



武汉市妇女儿童医疗保健中心  
WUHAN WOMEN AND CHILDREN MEDICAL CARE CENTER

# 儿童滑膜病变的MRI表现与分析

医学影像中心

邵剑波

2014-07-21-11 广东东莞



武汉市儿童医院



# 内容目录

1

正常滑膜解剖特点

2

正常滑膜MRI表现

3

儿童青少年常见的滑膜疾病

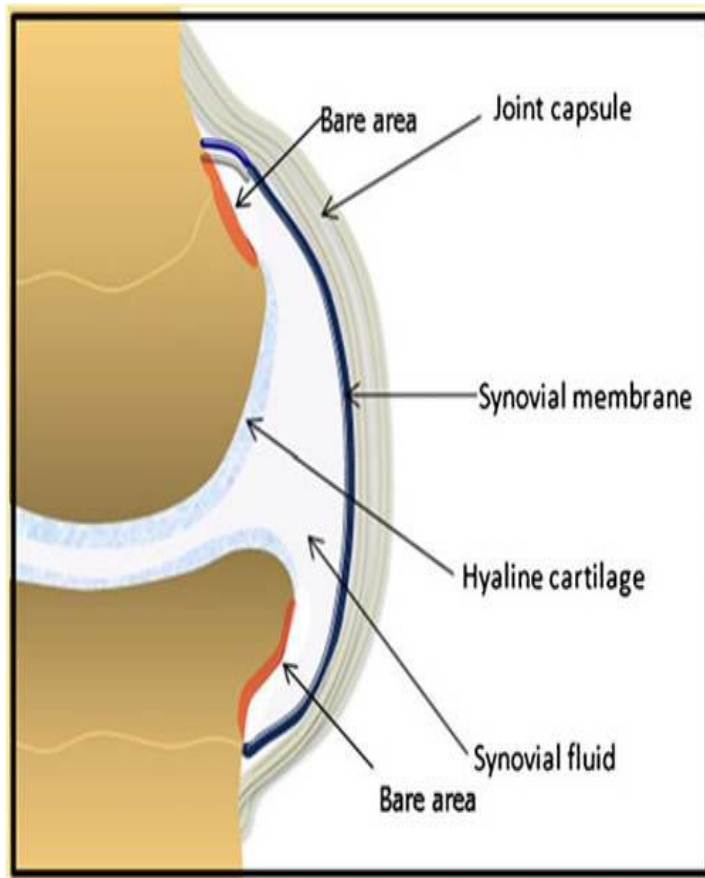
4

小结



# 1 正常滑膜解剖特点

## 正常滑膜关节的解剖特点



**关节囊：**两层（外为纤维层、内为滑膜层）

**滑膜层：**厚1-3  $\mu\text{m}$ ，位于关节囊下方，不覆盖软骨表面（透明软骨、半月板、唇样边缘）

**分为内膜和内膜下层：**内膜是由相互重叠成2-3层的滑膜衬里组成，这些细胞分为A、B、C型

**B型滑膜细胞：**分泌滑液营养和润滑关节软骨

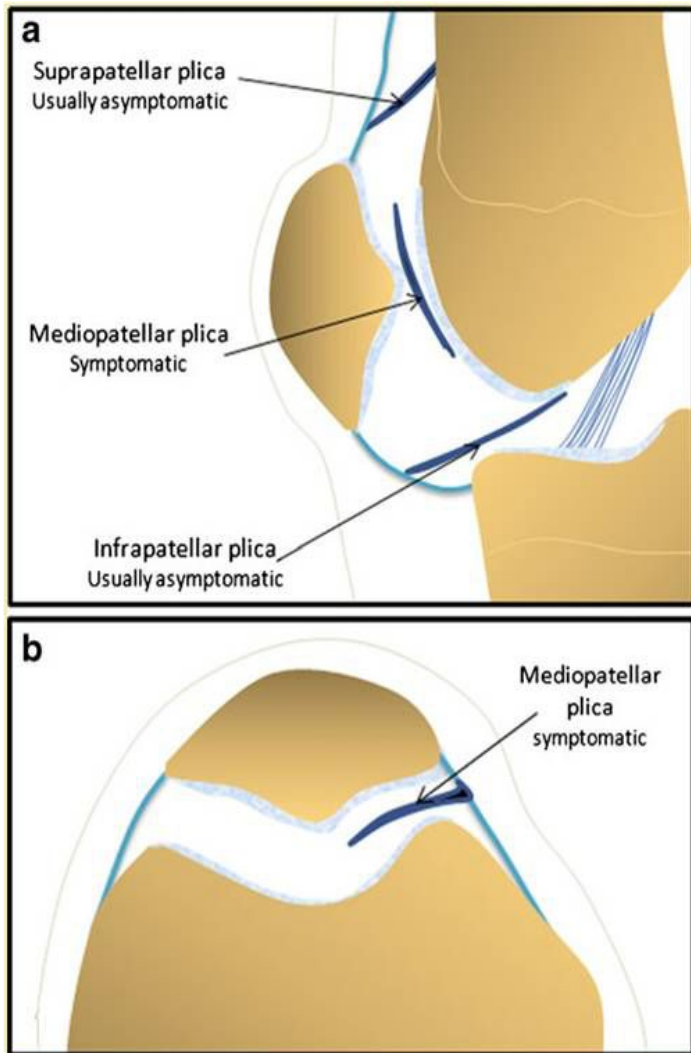
**裸区：**介于滑膜与关节透明软骨之间



## 滑膜皱襞及其解剖特点

- 胚胎早期：** 膝关节分为内侧、外侧和髌上3个腔室。  
腔室之间有隔膜分开，隔膜为疏松弹性纤维组织。
- 胚胎3个月：** 隔膜退化，3个腔室开始融合。
- 生后至成年：** 隔膜退化不完全——形成滑膜皱襞

# 滑膜皱襞及其解剖特点



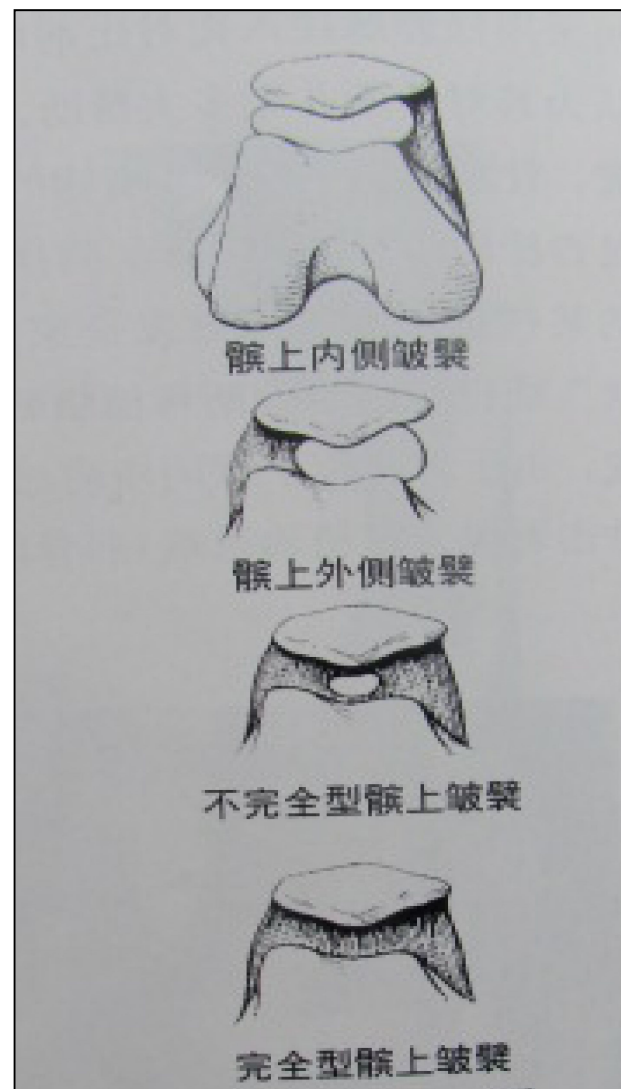
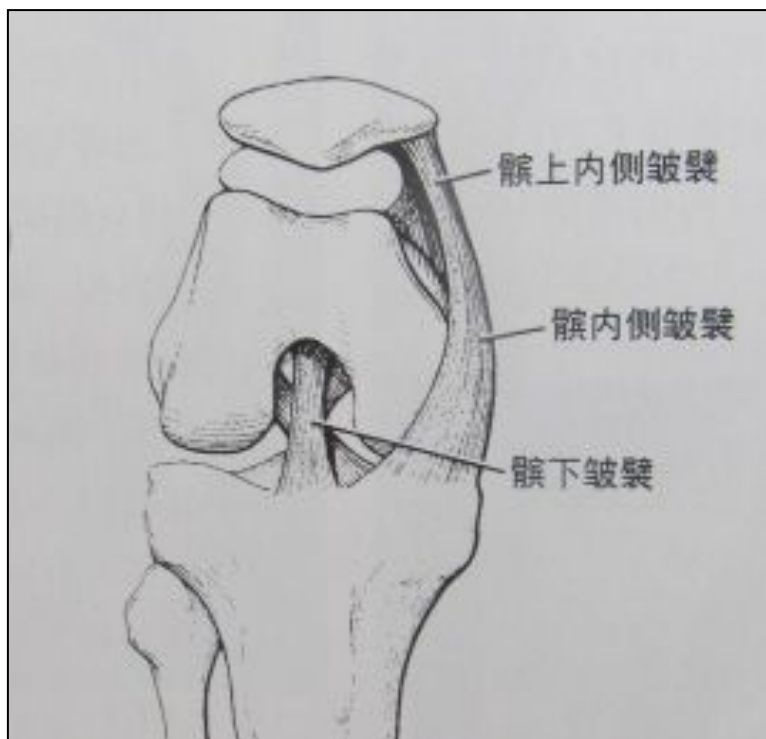
**滑膜皱襞：** 是关节内滑膜的折叠，是滑膜胚胎的残余，**膝关节（60%以上）**和髋关节常见，发生率约为20%-70%。

## **根据与髌骨的关系分型：**

**髌上滑膜皱襞：** 常无临床症状  
**髌下滑膜皱襞：** 常无临床症状  
**髌内侧滑膜皱襞：** 可有临床症状



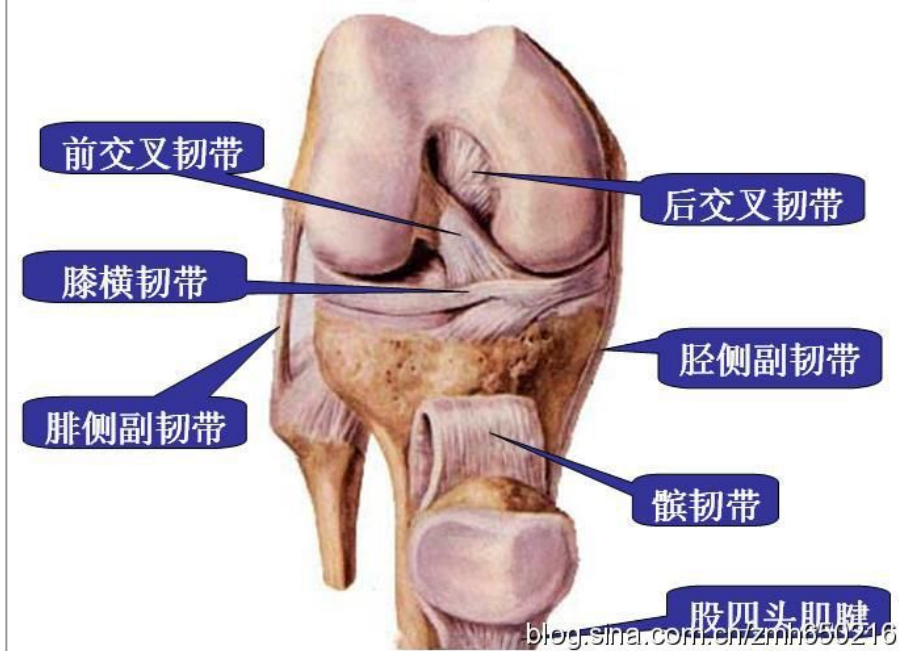
## 滑膜皱襞的解剖特点







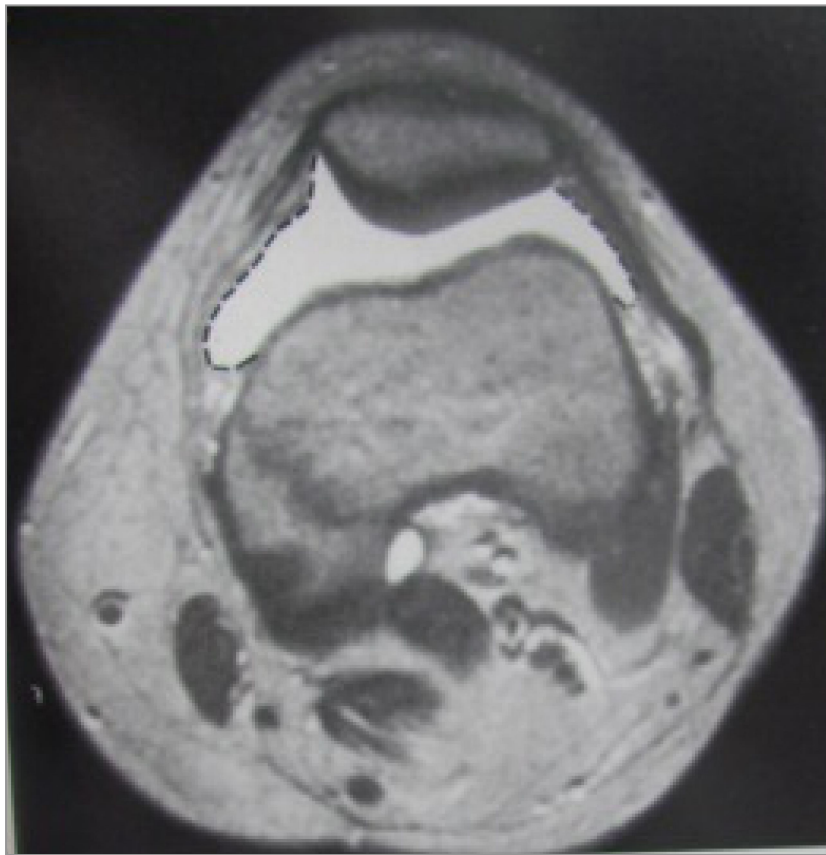
## 韧带



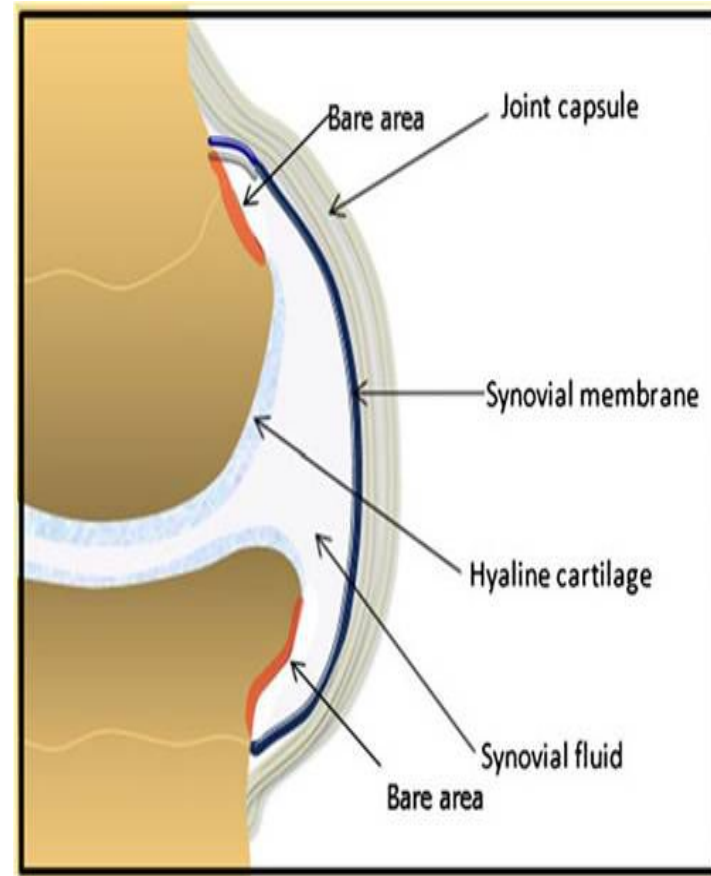


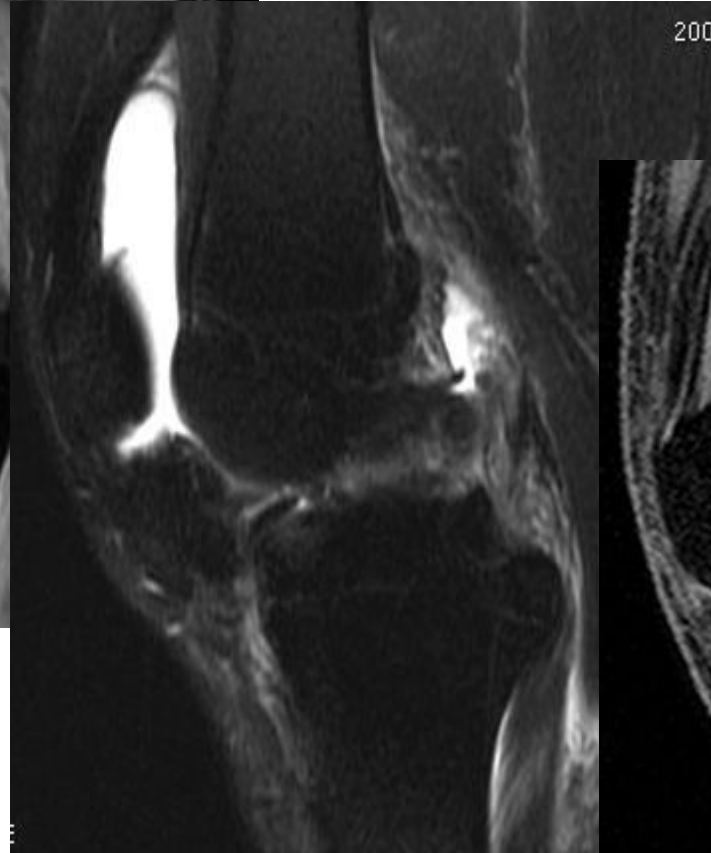
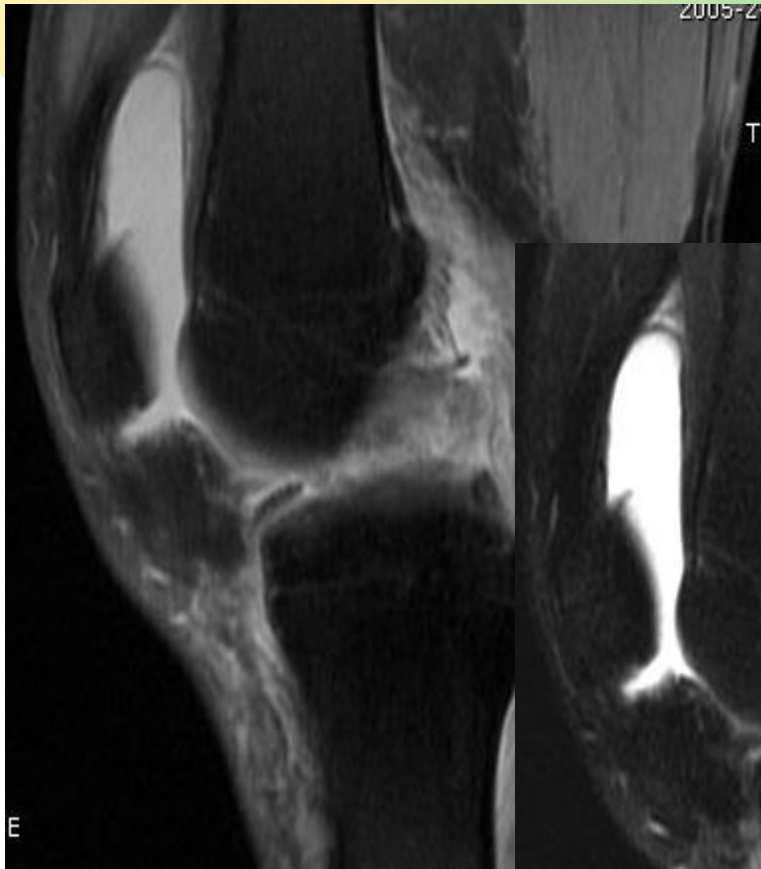
## 2 正常滑膜MRI表现

**滑膜范围：** 正常情况下，MRI不能显示滑膜



T2WI

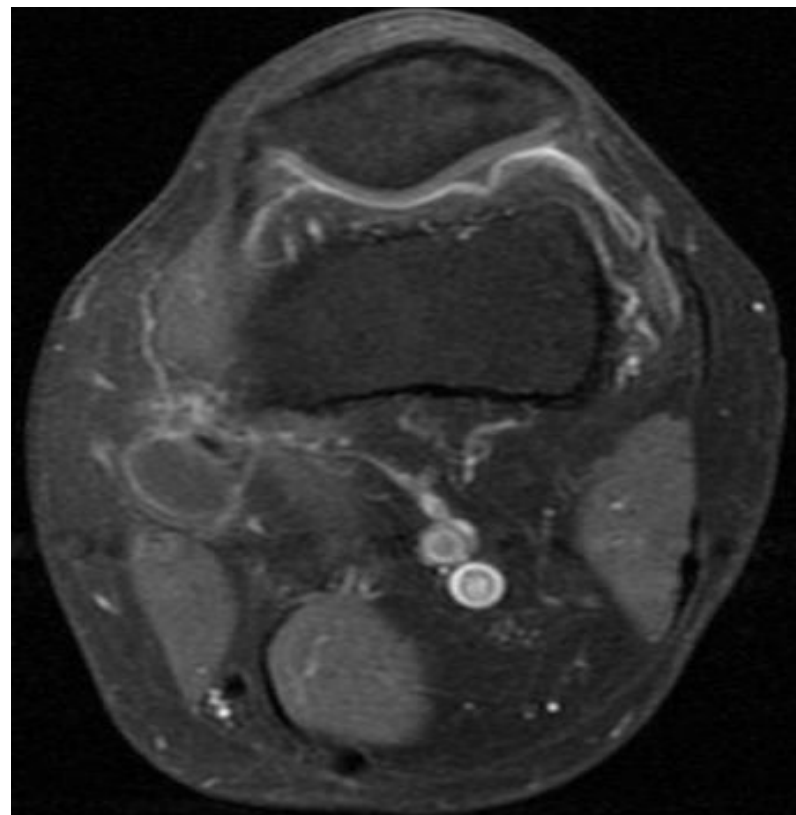




GRE

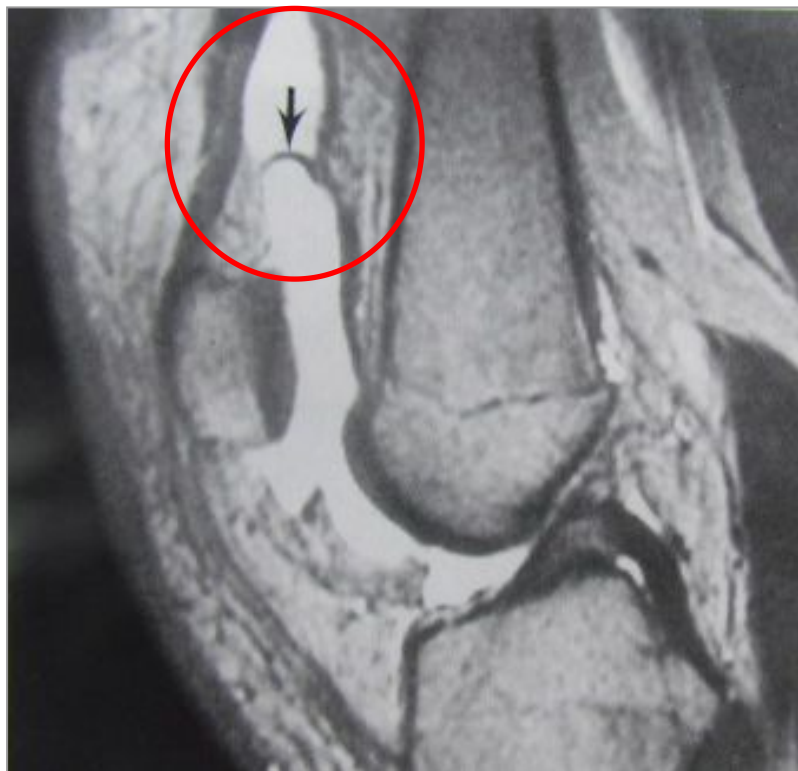


T2WI显示增厚的滑膜

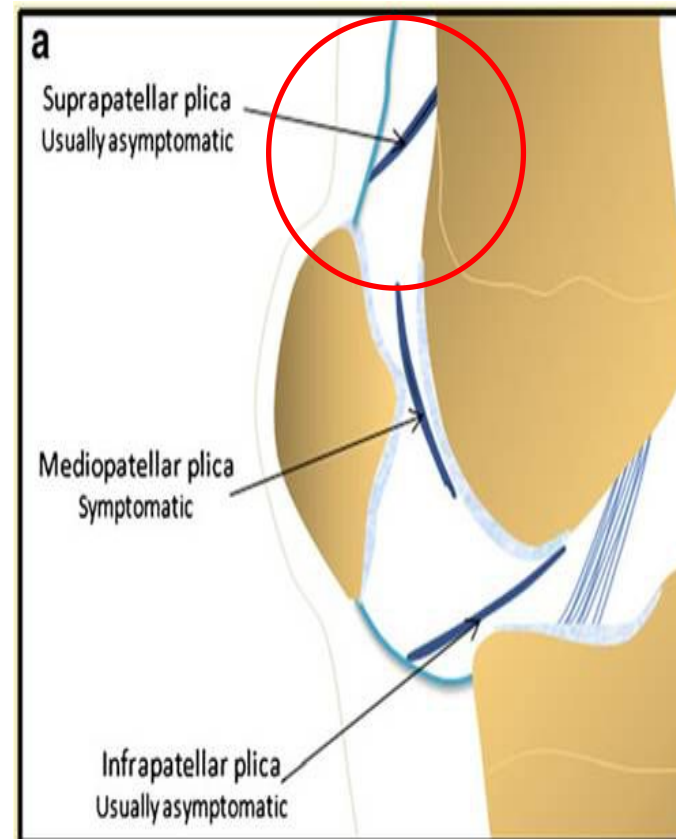


增强扫描显示增厚的滑膜

**滑膜腔积液：MRI可显示滑膜皱襞**



**T2WI 髌上滑膜皱襞**



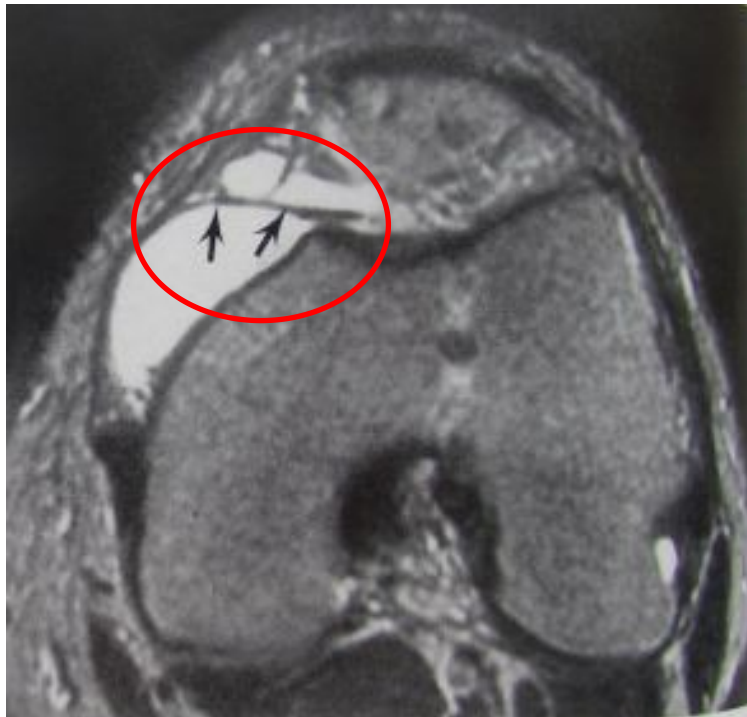
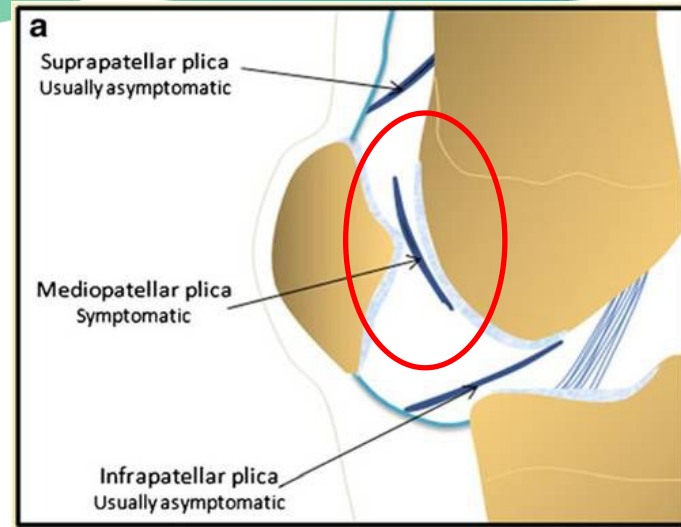
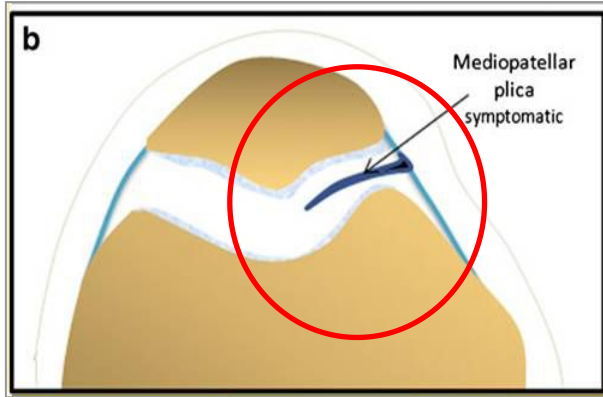
## 滑膜腔积液：

**MRI可显示滑膜皱襞**

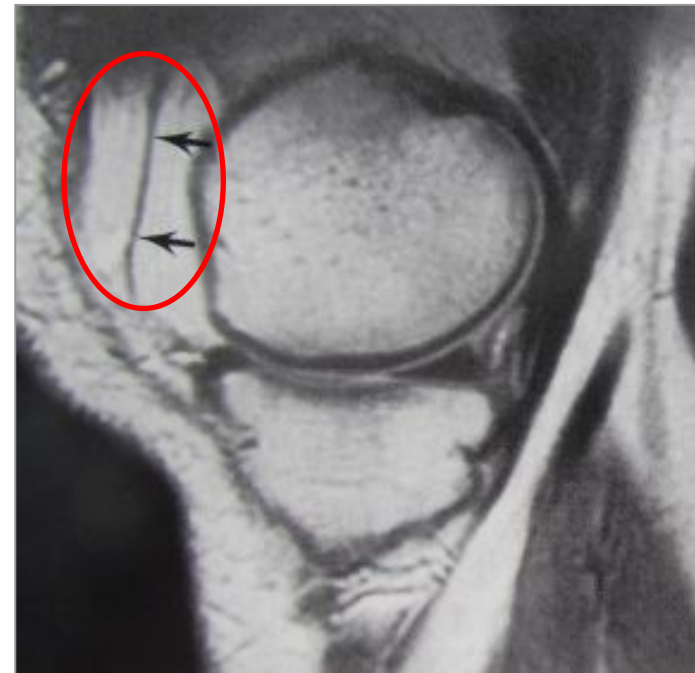


**T2WI 膝下滑膜皱襞**

## 髌内侧滑膜皱襞



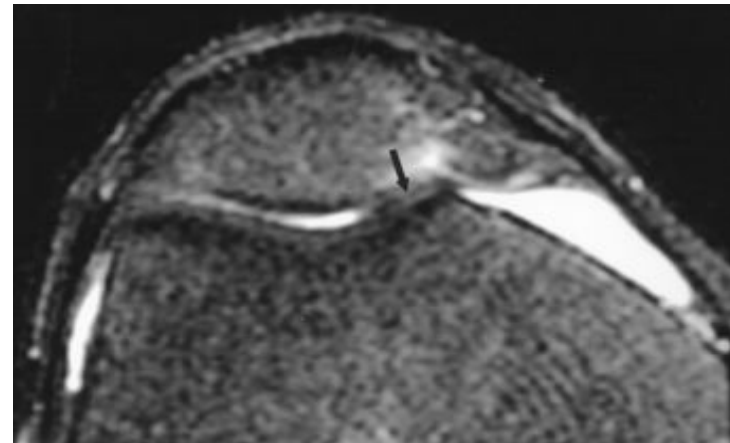
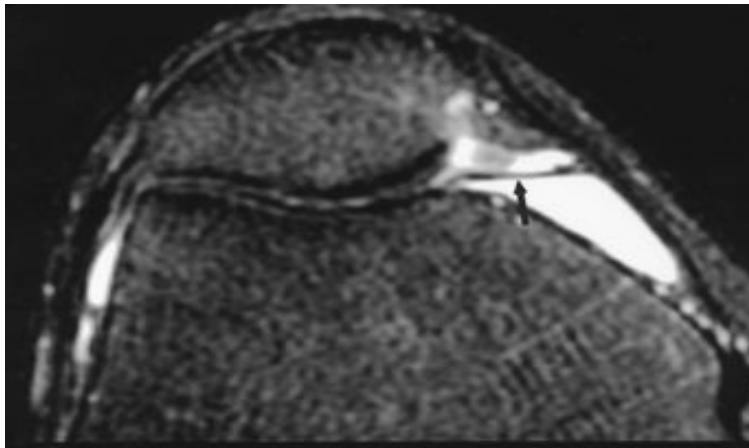
T2WI





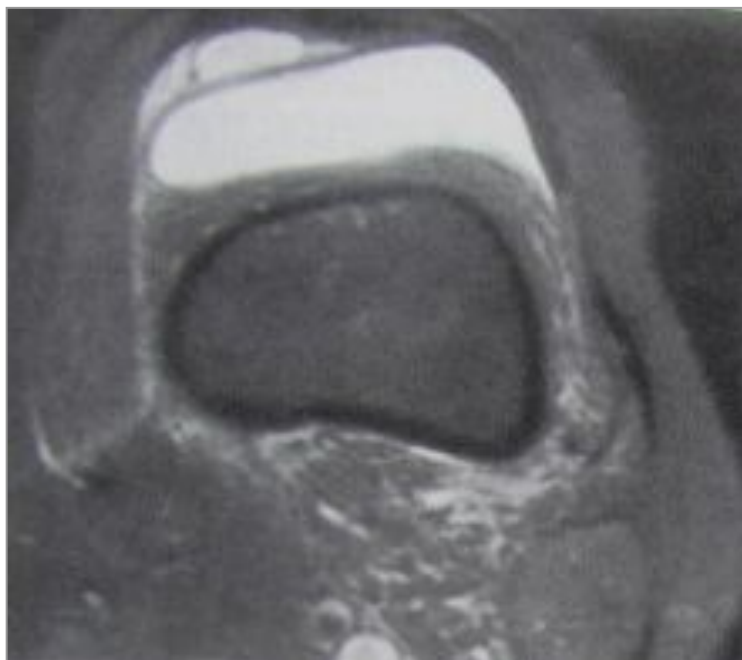
## 附：内侧滑膜皱襞综合征

- **病因**：外伤或反复屈伸可能为其诱因
- **病理**：滑膜皱襞纤维变性、增厚
- **年龄**：多见于青少年
- **症状**：膝关节内侧痛，反复屈伸后疼痛增加  
关节弹响、可能有关节积液表现





## 复合滑膜皱襞



同一患儿



# 3 儿童青少年常见的滑膜疾病



## ● 分类

### (一) 从临床角度：

**非感染性滑膜炎：** 幼年特发性关节炎 色素沉着绒毛结节性滑膜炎  
血友病性关节炎 反应性（免疫）滑膜炎

**感染性滑膜炎：** 化脓性关节炎 结核性关节炎

**肿瘤与肿瘤样滑膜疾病：** 脉管畸形 树状脂肪瘤 滑膜性骨软骨瘤病  
关节内或周围囊肿或囊肿样结构  
恶性肿瘤（滑膜肉瘤） 沉积症（痛风）

### (二) 从影像学角度：

**T2WI含低信号疾病：** 色素绒毛结节性滑膜炎、结核性滑膜炎等

**T2WI不含低信号疾病：** 类风湿性滑膜炎、化脓性关节炎等



## (1) 幼年特发性关节炎 (JIA)

**概况：** 2001年国际风湿病联盟儿科委员会将该病统一命名，是儿童与少年时期，**以慢性关节滑膜炎为特征的**、慢性全身性自身免疫性疾病。

**发病高峰：** 发生于任何年龄

集中在： 2-3岁 和 9-12岁

**分三型：**

**全身型、多关节炎型、少关节炎型**



## 少关节型 (50% JIA)

- **最常见JIA类型 ( <4个关节)**

膝，踝关节大关节，但是髌关节少见

- **非对称性**

- **临床表现**

跛行或膝关节痛，1/3无痛性关节炎



## 多关节型 (35% JIA)

- **年龄**：较小
- 30-40%
- **关节**：累及5个以上关节，**多对称性的**
- **RF- negative 者 (90%)**：  
对称性累及小关节及大关节，女孩多见  
10-15%的患者关节症状较为严重
- **RF- positive者 (10%)**：  
与成人类风湿性关节炎相似，侵蚀性关节炎，手足，  
近节指间关节，掌指关节，膝踝关节  
50%的患者发生严重的关节炎



## 全身型 (adolescent-onset Still's disease, 15% JIA)

● **高热** 弛张热型

不发热时无明显不适

● **皮疹** 躯干部无感觉的橙色皮疹 热退消失

● **关节炎**

单个或多个

很轻或没有

33-50%可出现慢性关节炎征象

常见累及部位：膝，腕，踝，颈椎，髌

● **其他**

贫血 淋巴结肿大 肝脾肿大 心包炎

MAS (巨噬细胞活化综合征)





## 病理特点

- **急性期：** 关节腔积液及其周围软组织水肿  
合并骨髓水肿时
- **进展期：** 表现滑膜增厚
- **血管翳形成期：** 抗原抗体反应引起炎性滑膜肥大（血管翳形成）  
表现为关节面边缘不规则小缺损
- **最终：** 可导致关节软骨变薄、破坏和软骨下骨侵蚀。

**血管翳：** 是由浆细胞、巨噬细胞及淋巴细胞共同形成，释放免疫球蛋白与类风湿因子（RF）

- （1）血管翳隔绝滑膜对骨的营养；
- （2）释放多种炎性介质与蛋白水解酶等，对关节软骨、软骨下骨、韧带肌腱等组织进行侵蚀，引致骨关节软骨破坏、关节融合，以致骨化。



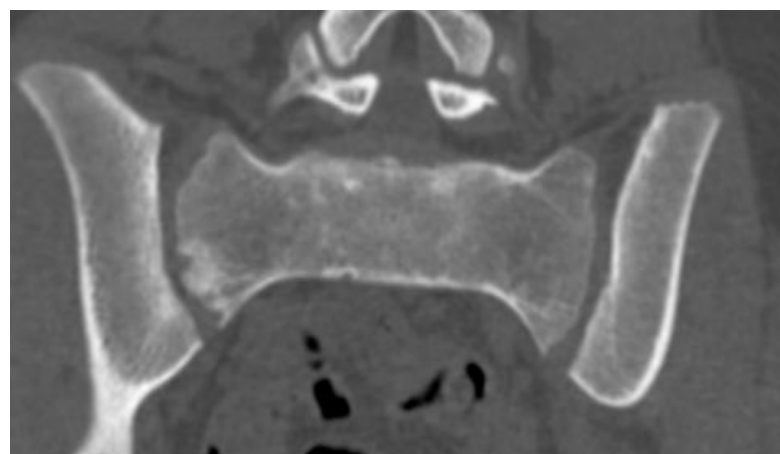
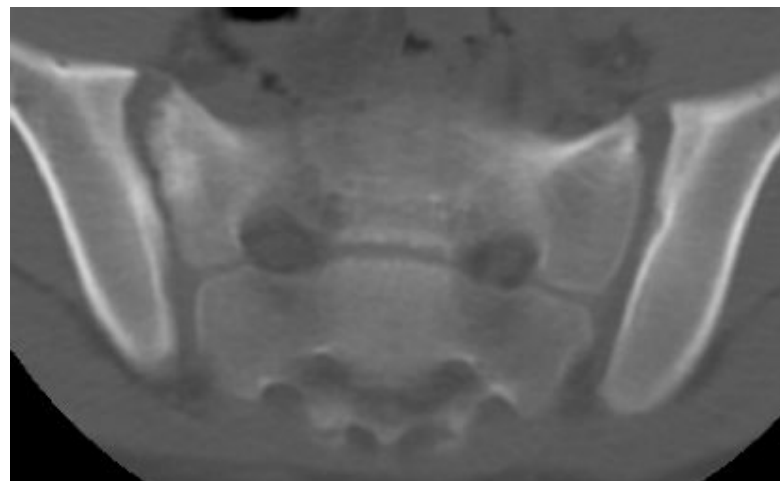
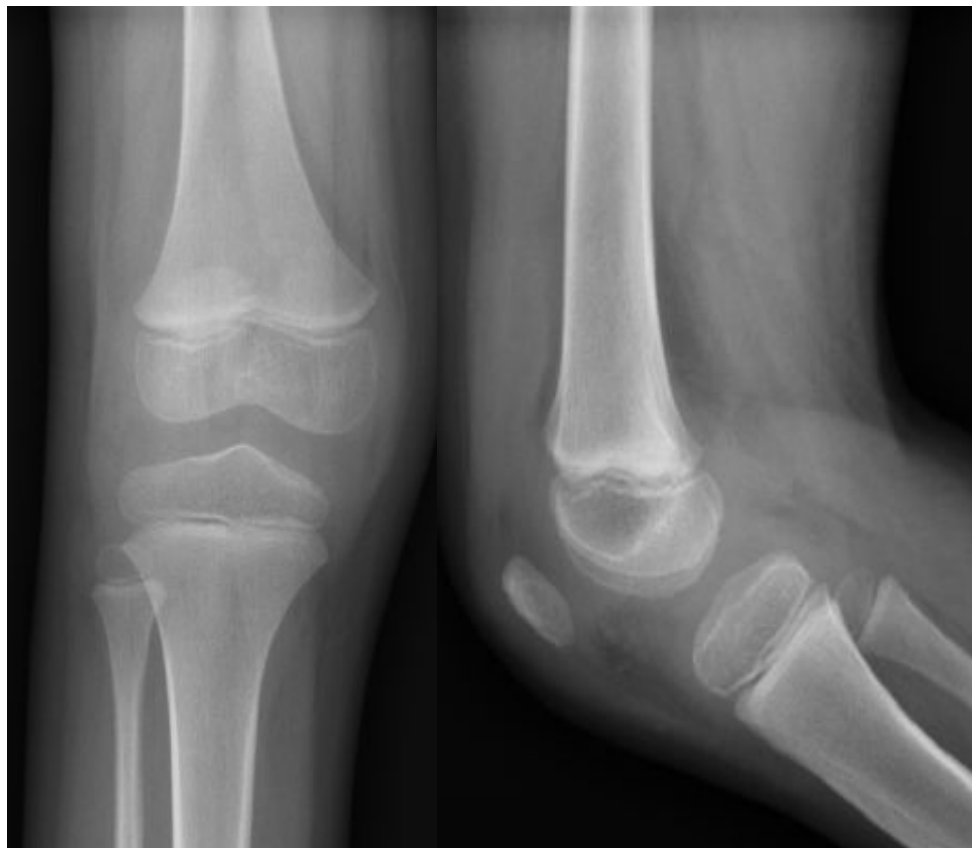
## 传统X-RAY平片诊断

- 软组织肿胀、骨质稀疏
- 关节肿胀、关节积液、关节间隙增宽
- 滑膜血管翳破坏关节软骨、关节边缘及关节面下不规则破坏
- 关节面变窄





6岁 女 JIA 少关节炎型





## ●如何利用MRI早期诊断？

-----平片与CT只有在出现骨质破坏时才有阳性发现

-----MRI检查敏感性高

**早期显示：** 关节滑膜炎、肌腱炎、附着点炎及骨髓水肿  
早期软骨破坏及骨侵蚀

## ●如何利用MRI显示滑膜改变？

常规T1WI	轴位平扫+增强
T2WI	矢状位、增强
GRE（或T2*）	了解透明软骨
STIR	

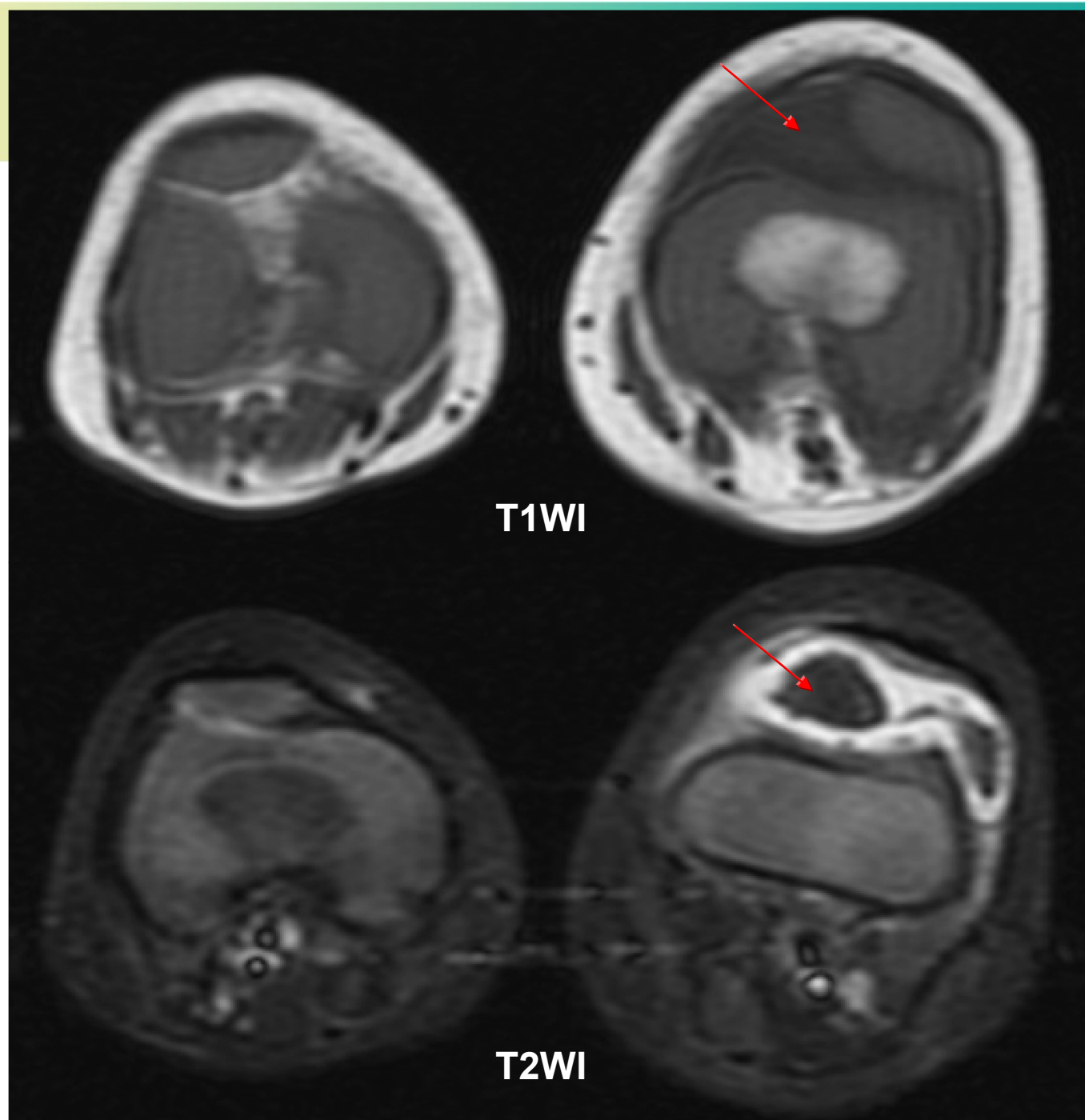


## JIA的病理特点与MRI表现对照

- **急性期：** 关节腔积液及其周围软组织水肿——T2WI高信号  
合并骨髓水肿时——T2WI呈高信号
- **进展期：** 表现滑膜增厚——增强时有明显的滑膜强化  
**鉴别于滑膜腔积液！**
- **血管翳形成期：** 抗原抗体反应引起炎性滑膜肥大（血管翳形成）  
表现为关节面边缘不规则小缺损  
T1WI 低信号、T2WI 低—高信号不等  
**钆剂增强扫描：炎性滑膜组织可强化，坏死血管翳不强化！**
- **最终：** 可导致关节软骨变薄、破坏和软骨下骨侵蚀。

男 1岁2月

幼年特发性关节炎  
(JIA)





男 1岁2月

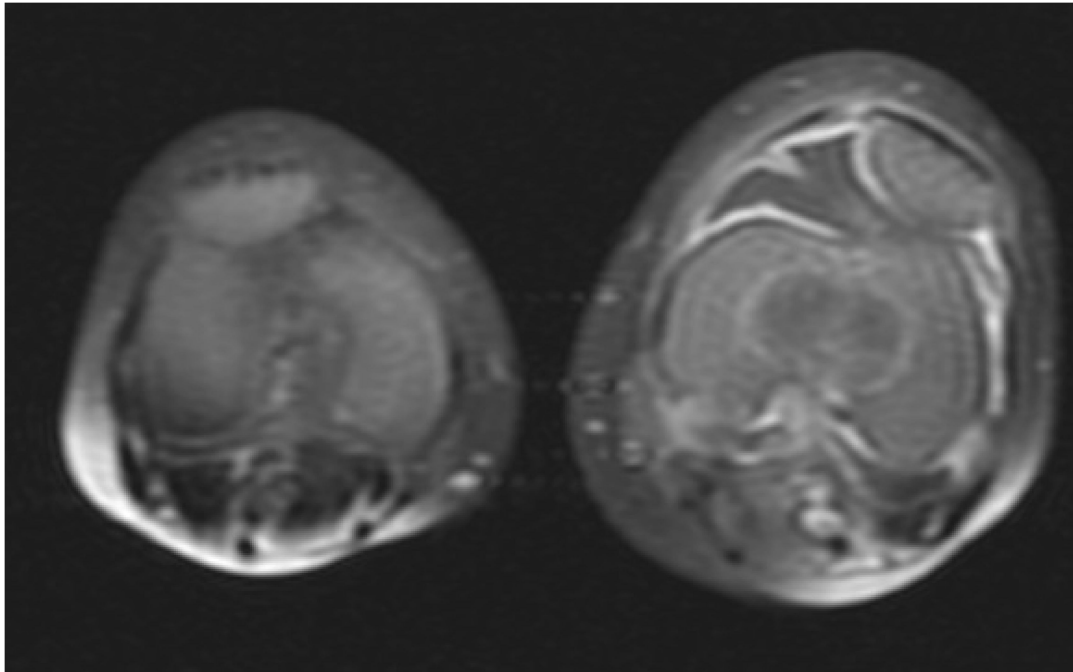
同一患儿

STIR





男 1岁2月 同一患儿



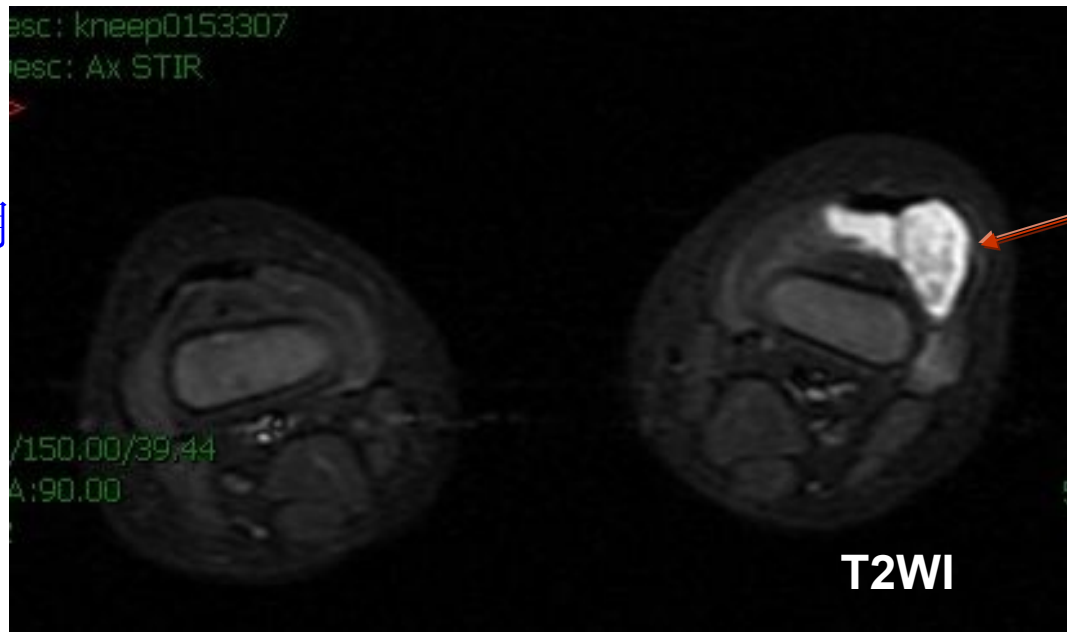
**CEMRI--T1WI**



**坏死血管翳不强化**

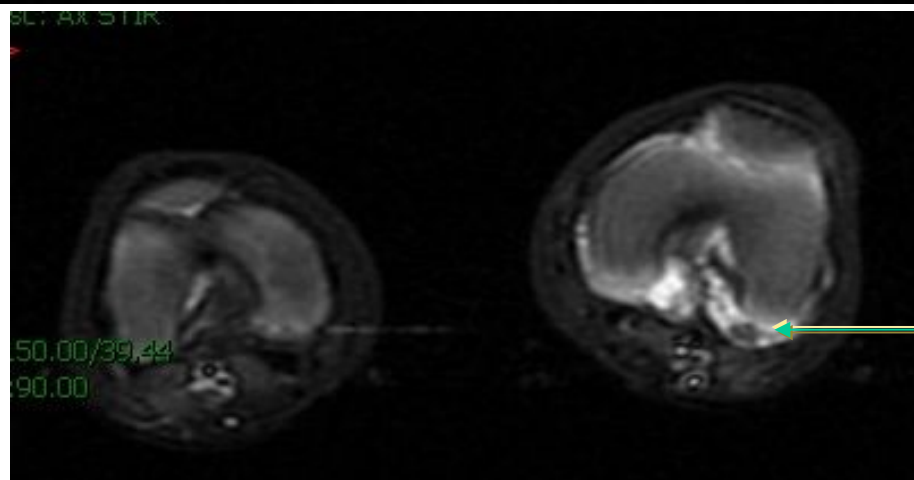
# 幼年特发性关节炎 (JIA)

男 19月



米粒小体??

增生的滑膜绒毛脱落，形似细小的米粒小体。



血管翳

# 幼年特发性关节炎 (JIA)

同一病人

米粒小体



血管翳

## 幼年特发性关节炎 (JIA)

女 8岁



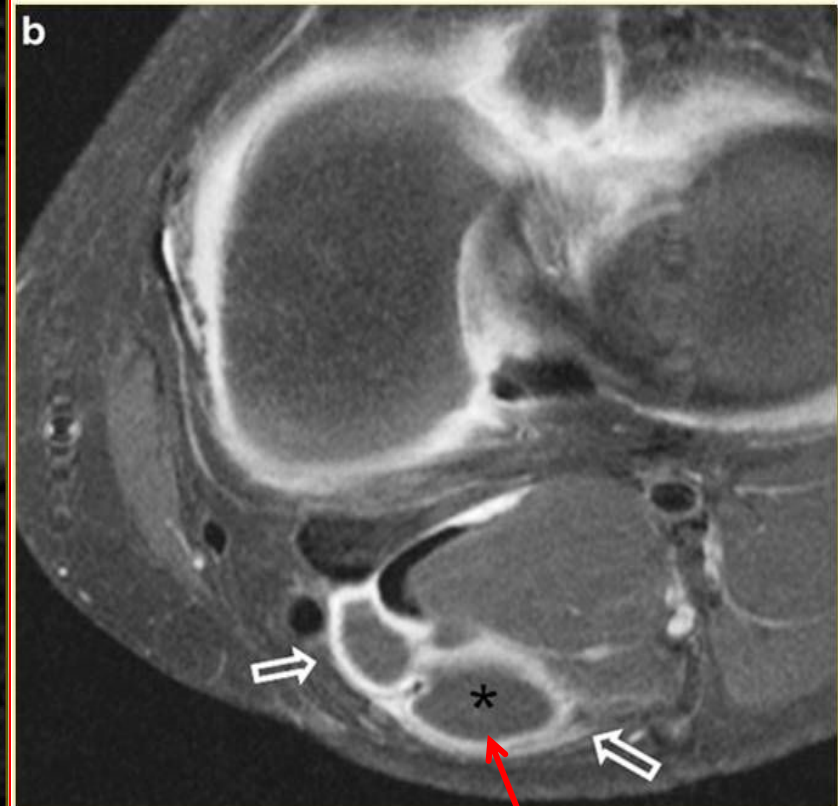
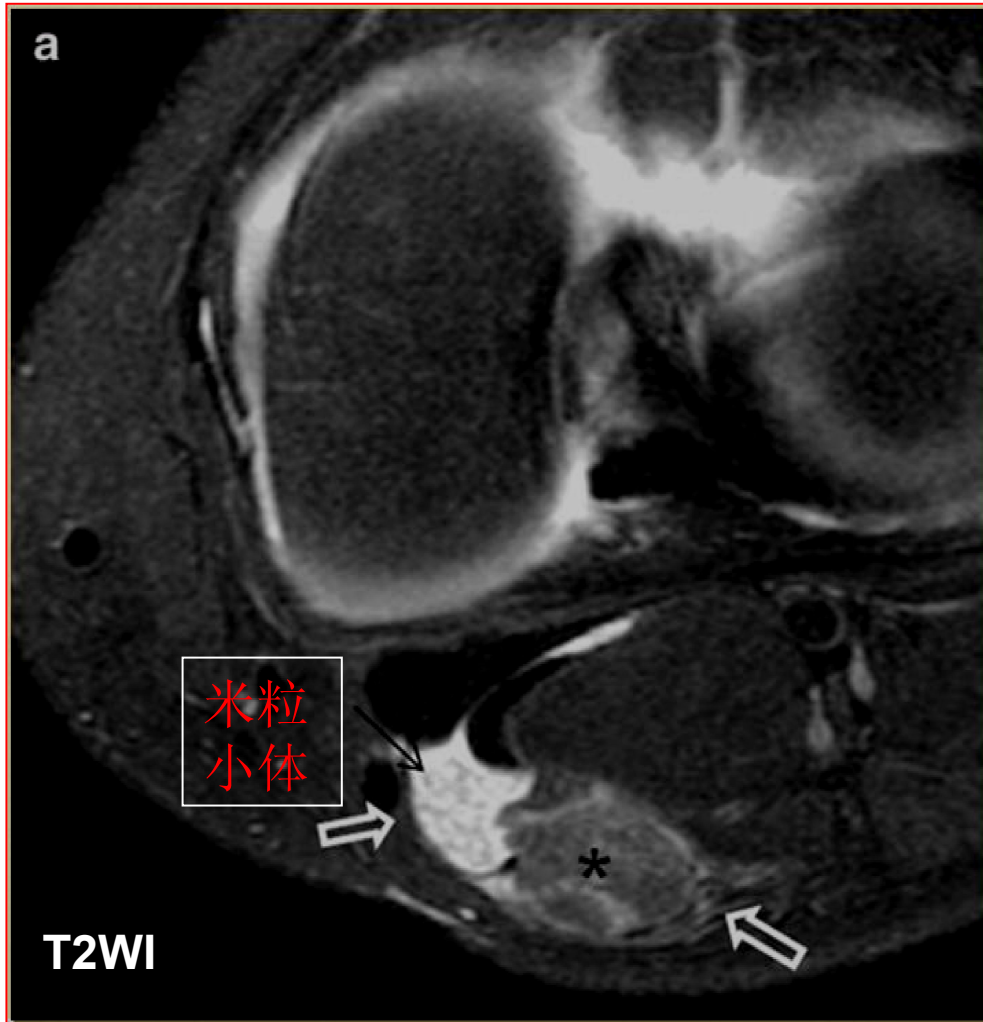
T2WI 内侧半月板发育不良



CEMRI--T1WI

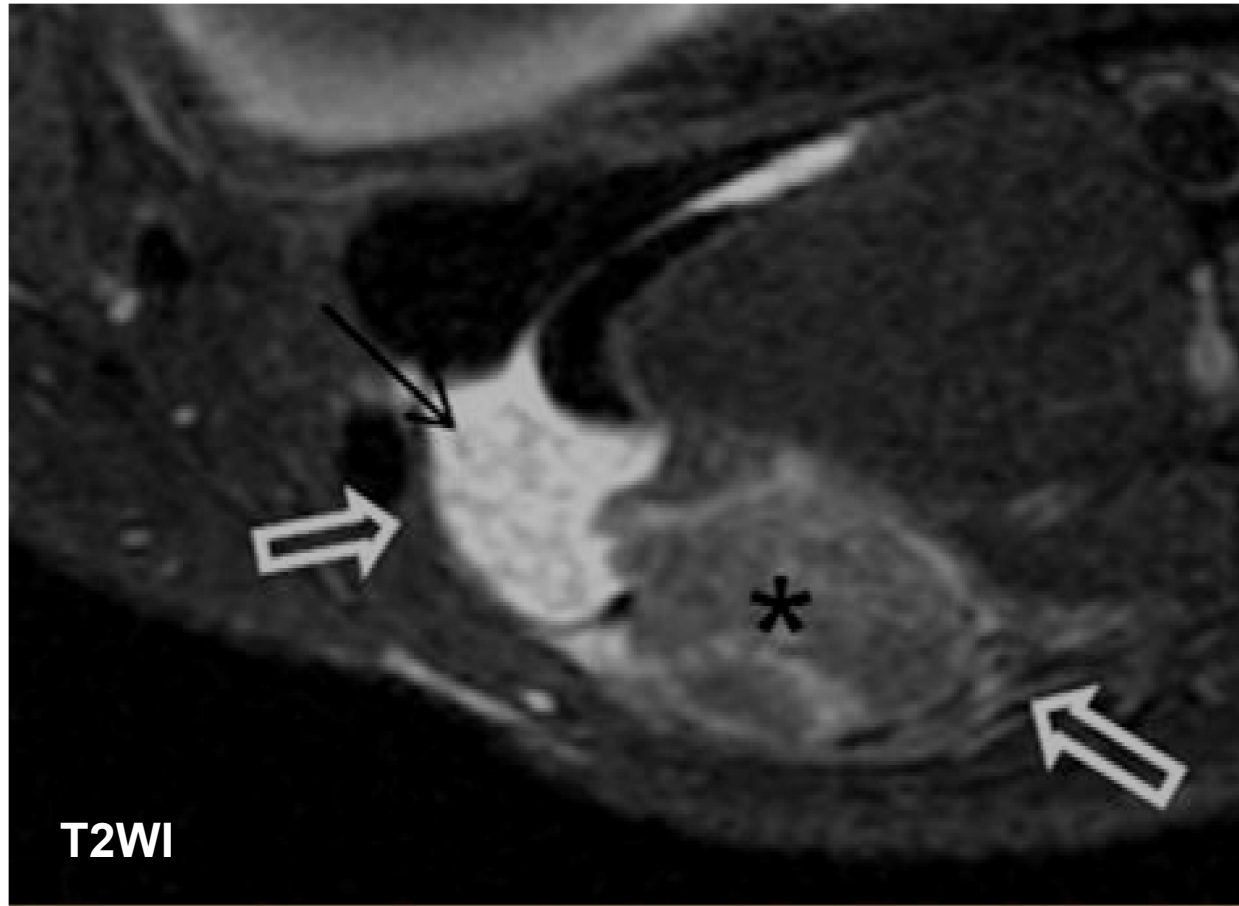
男 13岁

# 幼年特发性关节炎 (JIA) + 腭窝囊肿



CEMRI--T1WI

坏死血管翳

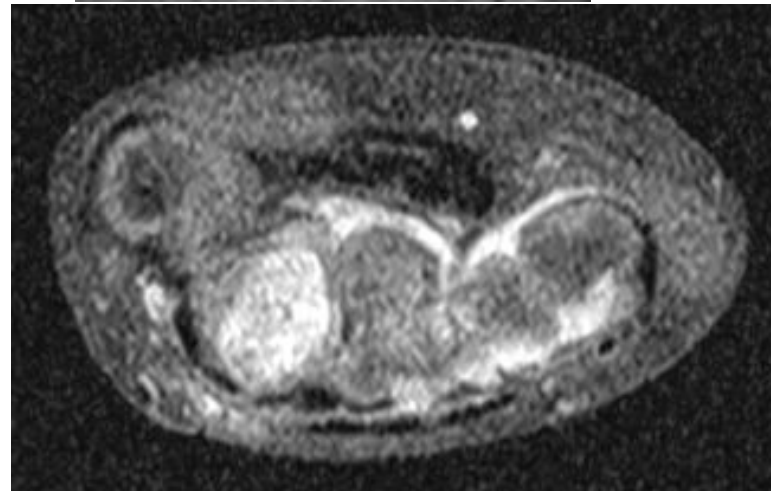
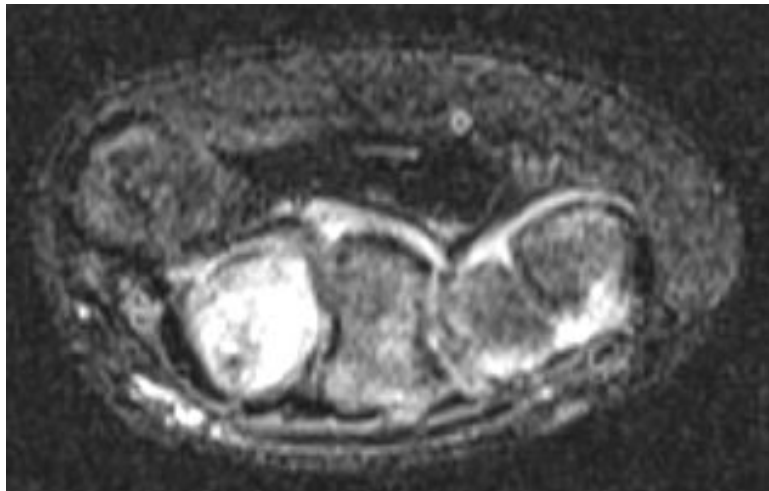


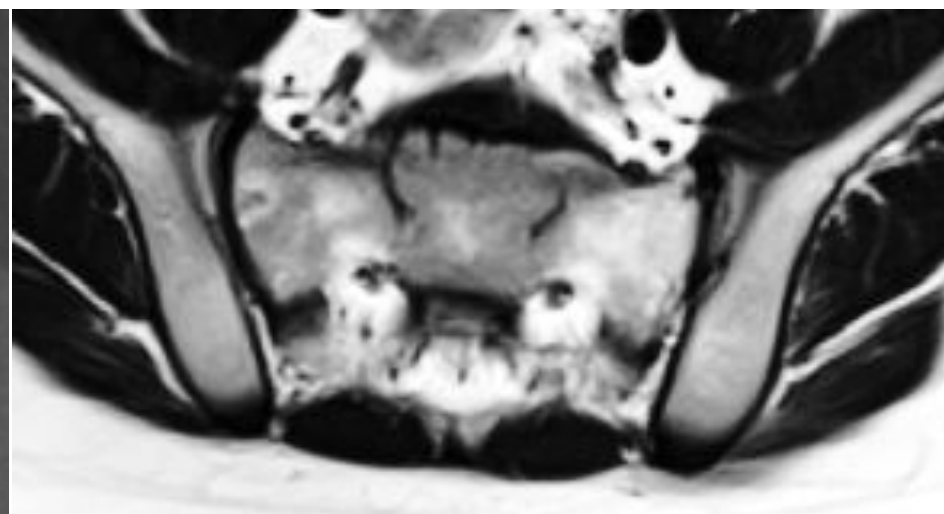
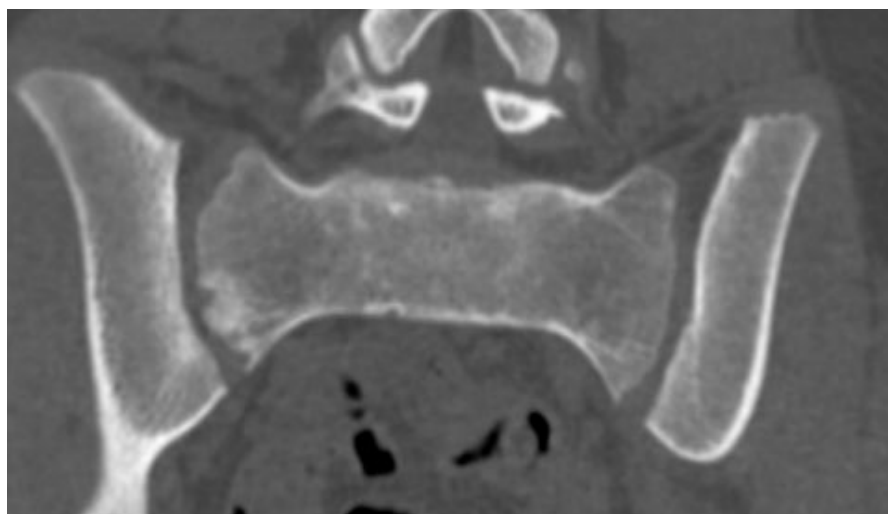
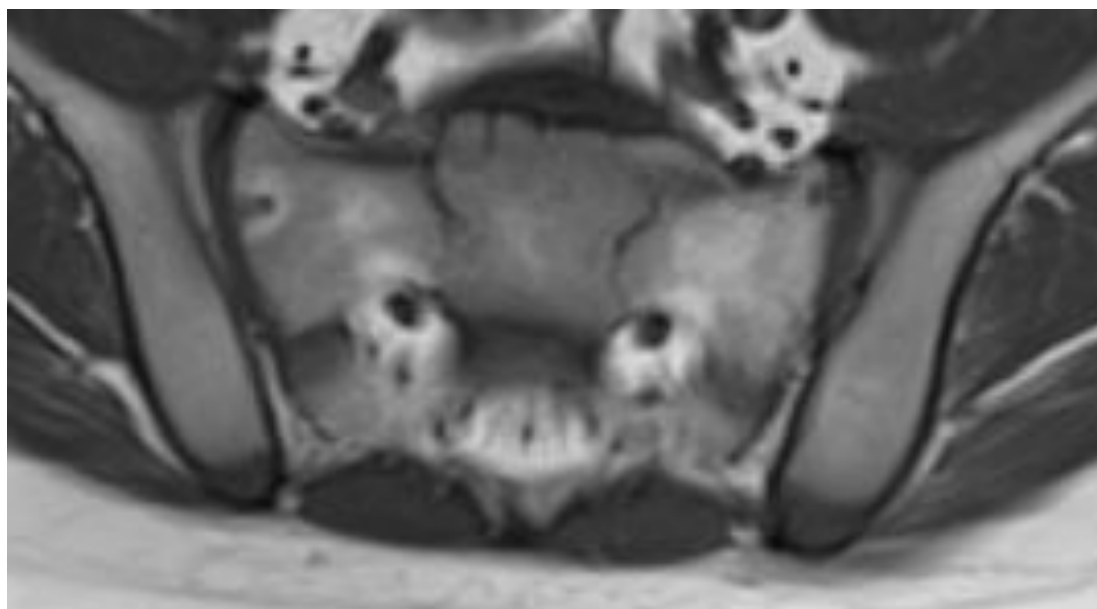
**Rice bodies:** 米粒样小体













# 从影像学角度 需要鉴别的滑膜疾病



## (2) 色素沉着绒毛结节性滑膜炎 (PVNS)

是一种增殖性疾病，常发于滑膜关节、腱鞘和滑囊，病因不明。

**病理特征：** 受累关节滑膜组织“**超常增生**”  
滑膜“**结节形成**”  
表面有“**含铁血黄素沉积**”

**A.关节囊滑膜肿胀：** 肥厚可达1 cm 以上，表面凹凸不平，常有皱襞形成。

**B.滑膜表面绒毛增生：** 有的绒毛融合在一起形成结节，并带有铁锈斑。



## ● 病理改变的MRI表现

MRI表现具有特异性

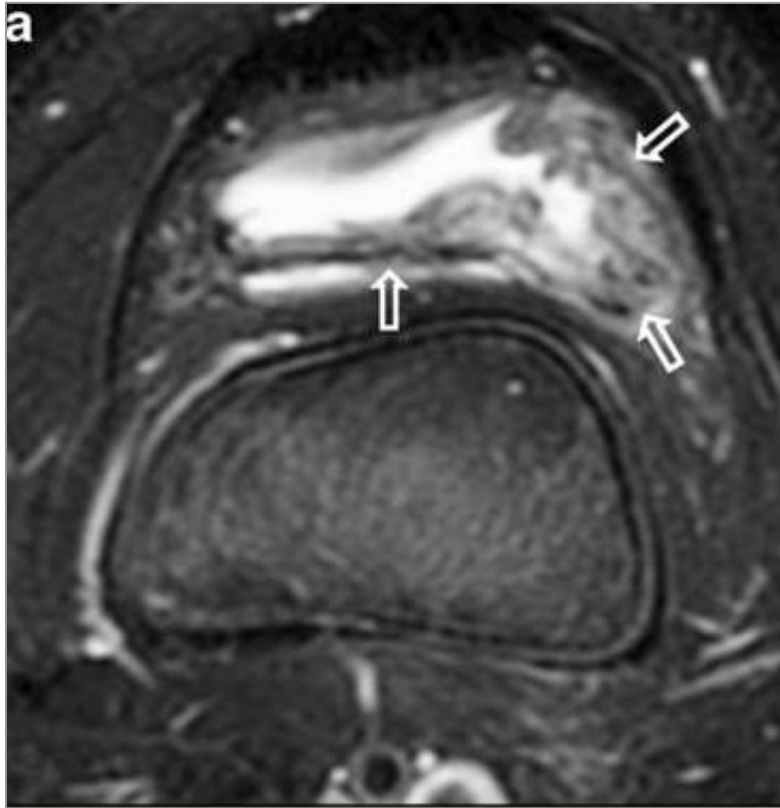
**病变滑膜：** 呈弥漫性或局限性增厚+结节+含铁血黄素沉着  
T1WI、T2WI： 均呈低信号（含铁血黄素沉着所致）  
**增强扫描：** 增生的滑膜呈均匀或不均匀显著强化

### 关节软骨及软骨下骨质受累：

增生的绒毛结节-----逐渐形成血管翳样团块：侵蚀关节软骨  
(1) 造成关节软骨边缘：增厚毛糙，呈长T1、长T2 信号  
(2) 脂肪抑制序列（**STIR**）：呈明显高信号

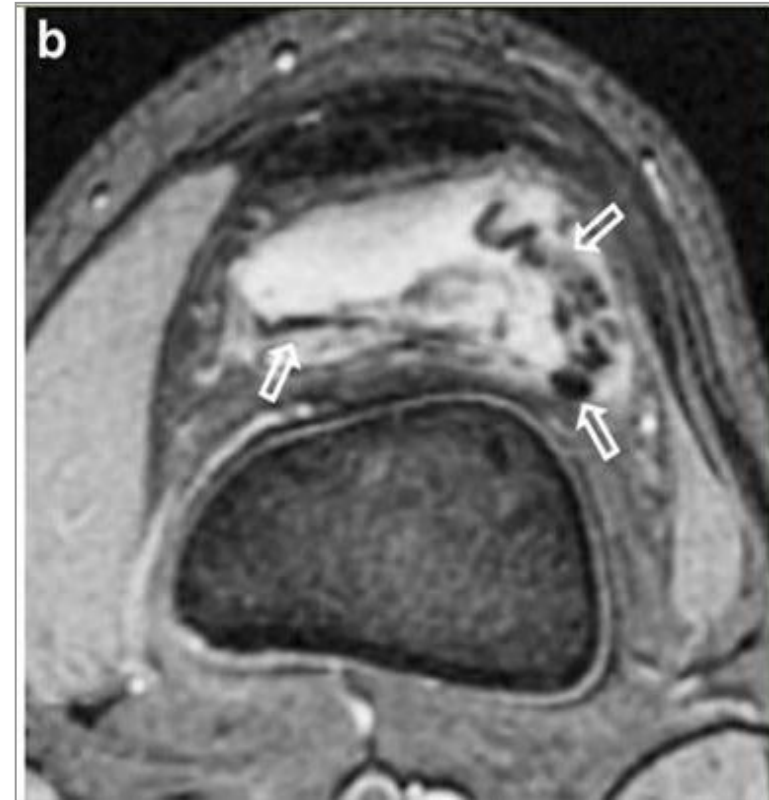
# PVNS

女 15岁



T2WI

(关节滑膜腔内弥漫性低信号滑膜增厚)



GE

(含铁血黄素沉着周围见低信号磁敏感伪影)

# PVNS

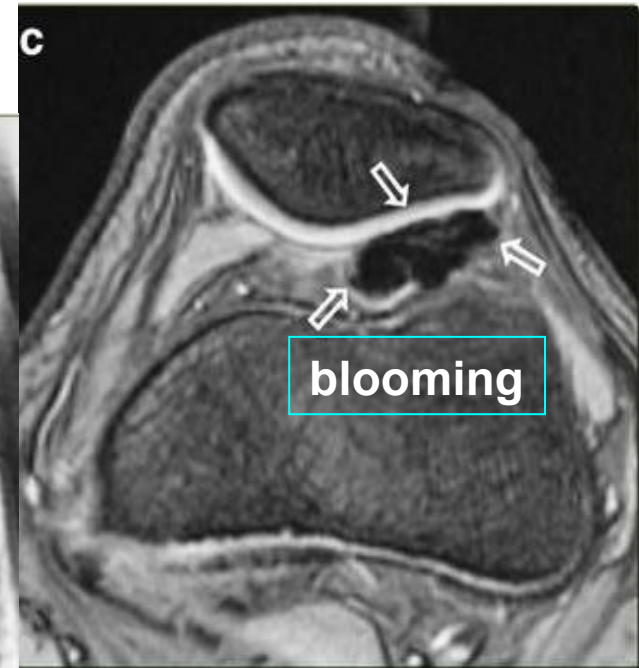
男 15岁



T2WI



T1WI



GRE

- 低信号团块：含铁血黄素沉积
- 开花伪影（blooming）：磁敏感伪影呈较大范围低信号区





## (3) 血友病滑膜炎

### ● 病理机制与特点

**X-连锁隐性遗传的出血性疾病：**以关节、肌肉、内脏和深部组织自发性出血或轻微外伤后过度出血为特征，**其中关节出血最为常见。**

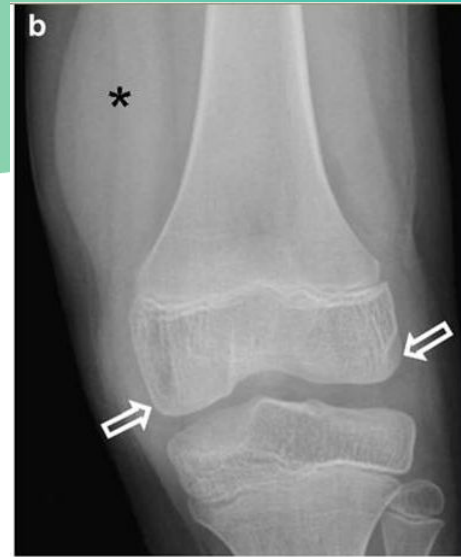
**关节腔内出血时：**血液中的**红细胞、单核巨噬细胞**是造成**软骨破坏的主要成分**，短期内血液可直接造成软骨成分改变，而关节软骨的远期损害是由滑膜炎介导的。

**血友病滑膜炎形成：**患者滑膜肥厚，绒毛增多且伴明显血管增生，镜下见滑膜及滑膜下区域含铁血黄素沉积，伴有周围广泛单核细胞浸润，**与类风湿关节炎的滑膜病变相似。**

**同时，**含铁血黄素沉积相关的细胞因子分泌、原癌基因的表达及新生血管生成，构成了血友病滑膜病变的基础。

男 15岁

# 膝关节 血友病关节病



含铁血黄素沉积

PDWI

GRE

男 13岁

# 肘关节 血友病关节病



**CEMRI--T1WI**

含铁血黄素沉积所致  
低信号  
无强化



含铁血黄素沉积所致  
低信号



1. 关节间隙狭窄
2. 软骨变薄
3. 软骨下多个小囊肿



## (4) 化脓性关节炎

**高峰年龄：** 2-3岁左右，它占儿童期关节炎的6.5%  
下肢 (> 75%)，髋关节和膝关节最常受累  
临床表现关节局部红、肿、热、痛

**病理改变：** 滑膜水肿、局灶性坏死、脱落，纤维增生  
淋巴细胞、浆细胞浸润，滑膜细胞增生  
纤维毛细血管组织增生机化，滑膜不规则增厚  
关节受损、破坏、强直

### 影像学表现：

**早期：** 滑膜增厚，关节腔积液，关节周围软组织肿胀

**增强扫描：** 增厚的滑膜和血管翳均可明显强化

**进展期：** 关节破坏，畸形，强直。

**晚期：** 关节间隙狭窄，骨性关节炎面侵蚀破坏



## 注意点

● **Hopkins等研究：** 凡MRI检查无关节腔积液和滑膜强化的情况，可排除化脓性关节炎的诊断。

● **近期研究：**

21%和30%的化脓性关节炎患者无关节积液，主要为小关节；

对侧无症状关节内出现关节积液而无骨质信号异常：诊断一过性关节炎；

**骨髓信号强度的异常多提示存在化脓性关节炎；**

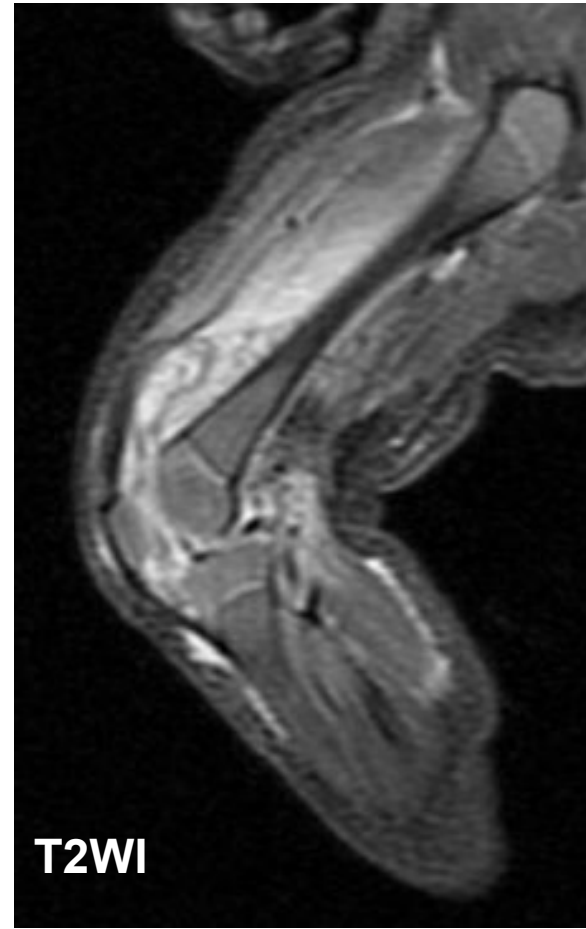
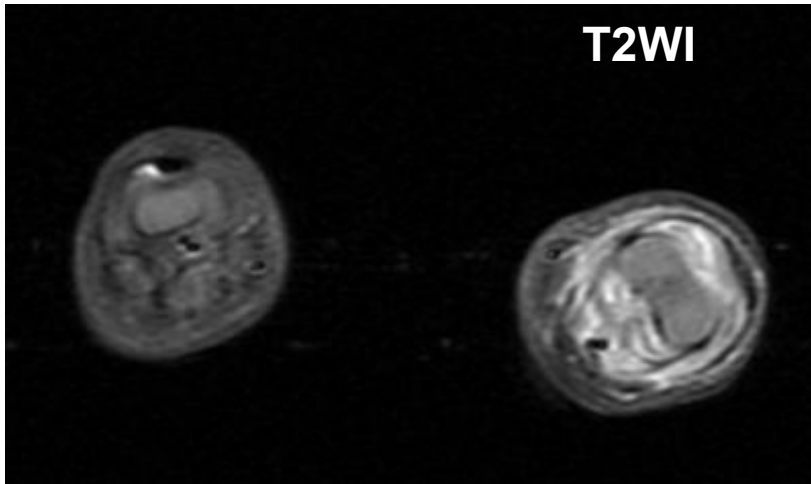
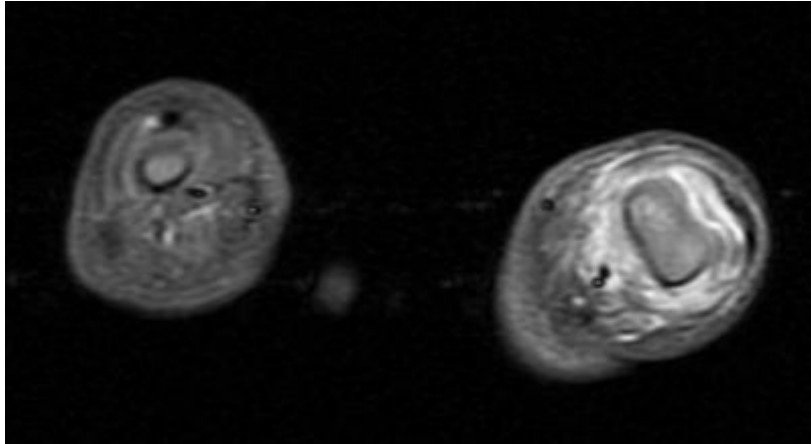
美国放射学会（ACR）建议使用静脉注射钆剂用于评估骨肌系统感染；

**临床怀疑化脓性关节炎：** 影像学示关节积液，应行关节抽液病检。



男 24天

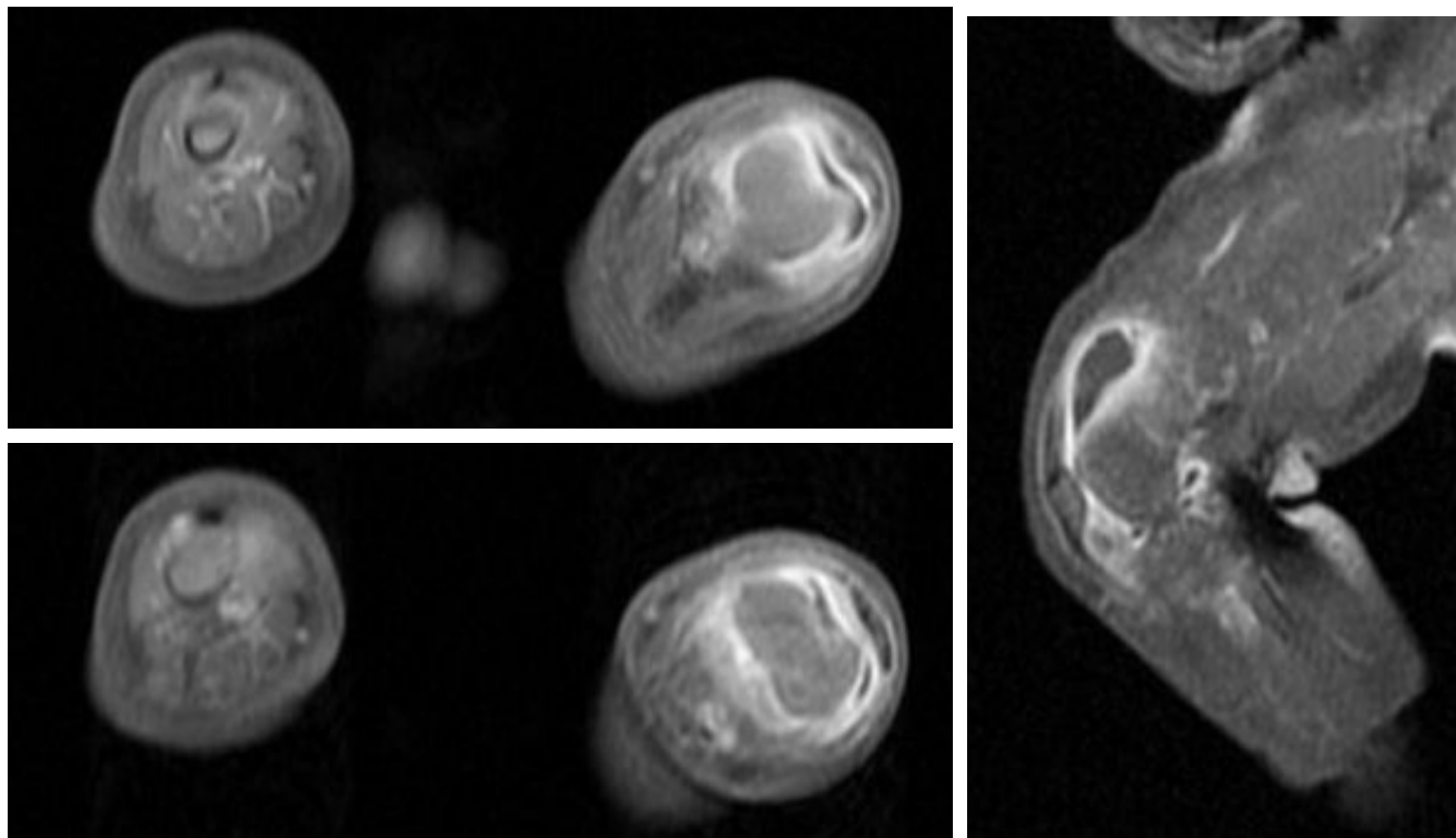
## 化脓性关节炎





男 24天

## 化脓性关节炎



CEMRI--T1WI



## (5) 滑膜结核

- 骨肌系统结核多发于儿童，多为活动性肺结核或淋巴结结核血行播散引起。
- 结核杆菌经血行首先侵及**关节滑膜**，致关节滑膜感染、充血、肿胀、渗液增生形成**结核性肉芽肿、干酪性坏死**，继之引起**关节边缘部**的骨质破坏。

### ●病理特征：

**滑膜炎和关节积液：**是滑膜结核最多、早期出现的病理改变；

**滑膜形成结核性肉芽组织：**呈条状、团块状，混杂一起；

**伴有纤维组织增生和干酪样坏死**

**累及关节软骨**





## MRI表现

**早期：**充血肿胀、增厚、膨隆的滑膜呈T1低信号、T2稍高信号

### **病变进展：**

滑膜炎、骨皮质破坏、

结核肉芽肿、纤维组织增生和干酪样坏死，混杂为一体  
呈T1低信号、T2信号不定（不均匀高、中等或低信号）

**干酪样坏死： T2WI 为较低信号**

关节周围脓肿和肌炎、腱鞘炎、关节腔积液

### **病变累及关节软骨时：**

软骨正常层次模糊、变薄、毛糙、连续性中断

部分或大部分缺损，同时伴有信号异常：T1WI不均匀低信号

**骨质破坏发生率：结核：化脓性关节炎= 83%：46%**



## 注意点

### ●为什么较多的骨质破坏时，仍可存在相对正常的关节间隙？

因缺乏蛋白水解酶，它可导致关节软骨快速破坏。

**结核性关节炎：**肉芽组织的血管翳侵蚀和破坏软骨而引起骨质破坏。  
这个过程需要较长时间，且不会穿透关节面。

### ●无软骨下骨髓水肿和边缘光滑的关节外脓肿：

提示结核性关节炎

### ●有软骨下骨髓水肿和厚的、不规则关节外脓肿：

提示化脓性关节炎

### ●关节液：培养或活检来确诊！



# 膝关节滑膜型结核

男 15岁



T2WI

CEMRI--T1WI



## (6) 滑膜血管畸形

●起源于滑膜下层的间充质，可发生于任何滑膜组织，如关节囊、滑囊和腱鞘，最常发生于膝关节，是一种少见的良性血管疾病。

### ●病理与MRI

▼较少见，可发生于关节、滑膜和腱鞘

▼分型：

**局限型：** 呈结节状或息肉状

**弥漫型：** 沿滑膜弥漫分布、可穿破关节囊达关节旁组织

▼影像检查：

X线： 不易发现；CT： 软组织肿块、可有分叶；

MR： T1低或等信号、T2高信号、增强强化不一

(主要取决于肿块中静脉与淋巴管的成分)

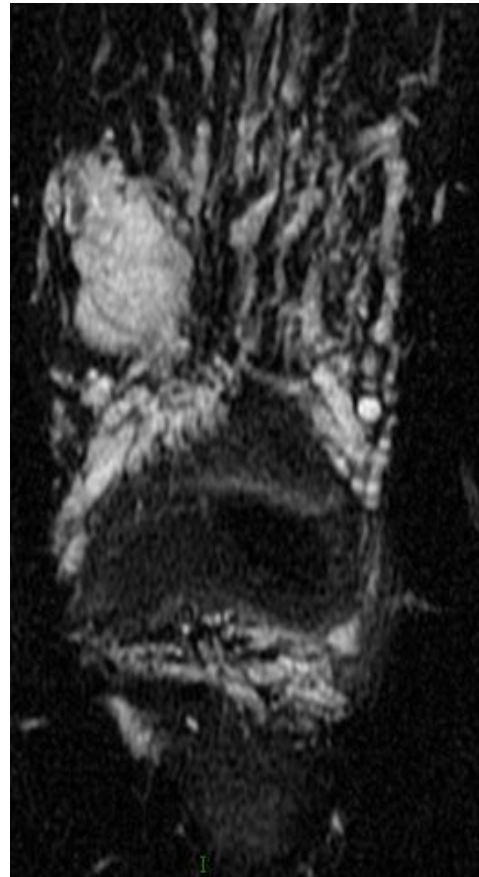
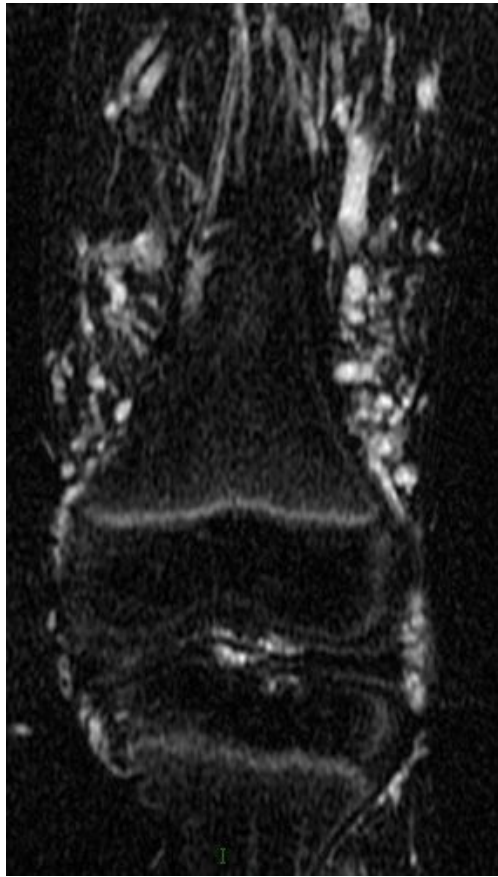


## 注意点

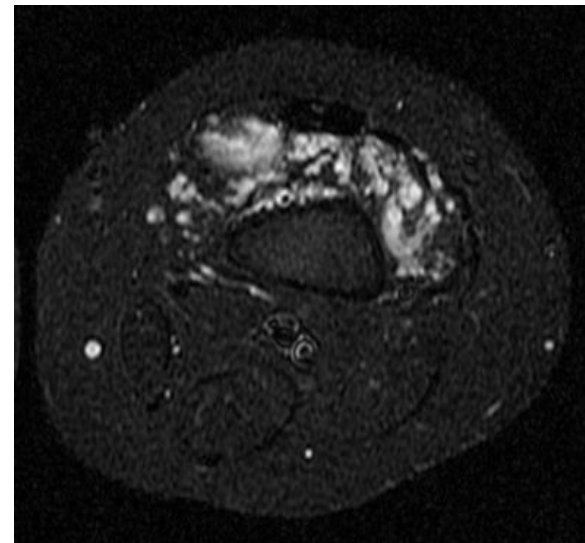
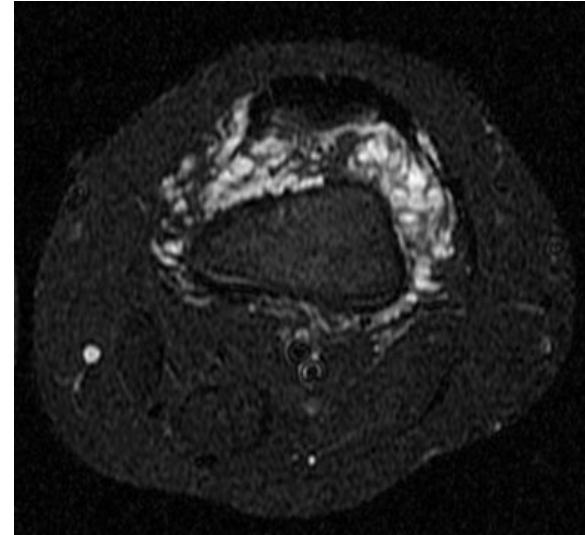
- **临床特点：** 可反复出现关节积血、进行性骨关节病、诊治延误。
- **滑膜血管畸形：** 确切的说是关节内涉及的滑膜血管病变。  
**血管畸形：可能是静脉的，脉管的，淋巴管的，或动静脉的（AVM）**  
**< 2 cm** 的病变常常信号均匀，**较大的病变**信号常常不均匀。
- **成分性因素：** 静脉成分均匀强化  
淋巴管成分（特别是大囊型）可为边缘强化
- **AVM高流量：** 在T2W图像上可表现为流空效应
- **AVM时间决定性：** 有助于显示动静脉畸形的供血动脉及引流静脉

## 滑膜静脉曲张

男 8岁

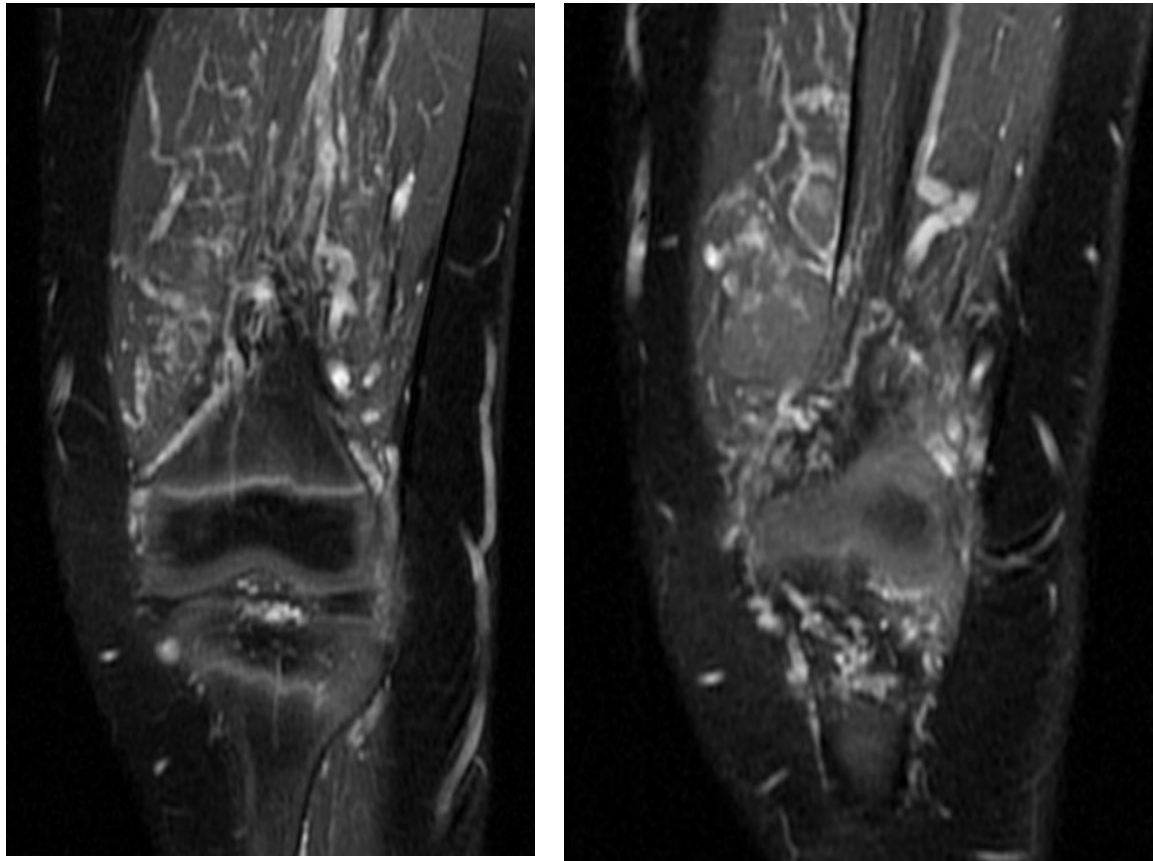


T2WI



男 8岁

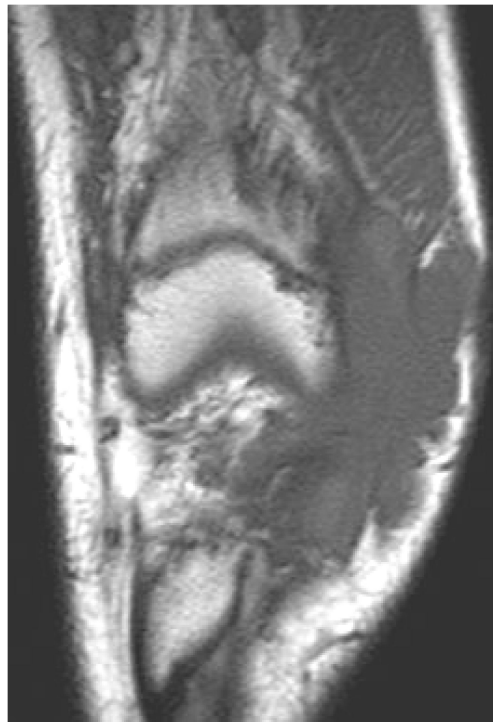
## 滑膜静脉曲张



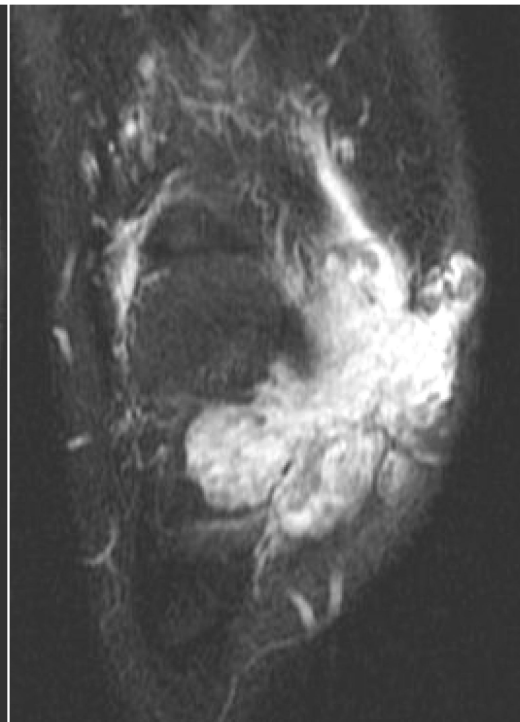
CEMRI--T1WI

## 滑膜静脉曲张

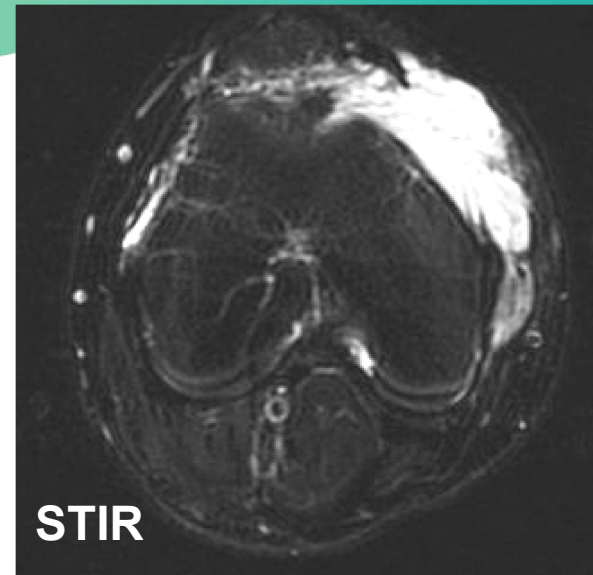
女 14岁



T1WI



T2WI



STIR



CEMRI--T1WI

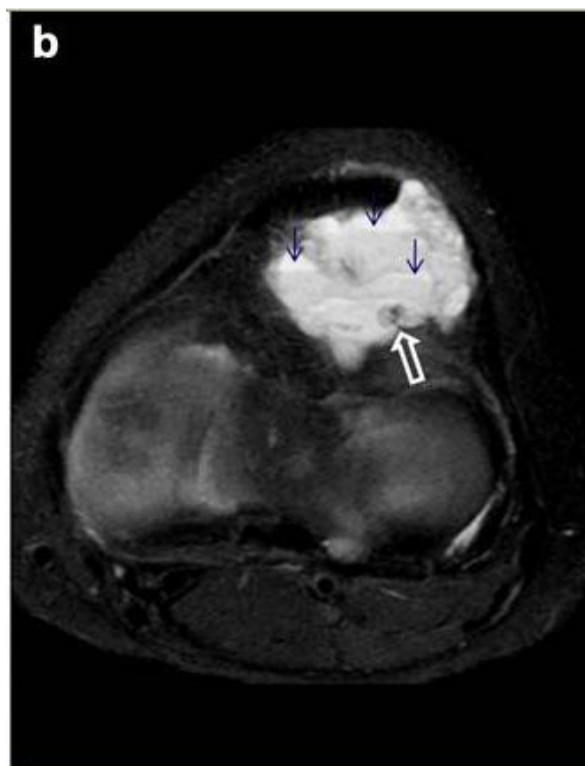


## 滑膜淋巴管畸形

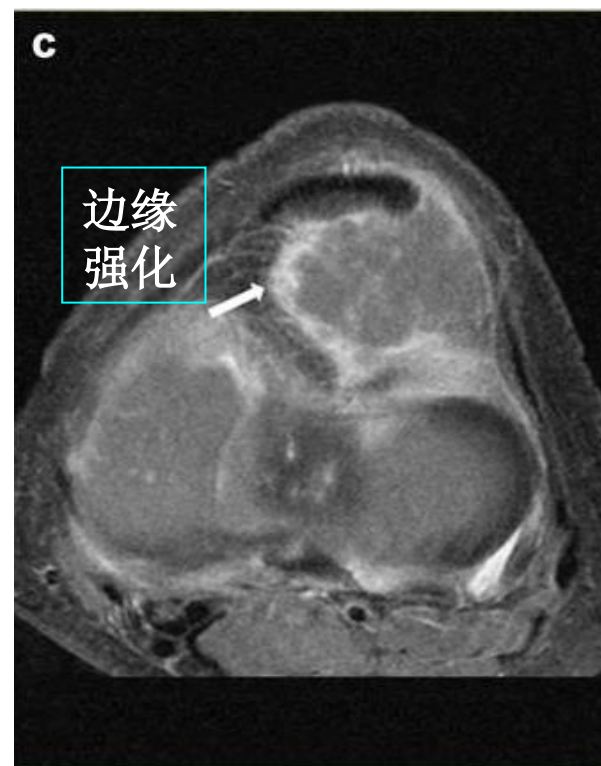
女 5岁



T2WI



小囊与分层影



CEMRI--T1WI



## (7) 树枝状脂肪瘤 (LA)

1953 年 Stout 首次报道

- ◆ 是一种罕见的良性滑膜增生性疾病，
- ◆ 主要特点：滑膜下绒毛状脂肪的良性增殖
- ◆ 多发生于中老年人，9岁左右及以上青少年偶见  
男女无差异。
- ◆ 最常累及：膝关节  
髌、踝、肩、腱滑膜鞘次之。



## 典型MRI表现

- **关节腔内分叶状软组织肿块，T1WI 和T2WI 均表现为脂肪样信号，抑脂序列呈低信号**
- 关节腔积液
- 脂肪成分的肿块与关节积液界面存在化学位移伪影
- 增强后病变不强化或呈轻度强化

女 10岁

## 树枝状脂肪瘤 (LA)



PDWI



PDWI + FS

关节腔内分叶状脂肪组织肿块  
与周围脂肪信号一致



## (8) 关节内或周围囊肿或囊肿样结构

- 半月板囊肿
- 孟唇旁囊肿
- 腱鞘囊肿
- 粘液囊肿
- 特殊部位的囊肿：**腘窝囊肿**



## ●半月板囊肿

### 病因与机制：

- (1) 半月板撕裂理论，关节液受压聚集于半月板内，或半月板边缘旁
- (2) 半月板囊性退化论，表现为半月板内部或半月板旁局限性囊性膨胀

### MRI表现：

- (1) 半月板旁的囊肿：通常表现为分叶状的流体信号，与相邻的半月板直接相通
- (2) 半月板内囊肿：表现为半月板内T2W信号增高，与关节液信号相同
- (3) 半月板撕裂可显示或不能显示（与水平半月板撕裂有100%的相关性）



## 半月板囊肿

男 17岁



T2WI



## ● 孟唇旁囊肿

### 病因与机制：

- (1) 是关节液挤压入撕裂的关节囊所致
- (2) 发生于髋关节和肩关节
- (3) 成人多见，儿科也有报道

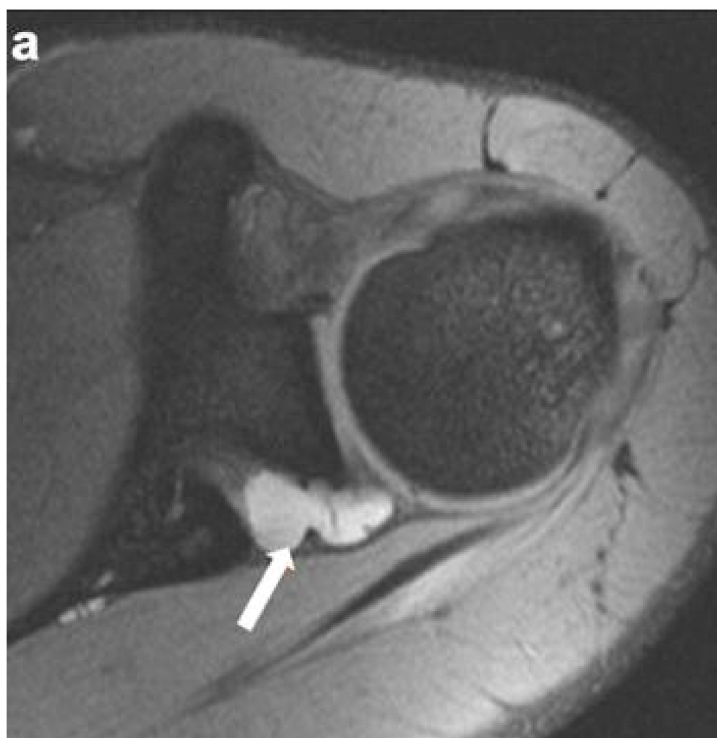
### MRI表现：

- (1) 典型的分叶状囊性肿块，T2W高信号
- (2) 虽然存在关节囊撕裂，但孟唇旁囊肿几乎不与关节腔相通，这可能反映囊肿的凝胶状成分。

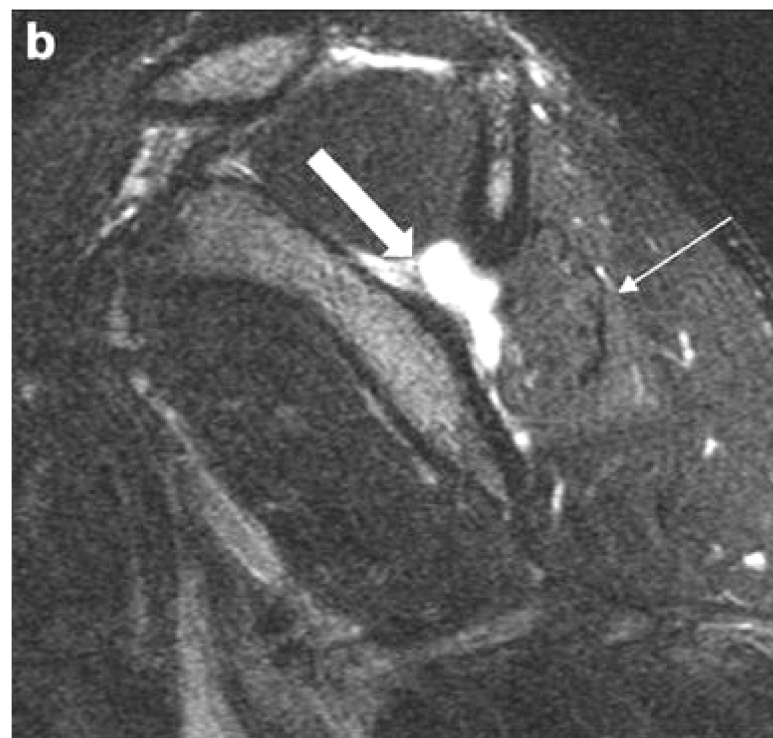


## 孟唇旁囊肿

女 12岁



T2WI



STIR



## ● 腱鞘囊肿

- (1) 是一种良性囊性肿块，其内包含清亮、高粘度富含透明质酸和其他粘多糖的液体；大多数腱鞘囊肿是无症状的
- (2) 组织学上，腱鞘囊肿含有致密的结缔组织包膜和中间来源于成纤维细胞的胶原排列成的隔膜
- (3) 腱鞘囊肿来源于结缔组织的粘液状退化和胶原纤维的分解
- (4) 没有真正的内皮，不是真正意义上的“囊肿”
- (5) 腱鞘囊肿多发性：关节内、关节外、骨膜、骨内
- (6) 关节内腱鞘囊肿：膝关节多见，交叉韧带周围，临近外侧半月板前角的髌下脂肪垫，后交叉韧带和后关节囊之间

## MRI表现：

腱鞘囊肿表现：多房、囊性结构，T2W类似液体的高信号。ACL腱鞘囊肿呈梭形，表现为边缘强化，中央实质部分无强化。



女 16岁

T2WI



外侧半月板前角的髌下脂肪垫附近

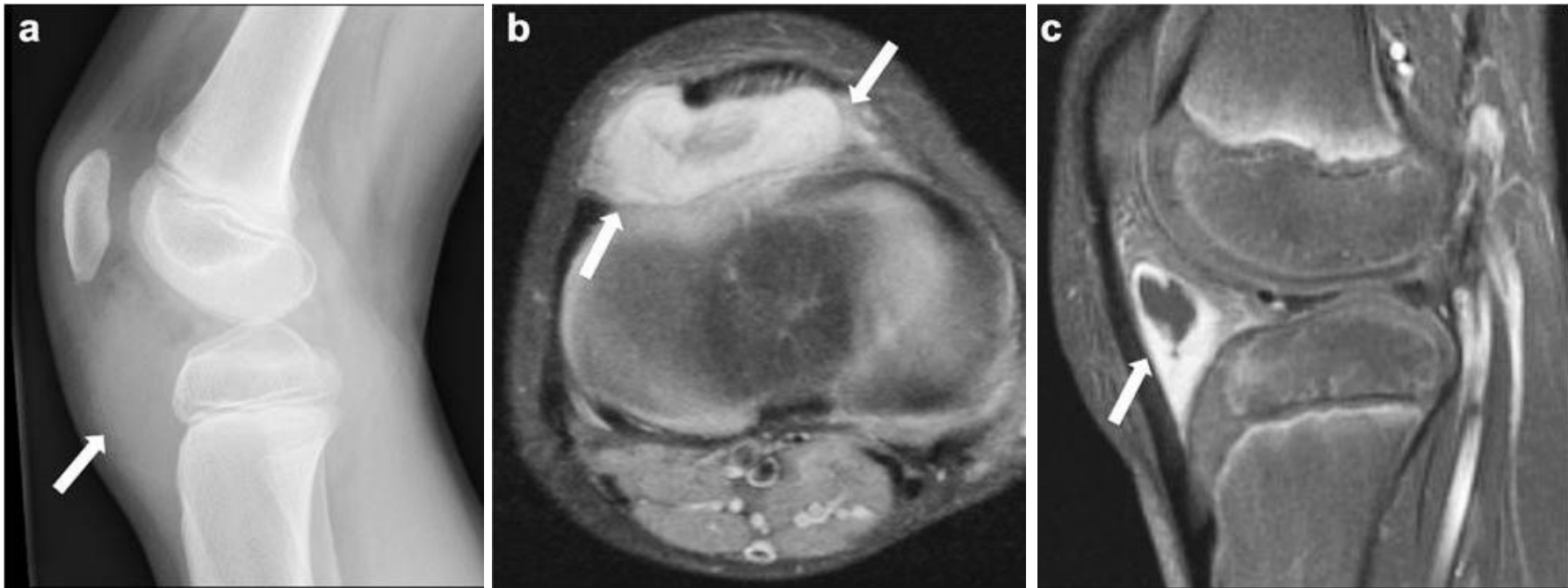


## ● 粘液囊肿

- (1) 是滑膜组织内衬的结构，位于**摩擦较多的关节区域**：  
如韧带、肌腱和骨表面之间；
- (2) 粘液囊肿有滑膜内衬，MRI不能很好的评估；
- (3) 粘液囊肿T2W表现为高信号；
- (4) **在某些情况下，由于出血或碎片表现为信号不均。**
- (5) **粘液囊肿的慢性感染可以类似于软组织肿块，尤其是当滑膜增厚的程度超过囊内液体时，增厚的滑膜均匀强化，更像实质性肿块。**

## 慢性膝关节滑液囊炎

男 9岁



CEMRI--T1WI



## ● 膝关节特殊部位的囊肿-----腘窝囊肿

**定义：**是膝关节滑膜囊肿中最常见的一种类型，是腘窝内滑液囊肿的总称，主要是膝关节后囊滑膜疝和滑囊积液。又称**Baker 囊肿**（1877年）。

**类型：**

**原发性腘窝囊肿：**病因、形成机制不清

**继发性腘窝囊肿：**单向流通的“阀门机制”。

某些膝关节内的疾病引起**关节积液** → **关节囊内压增高** ↑

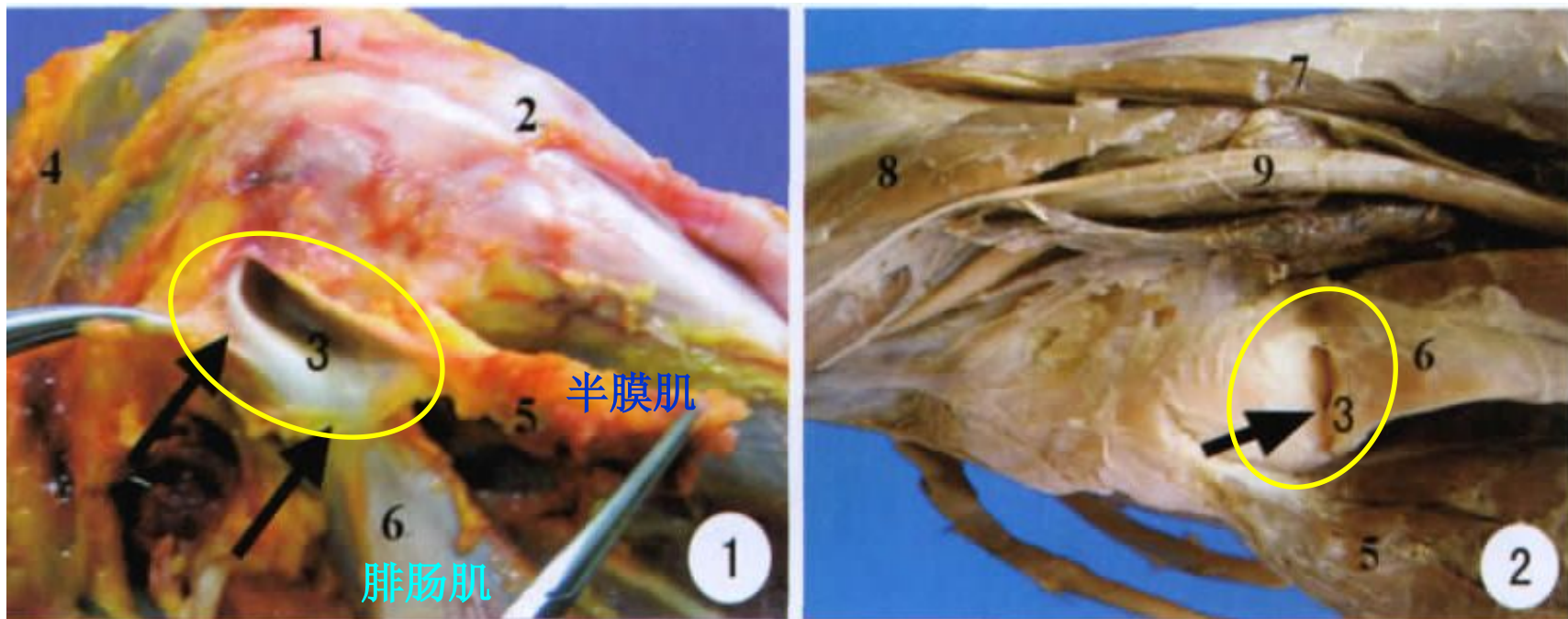
**积液通过横向裂隙样结构** → **GSB** → **囊肿形成**



**关节腔**

**GSB：**膝关节周围的半膜肌与腓肠肌内侧头滑液囊

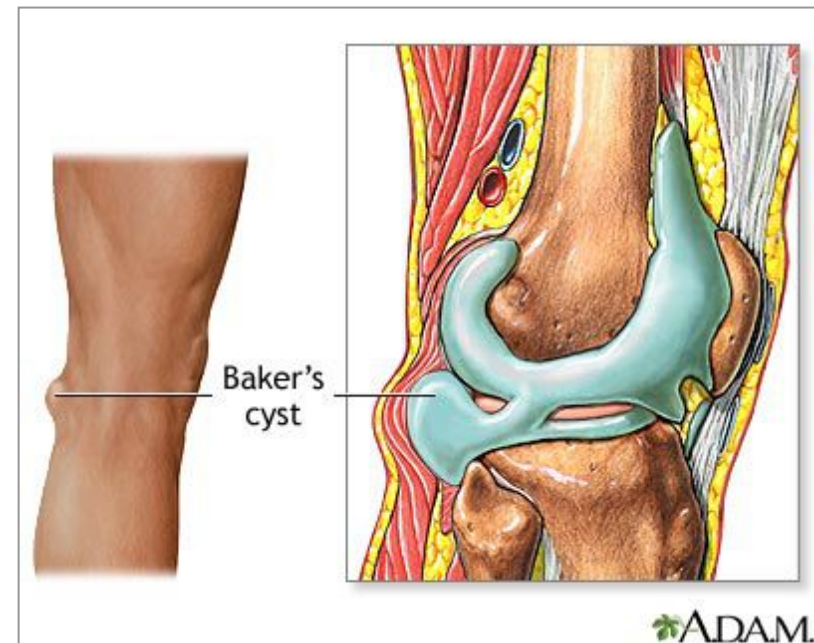
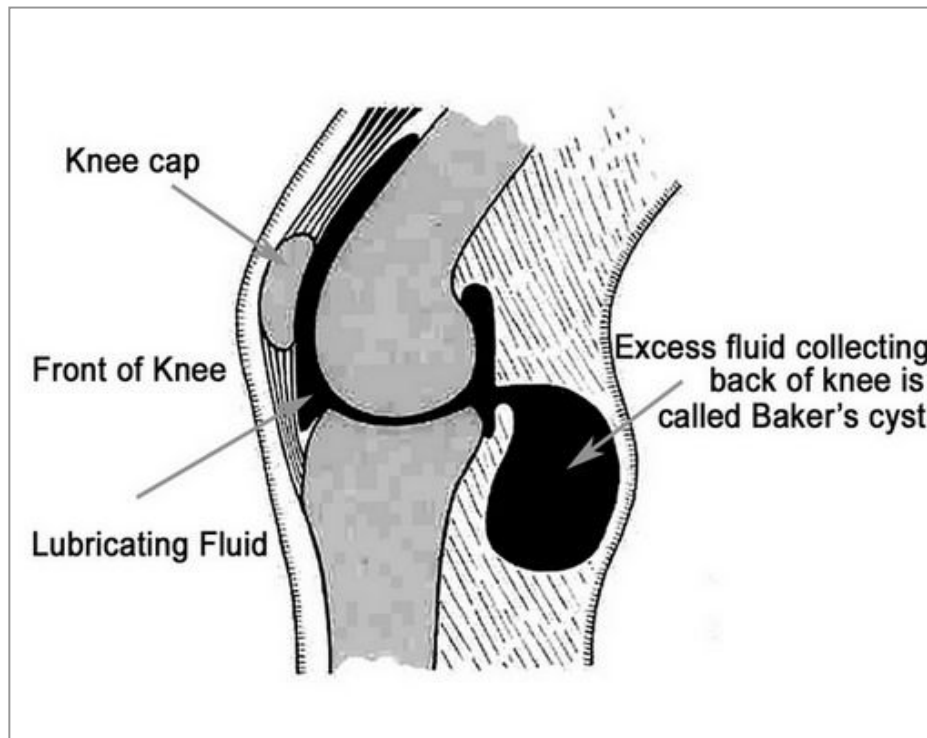
## GSB: 膝关节周围的半膜肌与腓肠肌内侧头滑液囊



1 膝关节屈曲 90°时观察 GSB 图 2 GSB 与关节腔的裂隙样通道(↑)

1. 髌骨 2. 胫骨结节 3. GSB 4. 股四头肌 5. 半膜肌(向远端翻开) 6. 腓肠肌内侧头 7. 股二头肌 8. 腓肠肌外侧头 9. 胫神经

## Baker 囊肿示意图





## 常见致病原因

**儿童原发性腘窝囊肿：** 一般可自愈  
无需特殊治疗

**继发性腘窝囊肿：**

多继发于关节内病变，如：  
类风湿性关节炎、半月板撕裂  
前交叉韧带撕裂、关节内感染  
关节内创伤、软骨损伤  
全膝关节或单髁置换术后假体磨损碎屑等

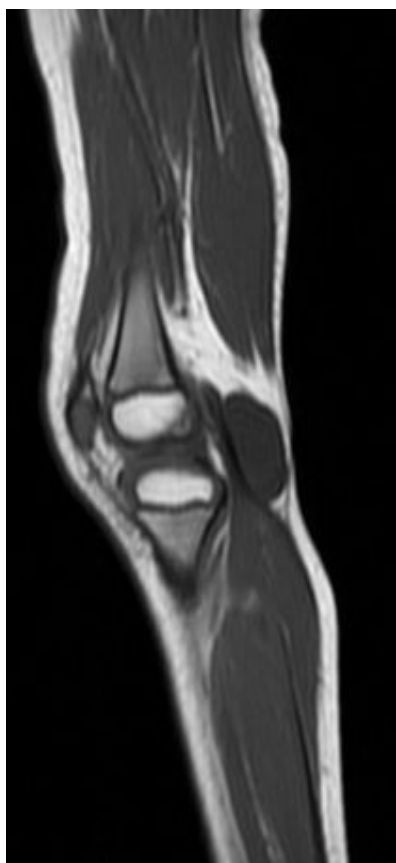


T2WI

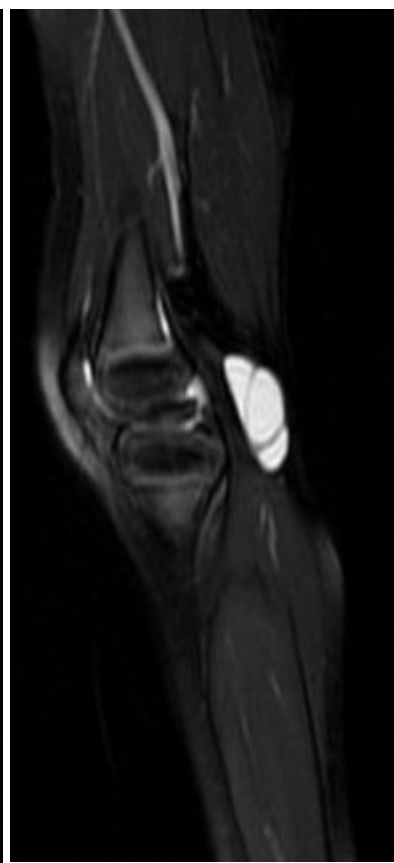


## 腘窝囊肿

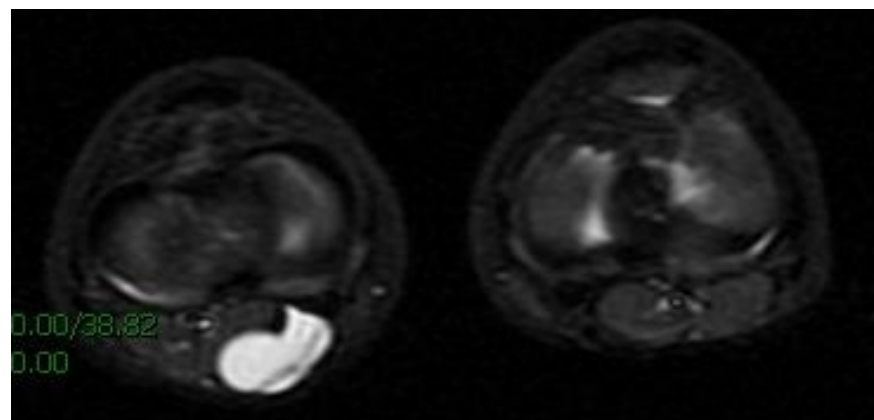
男 4岁



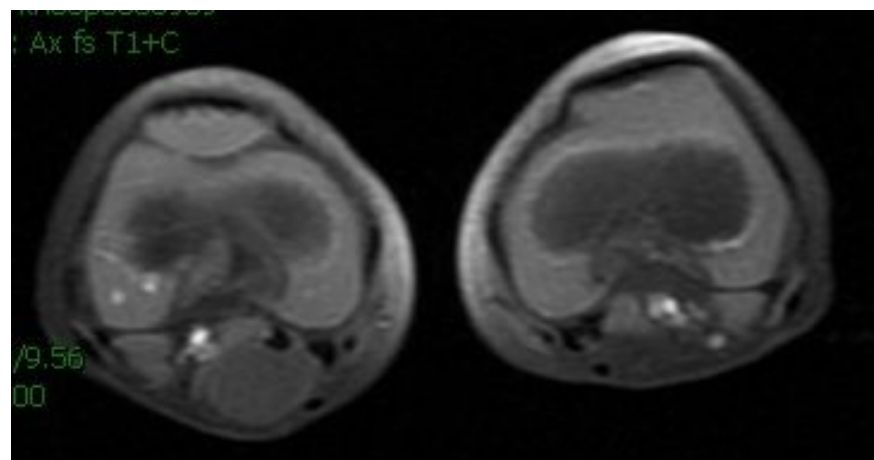
T1WI



T2WI



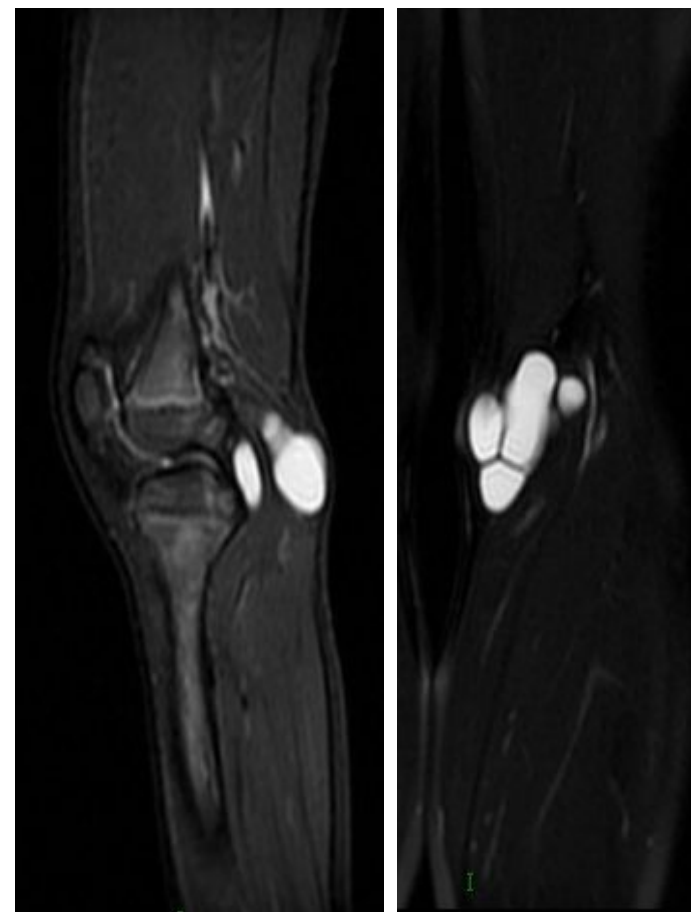
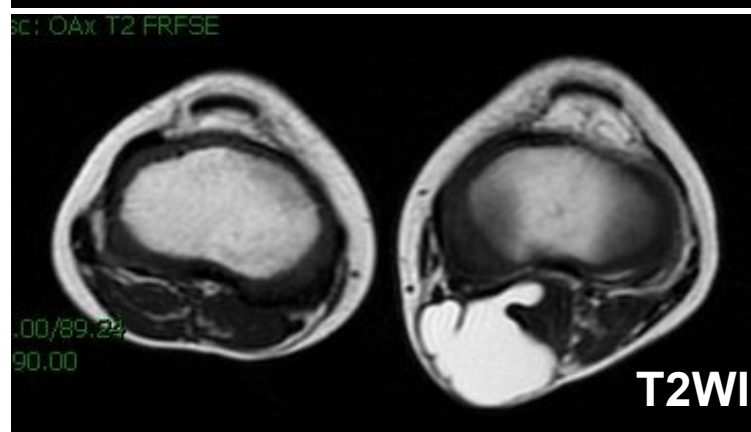
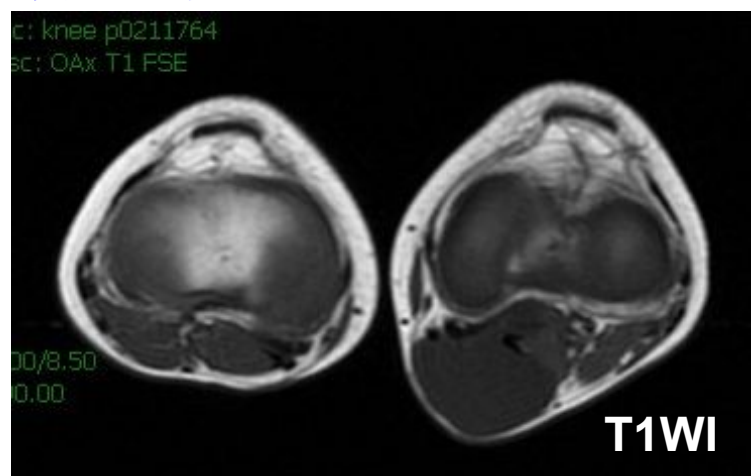
T2WI



CEMRI--T1WI

## 腭窝囊肿

男 8岁





# 4 小结





- **MRI对儿童青少年滑膜病变有重要诊断价值**
- **注意儿童与青少年滑膜的变异**
- **儿童与青少年滑膜病变种类较多、不容忽视**
- **加强对儿童与青少年滑膜疾病的重视和研究**

祝第**13**届《放射学实践》全国大会圆满成功！

