

# NEURORADIOLOGIA

**DISCIPLINA A CARATTERE  
SUPERSPECIALISTICO:** gran  
numero di affezioni del SNC nelle  
quali si prospetta indispensabile lo  
studio per immagini

[www.fisiokinesiterapia.biz](http://www.fisiokinesiterapia.biz)

# TEMATICHE D'INTERESSE

- Malformazioni cerebrali e vertebromidollari
- Affezioni cerebrovascolari
- Patologia infiammatorio-infettiva
- Sclerosi multipla
- Alterazioni dell'encefalo dell'anziano
- Lesioni occupanti spazio
- Ricerca cause organiche di sindromi neurologiche (demenza, epilessia, cefalea)
- Patologia neuroendocrina
- Patologia discale
- Trauma cranico e vertebromidollare

# METODICHE DI STUDIO

- **Rx Cranio e Rx colonna vetebrale**
- **Ecografia (periodo neonatale)**
- **Eco-color Doppler: TSA**
- **TC**
- **RM**
- **Angiografia**

# **RX CRANIO**

- **Lesioni ossee: fratture, osteolisi**
- **Riscontro calcificazioni anomale**
- **Studio calcificazioni normalmente presenti**
- **Corpi estranei radio-opachi**
- **Raccolte aeree subaracnoidee: pneumoencefalo**
- **Studio sella turcica**

# **RX RACHIDE**

- **Valutazione discopatie**
- **Patologia artrosica**
- **Patologia malformativa**
- **Patologia tumorale**
- **Patologia infiammatoria**

# Eco-color-Doppler

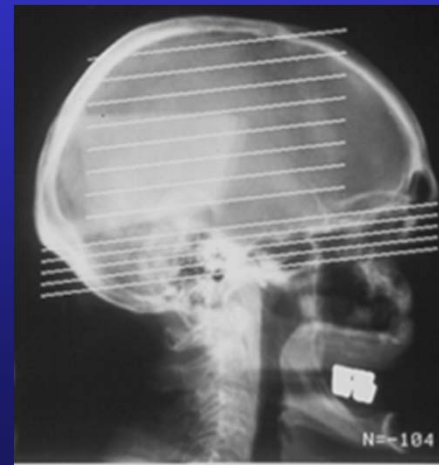
- **Screening patologia cerebrovascolare**
  - **Valutazione B-mode:**
    - a) **Studio parete vasale**
    - b) **Placche (spessore > 1 mm, ecogenicità, superficie endoluminale)**
  - **Studio Doppler: valutazioni flussimetriche (biforcazione: processo trasverso C4)**
- CI: alta componente diastolica; p. postero-laterale**
- CE: bassa componente diastolica; p. antero-mediale**
- **Valutazione % di stenosi: > 70% endoarterectomia o stent**

# TC-RM

**INDAGINI DI PRIMA ISTANZA  
ALTERNATIVE O  
COMPLEMENTARI TRA LORO**

# TC

- **Fornisce rappresentazione diretta dell'encefalo**
- **Preferibile in condizioni d'urgenza (pazienti non collaboranti, trauma cranico, ictus)**
- **Indispensabile nell'analisi di strutture ossee e nella ricerca di piccole calcificazioni**
- **Buona risoluzione di contrasto: s. bianca, s. grigia, spazi liquorali**
- **Indispensabile ausilio anche in traumatologia vertebro-midollare e nelle degenerazioni discali**
- **Limiti: valutazione FCP, ipofisi**





# RM

- **Tecnica fondamentale nello studio della patologia cranio-encefalica e vertebro-midollare**
- **Non radiazioni ionizzanti (campi magnetici radiofrequenze)**
- **Multiparametrica: elevata risoluzione di contrasto**
- **Approccio multiplanare**
- **Studio dei fluidi in movimento: Angio-RM**
- **Sequenze convenzionali, veloci, FLAIR**
- **RM funzionale: diffusione, perfusione, spettro-RM, BOLD (Blood Oxygen Level Dependent)**

# Angiografia

- **Corretto bilancio pre-operatorio**
- **Guida a procedure interventistiche vascolari:  
(angioplastica carotidea e vertebrale,  
embolizzazione, chemioterapia endoarteriosa)**

# Patologia ischemica

- **Fase iperacuta (2-6 ore) (TC, RM seq. Convenzionali, diffusione, perfusione, spettroscopia)**
- **Fase acuta (8-12 ore)**
- **Fase subacuta (3-14 giorni)**
- **Fase cronica (dopo 20-30 giorni)**

# Fase iperacuta

- **TC: iperdensità dell'arteria occlusa (trombosi), appiattamento dei solchi corticali**
- **RM: Scomparsa del “flow void” dell'arteria occlusa**
- **rigonfiamento giri corticali**
- **Dopo Mdc: impregnazione intravascolare**
- **Diffusione: riduzione coefficiente di diffusione**
- **Perfusione: decremento curva segnale/tempo**

# Fase acuta

- **TC: ipodensità dell'area ischemica**
- **T1: Rigonfiamento corticale**
- **DP, T2, FLAIR: iperintensità focale**
- **Spettroscopia: incremento del lattato; riduzione N-acetilaspargato (deplezione neuronale)**
- **Diffusione: riduzione coefficiente di diffusione**
- **Perfusione: decremento curva segnale/tempo**

# Fase subacuta

- **Ipodensità sempre più marcata**
- **T1, DP, T2 e FLAIR: alterazione di segnale ben evidente**
- **T1: infarcimento emorragico**

## **Fase cronica**

- **TC: Segnale simil-liquorale**
- **RM: Segnale simil-liquorale**
  
- **Segni di atrofia focale (ampliamento spazi liquorali)**

# Patologia emorragica

- ematoma epidurale
- ematoma subdurale
- emorragia subaracnoidea
- ematoma intraparenchimale  
spontaneo
- ematoma intracerebrale traumatico



# **TC: Patologia emorragica**

- **TC: indispensabile in acuto**
- **Sangue: raccolta iperdensa: legata al coefficiente di assorbimento della componente proteica dell'emoglobina**
- **La densità decresce progressivamente fino a scomparire intorno alla 3-4 settimana**

## **RM: Patologia emorragica**

- Ioni paramagnetici nei prodotti del catabolismo dell'Hb**
- Datazione dell'emorragia: ossiHb, desossiHb, metaHb intra ed extracellulare, emosiderina**
- Miglior dimostrazione delle cause legate all'emorragia**

# Ematoma epidurale

- **Sanguinamento arterioso**
- **Rima di frattura che interseca l'a. meningea media**
- **sanguinam venoso: seni venosi, vasi diploici, v. meningea media**
- **Tra dura madre e periostio**
- **TC: falda cerebrale iperdensa a lente biconvessa**
- **Marcato effetto massa**
- **Supera la linea mediana: non incontra barriere anatomiche (falce cerebrale) nella sua espansione**

# Ematoma subdurale

## Sanguinamento venoso

- **Rottura delle vene a ponte tra corteccia e seni venosi**
- **Tra dura madre e complesso pia-aracnoide**
- **TC: raccolta iperdensa a forma di falce**
- **Non supera la linea mediana**
- **Fase cronica: dopo la 3 settimana diventa ipodenso**
- **Effetto massa minore dell'epidurale**
- **Non supera la linea mediana**

# Emorragia subaracnoidea

- **Secondaria a rottura di aneurisma cerebrale**
- **più raramente di MAV**
- **TC: diffusa iperdensità a livello degli spazi subaracnoidei**
- **La sede della maggior parte del versamento è di ausilio nel predire la localizzazione dell'aneurisma: sanguinamento interemisferico: aneurisma com. ant.**
- **Aneurismi: 90% nella porzione anteriore del circolo di Willis**
- **com. ant (30-35%), ci-com post. (30-35%), bif. Cer. Media (20%), basilare (5%), distale al Willis (1-3%)**
- **Angio-RM: dimostrazione aneurismi e malformazioni vascolari**

# **Ematoma spontaneo**

- **Sede tipica: nuclei della base**
- **Sede atipica: SB emisferica e sottocorticali**
- **E. profondi: causa ipertensione**
- **E. superficiali: rottura di malformazioni vascolari**
- **TC: area iperdensa con orletto ipodenso dovuto alla retrazione del coagulo**

# **Sclerosi multipla**

- **Eziopatogenesi: probabile reazione autoimmune scatenata da agenti virali; >> FF: 20-40 aa**

- **Neuropatologia:**

**Placche acute: edema, infiammazione**

**Placche croniche: gliosi, perdita assonale**

# Sclerosi multipla

- **Semeiotica RM:**

**Lesioni multiple, isolate o confluenti, nella sostanza bianca dell'encefalo, del midollo spinale e nei nn ottici:**

**Encefalo: distribuzione perivenulare, morfologia e topografia peculiari**

**T2 dip e FLAIR: lesioni iperintense**

**T1 dip: lesioni iso o ipointense (black holes)**

**Dopo Mdc: impregnazione nodulare (p. acute) o ad anello (p. croniche riattivate)**



# Sclerosi multipla

## Topografia delle placche:

- S. bianca periventricolare
- corpo calloso
- s. bianca pontina, periacqueduttale, cerebellare
- giunzione cortico-midollare degli emisferi cerebrali

**Morfologia:** ovale o allungata, perpendicolare all'asse maggiore dei ventricoli laterali (“a denti di pettine”), parallela all'asse maggiore del midollo spinale. Confluenza delle lesioni in p. croniche

**Impregnazione:** nodulare (p. acute) o ad anello (p. croniche riattivate) di durata: 2-6 settimane: parallela alla durata della riascerbazione clinica correlata a infiammazione perivascolare e rottura BEE

# TUMORI ENDOCRANICI

- **SOPRATENTORIALI**
- **SOTTOTENTORIALI**
- **INTRA-ASSIALI**
- **EXTRA-ASSIALI**

# TUMORI ENDOCRANICI

**I TUMORI EXTRASSIALI ENDOCRANICI, A DIFFERENZA DI QUELLI INTRAASSIALI SONO GENERALMENTE DI NATURA BENIGNA E PER LA LORO SEDE SONO MOLTO SPESSO SUSCETTIBILI DI TERAPIA CHIRURGICA RADICALE.**

**PERTANTO**

**DI UNA NEOPLASIA ENDOCRANICA E' FONDAMENTALE STABILIRE:**

- SEDE INTRA O EXTRA ASSIALE**
- RAPPORTI CON LE STRUTTURE NERVOSE E VASCOLARI ADIACENTI**
- DIAGNOSI PRESUNTIVA DI NATURA**

# TUMORI SOPRATENTORIALI

- **Tumori astrocitari: pilocitico, astrocitoma, a. anaplastico, glioblastoma multiforme**
- **Oligodendrogliali: oligodendroglioma**
- **T. ependimali e pl. coriodei: ependimoma, papilloma dei plessi, carcinoma dei plessi**
- **T. pineali**
- **T. neuronali: gangliocitoma**
- **T. scarsam. differenziati- embrionari: gliomatosi, medulloblastoma**
- **Linfoma primitivo**
- **T. vascolari: emangioblastoma**
- **T. a cellule germinali: teratoma**
- **Metastasi**

# MENINGIOMI

- **prototipo tumori extra-assiali**
- **15-20% TUMORI ENDOCRANICI PRIMITIVI**
- **V-VI DECADE**
- **SEDI: convessità emisferica (50%), FCA (40%), FCP (8%), intraventricolari (1%), intradiploici (1%)**
- **RM: T1: ipo-isointensi, T2 iso-iperintensi. Mdc: impregnazione omogenea e precoce, aspetto a “sole nascente”, segno della “coda durale”**
- **AngioRM: rapporti con arterie e vene**
- **Calcificazioni (25%); rara degenerazione adiposa, degenerazione cistica**

# TUMORI SOTTOTENTORIALI

- **NELL'ADULTO SONO PIU' RARI (25-30%) DEI TUMORI ENDOCRANICI, RISPETTO ALL'ETA' PEDIATRICA (50%)**
- **I TUMORI ASSIALI PIU' COMUNI SONO METASTASI, MOLTO PIU' RARE LE ALTRE FORME**

# ASTROCITOMA

- **PIU' FREQUENTE DEI NEUROGLIALI**
- **PIU' FREQUENTE IN ETA' PEDIATRICA**
- **SEDI: TRONCO ENCEFALICO (> FREQUENZA), POI EMISFERI CEREBELLARI E VERME**
- **RARO NELL'ADULTO**
- **PER LO PIU' PILOCITICO, FORME FIBRILLARI E ANAPLASTICHE IN NEUROFIBROMATOSI**
- **RM: LESIONI SOLIDE DISOMOGENEE**
- **MDC: SI IMPREGNANO REGOLARMENTE**

## **TUMORI E PSEUDOTUMORI DELL'APC**

- **SCHWANNOMI (85-90%)**
- **MENINGIOMI (3-7%)**
- **EPIDERMIOIDI E DERMIOIDI (2-6%)**
- **EPENDIMOMA IV VENTRICOLO (1-2%)**
- **GRANULOMA COLESTERINICO (1%)**
- **CISTI ARACNOIDEE E LIPOMI (< 1%)**
- **PARAGANGLIOMA (< 1%)**
- **METASTASI EXTRAASSIALI**



## NEURINOMI

- **7-8% tumori endocranici primitivi**
- **3-6 decade di vita**
- **SEDI: nervo acustico (92%), n. trigemino (3%), facciale (1%), nn misti (3%), altri (1%)**
- **RM: SE T1: disomogeneamente ipointense**

**T2: disomogeneamente iper**

**Dopo mdc: impregnazione intensa lenta  
disomogenea se cistici**

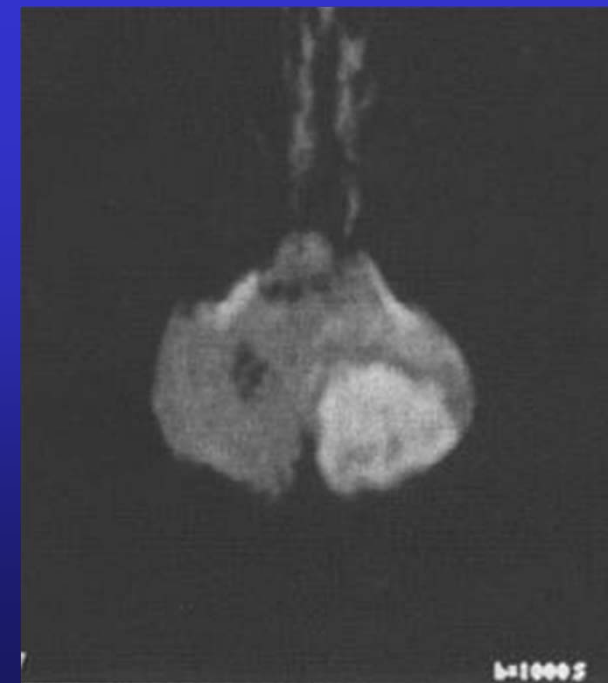
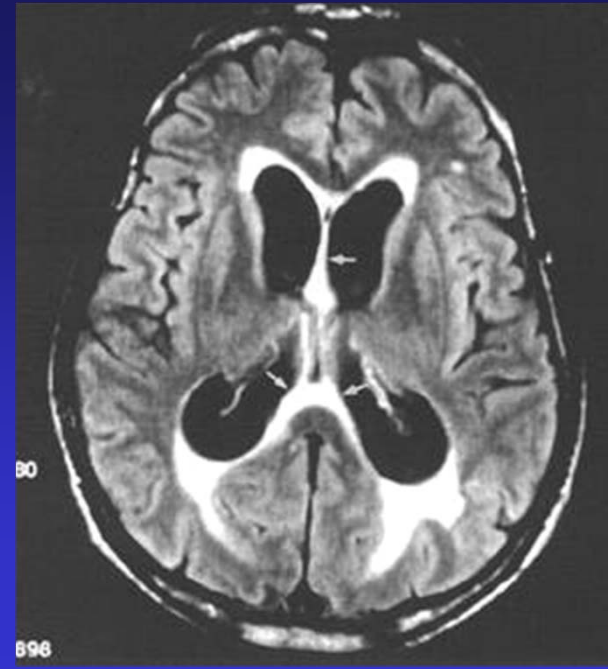
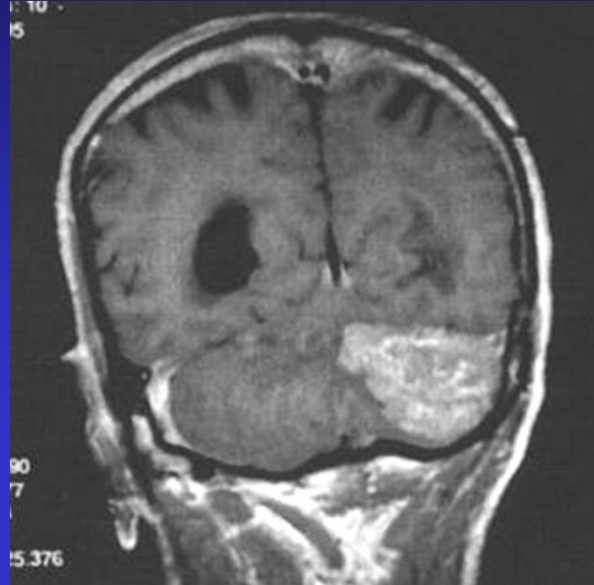
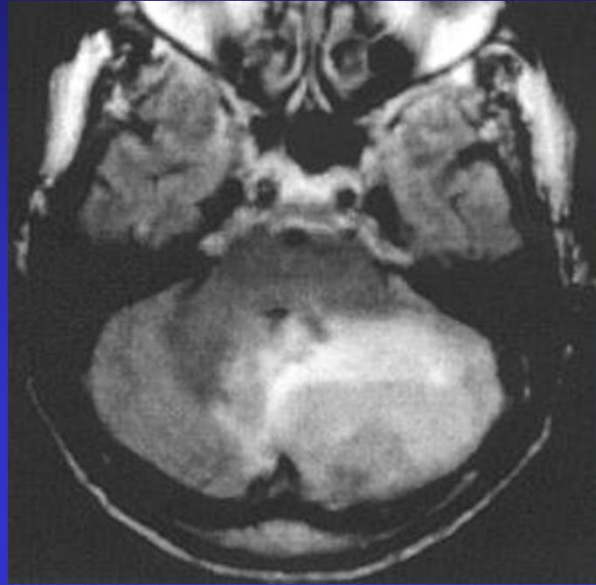
**Calcificazioni: rare**

**Cisti: frequenti intra e iuxtatumorali**

# **METASTASI INTRA-ASSIALI**

- **frequenti nell'adulto (37% tumori endocranici)**
- **per lo più secondarie a: t polmonari, n mammarie, urogenitali e da melanoma**
- **nel 60-80% sono multiple**
- **nel 70-80% sono sopratentoriali**
- **RM: noduli in genere multipli, di varie dimensioni, omogenei e/o necrotici, di segnale variabile, circondati da edema, “spesso esagerato “ rispetto alle dimensioni della lesione**
- **Mdc: impregnazione costante ma di intensità variabile**
- **Nello screening delle metastasi si consiglia dose doppia o tripla e scansioni ritardate.**

# METASTASI INTRA-ASSIALI

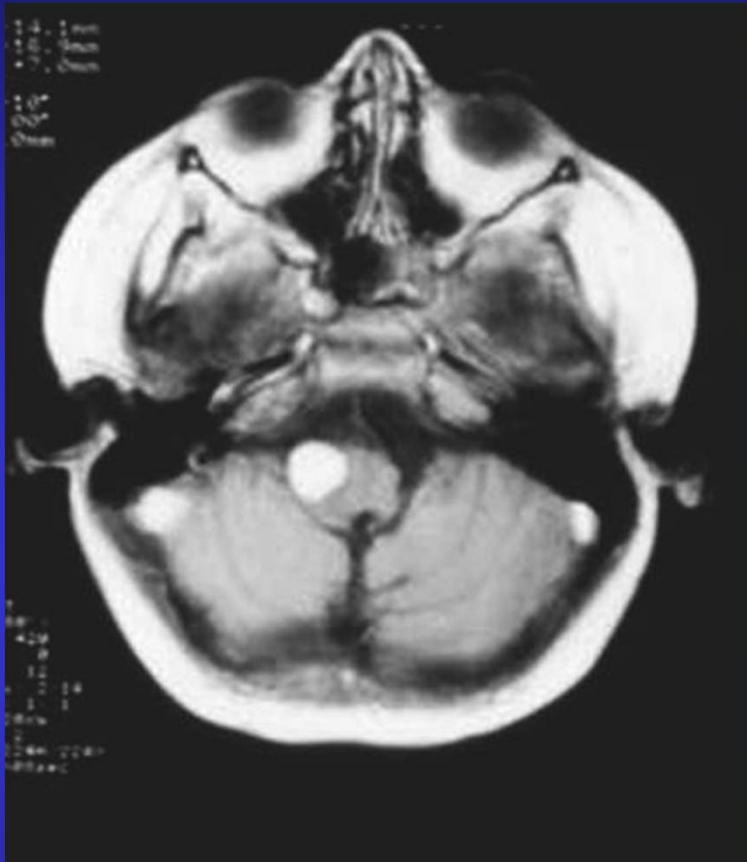


**Immagine FLAIR rivela la massa cerebellare emisferica sinistra con c.e. marcato dopo mdc. Idrocefalo da alterato riassorbimento liquorale. RM-diffusione: massa con alto segnale che riflette il basso indice di diffusione della neoplasia legato all'alto rapporto nucleo-citoplasmatico della lesione.**

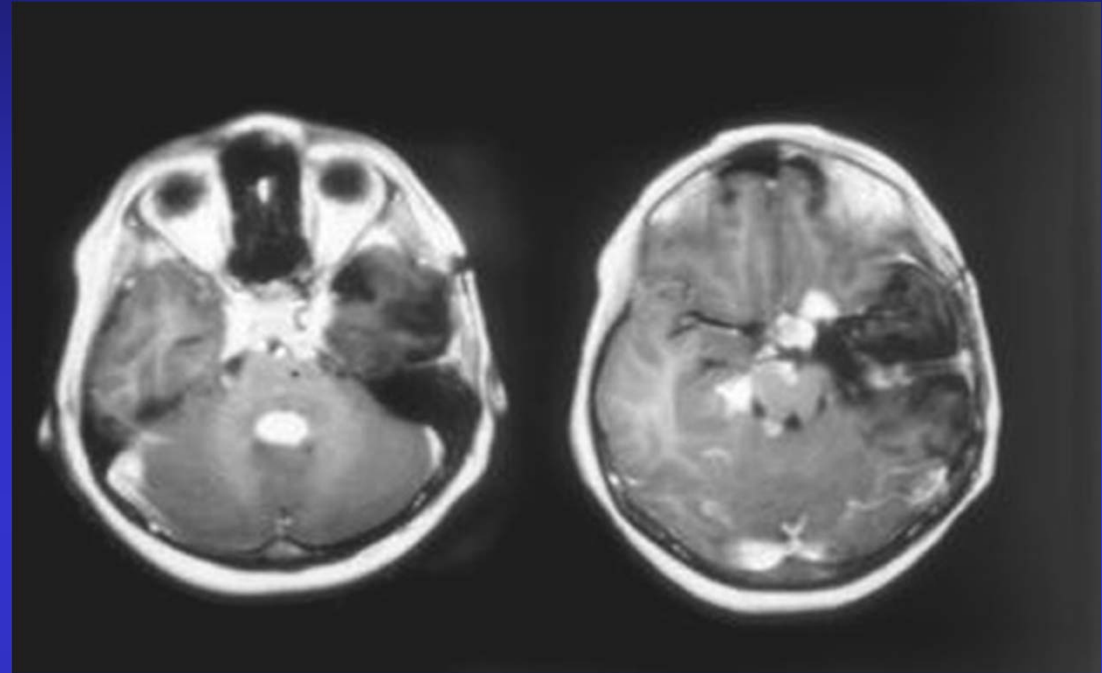
## **METASTASI LEPTOMENINGEE**

- **frequenza: in aumento**
- **età pediatrica, V-VII decade**
- **Neoplasie d'origine: T del SNC: medulloblastomi, ependimomi, gliali di alto grado; T extra SNC: leucemie fatali, mammella, melanoma**
- **RM: T1: isointense o lievemente iperintense rispetto al liquor; molto ipointense se da melanoma o neoplasie mucinose (sost. paramagnetiche); calcificazioni: assenti**
- **Mdc: impregnazione intensa, omogenea e rapida**

## **METASTASI LEPTOMENINGEE**



**Lesione espansiva extrassiale sulla superficie anteriore del bulbo**



**Metastasi leptomeningee ed ependimali: diffusione per via liquorale (da astrocitoma anaplastico lobo temporale sin operato). Si osservano focolai nodulari multipli di impregnazione localizzati negli spazi subaracnoidei della base e della convessità ed uno più grande a livello ependimale, nel IV ventricolo.**

## **IPOFISI: adenomi ipofisari**

- **10-15% tumori endocranici**
- **iperproduzione di ormoni adenoipofisari (PRL, GH), compressione della ghiandola ipofisaria, del peduncolo e delle strutture ottico-chiasmatiche**
- **microadenomi < 10mm**
- **macroadenomi > 10mm**

## **IPOFISI: microadenomi ipofisari**

- **Focolaio ipointenso in T1, variabile in T2**
- **Dopo mdc: focolaio ipointenso rispetto all'ipofisi (acquisizioni precoci): ritardo di impregnazione rispetto al tessuto normale**
- **Segni indiretti:**
  - **dislocazione peduncolo ipofisario**
  - **prominenza focale profilo ghiandolare superiore o inferiore**
  - **avvallamento del pavimento sellare**

## **IPOFISI: macroadenomi ipofisari**

- **Focolaio ipointenso in T1, variabile in T2, disomogeneità di segnale per focolai necrotici emorragici e degenerazione cistica**
- **Dopo mdc: Impregnazione intensa, spesso disomogenea**



# RACHIDE

- **Patologia traumatica**
- **Patologia infettiva extradurale**
- **Patologia degenerativa extradurale**
- **Patologia neoplastica: intra ed extradurale**
- **Patologia non neoplastica intradurale**

# **NEURORADIOLOGIA INTERVENTISTICA**

## **VASCOLARE**

- **EMBOLIZZAZIONI**
- **FIBRINOLISI**
- **ANGIOPLASTICA TRANSLUMINALE**
- **STENTING**
- **CHEMIOTERAPIA INTRA-ARTERIOSA**

# **NEURORADIOLOGIA INTERVENTISTICA NON VASCOLARE**

- **LISI PERCUTANEA DISCHI INTERVEBRALI**
- **LISI PERCUTANEA STRUTTURE NERVOSE**