

# EXPLORAREA RADIO- IMAGISTICA A APARATULUI OSTEO-ARTICULAR

U.M.F.CRAIOVA  
DISCIPLINA DE RADIOLOGIE SI  
IMAGISTICA MEDICALA

# METODE DE EXAMINARE ALE APARATULUI OSTEO-ARTICULAR

- **EXPLORAREA RADIOLOGICĂ** a scheletului și articulațiilor este în exclusivitate radiografică. Câteva criterii generale vor fi respectate:
  - Imobilizare perfectă a segmentului de radiografiat;
  - Radiografii bilaterale pentru oasele perechi – excepție traumatismul;
  - Radiografia va cuprinde și articulația cea mai apropiată presupusei leziuni;
  - Scheletul cranian, coloana vertebrală, articulațiile se vor examina pe radiografii efectuate în incidențe speciale pentru fiecare regiune în parte (incidența  $\frac{3}{4}$  pentru coloana vertebrală);
  - Nu se vor da relații asupra unor regiuni surprinse întâmplător pe radiografie – dacă sunt vizibile leziuni se vor face incidențe speciale;
- **EXPLORAREA COMPUTER TOMOGRAFICĂ** – permite o analiză detaliată a tumorilor osoase permițând caracterizarea matricei tumorale, a extensiei osoase și extracompartimentale;
- **EXPLORAREA IRM** – are avantajul caracterității superioare tisulare și, datorită achizițiilor multiplanare, poate oferi o analiză spațială detaliată; acuratețea metodei este net superioară în analiza părților moi, musculare, cartilaginoase, ligamentare și meniscale. Are dezavantajul vizualizării deficitare a compactei osoase, a corticalei și a calcificărilor deoarece nu conțin protoni; este utilizată pe scară largă în patologia coloanei vertebrale, inclusiv tumorale și netumorale, în traumatismele genunchiului (traumatismele menisco-ligamentare), afirmarea unor entități ca fracturile oculte, osteonecroza în stadii infraradiologice, pseudoosteonecroza, etc

# DIAGNOSTIC RADIOIMAGISTIC AL AFECTIUNILOR OSTEOARTICULARE

## METODE RADIOIMAGISTICE DE EXAMINARE

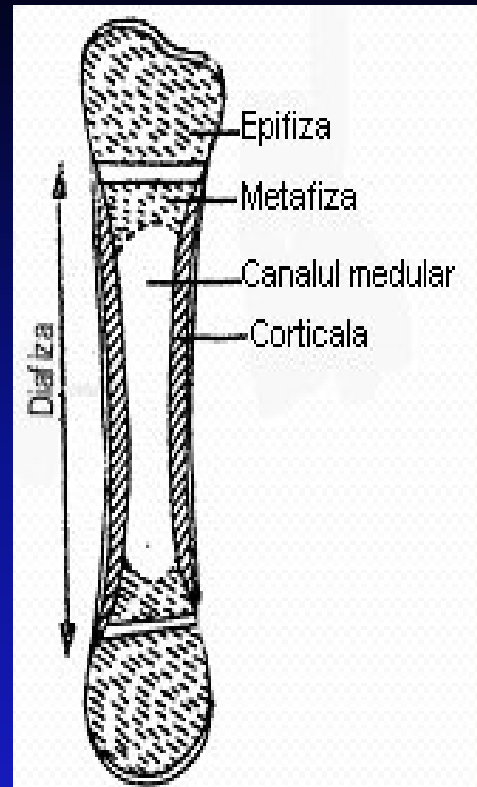
- radiografia,
- arteriografia,
- artrografia,
- scintigrafia,
- ultrasonografia, CT, IRM, PET, SPECT

**Clasificarea oaselor după dimensiunile lor:**

- **oase lungi** (oasele membrelor; formate din diafiză și două epifize);
- **oase plane** (oasele craniului; lungimea și lățimea sunt egale, fiind mai mari decât grosimea);
- **oase scurte** (corpurile vertebrale, oasele carpiene, oasele tarsiene; cele trei dimensiuni sunt aproape egale) [3].

**Clasificarea articulațiilor după gradul de mobilitate:**

- **sinartroze** - articulații fixe (sincondroză). Odată cu trecerea timpului, ia naștere sinostoza. Exemplu: articulațiile oaselor neurocraniului;
- **amfiartroze** - articulații cu grad redus de mobilitate care leagă extremitățile osoase prin intermediul unei structuri fibro-cartilaginoase;
- **diartroze** - articulații mobile Diartrozele cuprind extremitățile osoase care participă la articulație, capsula articulară și membrana sinovială care produce o cantitate mică de fluid sinovial ce facilitează mișcările la nivelul articulației



- Radiografia convențională
- Principalul scop al radiografiei convenționale este de a furniza informații legate de poziția, forma, dimensiunile, conturul și structura oaselor. Patru deziderate trebuie respectate:
  1. *alegerea unor parametri electrici optimi*, astfel încât să poată fi evidențiate corespunzător atât părțile moi, cât și structurile osoase;
  2. *radiografia efectuată trebuie să cuprindă cel puțin o articulație a osului examinat*;
  3. *trebuie efectuate radiografii în cel puțin două incidențe perpendiculare* pentru a realiza o bună apreciere asupra localizării, dimensiunilor și raporturilor leziunii cu structurile învecinate;
  4. *regiunile simetrice trebuie să fie întotdeauna explorate bilateral* pentru a permite o analiză comparativă a acestora.
- Datorită dezvoltării unor mijloace de diagnostic imagistic superioare precum ultrasonografia, computer tomografia și imagistica prin rezonanță magnetică, importanța radiografiei convenționale a pierdut din importanța fiind utilizată ca metoda de elecție în urgența în traumatologie .



## Ecografia

Este o metoda ieftină și neiradiantă ce folosește ultrasunete pentru a vizualiza modificările de la nivelul ligamentelor, tendoanelor, mușchilor, sinovialei, țesutului celular subcutanat și a structurilor vasculare și nervoase.

- Examenul US :
- permite evaluarea leziunilor tendino-ligamentare și musculare;
- poate depista procesele tumorale dezvoltate la nivelul țesuturilor moi;
- poate stabili conținutul unei formațiuni (lichidian sau parenchimos);
- permite evaluarea vascularizației intra-sau perilezionale;
- permite abordarea intervențională eco-ghidată a tumorilor părților moi.
- Dezavantajele acestei tehnici - acuratețea scăzută în caracterizarea leziunilor osoase și dependența de operator.

## Computer tomografia

- Examenul computer tomografie (CT) este o metodă rapidă, non-invazivă și indispensabilă pentru evaluarea patologiei tumorale dezvoltate la nivelul oaselor și țesuturilor moi, precum și pentru evaluarea patologiei traumatice. Această examinare permite achiziția multiplanară de imagini cu o rezoluție net superioară radiografiei convenționale, cu posibilitatea de a diagnostica și de a caracteriza corespunzător leziunile care interesează aparatul locomotor.
- Examenul CT oferă informații despre componentele articulare, structura osoasă și cea articulară. Examenul CT se poate realiza cu substanță de contrast administrată intravenos ce permite aprecierea vascularizației intratumorale și extensia leziunilor osoase, contribuind astfel la o bună apreciere a stadializării tumorale.
- Iradierea constituie principalul dezavantaj al acestei tehnici. Utilizarea substanțelor de contrast iodate este limitată de situații precum terenul alergic al pacientului și afectarea renală severă.

- **Imagistica prin rezonanță magnetică**
- IRM este o tehnică de diagnostic imagistica neinvazivă și neiradianta cu rol în diagnosticarea traumatismelor, tumorilor, inflamațiilor și infecțiilor care interesează aparatul locomotor. Spre deosebire de examenul CT care presupune un timp relativ scăzut de achiziție, examenul IRM presupune o durată considerabil mai ridicată, motiv pentru care examenul de primă intenție f pentru diagnosticul patologiei traumatice este CT.
- Examenul IRM permite o bună examinare a structurilor musculo-tendino-ligamentare, precum și a spațiului articular și a cartilajului. În plus, prin intermediul IR se poate depista prezența edemului osos. Utilitatea IRM se remarcă în evaluarea stadiilor incipiente ale poliartritei reumatoide și sacroileitei.
- Principalele dezavantaje ale examinării IRM sunt reprezentate de durata crescută a examinării, de costurile ridicate și de disponibilitatea relativ scăzută la nivelul centrelor de diagnostic imagistic. În plus, examenul IRM este contraindicat la persoanele claustrofobe sau la cei care prezintă implanturi metalice, implanturi cochleare pace-maker.
- **Artrografia**
- Artrografia presupune examinarea spațiului articular într-o manieră invazivă prin injectarea intraarticulară a unei substanțe de contrast. Această metodă imagistică presupune o bună cunoaștere a anatomiei articulare.
- Utilitatea artrografiei constă în evidențierea modificărilor care interesează spațiul articular, suprafețele articulare și capsula articulară

# MODIFICĂRI RADIOLOGICE ELEMENTARE

- Principalele modificări radiologice elementare, caracterizate prin modificarea intensității și structurii osului, apar fie datorită tulburării :
  - **- resorbției osoase:**
    - osteoporoza și demineralizarea,
    - osteoliza,
    - atrofia prin presiune,
    - osteonecroza,
  - **reconstrucției osoase:**
    - osteoscleroza,
    - periostoza,
    - distrofia.

Un grup aparte de modificări radiologice elementare, caracteristice scheletului îl constituie modificările de formă și cele dimensionale.

## Modificări de dimensiuni:

- ***Aplazia/Agenezia*** - absența congenitală a uneia sau mai multor structuri osoase
- ***Hipoplazia*** - dimensiuni reduse ale osului, dar cu formă și structură normale;
- ***Hiperplazia*** - dezvoltarea exagerată a osului, dar cu formă și structură normale.

## Modificări de contur:

- ***Neregularități de contur;***
- ***Intreruperi de contur;***
- ***Dedublări de contur***

# Tulburări ale resorbției osoase

- **Osteoporoza** – constă într-o reducere *cantitativă* a osului fără a exista modificări în compoziția sa chimică. Deci din punct de vedere patogenic întâlnim în acest caz o resorbție osoasă care interesează atât trama proteică cât și componenta sa minerală.
- **Demineralizarea** – arată lipsa sărurilor minerale fosfo-calcice, resorbția neînsoțindu-se de o leziune a substratului organic, ea făcându-se pe cale vasculară. Demineralizarea este un proces reversibil, vindecarea făcându-se prin depunere de săruri minerale pe același suport proteic de pe care ele au fost mobilizate.
- Osteoporoza este, dimpotrivă, un proces ireversibil, repararea se face prin restructurarea osului, adică printr-o formare nouă de trabecule de substanță preosoasă, pe care se depun sărurile minerale.
- Radiologic aceste două variante ale resorbției osoase nu se pot diferenția întotdeauna și pentru evitarea confuziei s-a propus termenul de **reducere a intensității structurii osoase** – modificare radiologică comună osteoporozei și demineralizării, ele urmând să fie diferențiate ulterior prin examene radiologice dinamice. Aceste modificări apar vizibile radiografic atunci când diminuarea procesului de încărcare calcică a osului atinge 30%.
- În aceste două variante ale resorbției osoase se observă și o rarefiere a trabeculației normale a țesutului spongios, pentru ca într-un stadiu mai avansat, osul își reduce intensitatea și mai mult, compacta se subțiază, structura devine mai rară, luând un aspect disecant, fasciculat, apărând așa zisul aspect de “*spongiozare*” a compactei. Corticala devine foarte subțire, canalul medular se lărgeste. Forma exterioară a osului este în general păstrată, excepție făcând fazele avansate.

# Tulburări ale resorbției osoase

- Osteoporoza poate fi localizată la o porțiune a osului, la un anumit segment scheletic sau poate fi generalizată. Formele localizate se întâlnesc în procesele inflamatorii sau după traumatisme ca o consecință a imobilizării prelungite (Südeck). Osteoporoza generalizată, difuză asociată, de obicei, cu alte modificări radiologice elementare este caracteristică vârstei înaintate.
- **Demineralizarea generalizată** păstrează desenul trabecular normal sau mai fin și poate fi foarte intensă realizând un aspect de “oase de sticlă”. Se datorează, de obicei, unei afecțiuni generale, osteomalaciei sau senilității. Demineralizările localizate pot apare radiologic sub aspecte variate:
- **Difuză, omogenă** interesând atât spongioasa cât și compacta – aspect ce se întâlnește în hipofuncție prelungită ca în tuberculoza osteo-articulară, în imobilizări prelungite;
- **Neomogenă**, cu aspect pătat de tip Südeck-Leriche – întâlnită în imobilizările prelungite postraumatice – durează 2-3 luni după care poate dispare sau, dimpotrivă, poate deveni cronică;
- **Neomogenă sub formă de benzi de transparență mărită** – dispusă subcondral, localizată, în special, la nivelul epifizelor – apare după imobilizări pentru fracturi.

# Tulburări ale resorbției osoase

- **Osteoliza** – constă în distrucția masivă a țesutului osos – fiind o modificare calitativă; osul este distrus în întregime într-o anumită zonă printr-un proces patologic local care interesează atât sărurile minerale cât și suportul proteic.
- **Radiologic** – imaginea țesutului osos dispare complet. Osteoliza poate avea însă sediu diferit:
  - În compactă, pe fața sa exterioară – în tumori de părți moi cu caracter pulsatil, în anevrisme – ea se produce prin presiune externă;
  - În interiorul compactei – în **osteomul osteoid NIDUS**;
  - În țesutul spongios – lacuna osoasă.
- Zona de osteoliza poate avea dimensiuni variate; conturul său poate fi net și regulat (în tumorile benigne, afecțiuni chistice sau pseudochistice) el fiind dat de un lizereu fin de condensare; sau poate fi difuz traducând de obicei o afecțiune inflamatorie în evoluție sau o tumoră malignă.
- Când osteoliza interesează o zonă centrală a osului se realizează o imagine cavitară: **geoda**. Osteoliza situată la suprafața osului sau pe un contur articular poartă numele de **eroziune osoasă** iar când este mai mare se numește *carie osoasă*.





## Tulburări ale resorbției osoase

- **Atrofia prin presiune** – este un proces de resorbție osoasă prin demineralizare determinată de presiunea pe care o exercită asupra osului un proces patologic fie din afara fie din interiorul osului ce declanșează pe cale reflexă o hiperemie adiacentă ce mobilizează sărurile minerale; se realizează o deformare localizată a osului. Se întâlnesc în tumorile chistice, colesteatom, neurinom de acustic.
- **Osteonecroza** – “moartea” unui teritoriu de țesut osos prin întreruperea arterei sale nutritive. Celulele fragmentului osos izolat mor dar păstrează în ele sărurile minerale – fragmentul osos transformă într-un sechestrul. Cauze: embolii microbiene, întreruperea traumatică a circulației. Dimensiunile sechestrelor sunt variabile – de la limita vizibilității la diafiza unui os lung, ele putând fi unice sau multiple. Sechestrul apare radiografic mai intens deoarece este înconjurat de o zonă de osteoliză ce oferă un contrast mai evident iar pe de altă parte calciul din sechestrul nu se mai poate mobiliza spre deosebire de cel din vecinătate unde prin hiperemie se produce demineralizare. Sechestrele întrețin o stare de osteogeneză ce se traduce printr-o reacție periostală. Ele se întâlnesc în procesele inflamatorii și prezența lor dau certitudinea diagnostică și semnifică un proces evolutiv ce poate avea perioade de acalmie și de reacutizări la intervale variabile de timp până la 20 de ani.

# Tulburări de reconstrucție osoasă

- **Osteoscleroza** – accentuarea intensității structurii osoase printr-o osteogeneză excesivă, printr-o osteoclazie anormală sau printr-o încetinire a resorbției fiziologice. Osul apare mai opac, cu travee mult îngroșate, compacta se îngroașă și are intensitate crescută ducând la eburnizarea spongioasei – aspect de os compact. Osteosclerozele generalizate se întâlnesc în osteopatii constituționale fenotipice (maladia oaselor de marmură, Camurati-Engelmann), osteopatii condensante metabolice, osteopatii toxice
- .
- **Periostoza – apozitia periostală** – devine vizibilă radiologic numai când un proces patologic, acționând direct sau indirect prin intermediul osului vecin, determină osificarea lui. Aceasta are loc sub acțiunea unor factori patologici se produce congestie focală care la rândul ei antrenează edem ce transformă periostul în țesut conjunctiv tânăr capabil să fixeze sărurile de calciu aflate în surplus în vecinătate de unde ele se eliberează prin hiperemie și demineralizare. Osteogeneza periostală necesită 2-3 săptămâni pentru a deveni vizibilă radiografic. Aspectele întâlnite pot fi:
  - Opacități lineare fine care dublează conturul osos;
  - Opacități lamelare sau stratificate, suprapuse, paralele cu axul osului;
  - Opacități dispuse oblic cu aspect de “pinteni”;
  - Opacități dispuse perpendicular cu aspect de spiculi.
  - Conturul acestor opacități poate fi neregulat, dantelat, mamelonat și se poate extinde în țesuturile vecine.
- **Osificările heterotrope** – apar în regiuni în care în mod normal nu există țesut osos. Se pot dezvolta oriunde există țesut conjunctiv și se creează condiții generale și locale de osteogeneză. Astfel pot apare în mușchi, cheaguri sangvine, cicatrici vechi.
- **Osteofitul** – apare la nivelul inserției ligamentare;
- **Sindesmofitul** – este localizat în însăși ligamentul afectat.

# NOȚIUNI GENERALE PRIVIND EXPLORAREA RADIOLOGICĂ ÎN TRAUMATOLOGIE

- Diferiți agenți mecanici care acționează sub forma unor traumatisme mai mult sau mai puțin intense pot determina la nivelul scheletului și a părților moi, leziuni de diverse grade (entorse, luxații sau fracturi).
- **Fractura** – este definită ca o soluție de continuitate ce interesează un os sau un cartilaj.
- **Luxația** constă în pierderea contactului normal dintre suprafețele extremităților osoase ce compun o articulație; uneori luxația se poate complica cu fractura.
- **Entorsa** se datorează torsiunilor articulare care produc alungirea sau ruperea ligamentelor din jurul articulației. Examinarea IRM este indicată în aceste cazuri.
- Fracturile și luxațiile nu sunt procese pur locale; ele se asociază cu leziuni de periost, rupturi tendinoase, smulgeri de fibre musculare și rupturi vasculare, cu constituirea hematoamelor mai mult sau mai puțin întinse; aceste leziuni asociate pot fi identificate cu ajutorul metodelor imagistice moderne.
- **Examenul radiologic** – radiografia – permite afirmarea diagnosticului de certitudine al unei fracturi sau/și luxații; preciza localizarea exactă a leziunii/leziunilor; numărul traectelor de fractură, poziția fragmentelor de fractură sau a luxației;



# ASPECTE RADIOGRAFICE IN TRAUMATOLOGIE

- **Sediul fracturii** – fractura poate interesa orice segment scheletic, cele mai frecvente fiind fracturile de la nivelul membrelor; după localizare, se pot întâlni: fracturi ale oaselor lungi, fracturi ale oaselor scurte și fracturi ale oaselor late; fracturile oaselor lungi, la rândul lor pot fi: diafizare, metafizare și epifizare – cele cu traiect intraarticular duc la efracția cavității articulare;
- **Aspectul soluției de continuitate** – poate fi de fractură completă (interesarea osului în toată grosimea lui – întrerupere totală) sau incompletă (fracturi prin tasare, frecvente la copii cu interesarea atât a spongioasei cât și a compactei dar cu păstrarea continuității periostului, cu elasticitate crescută; tasările vertebrale interesează numai osul spongios vertebral, compacta osoasă fiind indemnă);
- **Direcția traiectului de fractură** – traiectul de fractură poate fi transversal, oblic, spiroid sau longitudinal, dar pot fi și traiecte ramificate, mutiple sau cominutive;
- **Etiologie** – elementele etiologice care trebuie luate în considerare în cazul unei fracturi sunt vârsta și terenul;
- **Vârsta** – la copii și tineri – se întâlnesc fracturile în lemn verde și decolarea epifizară; la bătrâni, fragilitatea osoasă fiind crescută, se produc fracturi la traumatisme minime – fractura de col femural;
- **Terenul** – fracturile se pot produce pe osul sănătos sau pot fi complicații ale diverselor procese patologice locale sau generale, survenind în urma unor traumatisme minore; astfel de situații se întâlnesc în: distrofii, displazii, tumori benigne sau maligne, osteoporoza, etc., în unele cazuri traumatismul lipsește, - este cazul fracturilor de „ stres” care rezultă în urma unor microtraumatisme repetate.
- **Aspect radiologic:**
- Explorarea radiologică a scheletului în traumatisme este în esență radiografică: segmentul de analizat trebuie să fie bine imobilizat iar radiografia trebuie să cuprindă articulația proximală zonei traumatismului și segmentul osos în totalitate; examenul radiografic trebuie să se efectueze în minimum două incidente; incidentele standard pot fi completate cu incidente complementare; dacă este posibil, se recomandă incidente comparative pentru oasele pereche; examenul radiografic este indicat și trebuie efectuat imediat după traumatism și în diverse etape evolutive ale traumatismului, constituind un document medico-judiciar;
- **Focarul de fractură** – apare ca o bandă fină sau grosieră de transparență între fragmentele osoase; alteori se prezintă ca o zonă mai densă datorită angrenării fragmentelor; traiectul de fractură poate fi unic sau multiplu, cu zdrobirea completă a osului deosebindu-se: traiecte perpendiculare care realizează o fractură transversală medio-diafizară, traiecte oblice scurte sau lungi, traiecte spiroide, traiecte pluri fragmentare sau cominutive;
- **Suprafața traiectului de fractură** – poate fi netedă sau dințată, neregulată;
- **Dislocarea fragmentelor** – este prezentă în cazul fracturilor complete; deplasările se produc fie sub acțiunea traumatismului, fie prin contracția musculară – deplasări primitive; cele secundare sunt determinate de manevrele terapeutice defectuoase; deplasările pot fi: longitudinale, cu scurtarea membrului respectiv; prin angrenare - cu întrepătrunderea fragmentelor osoase; laterale – în sensul grosimii osului; torsiuni ale fragmentelor osoase; spațiul dintre fragmentele fracturate, transparent nu este liber: el conține resturi de țesuturi moi, periost, cartilaj – care nu dau imagine radiografică;



# CONSOLIDAREA FRACTURILOR

- Urmărirea radiologică a consolidării fracturilor este indispensabilă. Examenul radiologic arată aspectul calusului în diverse etape evolutive; ignorarea datelor radiografice antrenează complicații de lungă durată, dificil de tratat.
- **Organogeneza calusului**
- Calusul osos este rezultatul evoluției normale a unei fracturi. Reprezintă un proces de osteogeneză interfragmentară care reproduce, la nivelul focarului de fractură, un proces reparator, de cicatrizare a leziunii osoase.
- **Calusul fibrino-proteic** este cel inițial, apărut imediat după fractură – hematomul rezultat în urma traumatismului **în primele 6-8 zile** se organizează, coagulează și, prin resorbția plasmei, între capetele opase rămâne o rețea de fibrină cu elemente figurate;
- **Calusul fibros** – apare în urma invaziei cu fibroblaști a calusului fibrino-proteic, transformat astfel în țesut embrionar, care proliferază în ambele sensuri; țesutul conjunctiv și periostul extremităților osoase revin și ele la stadiul embrionar prin mobilizarea sărurilor minerale în urma hiperemiei create; fibroblaștii nutriți produc fibre colagene iar osteoblastele apar în număr mare din celulele endoteliale vasculare; sărurile minerale mobilizate de la nivelor capetelor osoase se acumulează în focarul de fractură trecându-se în etapa calusului osos primitiv și, apoi definitiv;
- **Calusul osos primitiv** – apare în urma creării la nivelul focarului de fractură a unui mediu „osificabil” iar demineralizarea din focarul de fractură este maximă – **ziua 15-25**; prin alcalinizarea mediului local și sub acțiunea hormonilor și vitaminelor se depun sărurile minerale la nivelul focarului de fractură, începând de la nivel subperiostal și se extind în grosimea osului;
- **Calusul osos definitiv** – se realizează în decurs de luni de zile – **minimum 30 de zile**; calusul primitiv se remaniează în urma hiperemiei determinată de vase de neoformație prin restructurarea traveelor osoase; acestea sunt orientate în sensul acțiunii forțelor mecanice; capetele osoase se unesc printr-o nouă compactă și un canal continuu interfragmentar;

# CONSOLIDAREA FRACTURILOR

- **Aspecte radiologice ale consolidării normale:**
- **Precoce după traumatism** – se evidențiază traiecul sau traiectele de fractură;
- Lărgire a diametrului soluției de continuitate –prin halistereză sau demineralizare, contururile extremităților osoase apar sterse, estompate, datorită demineralizării care se extinde către diafiză; în cazul fracturilor cu fragmente multiple, demineralizarea apare simultan și la nivelul acestora; neinteresarea lor în procesul de demineralizare demonstrează neintegrarea în viitorul calus osos;
- **Din a 21 zi – calus osos primitiv** - contururile extremităților osoase sunt mai șterse, resorbția este mai accentuată iar linia de fractură este mai puțin clară; între extremitățile osoase își face apariția un calus osos de intensitate redusă; radiografia arată o imagine incompletă a calusului osos primitiv care este mai voluminos decât apare radiografic; intensitatea calusului crește treptat, pe măsură ce linia de fractură dispare; în jurul fragmentelor apare o opacitate globuloasă sau fusiformă care depășește corticala și, ale cărei dimensiuni variază după calitatea reducerii efectuate;
- **Calusul definitiv** – aspectul trabecular al calusului, discret la început, devine evident corespunzător stadiului de vindecare; acesta poate avea dimensiuni reduse sau, dimpotrivă, este voluminos - volumul său nu exprimă soliditate; numai dispariția completă a traiecului de fractură conferă siguranță;
- Când contactul fragmentelor a fost perfect – consolidarea se face „per primam” ca o adevărată „sudură” interfragmentară; calusurile mari se întâlnesc în cazul fragmentelor mari și coaptări insuficiente; fracturile în „lemn verde” se consolidează cu calus endostal și periostal; fracturile intraarticulare se consolidează prin calus endostal.



# ASPECTE RADIOLOGICE ALE CONSOLIDĂRII FRACTURILOR

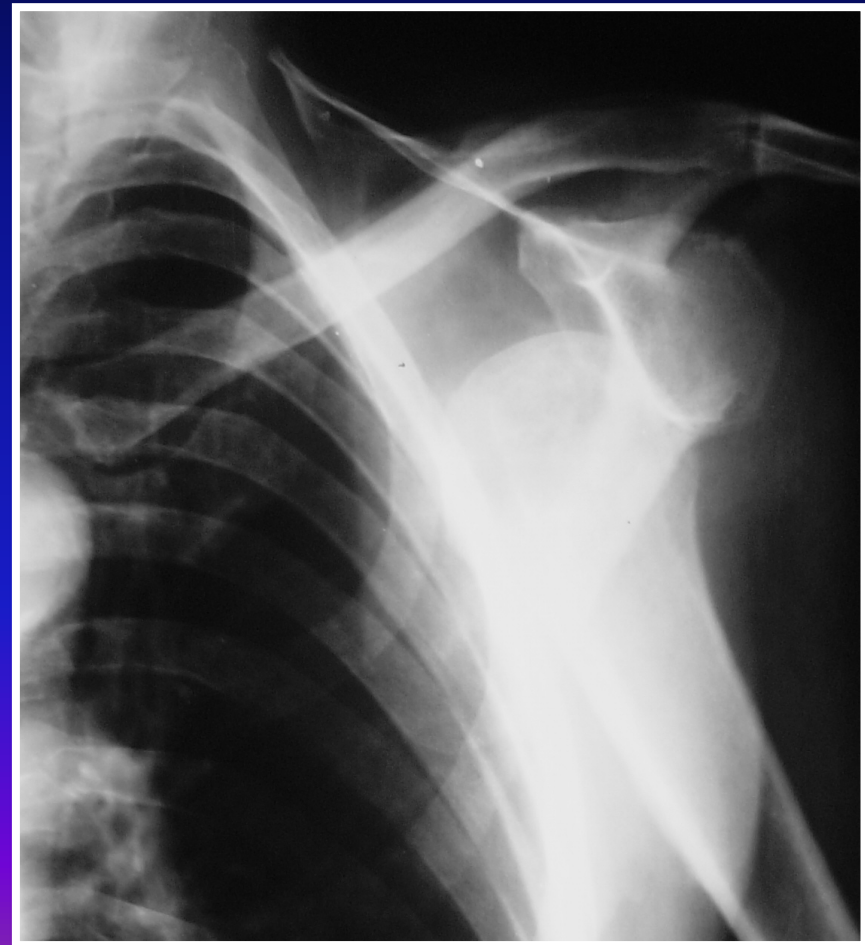
- **Aspecte patologice ale consolidării fracturilor**
- Complicațiile consolidării fracturilor pot fi locale – frecvente și generale.
- **Complicațiile locale:**
- *Fractura deschisă* – este cea mai importantă complicație locală imediată, deoarece un număr mare din aceste fracturi se complică cu infecție, supurație prelungită și întârzierea consolidării;
- *Întârzierea în consolidare* – se consideră că întârziere în consolidare situația în care fragmentele nu se sudează în timpul necesar consolidării unei fracturi de același tip;
- *Pseudartroza* – o fractură se complică și devine pseudartroză când nu mai este posibilă consolidarea spontană; aceasta se poate afirma la minimum 6 luni de la traumatism, până la această dată fiind considerată întârziere în consolidare; ea se caracterizează prin oprirea evoluției normale a calusului care nu se mai transformă în calus osos și suferă o transformare fibroasă (imobilizare defectuoasă sau insuficientă, infecții, distrugerea traumatică a rețelei vasculare);

# ASPECTE RADIOLOGICE ALE CONSOLIDARII FRACTURILOR

- **Radiologic:**
- Traiectul de fractură rămâne vizibil iar fragmentele nu prezintă demineralizarea obișnuită care însoțește fractura în curs de consolidare; consolidarea poate să întârzie dar nu se poate afirma pseudartroza atâta timp cât persistă demineralizarea;
- În pseudartroze fragmentele osoase prezintă un aspect condensat, hipertrofiat, cu contururi nete, uneori rotunjite iar spațiul interfragmentar este radiotransparent; se disting mai multe tipuri de pseudartroze: pseudartroza fibroasă – spațiul interfragmentar este lărgit, extremitățile osoase sunt sclerozate prin obliterarea canalului medular; pseudartroza strânsă – spațiul interfragmentar este strâns; pseudartroza flotantă – are spațiul interfragmentar lărgit, prin lipsă marcată de substanță osoasă iar extremitățile osoase sunt atrofiate, nete; pseudartroza fibro-sinovială – apare tardiv sub forma unei neoarticulații cu fragmente modelate, înconjurate de un manșon fibros.
- **Calusul vicios** - este un calus care fixează fragmentele într-o poziție defectuoasă, jenantă funcțional; acesta este rezultatul unei fracturi neglijate, a unei reduceri anormale și, mai puțin unei infecții; s-au descris *calusul unghiular* – consolidat în unghi, *calusul exuberant* – ce nu se micșorează în perioada definitivării funcționale, conturul este neregulat; aceste calusuri pot duce la scurtarea membrului, înglobarea unor structuri nervoase, respectiv la tulburări funcționale care antrenează artroza;
- **Osteoporoza algică posttraumatică** – osteoporoză locală declanșată de fenomenele vasomotorii este accentuată de suprimarea activității funcționale; dacă repausul este prelungit, aceasta se poate croniciza, devenind ireversibilă prin transformarea adipoasă a țesutului conjunctiv din canalul medular; **radiografic**, apare ca oreucere a intensității structurii osoase, neomogenă, punctată sau tigrată – sindromul Südek-Leriche;
- **Artroza deformantă posttraumatică** – își face apariția după fracturile intraarticulare sau, după fracturile consolidate vicios, mai frecvent la nivelul articulației gleznei sau a genunchiului;
- **Redorile articulare** – sunt consecința fie a unor imobilizări prelungite, fie a unor fracturi cu traiekt intraarticular;
- **Osteoamele posttraumatice periarticulare** – sunt vizibile după reducerile violente ale unor luxații (cot) sau în sindromul Pellegrini –Stieda – osificarea asociată condilului intern al femurului.

# LUXATII SI ENTORSE

- **Entorsele**
- Nu dau imagine radiografică – metodele moderne - IRM permite o apreciere detaliată a leziunilor menisco-ligamentare, tendinoase, de la nivelul diverselor articulații;
- **Luxațiile**
- Modificare frecventă posttraumatică, tranzitorie sau permanentă, a raporturilor dintre suprafețele articulare sau diferite segmente scheletice; **luxațiile complete** – suprafețele articulare ale oaselor componente ale articulației își pierd contactul complet; **subluxațiile sau luxațiile incomplete** - se caracterizează prin persistența unei zone de contact între suprafețele articulare deplasarea din cavitatea articulară a osului ce intră în componența articulației; **luxația simultană** - a două oase față de segmentul osos vecin; **luxația izolată** – se referă la luxația unui singur os dintr-un segment alcătuit din două oase. După etiologie luxațiile pot fi: dobândite – traumatisme și congenitale – luxația congenitală de șold.
- **Luxațiile traumatice**
- La fel ca în cazul fracturilor, se admite că fragmentul de os distal se deplasează față de cel proximal. Există luxații care se reproduc ușor – **luxații recidivante**, după traumatisme minime. Acestea sunt favorizate de factori congenitali.
- Examenul radiografic în luxații are mai puțin rol diagnostic acesta stabilindu-se în urma examenului clinic. Radiografia permite evidențierea anomaliilor asociate sau a altor leziuni traumatice osoase care însoțesc luxația.



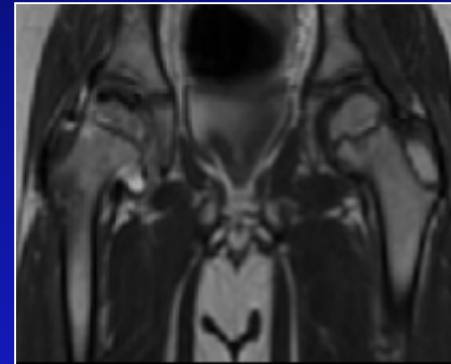
# OSTEONECROZELE ASEPTICE

- Sunt afecțiuni frecvente în patologia osteo-articulară caracterizate prin necroza osoasă aseptică determinată de diverși factori: congenitali, carențiali, infecțioși, traumatici, endocrini, etc.. Dintre aceștia, tulburarea locală a vascularizației pare să dea o explicație plauzibilă în apariția necrozei osoase aseptice.
- Osteonecrozele aseptice determină manifestări clinice variate, în funcție de localizare, dar au ca elemente comune substratul anatomo-patologic și cel radiologic.
- Anatomo-patologic, necroza aseptică, constituie elementul principal al afecțiunii:
- În necroza recentă – zona afectată este situată central, fără modificări macroscopice sau radiografice; histologic se pun în evidență modificări de necroză, cu dispariția traveelor și a măduvei, alterarea osteocitelor, în urmă cărora rămân cavități goale, dispuse subcondral;
- În stadiul următor apare demineralizarea, mai mult sau mai puțin întinsă, în jurul focarului de necroză – radiografic, resorbție osoasă în jurul unei zone cu aspect mai dens;
- Într-un stadiu evolutiv ulterior – inițial are loc prăbușirea zonei necrotice, secundar proceselor de osteoclazie cu apariția de mici chisturi hemoragice, care determină instalarea fracturilor trabeculare; radiografic, - apar deformări ale conturului articular, care devine discontinuu, ușor înfundat, corespunzător zonei de intensitate redusă care alternează cu zone de intensitate crescută; spațiul articular este nemodificat; histologic își face apariția țesutul de granulație cu elemente de tip osteoblastic și osteoclastic – deci există elemente concomitente de resorbție și osteogeneză; acest stadiu poate dura luni sau ani;
- În stadiul de vindecare – structura osoasă trabeculară se reface, căpătând un aspect mai mult sau mai puțin regulat cu persistența unor deformări inportante; spațiul articular este păstrat;
- Radiografic, necrozele asptice prezintă un element comun – apariția în evoluție a unei zone de condensare, bine delimitată, sau izolată printr-o zonă periferică de intensitate redusă.
- IRM – permite afirmarea precoce a diagnosticului de osteonecroză, în stadii infraradiologice.



# Necroza idiopatică a șoldului la copil – *maladia Calvé-Legg-Perthes*

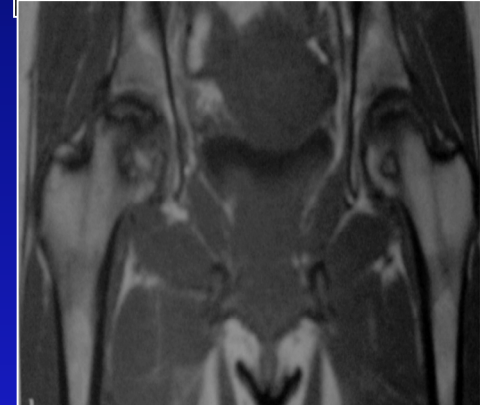
- osteocondrita deformantă juvenilă, întâlnită la băieți (85%), între 4 și 10 ani
- Clinic, simptomatologia este relativ săracă, cu impotență funcțională minoră, dureri la mobilizare iar semnele radiologice lipsesc;
- **Radiologic:**
- Inițial, modificările sunt discrete – demineralizare metafizară femurală, care este delimitată de cartilajul de conjugare printr-o linie festonată, neregulată, cu lărgirea aparentă a spațiului articular, în porțiunea superioară, datorită turtirii nucleului cefalic și a desificării spongioasei acestuia;
- În faza de evoluție a bolii, semnele devin mai evidente: conturul capului femural se modifică, prezentând intensități diferite: el este întrerupt de zone de demineralizare situate marginal, care alternează cu zone mai intense – reprezentând prăbușiri trabeculare; nucleul epifizar se turtește transversal – aspect de „tampon de vagon”, densificat neomogen, cu zone dense și clare determinate de prăbușirea țesutului spongios al epifizei; cartilajul nu se mai individualizează;
- Procesul de necroză extins de la epifiză către spongioasa diafizară duce la prăbușirea spongioasei juxtacartilaginoase și lărgiște colul care devine scurt și îngroșat; spațiul articular se lărgiște iar cavitatea cotiloidă apare demineralizată, eliptică;
- În faza de reconstrucție care începe după 2-3 ani și durează 16-20 luni – epifiza începe să se refacă, devine omogenă, iar nucleul epifizar se rotunjește iar capul femural rămâne adesea deformat – aspect de coxa plana;; în deformările reziduale mari, asociate cu devierea colului în coxa vara sau valga, prognosticul tardiv al afecțiunii este agravat de apariția artrozei.
- Necroza aseptică a nucleului epifizar trebuie diferențiată de coxalgie, artita acută a șoldului la sugar acompaniată frecvent de luxație sau subluxație, distrucții întinse, osteomielita acută – cu semne clinice de supurație. Explorarea IRM are un rol esențial în decelarea precoce a acestei localizări





# Necroza aseptică primitivă idiopatică de cap femural la adult - maladia Chandler

- Este o afecțiune bine individualizată, diferită de necrozele posttraumatice sau cu alte etiologii. În contextul imagisticii moderne, abordarea diagnostică a acestei maladii impune pe prim plan IRM-ul ca metodă de diagnostic precoce și specifică de detectare a acestei afecțiuni în stadii infraradiologice.
- Interesează adultul tânăr, în decadele 3-5 de viață, cu predominanță la sexul masculin. Această necroză are la bază un infarct în spongioasă, cu origine incertă și, se comportă clinic ca o coxalgie cronică.
- Examenul **radiografic**, este relevant pentru diagnostic și poate arăta:
- **În stadiul inițial**, intensitate crescută a structurii capului femural în jumătatea superioară; imaginea de intensitate crescută ia formă triunghiulară, în „bandă” sau arciformă și se localizează supero-extern și anterior; pierderea sfriticității capului femural, printr-o înfundare a capului sau o întrerupere focală de contur, în formă de „treaptă”; două elemente negative sunt edificatoare pentru diagnostic: aspectul noemal al spațiului articular, al cavității cotiloide și absența osteofitelor marginale;
- **În perioada de stare** – este vizibil sechestrul – zona de condensare devine mai densă, neomogenă, separată printr-o bandă clară de țesutul sănătos; sechestrul este mai mult sau mai puțin dens, cu aspect triunghiular sau lenticular, unic și, poate fi fragmentat;
- În stadiul de necroză avansată, sechestrul detașat se turtește și se fragmentează, cu deformarea consecutivă a capului femural, uneori cu aspect „amputat”; se produce subluxația intracotiloidiană a regiunii cefalice femurale; Aceste satdii evolutive sunt urmate **de cele de artroză**, consecința deformării capului femural, cu apariția osteofitelor și a reducerii spațiului articular;



- Stadializarea ONACF conform clasificării Ficat-Arlet se realizează astfel:
- **stadiul 0:** aspect radiologic normal; aspect IRM normal;
- **stadiul I:** aspect radiologic normal; examenul IRM evidențiază prezența edemului osos;
- **stadiul II:** modificări osteolitice intricate cu modificări osteosclerotice la nivelul capului femural;
- **stadiul III:** prezența unei zone semilunare radiotransparente la nivelul capului femural, subcortical
- **stadiul IV:** modificări degenerative marcate cu aplatizarea capului femural și dispariția spațiului articular.

Investigația de elecție în depistarea ONACF este IRM

# Infarctul osos

- Apare în urma întreruperii circulației arteriale într-o zonă circumscrișă a unui segment scheletic, având drept consecință necroza măduvei osoase, însoțită sau nu de necroza în tella ossea. Infarctele epifizare prezintă simptome de tip articular, cele metafizo-diafizare sunt asimptomatice.
- Radiografic, pot fi evidențiate următoarele aspecte:
- Infarct solitar – opacitate rotundă sau muriformă, bine delimitată, localizată metafizar;
- Infarct întins metafizar – care se prezintă ca o condensare neomogenă, tigrată, cu contur neregulat, dens;
- Infarct epifizar – epifiza este deformată, cu înfundare subcondrală, asociată cu remanieri structurale metafizare.
- Infarctul rămâne nemodificat ani de zile; el trebuie diferențiat de: tuberculoza osteoarticulară, osteocondrită, artroza, encondromul calcificat, osteomul osteoid, abcesul brodie; diagnosticul se stabilește adesea prin biopsie.

# Osteoartropatii infectioase (osteomielite)

- Agentul infecțios este stafilococul auriu în 90% din cazuri care pătrunde în circulația plecând de la un focar de infecție amigdalian, furunculoză, etc.. Este mai rară după osificarea cartilajului de creștere.
- Factori favorizanți: rezistența scăzută, traumatismul, frigul, etc..
- Infecția se localizează în oasele lungi, la nivelul metafizelor învecinate cartilajelor mai active: 50% metafiza femurală, tibie, afectând metafizele apropiate de genunchi. Alte localizări: humerus (proximal), radius, cubitus (distal).
- Focarele sunt, de obicei, unice, monotipe și monoostice dar pot interesa mai multe oase simultan sau pa rând sau se pot localiza la ambele metafize( forma bipolară).
- Infecția stafilococică pătrunzând în artera nutritivă a osului provoacă în țesutul conjunctiv medular un proces inflamator acut – **faza congestivă** – reversibilă în cazul aplicării unui tratament corect.
- Edemul și puroiul consecutive procesului inflamator își face loc către exterior ajungând sub periost pe care îl dezlipește. Abscesul subperiostal se întinde în jurul diafizei până la joncțiunea diafizo-epifizară unde periostul aderă strâns la os.
- Pe lângă tulburările de irigație consecutive trombozelor septice care se formează inițial în ramurile arterei nutritive, decolarea periostului întrerupe circulația periostală. Se produce necroza unor porțiuni mai mult sau mai puțin întinse de os, uneori diafiza se necrozează în întregime. În jurul porțiunii de os necrozat începe un proces de delimitare cu ajutorul leucocitelor. Atâta timp cât porțiunea de os necrozat păstrează legătura cu țesutul conjunctiv viu el este net conturat datorită eroziunii prin osteoclazie. Când porțiunea necrozată este întinsă, înconjurată de puroi ea se transformă în sechestru care neputând fi resorbit duce la formarea de fistule. Între sechestru și restul osului ia naștere un spațiu în dauna țesutului viu prin osteoclazie.
- Încă din faza acută, alături de procesul distructiv ia naștere și un proces de reparare, de osteogeneză, atât în jurul focarului de necroză cât și la periferia osului, unde se produc straturi noi de țesut osos. Cartilajul de creștere formează, de obicei, o barieră dar poate fi alterat cu tulburări de creștere consecutive – artrită supurată.

# Osteoartropatii infectioase

- Aspectul **radiologic** al OM acute este:
- În **faza congestivă** – de inflamație a țesutului conjunctiv medular – normal. După 15-20 zile începe să devină vizibilă osteoporoza difuză, secundară hiperemiei. Aceasta interesează inițial spongioasa metafizară progresând ulterior, rapid, spre diafiză și cuprinde corticala.
- În **faza supurativă** – apar zone de osteoliză – după 4-6 săpt. În interiorul zonelor rarefiate apar porțiuni de os mai dens – zone de necroză: difuz delimitate de restul osului. După izolarea perfectă se identifică sechestre osoase înconjurate de puroi – zone de os mai dense delimitate de restul osului prin benzi transparente. Ele se delimitează la 2-6 luni de la debut. În jurul focarului de necroză consecutiv reacției perifocale a țesutului conjunctiv se produce o zonă de osteoscleroză constituind “siciul” sechestrului. Prin iritația continuă teaca de periost de la periferia osului se îngroașă apreciabil și neregulat – periostită stratificată.
- În **faza reparatorie** – osul regenerează, țesutul de neoformație exuberant se reduce treptat iar locul lăsat după sechestratomie se completează progresiv. Dacă se tratează incorect se cronicizează.



# OSTEOMIELITA CRONICĂ

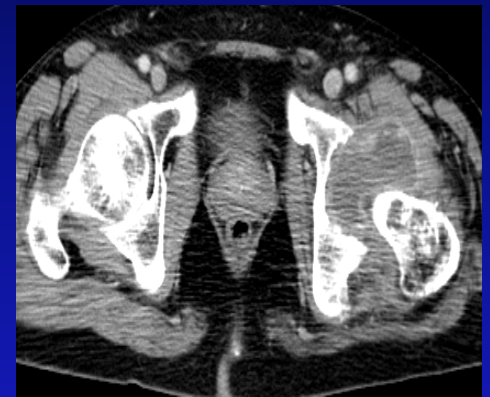
- Se caracterizează clinic perioade de acalmie și puseuri cu febră, dureri, tumefacție, roșeață locală. **Radiologic:** la nivelul vechiului focar osul apare îngroșat, neregulat, cu hiperostoză periostală. Zone clare înconjurată de zone de osteocondensare corespund abceselor intraosoase delimitate de scleroza din jur. În interiorul acestor focare transparente pot apărea mici sechestre care după îndepărtare duc la liniștirea procesului. **Complicațiile** constau în: fracturi – după sechestratomie sau în zonele de osteoporoză; artrita; lezarea cartilajului de creștere; metastaze septice la distanță.
- **Forme anatomo-clinice:**
- **Osteomielita sugarului (1-3 luni)** - se localizează epifizar; afectează cartilajul de conjugare – artrită; evoluează cu sechestre lamelare epifizare;
- **Osteomielita primitivă a adultului** - este excepțională; reprezintă forma prelungită a unei osteomielite din copilărie; evoluție clinică atenuată.
- **Osteomielita cronică de la început:**
- *Forma condensantă* – hiperostoză periferică cât și spre canalul medular care este îngustat, dispărut;
- *Forma pseudotumorală* – este asemănătoare sarcomului osteogenic; hiperostoză asemănătoare spiculilor;
- *Abcesul Brodie* – forma localizată a osteomielitei cronice (germeni cu virulență scăzută). **Radiologic** – zonă clară rotund-ovalară la nivelul extremității diafizare, centrală, delimitată de scleroză cu sau fără reacție periostală. Diagnosticul diferențial se face cu chistele osoase, tumora cu mieloplaxă.
- *Forma albuminoasă* – rară.



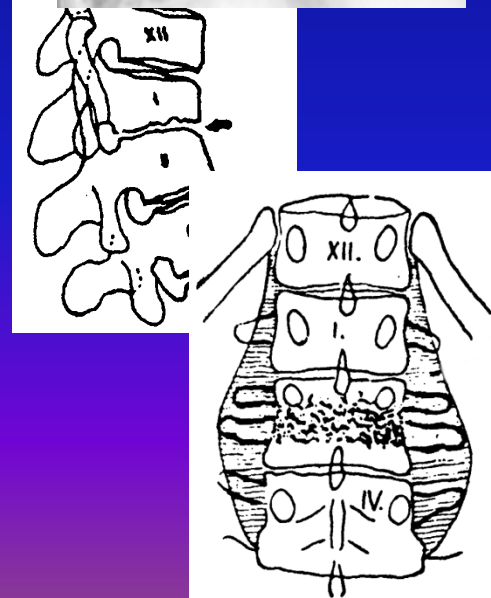
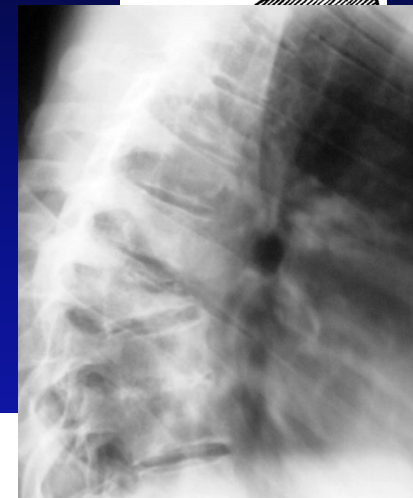
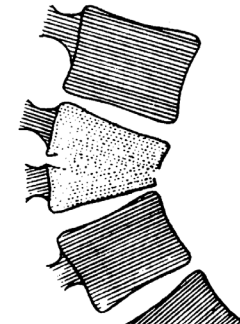


# OSTEOARTRITELE

- Sunt afecțiuni care interesează atât articulația cât și extremitățile osoase ale articulației.
- **Tuberculoza osteoarticulară**
- Se întâlnește la toate vârstele, cu frecvență mare la adultul tânăr, între 20-30 ani. Localizarea osteoarticulară se manifestă în cursul infecției pulmonare secundare, prin **însămânțare hematogenă**, mai rar limfatică, digestivă sau prin contiguitate - sunt discutabile.
- **Modificările radiologice** – vizibil după luni sau chiar ani pot releva:
- **Modificări de poziție și formă ale oaselor:** atitudini vicioase care devin permanente: rotații, adducții, abducții, flexii, subluxații, coxa vara, coxa valga, scolioze cifoze;
- **Modificări de structură osoasă:** osteoporoza este prima manifestare, accentuată prin halistereză și osteoclazie, omogenă, difuză – la nivelul structurilor osoase adiacente sau/și la distanță; contururile suprafețelor articulare sunt la început șterse, cu uzuri și carii marginale; cavernele osoase apar central în os; sechestrurile sunt prezente în formele progresive cu pronostic grav;
- **Modificări ale spațiului articular:** spațiul articular își reduce transparența, în fazele următoare apare micșorat și apoi dispare; contururile suprafețelor sunt la început șterse, cu uzuri și carii marginale;
- **Modificări în părțile moi** – abcese reci în părțile vertebrale;
- Vindecarea se face prin anchiloză. Admisă de unii autori ca posibil spontană, ea se produce chirurgical. **Radiologic**, anchiloza apare ca o continuitate între cele două oase care participă la articulația afectată, tradusă de travee osoase ce trec dintr-un os în altul, realizând aspectul de – “ploaie ce curge pe geam” (Ménard)



# Tuberculoza vertebrală ( morbul Pott )



- Descrisă de **Percivall Pott în 1887**, este o maladie ce afectează întotdeauna corpurile vertebrale, arcurile rămânând intacte. Sunt interesate minimum două corpuri vertebrale. Boala apare mai frecvent la vârstele mici, incidența scăzând pe măsură ce ne apropiem de vârsta adultă. Cu cât tuberculoza vertebrală apare la o vârstă mai fragedă cu atât afectează regiunile superioare ale coloanei vertebrale și mai multe corpuri. Dimpotrivă, tuberculoza apărută la vârste mai înaintate interesează regiunile caudale vertebrale și afectează mai puține corpuri vertebrale.
- **Radiologic**, se poate constata:
- diminuarea transparenței spațiului intervertebral și osteoporoză cu reducerea intensității structurii osoase a corpurilor reprezintă primele semne radiologice;
- osteoporoza este înlocuită de osteoliză, platourile vertebrale sunt distruse, vertebrele sunt turtite sau cuneiforme;
- micșorarea spațiilor intervertebrale până la dispariția lor;
- în final se instalează cifoza ascuțită.
- măduva este protejată de arcurile vertebrale rămase intacte ceea ce explică absența fenomenelor neurologice;
- poate apare un abces rece paravertebral uni- sau bilateral – opacitate paravertebrală cu contur convex extern și aspect de “sticlă de lampă”.

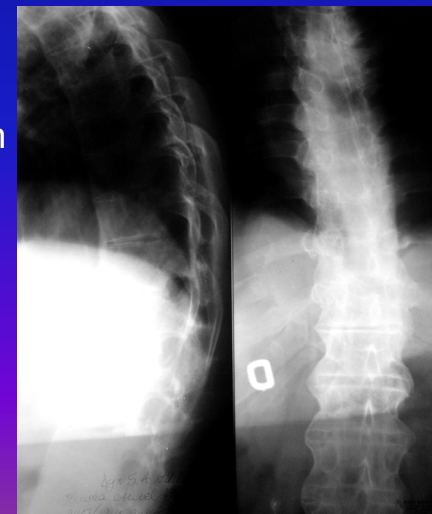
# Poliartrita reumatoida

- Proces inflamator cronic, simetric, cu localizare predilectă la articulațiile periferice și modificări radiologice de osteoporoză sau eroziuni; testele biologice sunt pozitive pentru factori reumatoizi. Afectare cronică frecventă cu debut între 35-55 ani, predominanță la sexul feminin.
- În fazele inițiale, debut insidios cu tumefacția dureroasă a articulațiilor interfalangiene proximale sau metacarpofalangiene, cu localizare, în special la degetele al II-lea și al III-lea, însoțită de redoarea matinală a mâinilor. Degetele de la picioare sunt rareori interesate.
- **Radiologic**, aspectul diferă în funcție de stadiul evolutiv și după localizare.
- Inițial apar: demineralizări ale extremităților osoase și îngustări ale spațiilor articulare; tumefieri ale părților moi periarticulare;
- În fazele avansate : pe lângă aspectul inițial apar contururi neregulate articulare, eroziuni marginale, deviații și subluxații datorate proceselor distructive osoase și celor retractile ale capsulei; după localizare putem evidenția:
- **la nivelul mâinii**, interesarea oaselor carpului, a articulațiilor metacarpofalangiene și interfalangiene; modificările apărând treptat, inițial constatându-se tumefacție periarticulară a părților moi, ulterior apare osteoporoză discretă, cu aspect pătat, în bandă sau cu caracter difuz, omogen, localizată bilateral; un semn inițial este osteoliza vârfului stiloidei cubitale; ca urmare a lezării cartilajului, apare pensarea spațiului articular radio-carpian; subluxația carpului puseele evolutive succesive adaugă noi lamele de periostoză, rezultând o îngroșare omogenă a osului, spongioasa capătă aspect ca de „sticlă”.
- Spațiul articular se îngustează treptat pentru a dispărea complet – la toate oasele carpului care nu mai pot fi delimitate; distrucția suprafețelor articulare determină apariția luxațiilor și subluxațiilor;
- În stadii avansate apar sinostoze cu formarea la nivelul carpului a unui bloc osos care se poate recalcifica; inițial tumefierea părților moi periarticulare- articulații interfalangiene proximale; demineralizarea capetelor metacarpienelor II, III, IV, V, baza falangelor proximale corespunzătoare, articulațiilor interfalangiene proximale, respectând articulațiile interfalangiene distale și policele.
- În timp demineralizarea osului subcondral devine neomogenă, cu mici imagini de osteoliză care, tardiv erodează contururile osului; osteoliza capetelor metacarpienelor și falangelor conferă un aspect efilat; diminuarea spațiului articular la nivelul articulațiilor meacarpofalangiene și interfalangiene proximale apare precoce; în final apar deformări articulare cu atrofia capului (ducând la înfundare de partea cubitală cu devierea mâinii de această parte) metacarpienelor și lărgirea bazei primei falange la ultimele patru degete; evoluția este bilaterală și simetrică dar simetria adevărată este rar întâlnită.



# SPONDILITA ANCHILOZANTA (maladia Bechterew, Pierre Marie Strümpell)

- Este definită ca un reumatism cronic, de tip inflamator care interesează coloana vertebrală și articulațiile sacro-iliace, iar uneori și articulațiile periferice. Debutează între 20 și 40 de ani și, interesează subiecții de sex masculin în aprox.90% din cazuri.
- Debut lombo-sacrat și sacro-iliac apoi anchiloză care progresează și cuprinde succesiv articulațiile intervertebrale toraco-lombare, cervicale; interesarea coxo-femurala și cea scapulo-humerală apar tardiv în evoluție sau simultan cu cea lombară și, respectiv cea cervicală.
- Apariția modificărilor **radiologice** are loc progresiv, după o lungă evoluție a bolii. Ordinea cronologică de instalare a acelor modificări arată:
- interesarea în stadiile incipiente a articulațiilor sacro-iliace și toraco-lombare T11-L2 – cele sacro-iliace, simetrice, bilaterale, preced sau sunt concomitente cu cele vertebrale: ștergerea conturului articulațiilor sacro-iliace prin demineralizare marginală – falsă lărgire a articulațiilor; ulterior, apare o condensare a versantelor articulare, uneori intensă, mascând zonele de resorbție; în stadiile finale se instalează anchiloză cu dispariția spațiilor articulare sacro-iliace, inconstantă, prezentă mai ales în formele cu debut la vârstă tânără; modificările vertebrale sunt observate precoce – sindesmofite – T11-L2 – spiculi fini cu dispoziție longitudinală care delimitează la periferie discul intervertebral, date de osificarea fibrelor externe ale inelului fibros;
- dezvoltarea sindesmofitelor conferă coloanei un aspect de coloana de „bambus”; în cursul evoluției sunt afectate articulațiile interapofizare (ștergerea conturilor, demineralizare, anchiloze); ligamentele intervertebrale, longitudinal posterior, ligamentele galbene se pot osifica realizând aspectul de „șine de tramvai
- deformarea cuneiformă a corpurilor vertebrale duce la instalarea în fazele tardive a cifozei rotunde, procesul de anchiloză, afectând și articulațiile costo-vertebrale.





# Artrozele

- Afecțiuni articulare caracterizate prin degenerarea cartilajului de acoperire. Evoluția este lentă cu deformarea extremităților osoase, neregularități articulare, diminuarea spațiului articular și apariția de producții osoase.
- Modificările artrozice, indiferent de localizarea articulațiilor interesate și factorii etiologici, au ca substrat morfopatologic lezarea cartilajului articular (apariția de microfisuri și neregularități la nivelul suprafeței articulare) și modificări consecutive ale osului subcondral (osteocondensare, formare de osteofite).
- Examenul radiologic clasic este metoda cea mai utilizată în stabilirea diagnosticului. Principalele semne **radiologice** care conduc spre diagnosticul de artroză sunt:
  - reducerea înălțimii spațiului articular prin reducerea grosimii cartilajului; totuși, spațiul articular nu dispare niciodată, indiferent de gradul de afectare a articulației;
  - osteocondensare subcondrală la nivelul suprafețelor articulare interesate, acolo unde suprafețele osoase vin în contact direct (scleroză în „oglindă”);
  - osteoporoza este localizată la segmentele periarticulare, fiind determinată de mobilizarea redusă a segmentului afectat;
  - deformarea contururilor articulare care devin neregulate, îngroșate, uneori turtite;
  - formarea de osteofite este un element comun, acestea fiind localizate la periferia cartilajului articular, cu direcție perpendiculară pe os, apoi devenind încurbate („cioc de papagal”).





- Radiografia convențională evidențiază următoarele modificări artrozice la nivelul coloanei vertebrale:
  - reducerea în înălțime a discurilor intervertebrale;
  - prezența osteofitelor marginale;
  - osteocondensarea platourilor vertebrale;
  - prezența listezisului
- 
- Examenul IRM poate oferi în plus următoarele informații:
    - scăderea conținutului hidric discal la nivelul discurilor intervertebrale;
    - prezența/absența modificărilor de tip Modic I (edem osos) în hiposemnal T1, hipersemnal T2 și STIR;
    - prezența/absența modificărilor de tip Modic II (degenerescentă lipomatoasă) în hipersemnal T1, T2 și hiposemnal STIR
    - Deși nu este o modificare întâlnită doar în context artrozic, examenul IRM poate face aprecieri asupra absenței/prezenței herniilor intraspongioase (nodulii Schmorl) și poate stabili dacă leziunile sunt active sau nu.

## **Artroza șoldului**

Radiografia convențională evidențiază următoarele modificări artrozice la nivelul șoldului:

- îngustarea spațiului articular coxo-femural;
- osteocondensarea capului femural și a acetabulului;
- deformarea capului femural;
- prezența osteofitelor marginale predominant la nivel acetabular.

Examenul IRM în cazul pacienților cu artroză a șoldului oferă în plus următoarele informații:

- prezența/absența edemului osos în hiposemnal T1, hipersemnal T2 și STIR;
- prezența/absența modificărilor de degenerescentă lipomatoasă în hipersemnal T1, T2 și hiposemnal STIR;
- prezența/absența modificărilor osteosclerotice în hiposemnal T1, T2 și STIR;
- prezența/absența chisturilor osoase subcondrale, rotund-ovalare, bine delimitate, în hiposemnal T1, hipersemnal T2 și STIR.
- prezența/absența fluidului intraarticular coxo-femural.

## **Artroza genunchiului**

Radiografia convențională evidențiază următoarele modificări artrozice la nivelul genunchiului:

- îngustarea spațiului articular femuro-tibial, mai accentuat în compartimentul intern;
- efilarea spineleor tibiale;
- prezența osteofitelor marginale la nivel patelar, femural și tibial;
- osteocondensarea condililor femurali și a platoului tibial

Examenul IRM oferă în plus următoarele informații:

- prezența/absența edemului osos în hiposemnal T1, hipersemnal T2 și STIR;
- prezența/absența modificărilor de degenerescentă lipomatoasă în hipersemnal T1, T2 și hiposemnal STIR

# Tumorile osoase

| Tumori osoase<br>benigne | Tumori osoase<br>semimaligne | Tumori osoase<br>primitive maligne    | Tumori osoase<br>maligne secundare        |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| Osteomul                 | Tumora cu mieloplaxe         | Sarcomul osteogenic<br>Condrosarcomul | Tumori secundare prin<br>invazie contiguă |
| Fibromul                 | Condromul<br>Osteocondromul  | Reticulosarcomul<br>Ewing             | Tumori osoase<br>metastatice              |
| Mixomul                  | Condroblastomul              | Mieloplasmocitomul                    |                                           |
| Lipomul                  |                              | Fibrosarcomul                         |                                           |
| Hemangiomul              |                              | Condromul                             |                                           |
| Osteomul osteid          |                              | Adamantinomul                         |                                           |
|                          |                              | Agiosarcomul                          |                                           |
|                          |                              | Neurosarcomul                         |                                           |
|                          |                              | Hemangioendoteliomul                  |                                           |

## Caractere generale ale tumorilor benigne osoase

- Apar în primele decenii de viață (II-III), unele dintre ele fiind evidente între anumite limite de vârstă (fibromul neosifiant);
- În general, se traduc printr-o reducere focală a intensității structurii osoase, adesea unică, cu delimitare netă către părțile vecine, frecvent osteosclerotică – care arată evoluția lentă;
- Structura poate fi omogenă sau neomogenă, cu septuri și calcificări;
- Corticala poate fi subțiată, dar continuă;
- Deformarea osului afectat poate fi concentrică sau excentrică, în funcție de localizarea tumorii;
- Reacțiile endostale și periostale sunt absente datorită evoluției lente; cele mai multe dintre acestea nu degenerază însă, unele se pot transforma malign (tumori cu celule gigante, condroamele);
- Tratamentul constă în exereza chirurgicală, care nu este grefată în general de recidive; radioterapia este ineficace (excepție tumora cu mieloplaxă);
- La aceste caractere generale se adaugă și diferite aspecte particulare care permit afirmarea caracterului histologic.

# Tumori benigne cu origine cartilaginoasa

- **Osteocondromul** –

Poate îmbrăca varianta unică sau multiplă (maladia exostozantă);

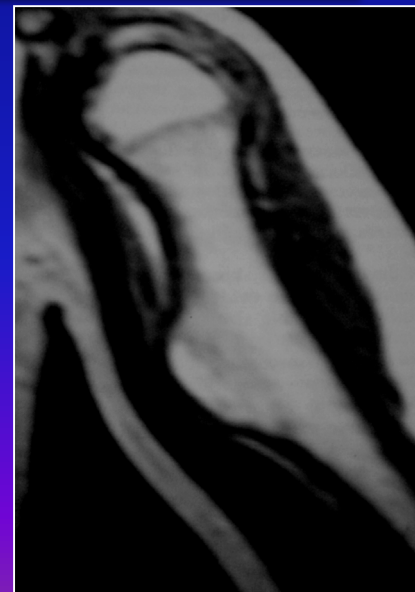
*localizare* – orice os cu bază de osificare encondrală, în zonele superficiale de cartilaj sau periost; frecvent oasele lungi – extremitatea inferioară femur și cea superioară a tibiei; extremitatea superioară a humerusului și cea inferioară radius;

*clinic* – asimptomatice/jenă

funcțională/compresiuni-deformarea articulației;

*aspect radiologic* caracteristic de formațiune osoasă pediculată sau sesilă, cu structură asemănătoare spongioasei de origine, neomogenă cu calcificări; corticala este continuă ca și spongioasa, elemente de diferențiere față de condrosarcoame;

*complicații*: compresiuni, malignizarea (1%) – suspicionată în caz de modificare a tabloului clinico-radiologic;



# TUMORI BENIGNE

- **Condromul** – tumoră benignă cu potențial malign și origine cartilaginoasă, solitară ce trebuie diferențiată de condromatoz Ollier;
- *vârsta*: 10-50 ani;
- *clinic* – asimptomatice/deformare articulară/jenă funcțională/fractură;
- *forme*: centrale – encondroame și periferice –
- *localizare* – oasele lungi ale membrilor: falange, metacarpiene, mai rar humerus, femur, tibie, peroneu, cubitus,coaste, stern;
- *aspect radiologic*: encondroamele – zone de intensitate redusă, rotund-ovalare, cu mici calcificări, situate metafizo-diafizar; excepțional se pot extinde la nivel epifizar; la falange-extremitatea proximală, metacarpiene-extremitatea distală; zonele de intensitate redusă descrise sunt bine delimitate de osul sănătos sau pot afecta tot osul în întregime; corticala este întreruptă numai în caz de fractură;
- *eccodroamele* – tumori juxtacorticale cu tendința la invazia corticalei; delimitarea cu osul indemn se face printr-un lizereu fin, net, de osteocondensare; calcificările sunt prezente;
- *complicații* – fracturi, degenerescența malignă – condrosarcom (oasele lungi); *diagnostic diferențial*: chistul osos, tumora cu mieloplaxă,displazia osoasă monostică;





# Tumori cu origine osoasă. Tumori osteoblastice



- **Osteomul** – proliferare cu origine membranoasă; *localizare* – electiv emoido-frontal; *vârsta*: 15-25 de ani; *clinic* – asimptomatic, identificat la vârsta adultă, la dimensiuni când produce deformare locală, compresiuni; *forme*: endo- sau exocraniană; *aspect radiologic*: diferit după forma compactă sau spongioasă a acestuia; cele **compacte** – dau opacități dense, omogene, cu limite nete, de obicei rotunde, adesea sub 2 cm; cele **spongioase** – zone de intensitate osoasă redusă; diferențierea de exostozele osteogenice, osteomul posttraumatic;
- **Osteomul osteoid** – descrisă de Jaffé – tumoră relativ frecventă; *localizare* – oasele lungi ale membrelor, vertebrele, humerusul, oasele piciorului, mâinii, bazinului; *vârsta*: persoanele tinere, cu predilecție de sex masculin, sub 35 de ani;
- - *clinic* – dureri cu apariție nocturnă / redoare articulară/ revărsat articular/tumefacție locală/scolioze, în localizările vertebrale;
- - *aspect radiologic*: aspecte diferite după formele topografice: cortical, spongios și subperiostal; o.o. *cortical* – nidusul – zonă de intensitate redusă, cu diam de câțiva mm, rotund-ovalară, omogenă sau opacitate centrală cu aspect de cocardă—în formele evaluate; reacție perifocală sclerogenă adiacentă, imprecis;
- în stadiile avansate reacția sclerogenă poate cuprinde întregul segment osos, cu îngustarea canalului medular și reacția periostală îmbracă aspectul lamelar ce deformează osul fuziform; diferențierea o.o se face de; abcesul Brodie, osteomielita cronică, reticulosarcomul Ewing



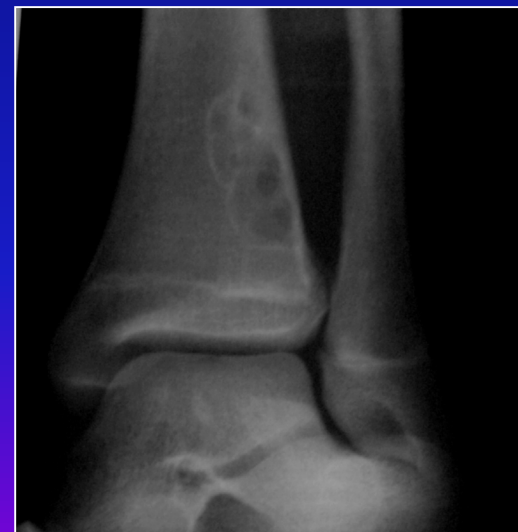
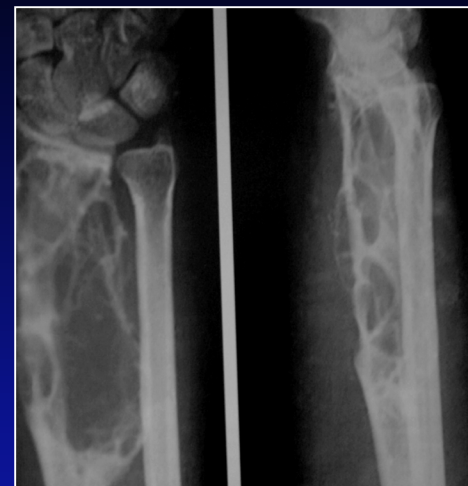
# TUMORI BENIGNE OSOASE

- **Chistul osos solitar** – esențial a fost descris de Dupuytren; este considerat o leziune distructivă rezultat al activității osteoclastelor, o distrofie osoasă sau osteodistrofie juvenilă chistică;
- **vârsta:** copilărie și adolescentă (5-15 ani), mai rar adult, frecvent sexul masculin;
- **clinic:** descoperire întâmplătoare sau cu ocazia unei fracturi pe os patologic;
- **localizare:** extremitatea proximală a humerusului, a femurului, mai rar la nivelul celei a tibiei, peroneului, la nivelul coastelor, calcaneului, ileonului;
- **aspect radiologic:** zonă de intensitate redusă, ovalară, paralelă cu axul osului, situată în metafiza proximală a osului afectat; polul superior este limitat de cartilajul de conjugare iar polul inferior este limitat de canalul medular printr-un lizereu fin, osteocondensant, concav superior; zona de transparență poate fi omogenă sau neomogenă, cu calcificări în interior; corticala este subțire, ruptă în caz de fractură; reacțiile periostale sunt absente; formele multiloculare au aspect de fagure, cu zone condensare anarhice;
- **diagnosticul diferențial** se face cu: encondromul, displazia fibroasă monostică, granulomul eozinofil, tumora cu mieloplaxe;



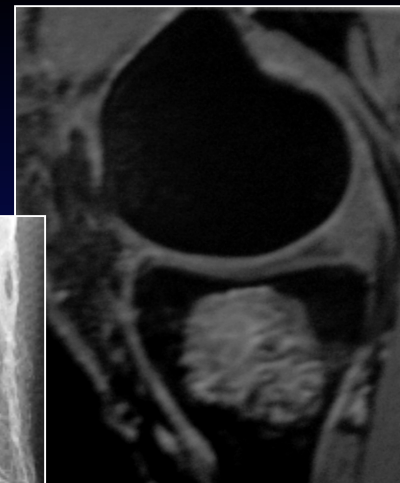
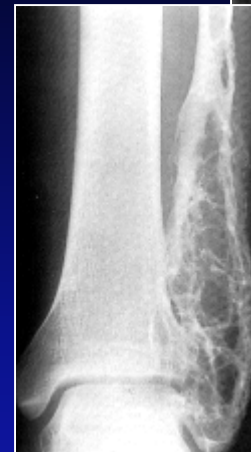
# TUMORI BENIGNE OSOASE

- ***Fibromul neosifiant***
- – tumoră rară, metafizară;
- *localizare*: poate interesa orice os, mai ales extremitatea inferioară a tibiei;
- *vârsta*: 6-18 ani, rar adult;
- *aspect radiologic*:- zonă de resorbție osoasă localizată, ovalară, cu aspect lobulat - determinat de septuri interne, dimensiuni 2-3 cm, contururi policiclice și delimitare netă față de osul sănătos- printr-un lizereu osteocondensant; corticala respectată, se poate rupe în caz de fractură;
- *alte forme*: lacunele corticale metafizare;



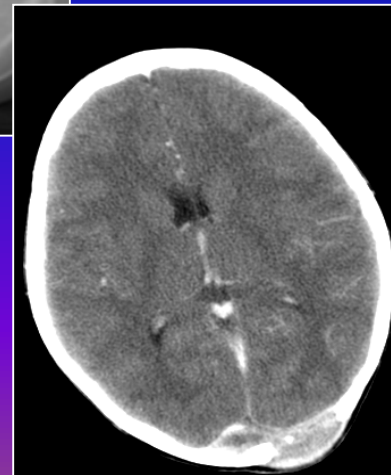
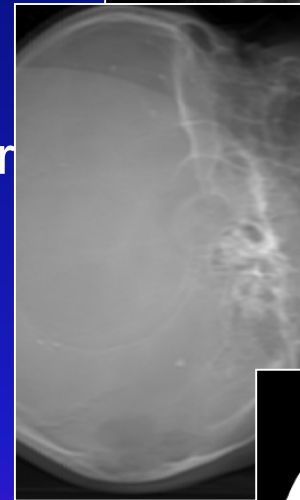
# TUMORI OSOASE SEMIMALIGNE

- **Tumora cu mieloplaxe** – cu celule gigante descrisă de Nelaton, este încadrată în categoria tumorilor semimaligne, a distrofiilor localizate fibroase, a sarcoamelor cu celule gigante deoarece este o tumoră capabilă de caractere maligne și metastaze; *vârsta*: < 35 ani - 20-30 de ani, cu afectarea predominantă a sexului feminin (75%); *localizare*: tumoră monostică și monotopă – afectează epifizele fertile ale oaselor lungi: cele proximale ale tibiei, peroneului, humerusului; craniu, coloana vertebrală; *clinic*: debut insidios cu durere, deformarea regiunii sau descoperire cu ocazia unei fracturi; *aspect radiologic*: zonă de resorbție osoasă cu aspect pseudochistic, situată epifizar, în apropierea cartilajului de creștere, uniloculară sau multiloculară, cu septuri și aspect areolar; în fazele evolutive mai avansate, intensitatea tumorii devine egală cu cea a părților moi; corticala este împinsă, subțiată iar delimitarea de osul sănătos este netă; reacțiile periostale sunt absente, ca și cele de osteogeneză endostală; modificările de osteogeneză sunt determinate de eventuale calusuri postfracturare; *forme evolutive*: forme *agresive*- pur osteolitice, cu efracția corticalei, evoluție de tip malign, cu recidive postrezecție; forme *active* – osteolitice dar cu evoluție mai lentă și respectarea corticalei osoase; forme *cu evoluție lentă* – cu osteoliză limitată de un lizereu osteocondensant și respectarea corticalei osoase; *tratamentul* iradiant favorizează osteogeneza, favorizând creșterea rezistenței osoase



# Tumori osoase cu caracter vascular

- **Hemangiomul** – tumoră a adultului, cu predominanță la sexul feminin;
  - - *vârsta*: 30-60 ani;
  - - *localizare*: peste 90% la nivel vertebral toracolumbar; calota craniană, metafiza oaselor lungi;
  - - *aspect radiologic*: caracteristic la nivel vertebral – zone minime de intensitate redusă delimitate de septuri groase restante, care conferă vertebrei un aspect „tigrat”; se poate constată o ușoară bombare a rebordului vertebral posterior sau chiar extensie periculară; corpul vertebral își crește dimensiunile, pentru ca, în fazele evoluate, să se taseze; pot apare hemoragii epidurale, paravertebrale în caz de fisuri sau fracturi;
- - IRM- izo- hipesemnal T1, hipersemnal T2 si STIR, + gadofilie



# TUMORILE MALIGNNE OSOASE

## • CARACTERE GENERALE:

- Delimitarea (conturul) – este difuză se pierde în osul sănătos și părțile moi adiacente;
- Apoziția periostală – este fină, sub formă de spiculi, în general dispuși perpendicular pe axul osului; în reticulosarcomul Ewing apoziția periostală este paralelă sub formă de lamele suprapuse – aspect de “bulb de ceapă”; reacțiile periostale sunt nespecifice putând fi întâlnite și în alte afecțiuni (inflamații);
- Întreruperea corticalei – este prezentă și în cazul tumorilor benigne; la locul întreruperii ei apare o opacitate triunghiulară sub formă de spin – triunghiul Codmann;
- Radiosensibilitatea – este mare și direct proporțională cu gravitatea formei anatomo-patologice; tratamentul este chirurgical sau/și radioterapie, existând protocoale specifice;
- Vârsta – permite aprecierea gravității formei maligne, diferențierea diferitelor forme histologice și restrânge semnificativ sfera diagnosticului diferențial. Astfel putem întâlni:
- În primul an de viață: neuroblastomul;
- Între 10 – 20 ani: reticulosarcomul Ewing și osteosarcomul – diagnosticul diferențial se face pe baza localizării (epifizară-osteosarcom; diafizară-reticulosarcom) și a radiosensibilității (↑ Ewing, mieloplaxă, mielom, sarcom osteogenetic ↓);
- Decada a III-a: frecvența maximă – reticulosarcomul Parker–Jackson, care poate fi diferențiat de sarcomul Ewing numai prin vârstă, structura histologică fiind asemănătoare;
- Decada a IV-a este dominată de fibrosarcom și osteosarcomul parostal;
- După 40 de ani: marea majoritate a tumorilor maligne osoase sunt metastaze dar se pot întâlni și mieloame sau reticulosarcoame. Practic orice leziune osoasă mono sau poliostică la o persoană în vârstă trebuie considerată metastază până la strângerea dovezilor care să infirme această supoziție. Dacă se face dovada că este o tumoră primitivă malignă, atunci este condrosarcom.



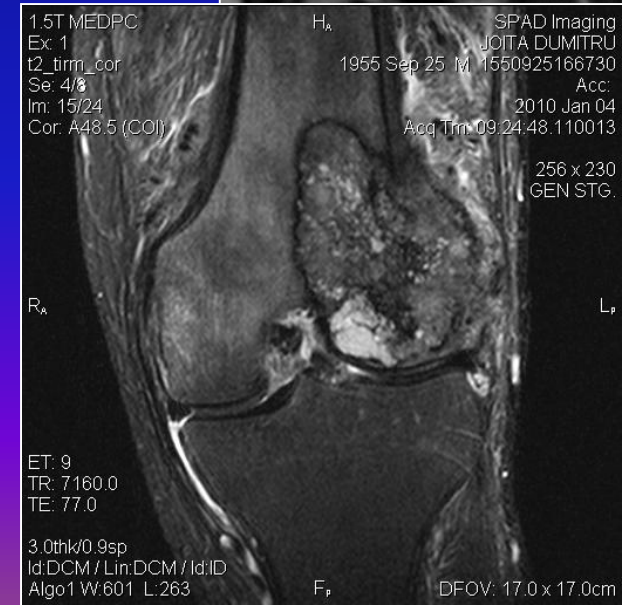
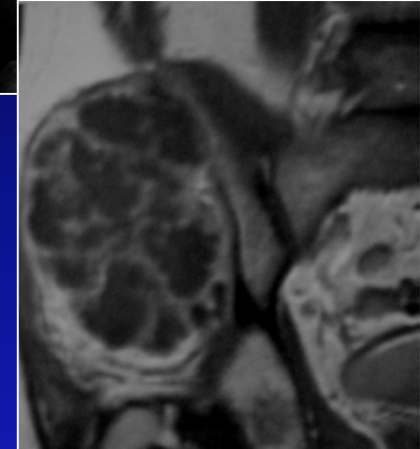
# TUMORILE MALIGNE OSOASE

- **Osteosarcomul** -este cea mai frecventă tumoră malignă osoasă, după mielomul multiplu; *forme clinico-radiologice: osteosarcomul central (osteogenic), cel parostal și osteosarcomatoza;*
- - *vârsta: osteosarcomul osteogenic* – decada a doua de viață; peste 40 de ani o.s. este rezultatul degenerării maligne (Paget);
- - *clinic: durere, tumefacție locală, modificări locale, F.A.↑;*
- - *localizare: afectează frecvent segmentele osoase apropiate articulației genunchiului, humerusul, peroneului, bazin, oasele piciorului, stern, etc.; segmentul osos afectat este metafiza, dar în evoluție sunt cuprinse și celelalte porțiuni;*
- - *aspectele sunt variate, dependente de forma lor: o.s. osteolitice –în formele periferice* – osteoliză cu punct de plecare cortical și invazia canalului medular și a părților moi;
- *formele centrale osteolitice* – osteoliză cu limite difuze; creșterea tumorală întrerupe corticala cu reacție minimă periostală;
- *o.s. osteocondensante* – imagini opace, neomogene, formate din țesut osos lamelar sau spiculiform, dificil de diferențiat de reacția osoasă din jur; reacție periostală lamelară sau spiculiformă, difuz delimitate;
- *formele centrale* –metafizare – arii de intensitate osoasă crescută, difuz delimitate, cu creștere rapidă;
- *o.s. mixte* – cu zone mixte de tip osteocondesant și osteolitic, efracție corticală, reacție periostală neregulată, anarhică, osificarea periostului –triunghiul Codman; invazia părților moi;
- - diferențierea se face de reticulosarcoame, osteomieli, maladia Paget, metastaze, etc; *complicații:* determinate de evoluția locală și la distanță – metastaze frecvent pulmonare;



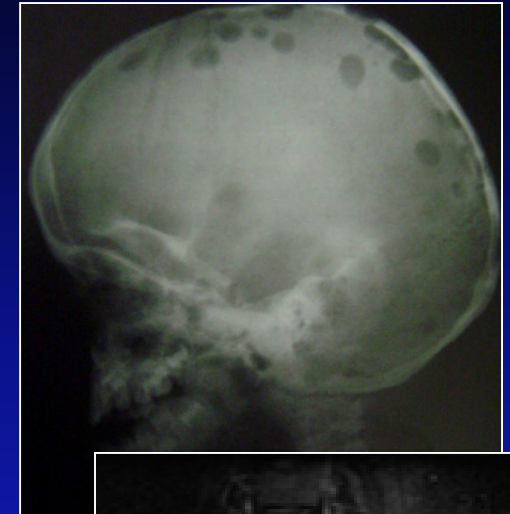
# TUMORILE MALIGNNE OSOASE

- **Condrosarcomul** –
- cu variante *primare* și, *secundare* - determinate de transformarea malignă a tumorilor cartilaginoase benigne;
- vârstă: decada a V-VI-a de viață;
- *localizare*: forme centrale și periferice;
- *aspect radiografic*: **forme centrale** – zonă de intensitate redusă, osteolitică, situată centro-metafizar, mai rar diafizar (e.p.femur, humerus, pube), lobulată, cu margini sclerotice nete, neomogenă, cu calcificări; corticala poate fi întreruptă în stadiile avansate iar, reacția periostală este minimă; **forme periferice** se localizează la nivelul bazinului; se dezvoltă din matricea tumorală a unui osteocondrom, care devine difuz delimitat, cu ștergerea corticalei și infiltrația structurilor adiacente;



# TUMORILE MALIGNNE OSOASE

- **Mielomul multiplu** – *plasmocitomul sau boala Kahler* – se dezvoltă din elementele hematopoietice ale măduvei osoase; este considerată o maladie a sistemului reticulo-endotelial cu afectare multiplă a structurilor osoase și extraosoase;
- vârstă: peste 40 ani, frecvent sexul masculin;
- clinic: dureri osoase, hemoragii, hepatosplenomegalie, tablou biologic evocator;
- aspectul radiografic: obligatoriu examinarea tuturor segmentelor osoase; la nivelul coloanei predomină formele infiltrative, pe când la nivelul craniului zonele de osteoliză parcelară; aspectele radiografice întâlnite sunt: zone de osteoliză parcelară sau difuză, osteoporoză difuză, aspecte de os lărgit, balonizat sau aspect reticular; zone de osteoliză cu prezența de formațiuni tumorale extraosoase, modificări de osteoscleroză –rar



# Tumorile maligne secundare

- Sunt cele mai frecvente tumori maligne ale oaselor. Acestea pot fi consecința determinărilor osoase ale unei tumori cunoscute sau, dimpotrivă, pot constitui manifestarea de debut a diferitelor tumori primare, cu localizări variate (san, prostată, tiroidă, plămân, uter, rinichi, plămân, uter, piele, esofag, stomac, căi biliare, etc.). Căile de propagare sunt: prin contiguitate sau, pe cale hematogenă.
- Formele *radiologice* descrise clasic, sunt: osteolitice, osteocondensante, mixte.

