagno).

È caratterizzata da un *processo infiammatorio localizzato a livello del legamento arcuato* (fa parte della fascia più superficiale dei muscoli del piede) che è sostenuto da un insulto traumatico ripetuto nel tempo.

Può anche essere causato da un trauma acuto, ma il molto delle volte è causato da un trauma cronico.

È una **sindrome da sovraccarico**, la cui conseguenza porta a microlacerazioni ripetitive della fascia plantare soprattutto alla sua origine dal calcagno.

La fascia plantare si compone di tre parti:

- **Interna**: passa per il dito alluce del piede.
- **Media**: sede di lesione dello sportivo che causa la sintomatologia dolorosa;
- **Esterna**: sostanzialmente quella che passa per il dito mignolo del piede.

Il **legamento arcuato** (aponeurosi plantare) è una *robusta fascia fibrosa che unisce la zona plantare interna del calcagno con la base delle dita*. È molto importante nella trasmissione del peso corporeo al piede durante la deambulazione e la corsa. Subisce una distensione quando il piede si eleva sulle punte staccando il tallone dal suolo (corsa e salto).

Il meccanismo lesivo che la causa sono:

- **Microtraumi ripetuti** che si ripercuotono sulla fascia "sfibrandola" a poco a poco;
- **Perdita di elasticità del legamento** (diventa più duro) associata ad un suo eccessivo accorciamento che non risponde più correttamente alle sollecitazioni;
- **Stiramento del legamento** tanto maggiore quanto più lo stacco è vigoroso. (basket: stacco con un impulso importante; corsa: sprint);
- **Una forte azione di spinta sull'avampiede** può verificarsi una rottura di alcune fibre che formano la fascia. È di fatto un evento traumatico acuto a cui si sovrappongono microtraumatismi cronici, che sono lesioni impercettibili che danno origini alla fascite plantare partendo dall'inserzione calcaneare dell'aponeurosi.

Le cause predisponenti sono:

- Piedi piatti o cavi;
- Scarpe inadeguate (troppo larghe-strette, troppo morbide-rigide);
- Sovrappeso e obesità;
- Allenamenti inadeguati (senza stretching dei muscoli sottostanti o delle fasce del piede);
- Contrattura o debolezza di alcuni muscoli della gamba (surale, peroneo, tibiale posteriore e estensori delle dita del piede, cioè quelli che portano ai movimenti di flesso estensione del piede).

SINTOMATOLOGIA:

Il dolore al mattino alzandosi dal letto e cominciando a camminare (durante la notte le punte dei piedi sono rilassate e tendono a guardare verso il basso e il legamento arcuato tende ad accorciarsi: al mattino i movimenti del piede richiedono un allungamento del tessuto fibroso che tende tuttavia a rimanere contratto causando dolore. Lo stesso movimento stimola l'allungamento dell'aponeurosi plantare favorendo la regressione del dolore.

QUADRO CLINICO:

dolore nella fase precoce, coinvolge l'inserzione di questo legamento a livello calcaneare causando dolore in quest'area. Successivamente il dolore tende a spostarsi verso l'avampiede migrando lungo tutta la pianta e risparmiando soltanto la punta delle dita.

Dolore intenso durante la **deambulazione** o la **corsa**, e alla mattina durante i primi passi a freddo e anche dopo un protratto periodo in posizione seduta.

Negli atleti il dolore è all'inizio con una attenuazione nel corso dell'esercizio fisico, ma continuarlo può essere deleterio, come una rottura del legamento che rappresenta una condizione molto più grave.

DIAGNOSI:

- **Attenta valutazione clinica della sintomatologia**: la palpazione della fascia in particolare nella sua origine calcaneare suscita vivo dolore con un limitata dorsiflessione.

- **RX del piede e TC non necessarie**, ma utili per evidenziare ed escludere ulteriori cause di dolore al tallone (artrosi dell'astragalo calcaneare, fratture da stress, spina calcaneare – fattore di rischio per la tendinopatia del tendine d'Achille) e in altri casi patologie molto più gravi (30% dei casi tumori ecc)

- Infine **l'esame ecografico** per definire lo spessore e l'eventuale fibrosi della fascia

- Eventuale RMN che rimane l'esame migliore.

TERAPIA:

È di tipo conservativo: si basa sulla sospensione dell'attività sportiva per almeno dieci giorni, il soggetto deve portare dei plantari viscoelastici che portano allo scarico del retro piede. Usare sempre il metodo PRICE con elevazione sopra il livello cardiaco dell'arto quando si è a riposo. La protezione con cerotti, bendaggi elastici ed eventualmente tecniche di fisioterapia molto valide: TECAR, fibrolisi meccanica e onde d'urto ecoguidate.

Molto raramente l'intervento chirurgico di **release** della fascia plantare.

METATARSALGIA

Dolore che colpisce le teste metatarsali nella regione dell'avampiede. È un'algia (sindrome dolorosa).

Può avere cause differenti:

- **Cedimento della volta trasversa dell'avampiede** con comparsa di un **appoggio non fisiologico**.

Le ossa metatarsali a livello dell'avampiede vanno a costituire questa volta, varie cause ne portano l'appiattimento come l'età, l'obesità, l'osteoporosi, cause genetiche... di fatto l'appoggio non è più fisiologico e si crea un sovraccarico sulle teste metatarsali centrali;

- Squilibri posturali;

- Alterazioni morfologiche del piede (soprattutto piedi cavi);

- Fratture dell'avampiede;

- Fattori congeniti ed ereditari.

È una **patologia altamente invalidante** che impedisce il cammino anche, condizionando le normali attività quotidiane. È tipica di sport come: calcio, atletica (podisti e maratoni), basket e pallavolo.

SINTOMATOLOGIA:

Dolore in regione dell'avampiede soprattutto durante la deambulazione e nella stazione eretta (sotto carico), la sintomatologia algica viene generata anche dalla digitopressione nella regione interessata.

Si presenta con una modificazione della morfologia dell'avampiede, con la comparsa nella zona plantare di una dolente callosità.

Infine, tale può essere lo sbilanciamento del carico sul piede da ottenere una sindrome da sovraccarico funzionale controlaterale: scaricare il peso dalla zona interessata, sovraccaricando la parte opposta.

DIAGNOSI:

- *Esame obiettivo dello specialista per valutare l'entità della sindrome;*
- *RX del piede che escluda le fratture da fatica.*

TERAPIA:

- **“togliere il peso”** dalla zona interessata con l'utilizzo di plantari con scarico metatarsale;
- Contemporaneamente **cicli di fisioterapia** per diminuire la componente infiammatoria locale;
- **L'uso di farmaci deve essere limitato per brevi periodi e in casi molto gravi.**
- **Il programma chirurgico è rarissimo e serve al riallineamento metatarsale come l'intervento di Weil, o l'utilizzo di mini-protesi in titanio.**

Il centro della terapia si pone a metà tra quella che è riabilitativa, posturale e l'uso di presidi ortopedici.

Fratture da fatica del piede, divise in due tipi:

- **Fratture da fatica del metatarso;**
- **Fratture da fatica del calcagno.**

TENDINOPATIA DELLA CUFFIA DEI ROTATORI

Muscoli della cuffia dei rotatori: **sottospinoso, sovraspinoso, sottoscapolare e piccolo rotondo**

La tendinopatia della cuffia dei rotatori è una lesione di tipo infiammatorio o degenerativo.

È causata da microtraumi, da sollecitazioni meccaniche e funzionali intensive legate allo sport praticato.

Questi tendini soffrono più di altri queste patologie degenerative perché hanno una estremità distale dei tendini non particolarmente vascolarizzata.

L'eventuale presenza di un conflitto (tendini non hanno un adeguato spazio per effettuare il loro movimento perché la volta dell'articolazione non è sufficientemente ampia) può peggiorare questa tendinopatia.

(Sono due patologie differenti: non confondere conflitto e tendinopatia)

Sport: lancio (giavellotto, disco); di palla (pallamano, pallanuoto, pallavolo); di appoggio (cavallo, ginnastica al suolo).

SINTOMATOLOGIA:

Dolore sia a riposo che sotto sforzo antero-superiore e spesso l'atleta riferisce al medico questo dolore sordo e riferisce la difficoltà a dormire appoggiati sulla spalla dolente.

Diagnosi:

- **Test clinici:** *Jobe, Palm-up*, si valutano il sovraspinoso e il CLB. Nel test di Jobe le braccia sono intraruotate e se si lamenta un dolore nella parte anteriore è verosimile il problema al sovraspinoso; ed *extrarotatori*.

- **ECO, RMN** per vedere se presenti calcificazioni o rotture della cuffia.

Terapia:

Riposo funzionale e sportivo (gesti che causano il dolore vanno aboliti).

Masso-kinesi terapia, onde d'urto (efficace in presenza di calcificazioni) e trattamento chirurgico nei casi più gravi.

EPICONDILITE

Infiammazione dei tendini epicondiloidei alla loro inserzione sull'epicondilo omerale.

I muscoli che s'inseriscono sull'epicondilo omerale sono gli estensori e supinatori del polso e della mano (manovre per fare diagnosi di epicondilite).

È una **tendinopatia inserzionale**, cioè dell'inserzione dei muscoli e non riguarda quindi tutta la parte del tendine, con lesioni micro e macroscopiche a carico della parte finale del tendine e del punto di passaggio tra tendine e osso.

Può essere causata da macro-traumi ripetuti. È una patologia frequente e di difficile trattamento e gli sport tipici della patologia sono: *tennis, giavellotto, golf, baseball e la scherma.*

I fattori predisponenti sono:

- Generali:
 - Età > 30 anni;
 - Debuttanti o professionisti;
 - Inadeguato apporto idrico;
 - Dieta inadatta;
 - Riscaldamento mal condotto.
- Per il tennista:
 - Modifiche delle condizioni di gioco;
 - Materiale inadatto (corde, impugnatura, peso della racchetta);
 - Tecnica di gioco scorretta;
 - Esasperazione degli allenamenti.

Questi fattori interessano soprattutto gli atleti a livello dilettantistico, perché gli sportivi agonisti sono seguiti per evitare il manifestarsi.

SINTOMATOLOGIA:

dolore:

- Durante la pratica sportiva, ma anche per manovre di vita quotidiana;
- Alla fatica esterna del gomito, irradiati all'avambraccio e alla mano;
- Alla palpazione precisa della faccia anteriore dell'epicondilo;
- Altro test che si può effettuare è la manovra del sollevamento della seggiola. Sollevare una sedia lateralmente al corpo per vedere se si provoca dolore.

Diagnosi:

storia del dolore, ed esame clinico (dolore alla pressione del condilo, dolore alla flessione, estensione del polso e del III dito contro resistenza).

Tra le **indagini radiologiche** si può effettuare: **RX, ECO** per vedere possibili calcificazioni, ma sono poco diagnostiche e come esame principale RMN per la valutazione della gravità (data dalla sintomatologia) della patologia.

TERAPIA: non semplice e la prima cosa da fare è la prevenzione.

- **Eliminazione dei fattori predisponenti**, limitazione dei movimenti ripetitivi (astensione dallo sport);
- **Ghiaccio umido** per 4-6 volte al giorno.
- **Riposo** sportivo di almeno tre settimane;
- **FANS e COX-2**;
- **Corticosteroidi** (*infiltrazione locale e per os*);
- **FKT** (*massaggi trasversi profondi, ionoforesi antalgica*).

Nei casi più gravi:

- *Immobilizzazione in doccia gessata*;
- *Intervento chirurgico*:
 - o *Sintomatologia che non regredisce per un anno*;
 - o *Eccezionale solo per sportivi di alto livello*;
 - o *Si fa nel caso di disinserzione dei muscoli dell'epicondilo*;
 - o *Ripresa dello sport non prima dei tre mesi*.

EPITROCLEITE

Tendinite dei muscoli che si inseriscono sull'epitroclea. I muscoli interessati sono:

- Flessore superficiale comune delle dita (FCS);
- Flessore profondo (FCP);
- Palmare gracile;
- Flessore ulnare del carpo;
- Pronatore rotondo.

Maggiormente sono flessori perché è una patologia che interessa proprio questo tipo di movimento ("patologia dei flessori").

Rappresenta il 10% delle tendiniti del gomito, è meno frequente della epicondilite.

Sport tipici sono: golf, tennis, lanciatori di giavellotto.

I **fattori predisponenti** anche qui sono l'età (>30), le abnormi e ripetute sollecitazioni dei muscoli flessori del polso e della mano e i movimenti ripetuti di flesso-ulnarizzazione della mano associati alla pronazione dell'avambraccio.

SINTOMATOLOGIA:

- **Dolore alla regione mediale gomito**, faccia interna, **che si irradia al margine ulnare dell'avambraccio**;
- **Dolore ai movimenti di flessione del polso**, contro resistenza
- **Dolore all'epitroclea**;
- **Dolore all'adduzione dell'avambraccio**, contro resistenza

Diagnosi:

- **Storia del dolore**;
- **Esame clinico**: dolore alla pressione della faccia ant. dell'epitroclea e alla flessione del polso e pronazione;
- **RX, ECO** per escludere la presenza di altri elementi patologici.

Terapia:

- *Come quello dell'epicondilite*;
- *Contenzione adesiva che mantiene il polso in retto-ulnarizzazione con l'avambraccio pronato*;
- *Intervento chirurgico rarissimo*.

Tra i mezzi di prevenzione delle tendinopatie, annoveriamo:

- Preparazione tecnico-atletica:
 - o Gesto tecnico corretto;
 - o Riscaldamento;
 - o Potenziamento muscolare;
 - o Allungamento (stretching passivo).
- Presidi:
 - o Tutori a contropressione;
 - o Bendaggio funzionale.

Tendinopatie inserzionali distali:

- Muscolo tricipite brachiale:
 - Dolore all'inserzione del tricipite sull'olecrano;
 - Dolore nell'estensione dell'avambraccio contro resistenza.
- Muscolo bicipite brachiale e muscolo brachiale anteriore:
 - Dolore alla piega del gomito durante il sollevamento pesi o messa in trazione (attrezzi);
 - Dolore nella flessione dell'avambraccio contro resistenza.

Terapia: trattamento generale delle tendinopatie, per prima cosa ricordarsi la prevenzione.

DITO A SCATTO

Presenza del nodulo sul tendine del flessore profondo che precede la puleggia articolare prossimale dell'articolazione metacarpo-falangea.

È una tendinite e gli sport maggiori dove accade sono il *tennis, il golf e la scalata*.

Diagnosi: si percepisce lo scatto doloroso durante l'estensione. Da intermittente a costante fino alla necessità di riportare il dito in sede con l'altra mano e il blocco in flessione, irriducibile.

PUBALGIA:

Patologia da sovraccarico funzionale che interessa l'inserzione tendinea distale di muscoli addominali (retto, obliqui e trasverso dell'addome) e quella prossima degli adduttori del pube (adduttori lunghi, brevi e gracile).

È una sindrome dolorosa del Carrefour pubico (delle ossa) osservata nello sportivo e che comprende entità anatomiche distinte. Importante è capire quella che è la **sindrome alla base del dolore al pube**.

Gli sport tipi che la causano sono: *calcio, salto triplo, corsa ad ostacoli, sci, equitazione, danza, scherma e nel tennis*.

MALATTIA DEGLI ADDUTTORI

Colpisce il medio adduttore sia a livello del corpo e sia della giunzione muscolo-tendinea, oppure, a livello dell'inserzione sull'osso.

I danni anatomici sono vari, si passa da una tendinopatia inserzionale, tendinite, o dei veri e propri danni della giunzione muscolo-tendinea con potenziali rotture.

Il dolore è basso, sotto-pubico, irradiato alla faccia interna della coscia (esacerbato quando si esegue un passo laterale, tiro d'interno nel calcio e salto dell'ostacolo).

Sono diversi gli stadi di gravità di questa malattia:

- **Stadio I:** discreto rimaneggiamento osseo a livello degli adduttori;
- **Stadio II:** addensamento branca ischio-pubica;
- **Stadio III:** addensamento e irregolarità della branca ischio-pubica;
- **Stadio VI:** calcificazione sul tragitto degli adduttori e rimaneggiamento della branca ischio-pubica.

Sintomatologia:

- *Palpazione dolorosa all'inserzione o sul tragitto degli adduttori;*
- *Contrazione isometrica dolorosa degli adduttori;*
- *Dolore allo stiramento;*
- *Dolore all'adduzione contrastata delle anche.*

Le indagini diagnostiche in questi casi non ci aiutano, perché una radiografia può anche risultare normale, mentre si possono osservare delle alterazioni inserzionali degli adduttori a livello ecografico.

OSTEOARTROPATIA PUBICA

è una artropatia micro-traumatica della sinfisi pubica.

È una vera e propria affezione articolare ed è legata ad un sovrautilizzo di questa articolazione, ma soprattutto da uno squilibrio fra i muscoli addominali e dei muscoli adduttori che a quel livello s'inseriscono.

La sede del dolore è sempre localizzata al pube, a volte irradiato alla coscia e insorge all'inizio del gesto sportivo ma anche durante i movimenti della vita quotidiana.

Sono diversi gli stadi della patologia:

- **Stadio I:** sclerosi dei margini sinfisari;
- **Stadio II:** formazione di geodi chiusi o aperti;
- **Stadio III:** aspetto a francobollo con allargamento dell'interlinea;
- **Stadio IV:** aspetto litico (osso rotto/consumato) dei margini con allargamento della sinfisi.

L'immagine radiologica è come quella di una pseudo-artrite.

Nonostante sia stata ben definita dal punto di vista radiologico c'è una scarsa correlazione tra immagini radiologiche e sintomatologia clinica.

L'immagine radiologica dell'osteartropatia pubica può evolvere fino a vedere che la struttura ossea-articolare della sinfisi pubica torna a livello iniziale nella guarigione.

Sintomatologia:

- *Palpazione dolorosa della sinfisi pubica;*
- *Dolore provocato alla mobilizzazione della sinfisi pubica (sostarsi su un artro rispetto all'altro, tipo marcia sul posto);*
- *Scatto pubico in appoggio monopodalico alternato, questo è già più raro.*

PATOLOGIA DELLA PARETE ADDOMINALE

Si entra in un insieme di patologie che vanno dalle lesioni dei muscoli addominali fino alle ernie inguinali, crurali...che possono dare una sintomatologia legata ai muscoli dell'addome.

La sede del dolore in questo caso è soprapubica, evocato alla flessione contrastata del tronco.

Sintomatologia:

- *Palpazione dolorosa dell'inserzione degli obliqui e dei retti dell'addome;*
- *Palpazione di una situazione pre-erniaria della parete o del canale inguinale;*
- Dolore esacerbato dalla tosse o da uno starnuto, perché aumenta la pressione nella cavità addominale (manovra di Valsalva).

Terapia:

- *RX è generalmente normale, l'indagine maggiore è di tipo clinico;*
- *Addensamento della sinfisi;*
- *Medico – conservativo;*
- *Chirurgico se fallisce il medico e si tratta di situazioni erniarie o di particolare importanza.*

TERAPIA GENERALE DELLE PUBALGIE:

Questa si svolge essenzialmente in due grosse fasi:

1. Quella della riduzione dello stato infiammatorio:

- Sospensione dei movimenti che sovraccaricano muscoli e tendini e che provocano dolore (scatti, calciare la palla di piatto, ecc...);
- Fisioterapia con laser, ultrasuoni, ipertermia;
- Terapia farmacologica locale con FANS e cortisonici;
- Esercizi di stretching dei muscoli e dei tendini coinvolti.

2. Quella di ricondizionamento fisico e muscolare:

- Cicli di potenziamento di addominali e adduttori: esercizi isometrici sotto la soglia del dolore e dinamici;
- Esercizi di stretching dei gruppi muscolari e degli adduttori;
- Lenta e graduale ripresa degli allenamenti.

Frattura da fatica del collo del femore

Tipica del giovane all'incirca di vent'anni.

Dal punto di vista radiologico e anatomo-patologico, vi sono due quadri che dipendono dal tipo di movimento che porta a questa patologia:

- Addensamento perpendicolare delle trabecole ossee;
- Rottura della corticale con apposizione periosteale.

Sintomatologia: dolore meccanico durante la marcia e la corsa. Localizzato all'arto inferiore, inguinale profondo a cui si associa un'irradiazione trocanterica o al gluteo fino ad arrivare al ginocchio. Il dolore può aumentare fino a portare zoppia e rigidità dolorosa di tutto l'arto inferiore.

Terapia: *scarico completo della deambulazione per quattro/sei settimane con deambulazione assistita.*

PERIARTRITE DELL'ANCA

Prevede una grande quantità di sindromi che possono interessare l'anca come: lesioni delle borse sierose e dei tendini situate intorno al grande trocantere (medio gluteo, piccolo gluteo, piramidale), del grande gluteo e psoas. È più rara della periartrite scapolo-omerale, ci sono dei fattori predisponenti come l'obesità, l'età e il sesso. Colpisce essenzialmente le donne tra i quaranta e i sessant'anni. Gli uomini sono meno colpiti e hanno cause diverse, spesso legate a microtraumi o traumi diretti. Gli sport tipici in questo caso sono *gli sci, pattinaggio sul ghiaccio* e spesso si associa a condizioni di displasia dell'anca o una sublussazione dell'anca (fattori congeniti).

Sintomatologia:

Subacuta:

- Lesione del medio gluteo;
- Dolore alla faccia esterna dell'anca al grande trocantere e alla faccia esterna della coscia. Dolori meccanici nel cammino, in piedi o nella pratica sportiva. Alleviato dal riposo;
- L'impedimento funzionale è minimo, perché è una forma subacuta.

Diagnosi: *medica, test del medio gluteo, palpazione del grande trocantere.*

RX negativo ma l'importanza è fondamentale, il fatto che sia negativa ci permette in caso di una sintomatologia clinica di questo tipo di poter porre diagnosi della forma subacuta di periartrite dell'anca.

Se questo fosse patologico ci indirizzerebbe su altri tipi di patologia della coxo-femorale.

Acuta:

- Porta ad una calcificazione di una borsa sierosa;
- Provoca **dolore vivo e impotenza funzionale**, accompagnata da tumefazione locale troncanterica:

Diagnosi: *RX: si osserveranno le calcificazioni peritrocanteriche, che sono le cause vere della borsa sierosa.*

Terapia: Riposo, ghiaccio, *FANS e FKT*. *In questi casi bisogna seguire attentamente le indicazioni del medico.*

La colonna che è formata da:

- 7 vertebre cervicali;
- 12 vertebre toraciche;
- 5 vertebre lombari;
- 5 vertebre sacrali;
- 4 vertebre coccigee.

Le curve fisiologiche sono rappresentate dalla lordosi cervicale, cifosi toracica, lordosi lombare e cifosi sacrale.

DISTORSIONI CERVICALI

Patologie che coinvolgono il tratto cervicale.

Si riscontrano più frequentemente in discipline sportive come il rugby, football americano e il tuffo in piattaforma; sembrerebbe meno frequente in altri sport come il ciclismo, motociclismo ed equitazione.

Interessa principalmente il rachide cervicale inferiore, quindi è bene distinguerlo da quello superiore.

Quello superiore maggiormente è interessato da una patologia molto più grave: **frattura del dente dell'epistrofeo**.

Il rachide cervicale superiore è principalmente costituito dalle prime due vertebre che sono l'atlante e l'epistrofeo. Queste si articolano attraverso il dente dell'epistrofeo e l'atlante si articolerà con l'osso occipitale. Hanno una caratteristica diversa da tutte le altre vertebre, hanno una forma ad anello e l'atlante manca di processo spinoso e corpo vertebrale, che inizia ad essere un abbozzo nell'epistrofeo diventando sempre più evidente a mano a mano che si scende dalle vertebre.

L'articolazione atlanto-occipitale consente moderati movimenti di flessione laterale, 10 gradi di flessione e 25 di estensione; pochi gradi nelle stesse direzioni sono consentiti anche dai rapporti articolari tra C1 e C2. I muscoli che partecipano al movimento sono:

- **Muscoli regione anteriore**: muscoli sovra e sottoioidei, retti anteriori ed il muscolo lungo del collo;
- **Muscoli regione posteriore**: piccoli e grandi retti del capo, obliqui superiori ed inferiori e retto laterale.

Il rachide cervicale inferiore è costituito dalle rimanenti 5 vertebre (C3-C7).

Questa regione della colonna permette la flessione pari a circa 10 gradi per segmento. È massima a livello di C4-C5 e C5-C6 anteriore, posteriore (estensione) e laterale (C3-C4 e C4-C5). Anche essa è caratterizzata da:

- **Muscoli regione anteriore**: muscolo lungo del collo, piccolo retto anteriore, retto laterale del capo; più lateralmente gli scaleni e lo sternocleidomastoideo;
 - **Muscoli regione posteriore**: m. intrinseci (profondi): multifido, intertrasversario ed epispinoso; al di sopra lo splenio, semispinale del capo e del collo, trasverso del collo, elev. della scapola, g. dorsale; m. superficiali: trapezio.
- Il meccanismo del trauma sono i **movimenti forzati in iperflessione e iperestensione**, isolati o associati a colpo di frusta.

Le lesioni anatomiche sono legamentose e vanno dal semplice stiramento alla rottura dei legamenti, escludendo le rotture legamentose associate a fratture instabili e le lussazioni complete immediate delle apofisi articolari.

Sintomatologia:

In seguito ad un trauma in estensione (sfondamento di mischia nel rugby, scontro frontale nel football americano), in compressione (scontro di testa) o in flessione (brusca decelerazione).

Lo sportivo lamenta cervicgia posteriormente, intense, associate raramente ad un'impressione di instabilità o di insicurezza cervicale che sono in generale indice di lesioni gravi. Se presente questa instabilità/insicurezza di non riuscire a mantenere l'equilibrio bisogna prestare maggiore attenzione.

Segni clinici:

- Dolore vivo al rachide cervicale;
- Possibili irradiazioni agli arti superiori, alla regione interscapolare o al capo (cefalea a elmo, ovvero che parte dall'occipite fino al centro in avanti);
- Contratture riflesse dolorose intense;
- Riduzione della mobilità del rachide con atteggiamento rigido;
- Sindrome cervico-cefalica posttraumatica;
- Segni neurologici periferici o centrali.

L'esame clinico immediato:

- Rettilineizzazione del rachide;
- Dolore cervicale;
- Posture in inclinazione-rotazione (torcicollo);
- Limitazioni in tutti i piani del rachide dimostra alla mobilizzazione prudente (il soggetto si muove poco)
- La palpazione evidenzia contratture dolorose della muscolatura paravertebrale e dei trapezi (monolaterale);
- L'esame neurologico sistematico degli arti superiori ed inferiori è generalmente normale.

L'esame **radiologico standard** in urgenza dovrà comprendere le 5 proiezioni: rachide cervicale in antero-posteriore e laterale, obliqua destra e sinistra, antero-posteriore a bocca aperta.

Al minimo dubbio di una patologia poco chiara a livello delle vertebre si eseguirà un **TC**.

Vi sono delle distorsioni benigne e altre più gravi e queste dipendono dal meccanismo di lesione, che può essere di diversa intensità e dal livello della lesione anatomica.

Fino a prova contraria (soggetto portato in un centro medico e non sono state fatte le indagini cliniche e strumentali), il rachide cervicale traumatizzato deve essere considerato come affetto da lesione potenzialmente instabile (vanno incontro a un peggioramento).

Il soggetto verrà trasportato in posizione supina in ospedale, si effettueranno le indagini, si deve quindi immobilizzare il rachide in collare cervicale e trasferire il paziente supino per effettuare l'esame radiologico e indagini clinica approfondita.

Distorsioni cervicali dello sportivo.	Benigne	Gravi
Meccanismo	Intensità moderata in flessione	Violento in flessione, estensione o colpo di frusta.
Lesione Anatomica flessione	Lesione Stiramento dei legamenti	Lesione Stiramento dei legamenti, Rottura dei legamenti posteriori, capsula articolare, leg. giallo e disco.

I collari terapeutici sono di vario tipo, li prescrive il medico direttamente in pronto soccorso, hanno nomi differenti: uno esclude il mento, l'altro è comprensivo di mentoniera, oppure un collare tipo minerva che arriva fino al busto.

DISTURBI STATICI DEL RACHIDE NEL BAMBINO (deformità del rachide)

La definizione riguarda tutte le deformazioni del rachide, rigide ed imm modificabili, sono patologiche.

Le lesioni sono tanto più gravi quanto è più giovane il bambino. Le deformità del rachide sono:

- Scoliosi;
- Ipercifosi;
- Iperlordosi;
- Schisi: difetti di chiusura dell'arco posteriore;
- Meningocele e Mielomeningocele: coinvolgimento di meningi e midollo spinale;
- Spondilolisi: difetto della struttura vertebrale;
- Spondilolistesi: difetto di segmentazione vertebrale.

La **SCOLIOSI** è una deviazione laterale della colonna vertebrale, persistente e non modificabile spontaneamente che si accompagna ad una rotazione e una torsione dei corpi vertebrali con conseguente interessamento di tutte le strutture anatomiche che si articolano con essi.

Le cause della scoliosi sono:

- Idiopatiche (75%): per la maggior parte son idiopatiche, cioè non si è trovata una causa univoca scatenante;
- Congenite: malformazioni corpi vertebrali;
- Neurogene: lesioni nervose centrali e periferiche;
- Miogene: miopatie;
- Desmogene: retrazioni post-traumatiche o infettive;
- Artrogene: artriti settiche, tumori;
- Osteogene: fratture dei corpi vertebrali;
- Statiche: alterazione statica del bacino;

Per la valutazione della scoliosi, ci si può avvalere del metodo di COBB (angolo di curvatura). È un metodo per valutare la gravità della scoliosi. I valori medi di riferimento sono:

- >40-50° trattamento chirurgico;
- 30-40° trattamento incruento con l'utilizzo di busto e attività fisica;
- 25-30° solo attività fisica.

Si misura facendo passare una linea tangenziale sul margine superiore della quarta vertebra e una linea passante sul margine inferiore della decima vertebra e facendo incrociare queste due linee tangenziali o le perpendicolari alla tangenziale, si calcola l'angolo di curvatura.

L'esame obiettivo effettuato dal medico:

- Allineamento delle spalle da in piedi: ci segnala la possibilità che può esservi una deviazione della colonna:
- Simmetria dei triangoli della taglia: triangoli che si portano tra la parte interna del braccio e il margine laterale del dorso e del tratto iniziale del bacino e della gamba.
- Presenza di una gibbosità
- Protrusione di una scapola rispetto all'altra
- Allineamento delle creste iliache: a volte le creste iliache non si trovano sulla stessa linea perché vi è una asimmetria di lunghezza degli arti inferiori.

La presenza di tali segni può indirizzarci per quello che può essere un **problema scoliotico**; il quale è diverso da quello che invece viene definito **atteggiamento scoliotico**, che è una deviazione della colonna che compare solo quando il soggetto assume alcune posizioni (in piedi poggiati più su un arto rispetto all'altro, seduti).

Per distinguere l'atteggiamento dalla condizione patologica, di solito l'atteggiamento scoliotico si riduce completamente in posizione distesa, a bacino equilibrato.

Cause: difetto ad un arto inferiore (simmetria arti inferiori), una deviazione laterale, associata a dolore (lombalgia), che è sintomo di una lesione vertebrale o alterazioni posturali spesso presenti nel periodo evolutivo della crescita. La localizzazione può essere: *cervicale, dorsale, dorso-lombare, lombare*.

Solitamente si presentano due curve; le più frequenti hanno convessità dorsale destra e lombare sinistra. Infine, può esservi un peggioramento della patologia legata all'età di comparsa, allo scompensamento della curva e infine alla sede. Questa patologia necessita di controlli frequenti, con controllo della crescita staturale per evitare peggioramenti della situazione scoliotica.

La pratica sportiva correttamente eseguita, anche negli scoliotici in trattamento ortopedico, ha un interesse neuromuscolare, cardiovascolare, respiratorio e psicologico.

Lo sport è non solo autorizzato, ma fortemente consigliato se si tratta di nuoto, pallavolo, basket o equitazione, in generale lo sport ha un ruolo centrale. Negli anni si pensava che sport asimmetrici potessero provocare questo tipo di problemi, ma questo è stato smentito: sport asimmetrici come il tennis o il golf non sono all'origine della scoliosi.

Definizione: deformità strutturale complessa della spina dorsale che ruota su tre piani: frontale, sagittale assiale.

Prevalenza: considerando l'angolo di COBB superiore a 10% la prevalenza, cioè quanto interviene è 2-2,5%. Può aumentare o diminuire a seconda dell'angolo di COBB che si considera. La distribuzione per sesso è identica per curvatura dai 6° ai 10°: considerando curvature di questo angolo non vi è differenza di incidenza tra sessi.

Classificazione: in base all'età alla rilevazione, possiamo distinguere la scoliosi **infantile** (fino a tre anni), **giovanile** (da tre anni fino alla pubertà), **adolescente** (dalla pubertà fino alla completa maturità ossea). Infatti, oltre l'80% della scoliosi viene diagnosticata durante l'adolescenza. Prima si fa diagnosi di scoliosi peggiore è la prognosi.

Storia naturale:

- Nessuna riduzione dell'aspettativa di vita;
- La funzione cardiopolmonare è compromessa solo in alto grado di curvature toraciche (>80°) associate a ipo-cifosi;
- Il peggioramento in età adulta è poco probabile per le curve <30°, alla fine della maturità ossea. parte del trattamento della scoliosi è quello di guadagnare tempo, perché un peggioramento raggiunta l'età adulta è raro;
- L'incidenza di dolore alla schiena è paragonabile a quella della popolazione generale, le curve toraco-lombari sono le più dolorose, mentre le doppie curve meno dolorose;
- Le curve da lievi a moderate non peggiorano durante la gravidanza; non ci sono differenze nel tipo di parto;
- Le implicazioni psicosociali non sembrano essere correlate alla grandezza della curvatura; le piccole curve possono avere un grande impatto psicologico con problemi reali nella vita sociale.

Patogenesi:

La curvatura scoliotica aumenta durante la crescita a causa dell'asimmetria dei carichi che agiscono su ciascuna vertebra.

Secondo la legge di *Heuter-Volkman* (l'aumento dei carichi di compressione su una epifisi fertile riduce la crescita, mentre un aumento delle forze distrattive accelera la crescita) succederà che, in una curva scoliotica, l'asimmetria del carico causerà una riduzione della crescita sulla parte concava della spina dorsale e un aumento della crescita sulla parte convessa.

Questa è l'essenza del circolo vizioso che determina la progressione della curva e che bisogna mirare a interrompere.

Principi di terapia:

Crediamo nel trattamento conservativo della scoliosi, tale convinzione si basa su studi scientifici e perché l'esperienza quotidiana ci mostra l'efficacia del trattamento.

La terapia deve iniziare precocemente perché, se è vero che prima l'insorgenza tanto maggiore è la progressione, si attuano terapie in presenza di chiari segni di progressione. Inoltre, deve essere adeguata a prevenire la gravità e le potenzialità future della singola scoliosi che dobbiamo affrontare, con opzioni che vanno dagli esercizi alle parentesi graffe e quindi alla scelta delle ore giornaliere di brace-wear.

Per avere successo, la terapia deve utilizzare la cooperazione attiva dell'intero team terapeutico: medico, terapeuta, ortopedico. La squadra comprende anche il giovane paziente e la sua famiglia, di cui dobbiamo ottenere la fiducia e la cooperazione. Questo è un requisito indispensabile per il successo nel trattamento.

Tutto ciò è detto senza dimenticare l'ineluttabile utilità di terapia chirurgica per scoliosi nei casi più gravi. La chirurgia, tuttavia, significa il "fallimento dell'ortopedia".

Trattamento:

Considerando la malattia scoliotica, quando altre terapie non sono ancora state prese in considerazione, il trattamento con l'esercizio fisico è principalmente la prevenzione della progressione della scoliosi e deve essere applicato ogni volta che il rischio di progressione è significativo.

Il trattamento sportivo è la chiave per un buon approccio riabilitativo alla scoliosi.

Tutti i trattamenti provocano disabilità sia psicologiche che fisiche e funzionali (transitori in caso di controventatura, definitivi in caso di intervento chirurgico), un buon approccio riabilitativo richiede i mezzi per compensare o prevenire, se possibile, tale danno secondario: questo è un trattamento di esercizio".

Il nostro obiettivo con gli esercizi è di evitare o almeno rinviare l'uso di strumenti ortopedici e arrivare alla fine della crescita con curvatura presumibilmente stabile (valore compreso tra 20° e 25° possa essere accettabile);

Il rischio di progressione è considerato guardando una combinazione di fattori, tra cui:

- Vi è evidenza di progressione della scoliosi proveniente dalle radiografie;
- I dati radiografici e clinici iniziali sono vicini a prima. C'è un componente posturale molto alto.

Rappresentazione del "passo dopo passo" della teoria di Sibilla del trattamento della scoliosi. Ogni fase rappresenta un aumento della forza del trattamento, ma anche dei requisiti per i pazienti: i medici buoni sono in grado di iniziare dal giusto passo, evitando così un eccesso di trattamento con un maggiore impatto sulla qualità della vita, così come un trattamento insufficiente che genera progressione. Sostanzialmente l'approccio riguarda l'osservazione, l'esercizio fisico, eventualmente mettere il busto, passare poi a un altro tipo di busto e infine per arrivare alla chirurgia. Come si può vedere l'osservazione e l'esercizio sono alla base della piramide e quindi il trattamento fondamentale secondo questo approccio.

La risposta SEAS risponde specificamente a questa direzione e porta il paziente da "correzioni" (esercizi correttivi passivi) a "riabilitazione neuromotoria" (esercizi attivi per apprendere comportamenti).

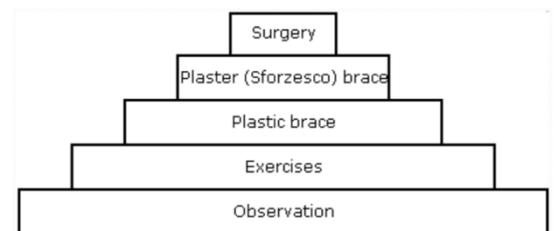
La **SPONDILOLISI** s'intende la soluzione di continuità, quindi una interruzione a livello dell'istmo di una vertebra.

La **SPONDILOLISTESI**, segue spesso alla spondilolisi, s'intende la sublussazione di un corpo vertebrale su quello più in basso. Può interessare tutti i livelli spinali, ma nella maggior parte dei casi interessa la quinta vertebra lombare che si sposta in avanti rispetto alla base sacrale.

L'usura (microtraumi) determinano uno stress nell'istmo che può fratturarsi ed infine cicatrizzarsi per effetto della crescita di tessuto fibroso, che lascia scivolare L5 su S1. Ne risulta alla fine un "cattivo" allineamento della colonna vertebrale, con la vertebra L5 che scivola sul sacro e causa la spondilolistesi.

L'incidenza della spondilolistesi è descritta in letteratura tra il 4% ed il 6% con punte di 9% nei giapponesi ed il 27% negli eschimesi.

La spondilolistesi viene classificata in 6 tipi, le prime due sono caratteristiche dei bambini: displastica e istmica, e Taillard sostiene che nei bambini una localizzazione in L5 costituisce l'86% dei casi, il 10% su L4 e il 4% su L3.



Sport tipici che causano la spondilolisi troviamo quelli che il gesto atletico prevede una iperestensione del rachide lombare come nella ginnastica artistica, i tuffi, la pallavolo, il salto in alto, oppure traumi ripetuti come nel rugby, il motocross e l'equitazione.

Sintomatologia della spondilolisi:

- Spesso asintomatica;
- Dolore lombare: correlato ad una eccessiva stimolazione delle articolazioni e legamenti posteriori;
- Meno frequente dolore sciatico.

Incidenza: Micheli e Wood del Children's Hospital di Boston su 100 atleti al di sotto dei 18 anni che lamentano lombalgia, il 47% avrebbe una spondilolisi.

Terapia: gruppi muscolari lombare di trattamento.

- Muscoli ipolordizzanti: riducono la lordosi lombare: il retto addominale, il grande gluteo e gli ischio-crurali;
- M. iperlordizzanti: aumentano la lordosi ileo-psoas, q. dei lombi, lunghissimo del torace e ileocostale lombare;
- Muscoli neutri: stabilizzatori del rachide lombare, come obliquo interno e trasverso dell'addome.

Per lavorare sulla spondilolisi bisogna ricordare che ci sono gruppi muscolari che agiscono sullo stesso tratto di colonna con compiti diversi. Quindi il trattamento sarà quello di correggere le alterazioni posturali, iniziando col ridurre la lordosi lombare potenziando la muscolatura ipolordizzante, quella che porta la lordosi lombare a non un ulteriore aggravamento ma un mantenimento fisiologico della lordosi lombare (sia in modo isometrico che isotonic) e aumentando la lunghezza dei muscoli iperlordizzanti attraverso esercizi di stretching statico lento e graduale.

Il metodo "Pilates" svolge un ruolo fondamentale nell'aumentare la stabilità del "core", oltre a rinforzare e allungare ileopsoas, rinforzare la muscolatura intra, extrarotatoria ed estensoria dell'anca.

In generale si è visto che porterebbe dei benefici alla colonna, addome, anca e ginocchio con una riduzione del dolore in 4-6 settimane.

La **LOMBALGIA** è una manifestazione dolorosa localizzata alla regione lombare che colpisce soggetti ambo i sessi, la **LOMBOSCIATALGIA** è sempre un dolore lombare che si associa ad una irradiazione ad un arto inferiore nei territori di innervazione del nervo sciatico. L'80% della popolazione almeno una volta nella vita ha avuto una lombalgia e nel 15% la sintomatologia supera i quindici giorni.

Si presenta con frequenze molto alte: 85% canottaggio, 65% judo, 50% golf.

Le radicoliti (riguardano le radici delle terminazioni nervose) per conflitto disco-radicolare, sembrano invece meno frequenti nello sportivo rispetto al sedentario.

Le vertebre si articolano tra di loro attraverso due sistemi di articolazione:

- **Anteriore** che riguarda il corpo vertebrale e dà la stabilità della colonna;
- **Posteriore** che riguarda i processi intervertebrali e ha un ruolo dinamico di guida nel movimento.

Effetti favorevoli su lombalgia e lombosciatalgia:

- Il rinforzo delle masse muscolari porta un effetto di ammortizzazione delle sollecitazioni discali (traumi e microtraumi con masse muscolari adeguate vengono ammortizzati e non raggiungono a pieno il corpo vertebrale).
- Danno un compenso alla rigidità segmentaria, cioè ai vari segmenti della colonna vertebrale;
- L'adattamento costante dell'apparato locomotore e delle strutture articolari evita al rachide improvvise sollecitazioni inusuali.

Gli effetti sfavorevoli sulla lombalgia e lombosciatalgia, invece sono i microtraumi ripetuti, per molte ore al giorno, sia su un rachide in pieno sviluppo, sia su una colonna vertebrale non più giovane;

I traumatismi inevitabili della pratica sportiva aggiungono ulteriore effetto nocivo.

Nelle cause di lombalgia e lombosciatalgia troviamo:

- Patologia discale;
- Patologia articolare;
- Patologie legamentose e fasciali;
- Patologie muscolari;
- Patologie nervose infiammatorie;
- Patologie infettive;
- Patologie post-traumatiche.

Sintomatologia:

l'atleta riferisce dolore a livello lombare associato allo sforzo e che spesso con il riposo si risolve, accentuato a volte dal colpo di tosse o dallo starnuto.

Il medico quando visita il soggetto vedrà che vi è una muscolatura importante della colonna con una mobilità del rachide apparentemente normale.

Si possono osservare delle rigidità segmentarie con il test di Schober positivo o un test di Lasègue negativo.

Attenzione se oltre al classico dolore lombare, si associa la scomparsa di un riflesso degli arti o un riflesso che riguarda la minzione, ecc... si può ipotizzare una lesione nervosa, una diminuzione della forza muscolare (problema radicolare) o ipoestesia alla puntura.

Il test di Schober

Il paziente è in stazione eretta, si identificano due punti markers: il primo in corrispondenza dell'apofisi spinosa di L5; il secondo, sulla linea mediana, 10 cm più cranialmente. Nella flessione massima del rachide l'aumento di tale distanza deve essere superiore ai 3-4 cm; se non accade il quadro è da considerarsi patologico.

LOMBOSCIATALGIA IN RAPPORTO CON L'ERNIA DISCALE

Il disco intervertebrale quando incontra un evento patologico, può essere: contenuto, protruso, espulso, migrato).

Si presenta con una struttura deformata, soprattutto nella parte fibrosa alla cui deformazione segue quella del nucleo polposo. Tale evento si riflette sulla parte radicolare, perché questo disco spinge queste strutture, le radici dei nervi, e che dà la sintomatologia radicolare.

Sintomatologia:

- Sintomi rachidei (associati alla colonna)
 - o Dolore;
 - o Rigidità del tratto lombare;
 - o Contrattura muscolare che sostiene e peggiora il dolore;
 - o Scoliosi antalgica, deviazione del busto lateralmente a causa della contrattura muscolare di difesa.
- Sintomi radicolari: (associati alla compressione della radice da parte dell'ernia)
 - o Disturbi della sensibilità, che avviene in zone precise del corpo a seconda del tratto interessato dall'ernia discale (alluce);
 - o Alterazione dei riflessi;
 - o Motricità alterata dei gruppi muscolari secondo il disco erniato.

Il medico con l'esame clinico guardando l'irradiazione del dolore e il deficit di sensibilità può raggiungere con una buona probabilità il livello della lesione che poi si confermerà con indagini radiologiche, attraverso l'analisi dei "territori sensitivi".

Manovra di Lasègue: è quasi sempre positiva nel caso di ernia discale.

Prevede che si alzi prima una e poi l'altra gamba per vedere fino a dove si può eseguire la flessione della gamba sul busto nel soggetto in posizione supina con le gambe estese. Se risulta inferiore ai 30° e il soggetto riferisce dolore il test è positivo che potrebbe essere indicazione insieme all'esame clinico di una diagnosi di lombosciatalgia e soprattutto della presenza di un'ernia discale.

Diagnosi di lombosciatalgia da ernia discale:

Clinica, dolore, irradiazione, deficit, sensibilità, riflessi. RX colonna, TC se patologia scheletrica associata (es. artrosi) e RMN per patologia disco-articolare.

Terapia: è varia, può essere conservativa o d'intervento chirurgico: emilaminectomia, nucleo asportazione percutanea (discectomia percutanea).

FRATTURE DEL RACHIDE.

Costituiscono il 4% delle fratture dello scheletro, hanno una maggiore incidenza negli uomini con un'età tipica dai 30-40 anni.

Il tratto maggiormente interessato è di solito quello dorso-lombare, segue poi quello cervicale, lombare e toracico.

Si distinguono in: mieliche e amieliche.

La frattura del rachide è sempre una condizione molto grave, sia che si tratta di frattura amielica, cioè senza compromissione delle strutture nervose che passano all'interno del canale vertebrale, oppure fratture mieliche, con lo slittamento del corpo vertebrale con una compressione delle strutture nervose all'interno del canale stesso. La lesione mielica, vedendola nel dettaglio è una compressione diretta o una lesione da taglio sulle formazioni nervose midollari (nel canale) e radicolari (all'uscita dal canale). Questa compressione può essere data anche da un'ematoma intra o extra durale, quindi a volte non è necessariamente l'osso che compire la struttura midollare, ma è il versamento ematico.

La frattura si distingue secondo la lesione anatomica:

- Fratture del corpo vertebrale: queste possono essere anche legate ad un corpo vertebrale patologico e quindi prendono il nome di "fratture patologiche" (osteoporosi).
- Fratture degli archi;
- Fratture totali;
- Fratture posteriori: peduncoli, processi trasversi...

Da sospettare sempre la frattura del rachide in caso di trauma cranico, perché ci possono essere le sollecitazioni violente che possono arrivare alla colonna vertebrale e al collo.

Sintomatologia: si differenzia a seconda della frattura.

- Amieliche: dolore locale, impotenza o limitazione funzionale, deviazione della colonna in cifosi e scoliosi, contrattura di difesa, dolore locale alle vertebre nei processi trasversi (pressione e percussione);
- Mieliche: lesione nervosa in rapporto al tipo di trauma e alla sede. Questa ha 4 quadri clinici:
 - Commozione midollare;
 - Contusione midollare;
 - Compressione midollare;
 - Sezione midollare.

Il tutto può causare il cosiddetto "shock midollare".

Terapia: può essere conservativa o chirurgica.

- Fratture instabili, mieliche: intervento chirurgico di decompressione – stabilizzazione entro 4-6 ore;
- Fratture stabili: incruento (senza intervento chirurgico), riduzione e corsetto gessato (per scaricare il peso).

PRIMO SOCCORSO

La prima cosa da fare è chiamare il 118, cercando di raccontare bene la dinamica del trauma.

In attesa che arrivino i soccorritori si può intervenire:

- Proteggendo il collo in posizione neutra (solitamente lasciarlo nella posizione in cui si trova);
- Chiedere al soggetto di rimanere fermo (chiedergli di evocare una risposta verbale, chiusura degli occhi, valutare se è orientato nello spazio e nel tempo);
- Coprire con una coperta;
- Non spostare il soggetto;
- Non flettere, estendere, ruotare la colonna prima dell'arrivo di soccorritori esperti.

Il trasporto del soggetto:

Il **collare cervicale** è la prima cosa in sospetta fratture del rachide, non è un accessorio d'immobilizzazione ma un presidio necessario, a volte, a garantire la sopravvivenza dei pazienti traumatizzati.

È fondamentale che questo presidio venga applicato a tutti i pazienti prima di procedere al loro spostamento, subito dopo le manovre di verifica dei parametri vitali (ABC - *Airway, Breathing, Circulation - Vie aeree, respiro, circolo*).

La stabilizzazione meccanica è quello rende uniforme e solidale tutto il corpo dell'infortunato per impedire il movimento delle articolazioni naturali e quelli innaturali prodotte dalle lesioni all'apparato scheletrico.

Per posizionarlo correttamente bisogna essere almeno in due, una persona tiene la testa e l'altro lo posiziona.

La distanza che il collare dovrà assicurare è quella che c'è tra il mento e il margine superiore della spalla.

La tavola spinale, si usa nel sospetto di un trauma alla colonna vertebrale. È un presidio indispensabile nella mobilizzazione di pazienti con sospetta lesione vertebro-midollare. Ha una portata massima di 170kg.

Ne esistono di vari tipi, ma l'importante sono delle caratteristiche ben precise, quali:

- Rigidità;
- Linearità statica e dinamica;
- Isolamento elettrico (se il paziente è in shock midollare bisognerà effettuare manovre con la defibrillazione per lo shock elettrico), termico (il paziente può avere un abbassamento della temperatura e la tavola non deve assorbirne) e meccanico.
- Versatilità: cioè si usa su qualsiasi paziente.
- Compatibilità: con tutte le pratiche diagnostiche come RX, TAC, RMN. Questo perché per gran parte della diagnostica rimarrà posizionato sulla tavola.

Durante il caricamento sulla tavola spinale vii sono due fasi e con più soccorritori (almeno 3): uno si occupa esclusivamente della testa e del rachide e gli altri procedono nella stabilizzazione del resto del corpo.

Il paziente viene legato per diventare un tutt'uno con la tavola stessa è importante che non vi siano cadute accidentali di parti di arti non più solidali in caso di lesioni vertebrali o comunque che possano creare con la contusione ulteriori danni.

Si prosegue con il fissaggio del fermacapo con cinghie su fronte e mento per impedire anche i piccoli movimenti.

Le steccobende vengono usate per l'immobilizzazione degli arti, questi vanno inseriti all'interno. Ve ne sono di diversi tipi e misure.

Concetto fondamentale: intervento riabilitativo in acuto e in cronico non è compito del laureato SM ma del medico. La parola deriva dal latino (RE-suffisso, restitutivo + HABERE-possedere), nell'antichità quindi significava ripossedere, riprendersi qualcosa di perduto.

In generale **si intendono tutte le strategie volte a ristabilire le migliori condizioni di autonomia in un paziente inabile per cause patologiche.** Possiamo attribuire alla parola, diverse definizioni:

- *“Processo di soluzione dei problemi e di educazione con il quale si porta una persona disabile a raggiungere il miglior livello di vita possibile sul piano fisico, emozionale e funzionale...”.*
- *“E' il complesso di attività sanitarie, valutative, diagnostiche e terapeutiche finalizzate al recupero e/o contenimento delle disabilità funzionali di un soggetto colpito da menomazioni di diversa natura ed origine”.*
- *“La riabilitazione riveste una notevole importanza nel percorso terapeutico. Gli obiettivi della riabilitazione dipendono dagli effetti sul piano funzionale della patologia e della terapia”.*

L'OMS la definisce come **“l'uso di tutti i mezzi volti alla riduzione dell'impatto della disabilità e della condizione di handicap allo scopo di permettere a persone disabili di ottenere una integrazione sociale”.**

L'accesso alla riabilitazione è un diritto fondamentale dell'uomo, come affermato dalla Carta dei Diritti delle Nazioni Unite attraverso gli Standard (1993), dall'anno Europeo delle persone con disabilità (2003) e dalla Risoluzione n°58 dell'Assemblea Mondiale della Salute (2005).

La riabilitazione deve mirare al reintegro sociale delle persone, di diritto di tutti e fondamentale per l'uomo.

Negli anni la riabilitazione, soprattutto in Italia ha cambiato la sua filosofia, fino a quale anno fa l'obiettivo era quello di riprendere il recupero di una funzione (arto, articolazione, muscolo, ecc) danneggiata da un evento lesivo, adesso si è passato ad un concetto di riabilitazione dell'outcome; ovvero una pratica che riporta ad una ripresa di un benessere. Si passa da un campo d'azione ristretto ad uno più grande, questo ha portato ad una complicazione organizzativa delle pratiche riabilitative però è sicuramente più completo e più efficace. Si passa cioè da un aspetto puramente tecnico a quello di regolare, si l'aspetto tecnico (quantità, tipo di esercizio), ma essenzialmente sull'obiettivo finale (ovvero autonomia attività vita quotidiana).

La medicina riabilitativa "Physical Medicine and Rehabilitation" è una specialità medica interessata alla promozione del "funzionamento" fisico e cognitivo, delle attività (inclusi i comportamenti), della partecipazione (inclusa la qualità della vita) con la modificazione dei fattori personali e ambientali.

Si muove nel campo della prevenzione, della diagnosi, della cura e del trattamento riabilitativo di persone con condizioni mediche disabilitanti e comorbidità in tutte le età.

Il personale riabilitatore è colui che lavora in diverse strutture dalle unità acute di cura a istituzioni comunitarie.

Usano tecniche di valutazione diagnostica specifiche e conducono trattamenti che includono interventi farmacologici, fisici, tecnici, educativi e vocazionali.

Le fasi della medicina riabilitativa (personale riabilitatore):

- Prevenzione del danno: aspetto preventivo è fondamentale che tutti dovrebbero mirare;
- Riabilitazione intensiva: è quella che si fa post-operatorio, oppure, di chi viene colpito da infarti, ictus, ecc₂;
- Completamento del processo di recupero e del progetto riabilitativo: fase successiva alla fase intensiva;
- Mantenimento del recupero motorio: vero e proprio progetto riabilitativo.

Il laureato in SM può operare al primo e ultimo livello in collaborazione con il personale riabilitatore.

Le strutture a livello Nazionale che si occupano di riabilitazione sono organizzate in base alla gravità della patologia che il soggetto è colpito:

- Primo Livello: struttura ambulatoriale, domiciliare, residenziale. Sono quelle strutture dove arrivano i lungo-degenze, post-acute, le usano per completare il programma terapeutico;
- Secondo Livello: presidi ospedalieri ed extraospedalieri dove vengono curate le disabilità gravi;
- Terzo Livello: vengono curate le disabilità molto gravi.
-

Riferimenti legislativi che riguardano la medicina riabilitativa:

- Linee guida del Ministero della Sanità 7 maggio 1998;
- DPCM del 29 gennaio 2001 Livelli Essenziali di Assistenza (LEA) per le strutture ambulatoriali;
- Requisiti minimi autorizzativi e di accreditamento per le aree di riabilitazione specialistica, generale geriatrica e di mantenimento, sono dettati alla DGR n. VII/19883 del 16 dicembre 2004 ad oggetto *“Riordino della rete delle attività di Riabilitazione”*;
- La DGR 3111/2006 ha previsto, anche per le prestazioni erogate in regime di specialistica ambulatoriale, che nel tempo ha subito anche dei tagli.

È importante capire le varie fasi che ci sono state.

A livello regionale, alcune regioni hanno identificato due grandi strumenti, che sono il:

- **Progetto riabilitativo individuale**: l'insieme delle proposizioni, elaborate dall'equipe riabilitativa e coordinato dal medico responsabile che deve tener conto dei bisogni globali del paziente, delle sue menomazioni, disabilità e soprattutto le abilità residue e tutto ciò che è recuperabile. Questo:

- Definisce gli esiti desiderati del paziente e dell'equipe riabilitativa.
- Definisce gli obiettivi a breve, medio e lungo termine nonché tempi e modalità di erogazione degli interventi e loro verifica.

- **Programma riabilitativo individuale**: aspetto più tecnico che definisce le modalità di presa in carico del paziente, le aree di intervento specifiche, gli obiettivi immediati e/o a breve termine aggiornandoli nel tempo.

- Definisce modalità e tempi di erogazione delle singole prestazioni, le misure di esito per la valutazione degli interventi, l'esito atteso in base a tali misure ed il tempo di verifica del raggiungimento di un dato esito.
- Individua i singoli operatori coinvolti negli interventi e ne definisce il relativo impegno.

L'attività riabilitativa viene regolata in maniera molto seria e allargata a vari aspetti.

Il lavoro del riabilitatore (fisiatra) è quello di fare una valutazione, una diagnosi, una prognosi e una terapia dei deficit funzionali secondari a menomazioni, disabilità e handicap. Inoltre, quantifica il deficit funzionale (quantificare un paziente ci permette di monitorare il lavoro che fa il riabilitatore), il grado di modificabilità e il monitoraggio nel tempo. Valutazione:

- Anamnesi generale, ovvero un racconto della storia patologica;
- Anamnesi fisiatrica: argomenti che serviranno al fisiatra il programma terapeutico:
 - Attività di mobilità;
 - Attività della vita quotidiana;
 - Attività domestiche;
 - Attività cognitive e capacità funzionali.
 - Esame obiettivo fisiatrico.

Diagnosi:

- *Esame elettrodiagnostico;*
- *Elettromiografia;*
- *Elettroencefalografia;*
- *Valutazione isocinetica;*
- *Valutazione dinamometrica della mano;*
- *Baropodometria (analisi del cammino e della postura);*
- *Pedane dinamometriche;*
- *Analisi del cammino e del movimento.*

Terapia: esercizio terapeutico nelle sue caratteristiche di specificità, intensità, durata e frequenza; in relazione al tipo di deficit, funzione da recuperare. Gli esercizi possono essere:

- *Statici o isometrici;*
- *Dinamici isotonici o isocinetici;*
- *Catena cinetica aperta o chiusa;*
- *Stretching;*
- *Rieducazione propriocettiva;*
- *Idrochinesiterapia.*

Nella terapia rivolta al paziente può rientrare la prescrizione di:

- **Protesi**: apparecchi che sostituiscono parti del corpo mancanti vicariandone in parte la funzione;
- **Ortesi**: dispositivi terapeutici che facilitano, migliorano e controllano il funzionamento di parti del corpo lese o alterate funzionalmente;
- **Ausili tecnici**: strumenti tecnologici volti a compensare funzioni che non possono essere più svolte o lo sono in modo anormale.

I mezzi fisici, aiutano il riabilitatore: *Tens, correnti diadinamiche, inferenziali, ultrasuoni, Laser, Magnetoterapia.* Vediamo un brevissimo accenno su quella che è l'attività di prevenzione.

La riabilitazione non prescinde dall'educazione e l'impegno del paziente, non serve far fare determinati programmi terapeutici se il paziente non è adeguatamente educato e motivato. L'intervento educativo che il riabilitatore fa nei confronti del paziente è pari all'intervento riabilitativo. Difatti il paziente è lo strumento migliore per la prevenzione delle recidive e delle complicanze. Nel concetto di prevenzione è fondamentale l'aspetto di igiene posturale ed ergonomia componente fondamentale del trattamento: studio della postura.

Aspetto fondamentale → autonomia e di dipendenza.

Il primo documento dell'organizzazione mondiale della sanità riguardo il concetto di autonomia e dipendenza (ICIDH) è stato nel 1980; dove l'OMS pubblicò un primo documento dal titolo International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH). Sostanzialmente nel 1980 si poneva l'attenzione sulla menomazione.

La "menomazione" (impairment) che veniva definita come **“perdita o anormalità a carico di una struttura o di una funzione psico-logica, fisiologica o anatomica”**.

L'ICIDH poneva una distinzione fra:

- **Menomazione:** (impairment) che veniva definita come “perdita o anormalità a carico di una struttura o di una funzione psico-logica, fisiologica o anatomica”;
- **Disabilità:** (disability) che veniva definita come “qualsiasi limitazione o perdita (conseguente a menomazione) della capacità di compiere un'attività nel modo o nell'ampiezza considerati normale per un essere umano”;
- **Handicap:** veniva definita come la “condizione di svantaggio conseguente a una menomazione o a una disabilità che in un certo soggetto limita o impedisce l'adempimento del ruolo normale per tale soggetto in relazione all'età, al sesso e ai fattori socioculturali”.

Una menomazione può dare più tipi di disabilità e diversi handicap.

Successivamente c'è stata un'ulteriore evoluzione dell'ICIDH che si è trasformato in ICF.

Il nuovo documento dell'OMS: è il secondo documento e ha per titolo International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). In questo caso non ci si riferisce più a un disturbo, strutturale o funzionale, ma viene posta l'attenzione a uno stato considerato di "salute".

Non si fa più riferimento a quello che viene considerato il grado di “normalità”.

Infatti, l'ICF considera: funzioni corporee, strutture corporee, attività e partecipazione, fattori ambientali.

A ciascun individuo può essere associato uno o più qualificatori che quantificano il suo “funzionamento”.

Per le funzioni e strutture del corpo il qualificatore può assumere i valori:

- 0 nessuna menomazione (0-4%);
- 1 lieve menomazione (5-24%);
- 2 moderata menomazione (25-49%);
- 3 grave menomazione (50-95%);
- 4 totale menomazione (96-100%);
- 8 non specificato;
- 9 non applicabile.

Analoghi qualificatori, utilizzati dall'ICF, esistono per le attività per le quali si parla di restrizioni e per la partecipazione, per la quale si possono avere limitazioni e anche sui fattori ambientali si hanno delle barriere.

La classificazione “positiva” non ha l'obbligo di dover specificare le cause di una menomazione o disabilità, ma solo di indicarne gli effetti.

Il termine "handicap" è stato abbandonato, estendendo il termine disabilità a ricoprire sia la restrizione di attività che la limitazione di partecipazione.

Gli strumenti relativi alle scale che vengono utilizzate dai riabilitatori sono: la scala di FIM, l'indice ADL di Katz e la scala di Barthel: è possibile che arrivino sportivi con una diagnosi precisa che farà riferimento a una di queste scale.

La scala di FIM - Functional Independence Measure è uno standard internazionale di misura della disabilità. È costituito da un questionario che censisce 18 attività della vita quotidiana (13 motorio-sfinteriche, 5 cognitive).

Ha un punteggio variabile da 1 a 7 (completa dipendenza a completa autosufficienza) e i punteggi sono cumulativi e producono un indice quantitativo della disabilità della persona.

Il punteggio FIM:

- **Validità metrico-statistica** (misura la disabilità e serve per capire che tipo d'interventi che devono essere fatti);

- Indice di appropriatezza del ricovero (è giusto che venga ricoverato il soggetto e per quanto tempo?);
- Efficacia della riabilitazione;
- Correlato al tempo di degenza ed ai minuti di assistenza;
- I campi di applicazione spaziano dalla degenza riabilitativa post-acuta, casa di riposo, assistenza domiciliare.

GESTI E ATTEGGIAMENTI ABITUALI DEL CORPO UMANO

- Postura (stazione eretta, posizione seduta);
- Cammino (normale e patologico).

Questi due aspetti sono molto presi in considerazione dal riabilitatore, soprattutto nella fase di prevenzione per quello che riguarda la postura, invece il cammino è l'obiettivo principale del riabilitatore.

Postura: posizione equilibrata del corpo o delle sue parti condizionata dal gioco armonico dei gruppi muscolari di volta in volta in causa. Rappresenta l'atteggiamento che il nostro corpo assume nello spazio in relazione al nostro rapporto con l'ambiente esterno. È un mezzo di comunicazione tra il nostro mondo interiore e quello che ci circonda. Risente del nostro atteggiamento psicologico nei confronti degli altri e dell'ambiente che ci circonda.

Importante osservare la postura dei bambini, ci fornisce informazioni sul suo stato fisico e psicologico.

La postura corretta è gestita da diversi strumenti del corpo:

- **Recettori sensoriali:** esterocettori cutanei e propriocettivi, visivi, vestibolari e uditivi che posizionano le varie parti del corpo in relazione all'insieme e all'ambiente;
- **Centri superiori:** (riguardano le vie extrapiramidali) nuclei vestibolari, cervelletto, formazione reticolare, corteccia cerebrale che integrano e rielaborano i dati derivanti dai recettori sensoriali;
- **Effettori:** (portano i comandi ai gruppi muscolari o strutture ossee, articolari...) nuclei cranici oculomotori da cui partono i comandi ai muscoli oculomotori per la stabilizzazione visiva e il midollo spinale da cui partono i segnali diretti alle placche motrici dei muscoli scheletrici per la stabilità antigravitazionale.

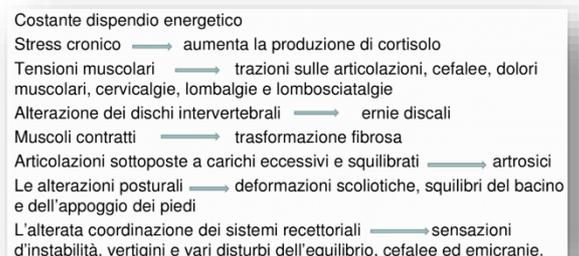
La postura viene mantenuta dal nostro organismo grazie a:

- **A. superiore:** (maggiore escursione, porta alla prensione della mano; permette di tirare, scagliare, spingere).
- **A. inferiore:** (Trasmissione del peso sulla volta plantare e permette gli spostamenti nello spazio: è alla base della stazione eretta e deambulazione)
- **Rachide:** (Fondamentale per la deambulazione, stazione seduta ed eretta).

Il riabilitatore ha diversi modi per studiare la postura:

- Esame clinico;
- Baropodometria
- Sistema computerizzato di rilevazione delle pressioni per lo studio dei carichi podalici in statica e dinamica.
- Stabilometria: oscillazioni posturali in posizione statica eretta (patologie nervose e neuromuscolari).
- Baricentro: punto in cui si applica la risultante delle forze di gravità che agiscono nei diversi punti del corpo umano.
- Sistema BAK e Formetric: sistemi fotografici con elaborazione computerizzata delle immagini.
- Elettromiografia di superficie.

La postura scorretta invece comporta le seguenti problematiche:



La correzione degli squilibri posturali è fondamentale negli sportivi; sia per migliorare la performance atletica (ottimizzazione del movimento), sia perché le forti sollecitazioni sul sistema muscolo scheletrico amplificano i danni indotti dagli squilibri posturali.

Stazione eretta: postura tipica dei primati e dell'uomo è quella che utilizza equilibri complessi tra rachide ed arti inferiori. Il centro di gravità si pone a livello della seconda vertebra sacrale, 5 cm cranialmente rispetto alla metà della statura dell'individuo.

L'atteggiamento corporeo caratteristico dell'organismo umano che sta eretto senza appoggio sull'arto inferiore in modo abituale e persistente. Alla stazione eretta corrisponde un tipo particolare di locomozione detta bipedalismo. I muscoli interessati al mantenimento della stazione eretta e che entrano in contrazione isometrica: m. della nuca, paravertebrali dorsali, glutei, ileo-psoas, addominali, quadricipite, tricipite surale.

Il peso del corpo viene scaricato a livello dell'arco plantare.

Un'affezione a questi tipi di muscoli potrebbe dare un problema nel mantenimento della postura.

Stazione seduta (assisa): vi è una semplificazione del mantenimento dell'equilibrio e parziale scarico del peso da sostenere, che non è a livello del bacino, infatti questo porta ad un minor impegno muscolare e sono essenzialmente interessati i m. del collo e del tronco. La base di appoggio specifica è rappresentata dalle tuberosità ischiatiche, glutei, cosce e la porzione inferiore del dorso.

Deambulazione (locomozione): proprietà degli organi viventi di spostarsi nello spazio mediante movimenti attivi determinati dalla contrazione dei muscoli.

“Successione ritmica di movimenti degli arti inferiori accompagnati a movimenti di altri settori corporei, eseguiti per produrre uno spostamento lineare del corpo”.

“Complesso ciclico di movimenti che riguardano i muscoli flessori ed estensori alternati, dei diversi segmenti che compongono l’arto inferiore, incernierati nelle articolazioni dell’anca, del ginocchio, della caviglia e delle dita del piede. Le articolazioni sono importantissime”.

Si compone di due fasi la deambulazione:

- **Fase portante/appoggio:** appoggio al suolo di un arto sul quale grava il peso del corpo. Occupa circa il 60% del ciclo del passo e diminuisce sempre più a mano a mano che si aumenta la velocità di deambulazione (nella corsa 37%).
- **Fase oscillante/sospensione:** arto controlaterale arretrato rispetto al precedente e sgravato del peso corporeo. Viene sollevato e portato in avanti per prepararsi all’appoggio successivo.

FASE DI APPOGGIO	FASE DI SOSPENSIONE
<p>1. Contatto tallone con il suolo: il piede è proiettato in avanti;</p> <p>2. Pieno appoggio: è la fase più lunga che inizia con lo stacco del piede controlaterale, termina quando il piede è completamente appoggiato al suolo (dita appoggiate al terreno);</p> <p>3. Distacco del tallone: del piede portante, questa fase termina quando l’arto controlaterale tocca il suolo;</p> <p>4. Distacco dita: dal terreno, il peso del corpo viene trasferito in avanti.</p>	<p>1. Fase iniziale: l’arto inferiore di interesse si sposta in avanti per opera dei muscoli flessori dell’anca dopo lo stacco delle dita del piede;</p> <p>2. Fase intermedia: l’arto si sposta da una posizione posteriore al corpo ad una posizione anteriore. Contemporaneamente la caviglia si flette per opera del tibiale anteriore;</p> <p>3. Fase finale: continua e termina il movimento precedente, il ginocchio e la caviglia raggiungono la loro massima estensione preparando l’appoggio del tallone e ripresa del ciclo del cammino.</p>

A queste due fasi segue lo spostamento dall’indietro all’avanti del secondo arto.

Nella deambulazione il centro di gravità del corpo si sposta in avanti e grava sul nuovo arto.

Si associa una corrispondente serie di movimenti ritmici del tronco, del capo e degli arti superiori, ai fini di mantenere l’equilibrio dinamico del corpo.

La deambulazione vede l’intervento complesso di numerosi gruppi muscolari, agonisti e antagonisti, anche non direttamente interessati nel movimento degli arti inferiori.

La coordinazione tra le diverse parti interessate e l’aggiustamento continuo della postura e del tono muscolare alla base del movimento dipendono dall’attività del cervelletto e delle strutture del sistema extrapiramidale, come anticipato prima.

Vi sono alcuni tipi di deambulazione patologica, quando è presente una lesione del SNC o SNP; caratteri inquadabili in schemi: *anserina, atassica, cerebellare, parkinsoniana, del piede cadente, spastica*.

La deambulazione è formata di quattro forme:

- **Marcia normale:** la velocità della marcia è legata all’entità della spinta in avanti del tronco. I muscoli interessati sono quelli dell’arto inferiore e dell’anca e i muscoli della stazione eretta e i muscoli oscillatori delle braccia;
- **Marcia in salita:** richiesto un lavoro isotonico alla muscolatura dell’arto portante che deve essere in grado di sollevare il corpo in una posizione più elevata;
- **Marcia in discesa:** il corpo viene a trovarsi ad ogni passo in posizione più elevata rispetto agli arti. L’arto portante si flette in senso antigravitario. È più faticosa pur con un minor impegno dei muscoli di proiezione del tronco;
- **Marcia in corsa:** manca la fase di appoggio bilaterale e ha una fase in cui entrambi i piedi sono sollevati dal terreno.

Lo studio delle caratteristiche della deambulazione può essere fatto attraverso:

- *Cinematica del cammino nei centri specializzati con sistema E.L.I.T.E (si basa sull’analisi computerizzata settoriale effettuata mediante la registrazione con telecamere e i singoli degli arti vengono parcellizzati);*
- *Dinamica del cammino (pedana o piattaforma di forza);*
- *Fisiologia neuromuscolare (EMG a 8 sensori, soprattutto dei muscoli degli arti inferiori e del tronco).*

RIEDUCAZIONE FUNZIONALE: è l'insieme di pratiche riabilitative con le quali si mette il paziente in grado di espletare con indipendenza le principali funzioni della vita quotidiana (daily living activities - DLA) attraverso il recupero della stazione eretta, la deambulazione, la cura della persona, l'assunzione di cibi e la scrittura.

Si mira di far diventare il soggetto indipendente.

La sua utilità può essere applicata in:

- **Situazioni patologiche**, in cui si manifesta una disabilità motoria;
- **Traumatismi di diversa natura con periodo di riposo funzionale o immobilizzazione** in apparecchio gessato, tutore o bendaggio funzionale;
- **In seguito o in preparazione ad un intervento chirurgico**;
- Patologia cronica e/o degenerativa.

Le fasi di un programma di rieducazione sono:

Fase preventiva: ha lo scopo di impedire l'istaurarsi di contratture e deformità peggiorative per il mantenimento della stazione eretta e mobilità articolare, mantenere il trofismo muscolare, mantenere schemi motori cerebrali ed evitare decubiti (per evitare le complicanze dell'allettamento).

Gli **strumenti** sono il: rilasciamento, acquisizione di posture corrette, tutori e chinesi terapia passiva.

Fase di rieducazione motoria: ha lo scopo di stimolare il recupero della funzione, la forza, la resistenza e la coordinazione muscolare. Sarà importante preparare la muscolatura per il mantenimento della posizione seduta e poi eretta, movimenti di prensione per gli arti superiori e stazione eretta e di deambulazione per gli arti inferiori.

Gli **strumenti** utilizzati sono tantissimi e si basano con: chinesi terapia attiva, tecniche di facilitazione, esercitazioni di forza contro resistenza e ginnastica isometrica.

Fase di rieducazione funzionale ha come scopo quella di riprendere l'autonomia del paziente.

Gli **strumenti** utilizzati sono molti ma il terapista si può avvalere anche di tutori ortopedici (ginocchiere, molla di Codvilla e le polsiere).

Per riprenderla bisognerà fare in modo che il paziente possa eseguire con gradualità diverse posture, alcune di queste eseguite velocemente, ma va comunque rispettato questo ordine:

- Paziente seduto, seduto con appoggio, in poltrona e paziente in piedi, passaggio dalla sedia a rotelle alle parallele, passaggio dalla sedia a rotelle a girello, passaggio dalla sedia a rotelle ai bastoni canadesi, deambulazione con un solo bastone, salita e discesa sulle scale con corrimano e infine deambulazione libera.

È un lavoro molto complesso e lungo specialmente in caso di patologie particolari.

La rieducazione funzionale alla stazione eretta è quella più importante.

Sono diverse le cause che possono provocare un mancato mantenimento della stazione eretta:

- Allettamento prolungato;
- Patologie generali (insufficienze respiratorie, cardiocircolatorie, ecc);
- Età avanzata;
- Trascuratezza assistenziale (pazienti ricoverati in strutture o anziani che vivono da soli);
- Perdita degli schemi della rappresentazione mentale del movimento e della postura (traumi cerebrali);
- Deficit di reclutamento muscolare;
- Perdita della sensibilità propriocettiva;
- Rigidità articolari e contratture tendinee.

Per fare una rieducazione alla stazione eretta corretta, bisogna pensare dal punto di vista fisiologico quali sono i segmenti corporei interessati dal mantenimento della stazione eretta, come collo e tronco, arti inferiori e arti superiori. Procederemo quindi dal:

- Ripristino del controllo del tronco;
- Recupero dell'ortostatismo;
- Trasferimento del peso da un arto inferiore all'altro:

Ausili:

Carrello standing: il paziente viene fissato così da farlo rimanere prima in piedi e poi successivamente possa riprendere il cammino;

lettino per ortostatismo: il paziente viene legato e ha diverse inclinazioni fino a che viene posizionato in stazione eretta

Pedana stabilometrica

PRINCIPI DI CHINESI TERAPIA

La cinese terapia (terapia del movimento) è l'insieme delle tecniche terapeutiche basate sul movimento. Si dedica a ristabilire la funzionalità muscolare, fasciale, articolare e di coordinazione del movimento di uno o più arti o dell'apparato locomotore.

La cinese terapia si divide in:

- Passiva;
- Attiva;
- Trattamento neuromuscolare;
- Rieducazione funzionale: stazione eretta, deambulazione, daily life activity;
- Ergoterapia: terapia occupazionale, chinesiterapia prelaborativa, ergoterapia professionale.

Le indicazioni per fare la cinese terapia sono diverse, quelle più importanti sono degli interventi chirurgici ortopedici sia nella fase di preparazione che in quella di riabilitazione, inoltre, le patologie a carattere neuro-motorio e infine in campo preventivo e sportivo, quando c'è la perdita di abilità motorie o in presenza di alterazioni posturali.

In generale quando si affronta un percorso di chinesiterapia si passa prima da una fase passiva e poi successivamente attiva.

Gli obiettivi della cura nell'ambito della terapia fisica e della riabilitazione, assume un valore particolare il trattamento chinesiterapico, cioè la cura del movimento consistente nel movimento stesso.

Combattere la perdita di elasticità dei tessuti molli, le contratture muscolari, le aderenze che si possono formare in fase post-traumatica o post-chirurgica.



Iniziamo dal **rilasciamento** (RELAX) che è una riduzione dello stato di tensione muscolare, psichica e neurovegetativa. Il rilasciamento può essere usato come terapia in fase iniziale o conclusiva di un altro procedimento fisioterapico, necessita di una tranquillità dell'ambiente e spesso si esegue in posizione supina con il capo leggermente rialzato, le ginocchia atteggiate leggermente in flessione e le braccia lungo i fianchi a palpebre chiuse.

Le indicazioni per procedere al rilasciamento sono:

- Malattie neurologiche: cerebropatie infantili, affezioni midollari, sclerosi a placche;
- Malattie reumatiche degenerative: artrosi, artrite reumatoide;
- Miopatie: degenerative e traumatiche;
- Malattie psicosomatiche;
- Malattie della sfera psichica: ansia, depressione, eretismo.

Le tecniche di rilasciamento, si distinguono in due grandi gruppi:

- **Metodi analitici**: basati sul rilassamento dei muscoli striati periferici, si fondano su basi fisiologiche.

(**Metodo di Jacobson**: è un metodo di rilassamento muscolare progressivo che prevede una tecnica basata sull'alternanza di contrazione/rilasciamento di alcuni gruppi muscolari, si compone di diversi esercizi ed ogni singolo esercizio è composto da tre fasi: tendere i muscoli, mantenere la tensione e rilassare i muscoli).

- **Metodi globali**: sostengono che la decontrazione muscolare e viscerale è un mezzo per arrivare alla deconnessione psichica, cioè ad uno stato ipnoide.

(**Metodo di Shultz** (Training Autogeno - T.A): è un allenamento che prevede una esecuzione sistematica di esercizi somatici con disciplina, motivazione e controllo dell'ambiente, è "Autogeno" perché è un comportamento generato dal soggetto, proviene dal suo interno, il soggetto deve imparare a diventare autonomo, attivo e controllarsi.

Si esegue:

- Posizione sdraiata, in poltrona e del cocchiere a cassetta;
- La respirazione progressivamente più automatica e meno controllata;
- Lo stato autogeno coinvolge sei sistemi organistici: muscolare, vascolare, cardiaco, respiratorio, addominale e cefalico;

Gli esercizi si dividono in: **basilari** (si fondano sulla sensazione di pesantezza e calore) e **complementari** (riguardano l'acquisizione della sensazione del respiro, del battito cardiaco, plesso solare, fronte).

Allineamento posturale è il complesso di posture che devono essere messe in atto per poter mantenere un corretto atteggiamento dei singoli segmenti o dell'intero apparato organismo nello spazio.

I principi di base sono:

- Migliore atteggiamento articolare e idoneo stato di tensione articolare (posizionare le articolazioni in modo che si trovino nel miglior rapporto di tensione articolare);
- Adeguato bilancio muscoli agonisti-antagonisti;
- Simmetria tra emisoma destro e sinistro;
- Rispetto delle curve statiche della colonna dorso lombare;
- Allineamento metamero della colonna cervicale e del capo.

È fondamentale in diverse patologie come:

- Emiplegie, distrofie, paraplegie, cerebrolesioni;
- Prevenzione atteggiamenti viziati che possono condurre a blocchi articolari, a retrazioni muscolo-tendinee o capsulo-legamentose ed anche a deformità scheletriche che si sovrappongono alla patologia di base;
- Prevenzione piaghe da decubito.

Massaggio complesso di manovre manuali o strumentali eseguite sulle parti molli con effetti diretti o riflessi di tipo medico, igienico, estetico e soprattutto sportivo. Può essere effettuato ad azione:

- **Diretta**: cute, terminazioni sensitive, circolazione sanguigna e linfatica, tendini e legamenti (riassorbimento ematomi e essudati, lisi aderenziali);
 - **Indiretta**: aumento della diuresi, azione sedativa e rilassante. Azione legata all'aumento della circolazione tissutale.
- Gli effetti del massaggio sul muscolo sono essenzialmente due:
- **Aumento della circolazione venosa e arteriosa** → potenziamento delle capacità di lavoro;
 - **Stimolo dei fusi neuromuscolari e terminazioni sensitive** → aumento del tono muscolare e dell'attività contrattile.

Le caratteristiche di un massaggio sono fondamentali e vanno rispettate:

- **Mani del terapeuta**: pulite, calde, unghie curate, non callose, elastiche, prive di anelli, bracciali e orologio;
- **Paziente**: lettino in posizione di rilasciamento, cute pulita e riscaldata;
- **Ambiente**: norme igieniche, caldo, silenzioso e confortevole;
- **Pomate e unguenti**: solo in casi particolari, tipo olio per lo scorrimento della mano;
- **Manovre di**: sfioramento, frizione, pressione, impastamento, percussione, vibrazione o scuotimento.

Sfioramento	Frizione	Pressione	Impastamento	Percussione
•Superficiale Con la superficie palmare della mano e delle dita	Con i polpastrelli delle dita	Con i polpastrelli con le nocche a pugno, con il palmo della mano	•Longitudinale Energica spremitura dei tessuti afferrati tra le dita	•Battitura Con la mano a coppa, a pugno, scuotimento ritmico dei tessuti
•Profondo Polpastrelli nocche e regione ulnare della mano a taglio			•Trasversale	

Tra le tecniche di massaggio troviamo:

- **Connettivale**: secondo Elisabeth Dicke che l'ha proposto per la prima volta con le successive modificazioni, si basa su una riflesso terapia, cioè sfrutta i riflessi;
- **Linfodrenaggio**: secondo Leduc, si basa su manovre massoterapiche finalizzate alla risoluzione dell'edema linfatico. È anche utilizzato in alcune patologie importanti nel sesso femminile che riguardano la mammella.

Mobilizzazione passiva in rilasciamento: si ottiene escludendo la partecipazione attiva del paziente.

Il terapeuta attua quelle manovre idonee al mantenimento di uno stato anatomico e funzionale dell'apparato locomotore, tale da evitare possibili rigidità e deformità. La mobilizzazione riguarda il tratto libero.

Indicazioni: *paralisi o paresi centrali, stati comatosi, condizioni di immobilità, situazioni in cui sia da evitare il movimento attivo (infarti accaduti da pochissimo)*. Va eseguita dal fisioterapista o medico 4-8 volte al giorno per cicli molto lunghi che fa muovere passivamente parti dell'apparato locomotore del paziente all'interno di un tratto che non debba portare alla forzatura del movimento.

Può essere fatta anche in maniera meccanica continua attraverso delle apparecchiature meccaniche, come il sistema MPC: apparecchiatura meccanica sviluppata in modo specifico per produrre sequenze di moto a diversa dinamica e per applicazioni che richiedono più di due posizioni.

Utilizzate per quanto riguarda essenzialmente gli interventi sul ginocchio (ricostruzione legamentosa, osteotomie, artroli, sinoviectomia, artroprotesi).

Mobilizzazione passiva forzata consiste nel vincere le resistenze offerte non più dalla contrazione muscolare del paziente, ma da aderenze cicatriziali, cicatrici cutanee, muscolari, capsulari, forzando ed ampliando il limite del movimento articolare. Non deve provocare dolore e danni, sospesa se complicanze, è effettuata dal fisioterapista. Prevede diverse fasi:

- **Preparazione:** rilasciamento muscolare;
- **Mobilizzazione:** movimento (1-2 secondi) + tenuta del movimento raggiunto (10-15 secondi).

Il dosaggio deve essere progressivo, cioè nel tempo, come quante volte al giorno o come range di movimento. Si può fare anche con degli analoghi strumentali, attraverso delle trazioni: gravità, pesi, tenditori elastici, tutori.

Chinesi terapia attiva: prevede tecniche di esercizio che prevedono la contrazione attiva e volontaria dei muscoli. Lo scopo è quello di potenziare, nel dettaglio:

- Tono e trofismo dei muscoli;
- Resistenza alla fatica;
- Prontezza del reclutamento;
- Coordinazione del movimento.

Importante è la visione funzionale del movimento, perché questo non è soltanto la contrazione muscolare ma un'integrazione di afferenze ed efferenze con il sistema nervoso, il muscolo quindi è un'unità motoria neuro funzionale.

Gli effetti dell'esercizio attivo sono:

- Affinamento del meccanismo di controllo nervoso;
- Ripristino degli schemi motori perduti;
- Apprendimento di nuovi schemi motori che vicarino quelli perduti.

Lo scopo finale è il recupero a compiere gesti quotidiani e non il semplice atto motorio.

Difatti il cuore della chinesi terapia attiva è l'esercizio terapeutico; visto come un insieme di tutti quegli atti volti a migliorare la funzione di un apparato. In particolare, per l'apparato locomotore l'esercizio terapeutico farà:

- Ripresa di un adeguato range articolare (R.O.M);
- Tono e trofismo muscolare;
- Adeguata coordinazione motoria.



Quando si parla di esercizi liberi s'intendono quelli eseguiti dal soggetto senza controllo dallo specialista, mentre quelli assistiti sono quelli dove è assolutamente necessario che vi sia il fisioterapista o fisiatra che assiste il soggetto. Gli esercizi isotonici mantengono un tono muscolare costante, mentre gli esercizi isocinetici mantengono un range di movimento costante.

Gli esercizi possono essere ripetuti rapidamente o lentamente ed effettuati una volta sola (istantanei), oppure ripetuti all'interno del programma di riabilitazione (protratti).

Carolyn Kinser, nel suo libro riassume i cambiamenti della struttura muscolare e del tipo di prestazione muscolare correlata all'età. Sostiene che gli esercizi non verranno applicati nello stesso modo per tutti i soggetti, ma secondo la patologia che ha il soggetto e anche soprattutto in base alle sue caratteristiche anatomico-funzionali del muscolo relative allo sviluppo.

Esercizio Segmentario →

ESERCIZIO	EFFETTO	COSTANTE	VARIAZIONE
Statico o isometrico	La contrazione muscolare non produce alcun movimento articolare	/	/
Isotonico	Contrazione contro resistenza	Resistenza	Velocità
Isocinetico	Contrazione contro resistenza variabile Con particolari apparecchiature	Velocità angolare della leva articolare	Resistenza
Per l'allenamento sportivo			
Isotonico concentrici	Accorciamento del muscolo quando sviluppa forza	/	/
Isotonico eccentrico	Allungamento del muscolo quando sviluppa forza	/	/
Esercizio pliometrico come Saltare su trampolino elastico	Contrazione dopo allungamento massimale del muscolo	/	/

Differenza che c'è in esercizi:

- a catena cinetica aperta → estremità distale libera (salutare, calciare un pallone)
- a catena cinetica chiusa → estremità distale fissa e sottoposta a carico (arrampicata)

L'applicazione di questi esercizi a livello delle singole articolazioni può essere eseguita sulla spalla, gomito, ginocchio, caviglia e sul piede. La rieducazione segmentaria motoria va eseguita dal fisioterapista.

L'esercizio terapeutico generalizzato comprende la **sport terapia**.

Lo sport: quando cura, quando dà la patologia: *"Le malattie croniche come asma e diabete riconoscono all'attività fisica una importante valenza terapeutica. Questi pazienti, se correttamente motivati, si applicano nelle attività sportive come i loro coetanei non affetti da patologia. Gli aspetti terapeutici dello sport devono essere conosciuti dal pediatra tanto quanto quelli dannosi causati dall'eccessivo allenamento e dall'uso di sostanze farmacologiche e/o integratori alimentari per migliorare le performance sportive."*

Lo sport è una grandissima risorsa per questi malati cronici e anche per tutte le fasce d'età in generale che non sono affetti da nessuna patologia, ma bisogna ricordare che lo sport se fatto in eccesso o compiuto attraverso l'uso di sostanze farmacologiche può essere veramente dannoso.

Trattamento neuromuscolare in particolare le tecniche di facilitazione neuromuscolare (T.N.F).

Le tecniche di facilitazione neuromuscolare sono delle metodiche (non più un esercizio, ma un metodo, ovvero un insieme di esercizi) chinesiaterapiche che attraverso la stimolazione di estero e propriocettori realizzano in via riflessa le condizioni per facilitare ed inibire la contrazione di determinati gruppi muscolari. Queste tecniche di metodiche chinesiaterapiche comprendono →

Alla base di queste tre componenti di chinesi terapia ci sono degli studi diversi e dei punti d'interesse differenti; nella chinesi passiva è l'anatomia, nella chinesi attiva è la fisio-chinesiologia e l'ultimo nella facilitazione neuromuscolare è un approccio neurofisiologico all'organismo nel suo complesso.



Nel trattamento neuromuscolare fanno parte moltissime metodiche, come stiramento, allungamento, stimolazione della cute, reazioni di sostegno, innervazione reciproca, riflessi: crociati e di estensione, induzione successiva, massima resistenza, sincinesie di coordinazione e di imitazione, metodo di Kabat, riflessi tonici del collo, riflessi labirintici, riflesso di estensione di Brain, reazione di collocamento, riflessi di raddrizzamento, reazioni di equilibrio, automatismi sottocorticali, schemi di movimento primitivi di Temple Fay, posizioni inibenti i riflessi del metodo dei Bobath, strisciamento riflesso.

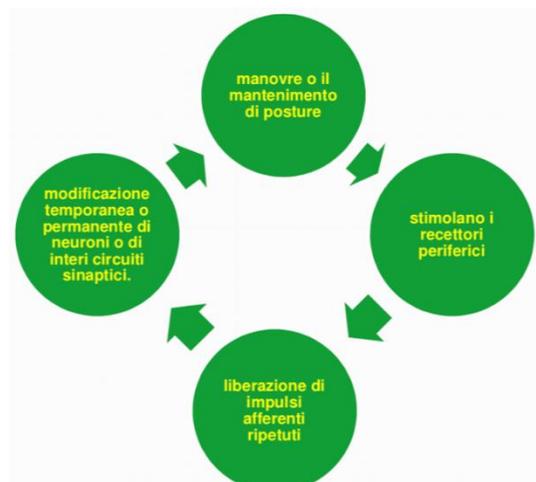
Queste tecniche di T.N.F. migliorano l'attività dei muscoli paretici o plegici mediante l'attivazione di meccanismi centrali.

Uno dei metodi che riguarda il T.N.F è il **metodo di Kabat**: elaborato dal neurofisiologo americano H. Kabat alla fine degli anni 40.

È una tecnica di rieducazione neuromuscolare, basata su contrazioni isometriche di un gruppo muscolare, per circa 15-20 secondi, dopo averlo posto in massimo allungamento. Ciò consente rilassamento e quindi allungamento del gruppo muscolare coinvolto, tramite l'attivazione degli organi muscolo tendinei del Golgi e del relativo riflesso miotattico inverso.

I principi neurofisiologici su cui si basa questo metodo sono:

- **Facilitazione temporale**: uno stimolo, trasmesso tra cellule nervose, facilita il successivo passaggio a breve distanza di un altro stimolo;
- **Facilitazione spaziale**: processo per cui uno stimolo riflesso può essere rafforzato o inibito da stimoli di diversa provenienza che arrivano alle stesse cellule nervose;
- **Conoscenza di meccanismi di connessione fra cellule nervose**: sfruttare al meglio le cellule ancora integre e presenti nelle neurolesioni centrali e periferiche, cioè se si va a lavorare su queste strutture nervose che sono ancora integre e sappiamo quali sono le connessioni di queste strutture con i vari gruppi muscolari, possiamo attraverso l'attività su strutture vicarie andare a recuperare il movimento su un'altra struttura.



Il **metodo di Kabat** prevede anche che il movimento volontario è il risultato di un lavoro integrato e coordinato di tutta la muscolatura:

- La mancanza di forza delle insufficienze motorie si supera con un'ipereccitazione e il coinvolgimento di tutte le cellule ancora funzionanti (resistenza al movimento);
- Il contatto o la compressione manuale del terapeuta costituisce un mezzo di stimolazione plurisensitiva;
- La ripetizione di processi di facilitazione e d'inibizione determina lo schema temporo-spaziale del movimento;
- Una risposta senso-motoria automatica, corretta si ottiene con la ripetizione della combinazione ottimale di stimoli facilitanti e inibenti;
- Le stimolazioni verbali possono favorire i movimenti attraverso l'organizzazione del comportamento motorio.

Il riabilitatore deve occuparsi sia della riabilitazione muscolare in sé, ma anche di tutte le connessioni neuromuscolari e non può fare a meno di considerarle, nel momento in cui vi sia una lesione delle strutture nervose per poi andarci a lavorare.

FISIOTERAPIA STRUMENTALE

Riguarda quelle pratiche che vengono eseguite sui soggetti patologici attraverso l'utilizzo di strumenti. La fisioterapia strumentale è quindi una branca della fisioterapia e utilizza forme di energia a scopo terapeutico, le fonti di energia sono:

- Energia termica (freddo/caldo) → termoterapia;
- Energia elettromagnetica → elettroterapia, magnetoterapia, ionoforesi;
- Energia luminosa → fototerapia: light therapy, raggi infrarossi, raggi ultravioletti, laserterapia;
- Energia sonora → ultrasuonoterapia, terapia con onde d'urto.

L'IDROTERAPIA sfrutta le:

- **Variazioni termiche:** acqua fredda o calda, in eccesso o in difetto;
- **Variazioni della pressione:** statiche (bagni) o dinamiche (docce);
- **Applicazioni locali** (maniluvi, pediluvi, borse e vesciche);
- **Applicazioni generali** (bagni, piscine, docce con temperatura fissa o variabile: scozzesi).

Un'applicazione dell'idroterapia con acqua fredda e calda, o viceversa (docce scozzesi) è usata in alcuni centri per l'attività defaticante muscolare (al termine dell'attività fisica prolungata favorisce il recupero).

TERMOTERAPIA: studia l'applicazione terapeutica del calore, questo può avere due origini:

- Applicazione esogena del calore:
 - Il calore viene fornito dall'esterno attraverso mezzi solidi (fangoterapia o lutoterapia);
 - Mezzi liquidi;
 - Mezzi gassosi (aria calda secca, forno alla Bier).
- Applicazione endogena del calore:
 - Viene sfruttato l'effetto Joule della materia: la materia quando viene attraversata dall'energia elettromagnetica sviluppa calore. Questo viene sfruttato a livello terapeutico (Marconi terapia e radarterapia).

TERMOTERAPIA

Marconiterapia

Onde corte

$\lambda = 22, 11, 7.5$ metri

Frequenza 27,12 MHz

Sedute

Quotidiane e successivamente ogni 2 o tre giorni per 10-20 sedute

Controindicazioni

Protesi metalliche, AOCF, Cardipatie, vasculopatie ipertensive gravi.



TERMOTERAPIA

Radarterapia

Onde corte

$\lambda = 12.5$ cmmetri

Frequenza 2450 MHz

Radiazioni prodotte da un diodo il magnetron

Sedute: Biquotidiane, quotidiane o a giorni alterni. 10-30 applicazioni

Controindicazioni

Protesi metalliche, AOCF, Cardipatie, vasculopatie ipertensive gravi, Pace Maker



<http://www.tidien.com/immagini/piccole/gradar.jpg>

ELETTROTERAPIA: sfrutta le azioni dell'energia elettrica nelle sue varie forme: corrente galvanica, faradica, esponenziale, diadynamica (di Bernard o a bassa frequenza), interferenziali di Nemec.

Ogni corrente ha differenti caratteristiche, a seconda del tipo di corrente utilizzata si avranno diverse terapie.

Questo tipo di terapia ha diversi effetti sull'organismo:

- Azione eccitatoria ed eccito-sensoriale;
- Vasodilatazione nel luogo di applicazione;
- Azione analgesica;
- Azione caustica, ovvero di produzione locale di calore.

Le indicazioni per utilizzare l'elettroterapia sono:

- *Eccitomotrice dei muscoli nelle lesioni periferiche;*
- *Vasomotore nei disturbi trofici;*
- *Introduzione percutanea di medicinali: ionoforesi* (tipo di energia che permette l'introduzione percutanea di medicinali).

Le correnti di Nemec hanno diverse caratteristiche:

- Sono correnti alternate di media frequenza (4000hz) che interagiscono nel punto in cui si incrociano;
- Due generatori di corrente alternata, collegati a due coppie di elettrodi disposte in modo che le linee di forza dei due campi elettrici si sovrappongano nella zona desiderata;
- Azione profonda: con le correnti a media frequenza, la cute oppone una minore resistenza perché l'impedenza elettrica (resistenza al passaggio della corrente) della cute si riduce relativamente alla frequenza.

Mentre le correnti interferenziali in generale hanno le seguenti caratteristiche:

- Produce azione in profondità a differenza della diadinamiche che agiscono prevalentemente nei tessuti superficiali;
- Intensità della corrente all'interno dei tessuti è maggiore: le correnti erogate dai due generatori si sommano;
- Effetto eccito motorio: provoca la contrazione dei muscoli normalmente innervati e profondi;
- **Analgesia**: attraverso l'aumento del flusso sanguigno locale (perfusione) che favorirà il drenaggio di tutte le sostanze algogene (radicali liberi, ecc). Questi mediatori dell'infiammazione costituiscono il substrato per la formazione del dolore attraverso i recettori algogeni.

Si effettuano 10-15 sedute con cadenza giornaliera e la durata media di una seduta è di 20 minuti.

Le indicazioni per utilizzare le correnti interferenziali sono:

- *Ipotrofia muscolare (potenziamento dei muscoli profondi);*
- *Artrosi profonda (anca e rachide lombare);*
- *Tendinopatie profonde (anca e spalla);*
- *Osteoporosi.*

Le controindicazioni sono:

- *Pacemaker, lesioni cutanee locali, lesioni neo-plastiche e tromboflebiti.*

MAGNETOTERAPIA

è la forma di terapia fisica che utilizza i campi magnetici a scopo terapeutico e rigenerante.

I campi elettromagnetici vengono generati a varie intensità, non ionizzanti, in modo pulsato, atermico e si può erogare a bassa e alta frequenza.

L'effetto di aumentare la permeabilità di membrana e stimolando così il metabolismo.

Quindi attiva e accelera i fenomeni riparatori per aumento del flusso ematico, avrà un'azione:

- **Antiedemigena e miorilassante** per i campi a bassa frequenza;
- **Antalgica e antiflogistica** per i campi a bassa e alta frequenza;
- Su ematomi e versamenti articolari.

Questa terapia si usa in medicina sportiva per distorsioni, lussazioni, contusioni, epicondiliti, strappi muscolari, tendiniti e lesioni traumatiche. Non presenta controindicazioni ma bisogna effettuare molta prudenza su portatori di pacemaker e donne in gravidanza. Possiamo osservare nella foto a destra un esempio di magnetoterapia.

Gli effetti terapeutici relativi al metabolismo cellulare sono:

- *Ematomi e versamenti articolari: riduce il tempo di guarigione favorendone il riassorbimento;*
- *Processi osteoarticolari e osteo-tendineo acuti;*
- *Ritardo consolidamento osseo dopo le fratture;*
- *Osteoporosi;*
- *Patologie articolari cronico degenerative come artriti e artrosi: un'azione antiflogistica di riparazione tissutale ed antalgica.*

L'effetto terapeutico viene sfruttato in questi casi.

ELETTROTHERAPIA ANTALGICA che è la TENS (Stimolazione elettrica transcutanea dei nervi periferici), attraverso correnti a bassa frequenza (80-150Hz).

Il principio fisiologico su cui la TENS fa riferimento è quello del gate-control del dolore.

La via sensitiva comune che porta gli stimoli al cervello viene impegnata da un eccesso di stimoli tattili (che avvengono attraverso l'elettrostimolazione) e in questo modo viene inibita la conduzione degli stimoli dolorifici.

È una metodica con finalità analgesico-antalgiche di estrema efficacia, facile utilizzo e a basso costo e quasi portatile.

Gli **effetti biologici** sono: l'eccitazione di fibre nervose di grosso calibro con eccitazione selettiva di neuroni spinali coinvolti nella trasmissione nocicettiva e all'innalzamento della soglia del dolore.

Avviene così:

- L'inibizione della trasmissione nocicettiva;
- Liberazione di endorfine (molecole prodotte all'interno dell'organismo che hanno una struttura molto simile a quella degli oppioidi e hanno quindi azione antalgica. È una sorta di controllo endogeno del dolore);
- Modificazione dell'eccitabilità periferica;
- Innalzamento della soglia del dolore.

La TENS utilizza varie forme d'onda: monofasica, bifasica, rettangolare, asimmetrica, spike.

La durata può variare da 20 a 500 microsecondi, come pure è variabile la frequenza che va da un minimo di 5 ad un massimo di 150 Hz.

Le più comuni utilizzano l'alta frequenza 80-120 Hz, dove l'intensità provoca delle parestesie, formicolii, evocando in tal modo effetti analgesici rapidi localizzati ma di breve durata.

L'effetto è immediato (circa 15 minuti), ma questo effetto tende ad esaurirsi rapidamente, il paziente avverte una costante sensazione di formicolio piacevole.

Il ciclo terapeutico dura circa 10-20 sedute, della durata ciascuna di 30-50 minuti, a questo associare un trattamento masso o fisiokinesiterapico adeguato.

Molto utile per la risoluzione di molte patologie osteo-mio-articolari, dei tendini, dei legamenti e neurali.

Ionoforesi

Utilizzata per veicolare attraverso la cute un farmaco. È eseguita dai fisioterapisti su indicazione medica.

Permette l'introduzione nel corpo umano di sostanze medicamentose con l'impiego di corrente continua.

La parte lesa del soggetto viene introdotta in un generatore di ionoforesi o viceversa, e questo strumento è in grado di polarizzare grazie alle due parti di cui è costituito (catodo + e anodo -) a cui passa una corrente di elettroni.

Il farmaco viene applicato tra la piastra e la cute è caricato solitamente da una carica positiva, quindi il farmaco interposto attraverso l'applicazione della corrente si deve spostare dal catodo all'anodo attraversando la cute.

Una volta che il farmaco ha attraversato la cute, ci sono dei meccanismi di scambio ionica tra la cute e tutto ciò che sta al disotto come ad esempio i vasi sanguigni che permettono un assorbimento del farmaco in via sistemica.

Non è come applicare un cerotto o una pomata, si usa la via transcutanea ma questa viene ulteriormente potenziata dall'uso della corrente, ciò favorisce la ionizzazione del farmaco e quindi una maggiore possibilità che questo passi a livello sistemico.

Sfruttando il principio fisico della migrazione ionica da un polo all'altro, vengono preparati dei farmaci polarizzati contenenti ioni positivi, ioni negativi o entrambi (bipolari), che verranno applicati sulle piastre secondo la loro polarità, se bipolare indifferentemente.

Applicando la piastra con il farmaco sulla zona da trattare e l'altra piastra ad una distanza di circa 20-30 cm, la corrente veicolerà il farmaco ionizzato all'interno dei tessuti perché arrivi al polo opposto.

Il processo avviene fino ad esaurimento del farmaco sulle piastre.

ULTRASUONOTERAPIA studia l'applicazione delle energie del suono a scopo terapeutico.

Sono vibrazioni sonore ad alta frequenza (non percepibile dall'orecchio umano), emesse da materiali piezoelettrici e hanno una lunghezza d'onda che va da 1 MHz a 3 MHz.

Sono ottenuti artificialmente attraverso la proprietà di cristalli minerali che sottoposti all'azione di un campo elettrico si dilatano e si comprimono emettendo vibrazioni, dando origine agli ultrasuoni. Effetti sull'organismo:

- Meccanico: micromassaggio;
- Termico: riscaldamento selettivo delle zone trattate;
- Chimico: si porta una variazione di PH locale, della permeabilità delle membrane cellulari → questa variazione dei potenziali di membrana cellulari portano all'ingresso della cellula di ioni e sostanze che modificano l'ambiente cellulare portando a flocculazione di colloidi, eliminazione di gas e distruzione di batteri.

Gli effetti degli ultrasuoni sono:

- Analgesico;
- Rilassamento dei muscoli contratti;
- Azione sulle fibre collagene eccessivamente compattate nei tessuti fibrosi (le cicatrici);
- Effetto trofico proprio per l'azione che avrebbero a livello dei potenziali di membrana.

Indicazioni:

Patologie periostali, tendinee e capsulari: tendiniti, calcificazioni, peri-articolari, artrosi, contratture muscolari antalgiche, tessuti cicatriziali ed ematomi organizzati;

Controindicazioni:

Gravidanza, età infantile, neoplasie, mezzi di sintesi metallici, protesi, infezioni acute, lesioni cutanee, flebiti in fase acuta, in vicinanza dell'aia cardiaca o degli organi sessuali.

Sedute: quotidiane;

Cicli: 20-30 sedute;

Durata: da tre a quindici minuti.

Le sedute con gli ultrasuoni prevedono il contatto diretto o indiretto mediato o meno da un cuscino d'acqua.

ONDE D'URTO

È molto differente dall'onda sonora sia in andamento dell'impulso, valori di pressione molto più elevati, mediamente 1000 volte superiori (circa 500 bar contro 0,5 bar). È una terapia con onde acustiche ad alta energia che viene svolta in luoghi molto specializzati.

Sono impulsi pressori che generano una forza meccanica diretta trasferendo energia sui tessuti corporei per stimolarne i processi riparativi.

Vediamo le caratteristiche internazionali che devono avere queste onde:

- Salita: 10 miliardesimi di secondo;
- Durata 2 - 5 milionesimi di secondo;
- Discesa dello spike tra 2 e 5 milionesimi di secondo;
- Durata del ciclo d'onda inferiori a 10 millesimi di secondo).

I parametri tecnici a livello internazionale che devono essere rispettati per poter definire l'onda d'urto sono:

- *Rapido innalzamento della pressione;*
- *Breve durata;*
- *Elevata pressione di picco (>300 bar).*

La diffusione dell'onda nei tessuti segue le leggi fisiche di trasmissione, riflessione, assorbimento.

Questa dipende dalle caratteristiche proprie del mezzo, differente sarà se viene applicato su un osso o un muscolo, ed infine anche dalla densità e impedenza della cute, del grasso, dei muscoli e dell'osso.

Indicazioni:

può essere applicata ad esempio sui tessuti ossei per:

- *Ritardi di consolidamento/pseudoartrosi, necrosi asettica testa omero/femore, fratture da stress;*

può essere applicata ad esempio sulle patologie dei tessuti molli per:

- *Condrocalinosi gomito, anca, ginocchio, rigidità articolare spalla/gomito/anca/ginocchio, calcificazione, ossificazione, miositi ossificanti, fibromatosi di muscoli, legamenti e fasce;*

può essere applicata ad esempio sulle tendinopatie dei tessuti molli per:

- *Tendinopatia calcifica di spalla, epicondilita laterale di gomito, tendinite trocanterica della zampa d'oca, post-trauma del ginocchio, del rotuleo, del tendine d'Achille e fascite plantare con sperone calcaneare.*

Controindicazioni:

Infezione acuta dei tessuti molli/ossa, malattie primarie percinose, epifisiolisi, malattie della coagulazione, gravidanza, pazienti con pacemaker, tessuto polmonare, cervello, midollo spinale, grandi nervi (neurocranio, colonna vertebrale, coste) nel punto focale.

I protocolli di trattamento dipendono dalle diverse patologie, dai generatori che hanno caratteristiche tecniche differenti e da uniformità nella quantità totale di energia somministrata.

Anche i metodi di generazione delle onde d'urto sono diversi, alcuni usano:

- Elettroidraulico: genera onde d'urto sferiche;
- Elettromagnetico: l'onda che si crea necessita di una lente di focalizzazione per poter essere direzionata in una zona ristretta;
- Piezoelettrico.

FOTOTERAPIA che è quella forma di terapia fisica che impiega le radiazioni della luce, in particolare: infrarosse, ultraviolette (R.U.V), fotochemioterapia (P.U.V.A) e laserterapia.

LASERTERAPIA

Il suo acronimo L.A.S.E.R. sta per (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), cioè l'amplificazione di luce per mezzo di un'emissione stimolata di radiazioni.

Il metodo LASER è l'ultimo e il più avanzato tipo di sorgente luminosa a nostra disposizione, che fornisce energia luminosa secondo determinate caratteristiche, questa energia luminosa deve avere:

- **Luce monocromatica** (sfruttare una certa lunghezza d'onda dei colori della luce);
- **Collimazione** (fotoni paralleli): devono essere tutti in una certa direzione;
- **Coerenza**: devono essere in fase nel tempo e nello spazio.

La tecnologia Laser viene applicata al campo medico alla fine degli anni 70, inizi anni 80.

Il flusso Laser penetrando i tessuti provoca reazioni biochimiche sulla membrana cellulare e nei mitocondri.

Gli effetti legati alla potenza di emissione e lunghezza d'onda del laser sono:

- **Vasodilatazione**: aumento delle richieste metaboliche cellulari, stimolazione neuro vegetativa e modificazione della pressione idrostatica intracapillare;
- **Aumento del drenaggio linfatico**, attivazione del microcircolo, accelera il processo di trasformazione dell'ADP in ATP e del ricambio elettrolitico negli ambienti intra e extra cellulari;
- **Aumento della soglia della percezione delle terminazioni nervose e della liberazione di endorfine.**

La modifica della pressione idrostatica intracapillare (mediato attraverso un meccanismo di vasodilatazione) provoca un aumento dell'assorbimento dei liquidi interstiziali e riduzione degli edemi.

Il laser attuale è la combinazione tra le luci laser pulsate e i laser continui, con una finestra terapeutica tra 750 e 1300 nm (lunghezza d'onda). Ha diverse caratteristiche quali:

- Poco invasiva;
- È indolore;
- Può essere combinata con altre terapie;

Controindicazioni: gravidanza, emorragie, zone infette e fotosensibili (perché cicatrici recenti sono zone altamente fotosensibili), sull'aria cardiaca nei cardiopatici.

Viene utilizzata per molte patologie:

patologia artro-reumatica: *artrosi, sciatalgie, poliartriti scapolo-omeroale, poliartriti delle mani e dei piedi, epicondiliti, artrosi dell'anca nelle fasi iniziali, gonalgie, torcicollo, lombalgie e miositi;*

traumatica sportiva: *patologie flogistiche dei tendini e dei tessuti molli articolari superficiali come stiramenti, strappi muscolari, distorsioni articolari, borsiti, epicondiliti, tendiniti, contusioni e ematomi;*

terapia riabilitativa: *riabilitazione dopo la rimozione di apparecchi gessati o interventi chirurgici.*

DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

La storia della diagnostica per immagini inizia l'8 novembre 1895 con la scoperta dei raggi X da parte di W.C. Rontgen (1845-1923). Prima della scoperta dei raggi X le strutture corporee potevano essere esplorate solo "direttamente" nel corso d'interventi chirurgici e di dissezioni anatomiche.

Le tecniche di diagnostiche per immagini prevedono la: radiologia, ecografia, medicina nucleare, tomografia computerizzata (TC), risonanza magnetica (RM).

La diagnostica per immagini comprende tutte le indagini strumentali in grado di valutare l'anatomia normale e patologica di una struttura, organo o sistema.

Nella pratica clinica la maggiore difficoltà che si incontra è nella scelta della metodica più idonea per una corretta diagnosi e le relative strategie terapeutiche efficaci.

RADIOLOGIA

Presuppone una conoscenza della fisica e in particolar modo della fisica delle radiazioni.

Una radiazione è una propagazione di energia da un punto all'altro dello spazio senza che ci sia un movimento di corpi macroscopici e senza il supporto di un mezzo materiale. Le radiazioni si dividono in:

- Ionizzanti: elettromagnetiche e corpuscolate;
- Non ionizzanti: sono quelle che conosciamo di più e alla quale siamo immersi.

La caratteristica che distingue questo tipo di radiazioni è il fatto di determinare un'alterazione nella materia al loro passaggio. Quindi le radiazioni non ionizzanti non determinano alterazioni strutturali e possono essere "non nocive", mentre quelle ionizzanti determinano questa alterazione strutturale della materia dove passano e queste sono comunemente considerate nocive.

Le **radiazioni elettromagnetiche**, quando attraversano la materia, cedono la loro energia con vari meccanismi.

Se tale energia ceduta non è sufficiente a provocare modifiche strutturali, si parla di radiazioni non ionizzanti (NIR); se la loro energia è tale da provocare nell'interazione con la materia l'eccitazione o la formazione di ioni, si parlerà di radiazioni ionizzanti (IR). Le **radiazioni ionizzanti** sono:

- Radiazioni elettromagnetiche (Raggi X, Raggi γ : gamma).
- Radiazioni corpuscolate (Elettroni, neutroni, protoni, pioni, ioni pesanti, particelle α)

Le **radiazioni non ionizzanti** sono: campi magnetici, correnti elettriche (continue, alternate e modulate), onde elettromagnetiche di bassa energia, onde hertziane, microonde, infrarossi, luce visibile, ultravioletti.

Le radiazioni elettromagnetiche sono definite anche "quanti elettromagnetici o fotoni" e sono costituite da energia pura. Si caratterizzano per non possedere massa, per propagarsi in modo ondulatorio in direzione rettilinea, ed effettuano un trasporto di energia radiante senza un corrispondente trasporto di materia o di carica elettrica; sono deviate dai campi elettromagnetici.

Le caratteristiche di una oscillazione sono:

- Periodo: durata dell'oscillazione completa;
- Frequenza: numero di oscillazioni nell'unità di tempo;
- Lunghezza d'onda: spazio percorso nell'intervallo di tempo di un periodo.

Le radiazioni elettromagnetiche sono rappresentate dai raggi X e dai raggi Gamma.

Queste due radiazioni differiscono per la loro origine, i raggi X originano dall'esterno del nucleo (emesse a livello delle orbite elettroniche), mentre i raggi Gamma originano dal nucleo stesso (atomico).

I Raggi X sono il prodotto di una trasformazione di energia da parte di elettroni surriscaldati in un ambiente di vuoto assoluto, diretti verso un filamento metallico (anodo).

La forza che accelera gli elettroni dipende dalla tensione applicata tra filamento (catodo) ed il bersaglio (anodo metallico, tungsteno), che si misura in kV ed influenza la qualità dei raggi X, cioè la loro forza di penetrazione.

I RX (raggi di Roentgen) sono onde elettromagnetiche di tipo ondulatorio che si propagano nello spazio con una velocità pari a quella della luce. Queste radiazioni sono invisibili e il loro potere di penetrazione dipende dalla loro energia e dalla natura e densità del materiale attraversato.

Hanno la capacità di ionizzare gli atomi che compongono la materia e proprio per questo sono considerati nocivi, in quanto possono arrecare all'individuo danni somatici attraverso l'alterazione del patrimonio genetico.

Ionizzano l'aria (capacità di espellere gli elettroni dalle molecole, creando ioni positivi ed elettroni liberi che si fissano a molecole neutre e creano ioni negativi).

Hanno la caratteristica di eccitare la fluorescenza ed impressionare la pellicola fotografica.

Si propagano in linea retta, si riflettono, si rifrangono, interferiscono e si diffrangono, ma non vengono deviati da campi elettrici e/o magnetici.

Gli oggetti di densità non elevata, sono trasparenti ai raggi X e si parla di radiotrasparenza, mentre i metalli, specialmente quelli di peso atomico più elevato (piombo), sono opachi e si parla di radiopacità.

I raggi X sono debolmente calorifici e provocano alterazioni chimico/fisiche e biologiche sui tessuti organici di tipo reversibile o irreversibile.

I principi di formazione dell'immagine radiologica in tre momenti tecnici successivi:

- Produzione della radiazione X dal tubo radiogeno;
- Interazione delle radiazioni X con il corpo umano;
- Rilevazione dell'immagine eccitando la fluorescenza di una pellicola radiografica.

L'impiego della radiologia convenzionale nella diagnostica della patologia da sport è la prima indagine per lo studio della componente ossea dell'apparato muscolo-scheletrico.

Rappresenta l'unica metodica che consente lo studio sotto carico del rachide e degli arti inferiori.

La **radioattività** → condizione del nucleo che presenta uno squilibrio tra il numero dei neutroni e quello dei protoni e tende a trasformarsi in un nucleo stabile, mediante espulsione di una particella o acquisizione di un elettrone.

In natura tutti i nuclei tendono alla stabilità e a ritornare ad un rapporto pari a 1 tra il numero di neutroni e protoni.

L'energia in eccesso ancora presente viene liberata sotto forma di radiazione gamma o emissione di un neutrino che è una particella senza carica e massa, che però trasporta energia.

Tra i principali tipi di decadimento, ricordiamo:

- beta + nel nucleo c'è un eccesso di protoni,
- beta – nel nucleo c'è un eccesso di neutroni e infine un
- alfa l'eccesso all'interno del nucleo riguarda sia la presenza di protoni che di neutroni.

L'attività di un radionuclide è espressa dal numero di nuclei atomici che si disintegrano nell'unità di tempo.

Si misura in:

- CURIE (Ci), quantità di atomi radioattivi tale che in ogni secondo avvengono $3,7 \times 10^{10}$ disintegrazioni;
- BEQUEREL (Bq), numero di atomi radioattivi nei quali avviene una disintegrazione al secondo.

C'è un fattore di conversione tra queste due misure, 1millicurie equivale a 37megabequerel.

ECOGRAFIA

Tecnica più diffusa di imaging nell'ambito delle radiazioni non ionizzanti.

Utilizza onde acustiche ad alta frequenza chiamate ultrasuoni.

Le onde, inviate da una sonda all'organo da esaminare, sono in parte riflesse creando echi (onde di ritorno) che sono trasformati in segnali elettronici e quindi in immagini sul monitor dell'ecografo.

L'attraversamento dei tessuti, da parte degli ultrasuoni, non produce effetti dannosi, pertanto sono radiazioni non ionizzanti e non hanno controindicazioni.

L'ecografia (U.S.) una tecnica che si basa sull'impiego di ultrasuoni, onde meccaniche di elevata frequenza che vengono generate da sonde (o trasduttori), che sfruttano la proprietà di alcuni cristalli di entrare in vibrazione ad altissime frequenze quando eccitati da un impulso elettrico (effetto piezoelettrico).

La frequenza con cui si propaga un'onda sonora viene misurata in Hertz (Hz = ciclo/secondo), e nei suoi multipli:

- kHz = 1.000 Hz
- MHz = 1.000.000 Hz

Le frequenze utilizzate a scopo diagnostico variano tra 2 e 20 MHz.

La formazione dell'immagine ecografica si basa sulla rappresentazione degli echi riflessi che colpiscono lo stesso cristallo del trasduttore che viene compresso dall'onda riflessa. L'energia meccanica viene trasformata in impulso elettrico della stessa ampiezza di quello dell'eco.

L'impiego dell'ecografia nella patologia sportiva è abbastanza diffuso, trova impiego nelle patologie che riguardano:

- Ossso: nel bambino consente di studiare i nuclei di accrescimento; nell'adulto solo il periostio e la superficie ossea;
- Muscoli: studio dei processi elongativi e distrattivi nonché processi calcifici intramuscolari post traumatici.
- Tendini: inserzioni tendinee ed eventuali versamenti;
- Strutture capsulo-legamentose: poco utilizzata per studiare queste strutture, si fa riferimento ad altre metodiche come quelle offerte dalla RM.

TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA (TC)

Nella diagnostica per immagini esistono due tipi di immagini diagnostiche:

- Immagini planari: forniscono una rappresentazione bidimensionale di una struttura che in natura è tridimensionale, in questo caso di un determinato distretto corporeo; i metodi che producono immagini planari sono quelle di radiologia e quelle convenzionali di medicina nucleare: scintigrafie.

- Immagini tomografiche: riproducono delle vere e proprie sezioni del corpo umano; le immagini ecografiche, TC, RM, PET, tomografia ad emissione di fotone singolo (immagini tomografiche a emissione positronica) e SPECT (tomografia ad emissione di fotone singolo) sono tutte immagini tomografiche.

Limiti di un'immagine bidimensionale:

- Molti piani sovrapposti tra loro nell'immagine;
- Si perde l'informazione sulla profondità;
- Piccole lesioni o strutture possono essere nascoste dai piani sopra e sottostanti;
- Scarsa risoluzione in densità (min diff. 5-10%).
- Non è possibile distinguere i vari tessuti molli e avere informazioni densimetriche di tipo quantitativo.

La TC ha rappresentato una rivoluzione nel campo della diagnostica per immagini (1970); si è passati da una diagnostica per immagini bidimensionale (radiografia) alla diagnostica tridimensionale che consente la formazione dell'immagine di un singolo strato con rappresentazione in sezioni assiali del corpo umano.

I raggi X sono emessi da un'apparecchiatura computerizzata che ruota intorno al paziente.

Il paziente è sdraiato su un lettino che viene inserito all'interno di una grande anello (profondo circa 50cm e largo circa 70cm) dotato di un tubo radiogeno.

I rilevatori (rilevatori) si trovano in posizione contrapposta al tubo radiogeno. Il corpo è posto al centro del sistema. I rilevatori sono in grado di trasformare le radiazioni X in energia elettrica, quantizzata dai computer di elaborazione. Ad ogni scansione la radiazione trasmessa viene rilevata da un sistema di rilevatori che ne misura l'attenuazione subito lungo la traiettoria del fascio radiogeno. Si producono pertanto dei profili di attenuazione dai quali, con una fase successiva e con l'impiego di algoritmi di ricostruzione dedicati, viene generata una immagine digitale bidimensionale.

Il paziente è disteso sul lettino motorizzato che permette il suo spostamento durante l'esecuzione delle scansioni TC. Fornisce una serie di immagini assiali (trasversali) del corpo distinguendo i vari organi e tessuti in base alla loro densità grazie ad un fascio di radiazioni X che attraversa il corpo da differenti punti di vista.

In fase successiva, ricostruendo sezioni coronali, sagittali e oblique dal volume nel complesso anatomico acquisito. I piani di ricostruzione sono:

- **Sagittale** (antero-posteriore) piano mediano, è verticale e si estende dalla parte frontale a quella posteriore; è così definito per la direzione della sutura sagittale del cranio. Divide il corpo in una metà sinistra e una destra;

- **Trasversale** (assiale), è orizzontale e divide il corpo in una porzione superiore (craniale) e una inferiore (caudale);

- **Coronale** (frontale/laterale) è un piano verticale e si estende da lato a lato; è così definito per la sutura coronale del cranio. Divide il corpo in una porzione anteriore e una porzione posteriore.

Nelle immagini risultanti i vari organi sono rappresentati in scala di grigio, corrispondente alla loro densità relativa.

Il numero di livelli di grigio che può essere rappresentato in una singola immagine è tipicamente di 256 (8 bit); di questi non più di 18 possono essere percepiti contemporaneamente dall'occhio umano.

L'unità di misura della densità elettronica è l'UH (unità di Hounsfield - HU), la cui scala comprende 2001 diverse tonalità di grigio, dal nero al bianco.

La densità dell'aria assume un valore di -1000 UH, l'acqua equivale a 0 HU e l'osso compatto vale +1000.

L'evoluzione tecnologica delle apparecchiature TC ha portato ad una loro classificazione in "generazioni", utilizzano vari tipi di accoppiamento sorgente-sistema di rilevatori nonché diversi sistemi di movimento del lettino dove è disteso il paziente.

Si è passato nel tempo da una **acquisizione volumetrica** ad una **acquisizione volumetrica continua**.

La differenza tra le varie generazioni di TC è rappresentata dal progressivo miglioramento della velocità di scansione e dalla riduzione dello spessore minimo di strato.

L'introduzione della TC spirale consente di eseguire una scansione continua ed elicoidale con riduzione notevole del tempo di acquisizione.

Dalla TC spirale si è passati alla TC Multislice che si basa sullo stesso principio della TC spirale ma ad ogni giro del sistema tubo-detettori vengono acquisite più fette contemporaneamente con una netta riduzione del tempo di acquisizione. Una TC total body si acquisisce intorno ai quattro/cinque minuti.

Un ulteriore progresso della TC si è ottenuto con l'introduzione dell'uso dei mezzi di contrasto, che consentono di opacizzare le strutture vascolari di grosso e medio calibro, ed i visceri cavi per studiarne il lume e le pareti. Lo studio TC integrato, cioè un'acquisizione in condizioni basali prima e una acquisizione dopo con mezzo di contrasto. Consente di:

- Analizzare l'impregnazione degli organi parenchimatosi;
- Valutare il comportamento delle lesioni focali parenchimali;
- Visualizzare le vie urinarie e valutarne qualitativamente la funzionalità.

Il **mezzo di contrasto** è organo iodato, la sua somministrazione come quantità è variabile a seconda del peso corporeo del paziente (1-3 cc/kg di peso) e la velocità varia da 3-4 cc/sec a seconda del tipo di esame, delle indicazioni cliniche e dal tipo di apparecchiatura.

L'esame TC visto che utilizza i raggi X è considerato un esame di 2° livello: volto a chiarire dubbi diagnostici di particolare importanza clinica ai quali esami radiologici ed ecografici più semplici e meno costosi non sono arrivati a dare una risposta definitiva. I vantaggi sono:

- Esaminare un oggetto nelle condizioni naturali;
- Utilizzo di un fascio collimato che fornisce un segnale quasi privo di radiazioni diffuse;
- Immagini assiali che sono libere da sovrapposizioni;
- Elevata sensibilità di contrasto: sono riconoscibili strutture con differenza di densità dello 0.5%;
- Poter estrarre da ogni sezione o dall'intero volume dell'oggetto le caratteristiche numeriche della struttura interna (morfologia e composizione).

Nella patologia sportiva il ruolo della TC è importante perché consente l'identificazione nelle sindromi da sovraccarico dei siti di sovraccarico spesso localizzati in sedi profonde o coperti da strutture vicine, ma soprattutto nello studio dell'osso (il primo esame è sempre la radiologia convenzionale, e la TC si pone come esame di 2° livello) con opportune finestre densitometriche idonee nello studio delle fratture complesse e per il planning preoperatorio. È fortemente limitata dopo l'avvento della RM, il suo uso rimane limitato nell'impiego routinario dalla dose di radiazione impiegata e quindi da problematiche radio protezionistiche.

RISONANZA MAGNETICA - RM

Sfrutta la proprietà di un campo magnetico d'elevata intensità di orientare in una unica direzione (asse magnetico) tutti i nuclei delle molecole d'acqua presenti nel corpo del paziente (questo movimento è detto di precessione). È un metodo non invasivo che fornisce sezioni multiplanari e multiparametriche del corpo in esame utilizzando campi magnetici, cioè radiazioni non ionizzanti, l'azione del campo magnetico non produce nessun danno biologico. La capacità di discriminazione dei differenti tessuti molli del corpo umano è molto maggiore rispetto agli altri sistemi radiologici. La rende l'esame più idoneo per queste valutazioni. Fornisce immagini dettagliate di piani orientati in qualsiasi modo nello spazio (trasversale, sagittale e frontale).

È costituita da un grosso magnete (che emette il campo magnetico) e da bobine che emettono e ricevono onde elettromagnetiche. Sono racchiuse nell'involucro di un grosso cilindro cavo all'interno del quale scorre il lettino. Esistono due tipi di geometria di apparecchiature di RM:

- Magnete aperto;
- Magnete chiuso.

I sistemi a magnete chiuso possono avere tunnel lunghi o corti con magnete più compatto e svasato verso l'esterno, per ridurre la sensazione di claustrofobia e consentire l'accesso anche a pazienti obesi.

La RM presenta anche delle controindicazioni, in particolare dovrà essere accertata la presenza di pacemaker cardiaco, pompe di infusione interne, neurostimolatori e protesi all'orecchio interno che possono subire danneggiamenti sotto l'azione del campo magnetico. Altre controindicazioni, sono la presenza di schegge metalliche all'interno del corpo e in particolare in vicinanza degli occhi, clips metalliche a seguito di interventi chirurgici al cervello o al cuore.

In natura i protoni hanno un asse magnetico proprio e casuale; in presenza di un campo magnetico si orientano longitudinalmente lungo l'asse magnetico principale. L'effetto fisico si chiama, **movimento di precessione**. Applicando una radiofrequenza a questo equilibrio si perde la magnetizzazione longitudinale e si acquisisce la magnetizzazione trasversale, cioè interrompendo l'impulso della radiofrequenza i protoni tenderanno a ritornare alla posizione iniziale (magnetizzazione longitudinale) cedendo energia sotto forma di onde elettromagnetiche → questo è il segnale di RM, che verrà poi utilizzato per l'elaborazione dell'immagine RM.

In alcuni casi è necessario condurre l'esame con l'ausilio di un mezzo di contrasto. In questo caso, viene effettuata un'iniezione endovenosa contenente una sostanza paramagnetica, il gadolinio.

I parametri più importanti nella RM sono rappresentati dalla:

- **Densità protonica (DP):** esprime il numero di protoni per unità di volume. Strutture ricche di protoni, quali i liquidi ed i parenchimi, emettono un segnale più elevato rispetto alle strutture prive di protoni, quali aria e corticale ossea.
- **Tempi di rilassamento T1 e T2:** esprimono la modalità con cui i nuclei restituiscono l'energia assorbita, in dipendenza della loro collocazione in molecole più o meno complesse.

Le variazioni di entrambi determinano una modificazione dell'intensità di segnale e dell'immagine risultante in varie tonalità di grigio, dal nero (corrisponde a un basso segnale) al bianco (corrisponde a un alto segnale).

Grasso: T1 breve → alto segnale → tonalità chiara;

Acqua: T1 lungo → basso segnale → tonalità scura;

T2 lungo → alto segnale → tonalità chiara.

Le applicazioni cliniche della RM sono molteplici, trova largo spazio ad esempio: studio dell'addome, articolazioni, cuore, colonna vertebrale, cervello, spettroscopia.

I vantaggi della RM rispetto alla TC sono:

- Uso di radiazioni non ionizzanti;
- Acquisizione di immagini multiplanari;
- Ottimi dettagli anatomici, più precisi rispetto alla TC;
- Maggiore sensibilità nello studio delle alterazioni tissutali;
- Capacità di discriminare tra vari tessuti in base all'intensità del segnale;
- Migliore contrasto di tessuti rispetto alla TC;

I vantaggi della TC rispetto alla RM sono:

- Migliore valutazione di calcificazioni ed anomali di ossificazione dei muscoli;
- Esame di prima istanza nello studio del torace, addome e organi pelvici;
- Indagine meno costosa, più veloce nell'esecuzione e senza disturbi claustrofobici (più difficoltoso per questo aspetto l'esame RM, anche se l'introduzione di magneti aperti la resa un po' più gradevole).