

# 骨肉瘤的影像学诊断(一)

曹来宾 刘吉华

【中图分类号】R445, R738.1 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2001)03-0193-03

骨肉瘤(osteosarcoma)亦称为成骨肉瘤(osteogenic sarcoma)或骨生肉瘤,是一种最常见的骨原发性恶性肿瘤。骨肉瘤恶性程度高,发展快,多早期发生肺转移。

## 病理

骨肉瘤好发于长骨干骺端,少数起源于骨干部向周围扩展,常经骨皮质的哈佛氏系统达骨膜下方,再侵入周围软组织。骺板和关节软骨可在一定程度上阻止肿瘤扩展。干骺骨骺闭合后,骨破坏可直达关节软骨下方,极少数可破坏关节软骨而侵入关节内,亦可经关节囊附着处侵入关节相对的骨路。

骨肉瘤主要成分为瘤性成骨细胞、瘤性骨样组织和肿瘤骨。部分肿瘤,尚可见多少不等的瘤性软骨组织和纤维肉瘤样结构。肿瘤细胞大小不一,染色质丰富,常见核分裂像,但均较正常骨母细胞大。肿瘤细胞分泌的基质将其包埋并连接起来,形成大小不等、形态各异的片状结构,即瘤性骨样组织。后者如有较多钙盐沉积即为瘤骨。肿瘤细胞分化愈成熟,分泌的骨基质则愈多。肿瘤大体形态因瘤性成骨细胞的多寡、分化程度及瘤体内有无出血、坏死而不同。分化成熟、成骨显著者,肿瘤骨多呈浅黄色,质硬如象牙,称为成骨型骨肉瘤;成骨少者,分化较原始,瘤骨稀少,宛如肉芽,易出血,质地软,其中仅掺杂以少量砂砾样骨板,呈灰白色,称为溶骨型骨肉瘤。介于上述两型之间者,为混合型骨肉瘤。大多数骨肉瘤血供丰富,故常呈紫红色。生长迅速、体积较大的肿瘤,因血液循环不良,可发生坏死或液化,形成棕色或含有血性液体的囊腔,成骨组织极少。

骨肉瘤的组织学分型复杂多样。除根据瘤骨多少分为成骨型、溶骨型和混合型外,也可依照瘤性骨样组织、瘤性软骨组织、肉瘤样纤维组织和血管的有无及多少分为5型:①骨母细胞型,以异型骨母细胞为主,瘤骨丰富,少有溶骨性破坏;②软骨母细胞型,软骨肉瘤样组织占半数以上,并由此化生为肿瘤骨质。病理诊断必须发现直接形成瘤骨的梭形瘤样成骨细胞,以与软骨肉瘤相区分;③纤维母细胞型,大部分肿瘤组织呈纤维肉瘤样结构,瘤细胞间常见局灶性分布的少量瘤骨;④混合型,以上3型中,两型主要成分较为等量地混杂在一起;⑤毛细血管扩张型,十分少见。肿瘤由多个大的血管和少量实质成分构成,后者位于血管间隔内。

## 临床表现

骨肉瘤发病率占全部恶性骨肿瘤的首位(44.6%),占原发性骨肿瘤的15.5%,约为软骨肉瘤的3倍,纤维肉瘤的7倍。男性多于女性,男女之比为2.3:1。发病年龄4~60岁,以15~25岁最多,占3/4以上。通常30岁以下好发于长管骨,50岁以上多见于扁骨。在四肢长管骨,以股骨下端(50%以上)和胫骨上端,即膝关节附近最为常见,占68%~80%以上,次为肱骨和股骨近端。扁骨和不规则骨中以髌骨最多,其次为髌骨、胸骨、肋骨、脊椎和颅骨。手足短管骨最少。在长管骨,干骺端为最好发部位,少数发生于骨干。

骨肉瘤一般都具有疼痛、肿胀和运动障碍三大主要症状,以疼痛最为常见。初为间歇性隐痛,随后间歇时间变短并逐渐变为持续性剧痛,以夜间为甚。压痛开始于病变早期,并随病程进展而加重。发生于关节附近时,常可导致关节疼痛和运动障碍。当侵犯周围软组织时,即可出现肿块。局部皮温可稍增高,并隐约可见曲张的静脉及充血毛细血管。肿瘤质地因含瘤骨的多少而不同。成骨型多坚硬,高度溶骨型则有松软或囊性感,质韧者多为混合型。约有5%因病理骨折而就诊,多见于生长较快而瘤骨较少的病人。

早期全身症状不明显,以后随病变的进展而逐渐出现轻度发热、疲乏、进行性消瘦和贫血,最后呈现恶病质。当出现咳嗽、咳血、胸部疼痛和憋气时,常提示有肺转移。

化验以血清碱性磷酸酶最为重要。溶骨型瘤细胞高度活跃,产生丰富碱性磷酸酶并大量入血,因而血清碱性磷酸酶增高极为显著;成骨型生长比较缓慢,所产生的碱性磷酸酶虽很丰富,但进入血内较少,故仅有轻度升高。但血清碱性磷酸酶升高并非骨肉瘤所特有,亦见于肝功能不良、佝偻病、甲状旁腺机能亢进、畸形性骨炎、前列腺癌及鼻咽癌的成骨性转移,甚至骨折后骨痂形成时。在骨肉瘤早期或较小时,血清碱性磷酸酶也可无变化。

## 影像学表现

### 一、X线

对绝大多数骨肉瘤病人,X线平片基本上可做出诊断,其基本X线征象如下。

1. 局限性溶骨性破坏:最早开始于干骺端松质骨,示小而密集的虫蚀样破坏区;累及皮质,则沿哈佛氏管蔓延形成1~2cm长的纵行透亮区或针孔大小的圆形透光区,并逐渐融合扩大,形成大块骨质缺损。由于骨破坏迅速,骨皮质来不及发生

作者单位:266003 山东青岛医学院附属医院放射科  
作者简介:曹来宾(1926~),男,教授,主要从事骨关节影像学研究。

膨胀变形。广泛的溶骨性破坏极易并发病理骨折。

2. 瘤骨: 位于骨干髓腔、松质骨、骨破坏区和软组织肿块内, 是 X 线诊断的最重要根据, 特别是出现于软组织内者。肿瘤骨有 3 种主要形态: ①象牙质样瘤骨, 密度最高, 边界较清楚, 多见于髓腔内或肿瘤的中心, 为分化较成熟的瘤骨; ②棉絮状瘤骨, 密度略低, 边界模糊, 如棉絮样, 是分化较差的瘤骨; ③针状瘤骨, 自基底向外、垂直于骨皮质生长, 可呈针状、放射状、毛刺状、胡须状或曲卷交叉状。其形成是肿瘤向软组织浸润发展时, 供应肿瘤的微血管垂直于骨干生长, 因而在血管周围所形成的瘤性骨小梁也垂直于骨干, 常见于分化较差的瘤骨区和骨外软组织块内。针状瘤骨虽较多出现于成骨肉瘤(占 46%), 但也可见于其他疾患(如骨髓炎、转移瘤、软骨肉瘤、血管瘤、脑膜瘤及尤文氏瘤, 甚至滑膜结核和骨膜下出血等)。松质骨内的瘤骨多呈斑片状, 边界不清, 其中夹杂少许不规则的骨破坏区, 此为早期表现。斑片影随肿瘤进展, 可相互融合成弥漫性的硬化区, 正常骨小梁结构完全消失。

3. 瘤软骨: 骨肉瘤细胞也可形成分化极差的类软骨组织, 多位于软组织肿块内, 尤以外围更多见。发生钙化后则表现为分布稀疏、密度较淡、边缘模糊的不规则环性、半环形或弧形致密影。

4. 骨膜反应和骨膜三角: 骨膜反应可为单层或多层, 少数呈垂直状、花边状、不规则形或混合存在。骨膜增生是阻止肿瘤向外发展的防御性表现, 同炎症和外伤引起者无明显区别, 不能作为诊断依据。骨膜因受刺激而增生, 因而骨膜增生的部位预示着肿瘤的生长范围。在肿瘤的中心部, 增生的骨膜可再被破坏, 其上下两端残存的骨膜呈三角形, 即骨膜三角(Codman 三角), 出现率可高达 68%。骨膜三角虽是骨肉瘤的常见而重要的征象之一, 但亦可见于其他肿瘤(如骨纤维肉瘤、尤文氏肉瘤)或病变(如骨髓炎、佝偻病等)。

5. 残留骨: 当骨肉瘤呈快速弥漫、浸润性破坏时, 部分未被破坏的正常骨包入肿瘤组织内, 即为残留骨。残留皮质骨表现为断续不连的孤立皮质片断, 密度较高, 有时被肿瘤向外推移至软组织肿块内。残留松质骨则示破坏区内密度较淡, 边缘模糊的残留骨片, 大小不一, 形态不规, 与瘤骨不同, 内可见疏松的骨小梁结构。

6. 髓腔扩张: 多见于混合型骨肉瘤, 尤以溶骨多于成骨的病人。骨髓腔呈梭形或偏心性增宽, 骨皮质自内侧吸收变薄, 松质骨破坏消失, 骨皮质外有层状骨膜反应。

7. 侵犯骨骺和关节: 长骨的骺板或关节软骨通常具有一定的“屏障”作用, 肿瘤较少经骺板或关节软骨而直接侵犯骨骺和关节。但一些高度恶性的肿瘤, 可以直接破坏骺板和关节软骨而累及骨骺和关节, 约占 17%。X 线表现为先期钙化带消失(10%), 骺板增厚, 关节间隙增宽, 关节面破坏, 关节内瘤骨形成和软组织肿块影。

8. 软组织肿块: 呈半圆形或卵圆形, 密度高于周围组织, 内可有瘤骨。表浅部位者外形轮廓比较清楚, 深而弥漫性者大多数界限不清。偏心性溶骨型者肿块多较大。

9. 侵犯邻近骨骼: 少数骨肉瘤可侵犯邻近骨骼并刺激骨

膜增生。偶尔, 通过或跨越关节而引起相邻骨的改变。

10. 病理骨折: 以溶骨型多见, 发生率约 8%~10%。骨折端一般看不到新生骨痂, 但偶可见到大量瘤性新生骨, 使骨折断端“愈合”。

11. 转移: 大多数骨肉瘤富含血管和血窦, 瘤细胞易侵入其中形成瘤栓。栓子极易脱落并随血流而转移。大多数病例经血行转移至肺部。转移灶亦可有成骨现象, 表现为大小不等的多发圆形浓密增白的结节。少数经肺再转移至骨骼(如尺、桡骨和胫、腓骨), 极少数可转移至淋巴结。

以上各种表现, 常混杂存在。一般溶骨型以皮质、髓腔的溶骨性破坏为主, 瘤骨和骨膜反应不显著, 软组织肿块较大, 易发生病理性骨折。成骨型则以髓腔硬化、瘤骨形成和骨膜反应为主, 同时伴有程度不一的溶骨性破坏。实际上, 骨肉瘤以成骨或溶骨共同存在的混合型最多见。骨破坏和瘤骨形成总是不断交替和重叠进行, 瘤细胞可以在骨破坏区形成瘤骨, 而瘤骨又可被新生的瘤组织所破坏。

## 二、血管造影

用来与骨感染或良性骨病变相鉴别。骨肉瘤动脉造影可显示: ①局部血循环增加(79.2%), 有大量通向瘤组织的异常血管, 粗细不均匀, 走行不规则; ②新生毛细血管网: 多见于肿瘤组织周围的边缘部, 粗细、排列和走行均无规律; ③肿瘤湖: 出现于瘤血管末端, 呈斑片或点状, 造影剂可有较长时间的滞留; ④瘤性动静脉瘘: 表现为静脉过早显影; ⑤动静脉中断: 提示有瘤性栓塞; ⑥肿瘤染色: 是肿瘤内平行血管和窦性血管的显影。

## 三、CT

CT 检查所显示的征象与 X 线平片大致相同。

①骨质破坏: 松质骨示虫蚀状或斑片状缺损, 缺损区为中等密度肿瘤组织所充填, 边缘多无高密度硬化。骨皮质破坏呈虫蚀状、大块样缺损或不规则变薄, 边缘不规则, 偶尔可见轻度膨胀。

②肿瘤骨: 位于肿瘤组织内, 形态多样, 可呈点状、斑片状、针状及大片状钙质样高密度, 同一病人可同时出现不同形态的肿瘤骨。

③骨膜反应: 常为平行于骨皮质的弧线样钙质样高密度影, 略低于正常骨皮质密度, 与皮质间可有狭细的软组织样低密度线。骨膜三角表现为越远离肿瘤中心骨膜反应越淡、越薄, 越近肿瘤中心骨膜反应越明显、越厚, 并在肿瘤中心处突然中断。中断处为肿瘤组织充填。CT 可直接显示横断面方向上出现的骨膜三角。

④软组织密度肿块: 外形不规整, 位于骨破坏区和骨外软组织内, 呈中等密度, 均匀或不均匀, 多略低于正常肌肉组织。增强扫描肿瘤组织多为不均匀强化, 内有圆形、类圆形或不规则形无强化区。强化区密度亦不均匀, 常明显高于正常肌肉组织。

CT 具有较高密度分辨率, 可明确 X 线平片难以发现和肯定的以下征象。

①可疑的骨质破坏及肿瘤骨: 尤为骨盆、脊椎等结构复杂

部位的骨骼,为病变的早期发现和诊断提供依据。

②肿瘤组织密度结构:肿瘤坏死部分表现为肿瘤组织内类圆形或不规则性低密度区,单发或多发,增强扫描无强化。出血则为肿块内片状高密度影,并可显示液-液平面,上层为水样较低密度,下层密度较高,增强扫描亦无明显强化。

③肿瘤边界(即髓腔及周围软组织内的浸润范围):肿瘤边缘光整或不规则,与脂肪组织和髓腔界面清楚,与肌肉组织分界清楚或模糊,但增强扫描均可区分肿瘤边界。骨肉瘤的髓腔内浸润远较X线平片所示的骨质破坏范围广泛,表现为髓腔内低密度脂肪组织(CT值-100HU左右)为肿瘤组织所代替,CT值增至20~40HU,含瘤骨者可高达100HU以上。

④肿瘤组织的血供情况:增强扫描可显示血供丰富的明显强化区和缺乏血供的坏死及出血无强化区。供应肿瘤的周围异常血管也可不同程度地显示。快速动态增强扫描可显示肿瘤的灌注情况,对确定肿瘤的分化程度和同良性肿瘤的鉴别具有一定价值。

⑤血管、神经受侵:表现为这些正常结构被肿瘤组织所包绕或直接相触,原有的脂肪间隙消失。增强扫描血管强化明显,因而较平扫更易辨认。

⑥关节侵犯:表现为骨性关节面破坏,边缘不规则,关节间隙增宽及软组织肿块充填。发生于骨端的骨肉瘤多引起肿瘤性关节炎,呈均匀的水样低密度影,与关节囊和/或滑囊外形相符。

⑦跳跃性病灶:可单发或多发,多位于患骨或邻近关节对侧骨端髓腔内,为圆形、类圆形中等密度灶。

尽管CT具有较高密度分辨率,但空间分辨率较低,又为断层图像,对骨质改变的整体性观察和骨膜反应的显示不及X线平片。骨膜增生在CT上多表现为骨皮质增厚,难以象平片那样分辨出各种不同的形态类型。多数情况下,CT只能进行横断扫描,须结合上下连续的多个层面才能判断沿管状骨长轴出现的骨膜三角。因此,骨膜三角的显示亦不象X线平片那样容

易和直观。

#### 四、MR表现

MR能更清楚和真实地显示肿瘤组织在髓内或周围软组织内的浸润范围,基本上已取代CT对肿瘤进行的局部分期。冠状和矢状位T<sub>1</sub>加权像易于显示肿瘤跳跃病灶以及肿瘤与肌肉、神经、血管等周围正常结构的关系。

多数骨肉瘤在T<sub>1</sub>加权像上,呈不均匀低信号或低、等、高混杂信号,T<sub>2</sub>加权像上呈不均匀高信号或混杂信号,边缘清楚,外形不规。其中,肿瘤骨为斑片状长T<sub>1</sub>、短T<sub>2</sub>信号。出血为类圆形或斑片状短T<sub>1</sub>、等长T<sub>2</sub>信号。液化坏死区为圆形或类圆形明显长T<sub>1</sub>、长T<sub>2</sub>水样信号,可形成液-液平面。纤维母细胞型和成骨型T<sub>2</sub>加权像上低信号区较多,软骨母细胞型T<sub>2</sub>加权像上以高信号为主。骨皮质破坏在T<sub>2</sub>加权像上显示最好,示低信号的骨皮质内含有高信号的肿瘤组织,从而出现骨皮质中断和缺损。不规则增厚的无钙盐沉积增生骨膜和伴随的水肿在横断面T<sub>2</sub>加权像上表现为高信号的厚环。冠矢状面图像上部分可显示位于低信号的骨皮质和稍高信号的软组织之间的较低信号骨膜三角。血管丰富的肿瘤可显示点条状或放射排列的信号流空条纹。肿瘤周围相邻组织内多有斑片状均匀长T<sub>1</sub>、长T<sub>2</sub>水肿信号,可掩盖位于其内的肿瘤灶。

静脉团注快速增强扫描可显示肿瘤早期边缘强化和中心充盈延迟,不同于良性肿瘤。恶性肿瘤生长迅速,肿瘤血管生长因子的作用和对邻近组织正常血管的侵蚀作用,形成了血管丰富的边缘带。因此,肿瘤边缘强化速率明显高于中心部位,可作为MRI鉴别良、恶性肿瘤的一个参考征象。静脉团注快速增强扫描晚期或常规增强扫描则显示肿瘤组织明显不均匀强化,与周围组织分界更清楚。其中致密瘤骨区、出血区和坏死区为轻度或无强化区,呈圆形、卵圆形或不规则形,多位于肿瘤中心区。周围水肿区亦无强化。

(待续)

(2001-01-09 收稿)

## 《艾滋病临床影像诊断》书讯

《艾滋病临床影像诊断》已由百通集团和天津科技翻译出版公司出版,全国各地新华书店发行,印刷精致。该书主编雅克·W·A·J·里德(荷兰)和约翰·R·马西森(加拿大),由北美和欧洲顶尖艾滋病专家根据个人特长分篇执笔而成。主译柳学国、谢学斌、谈高(珠海市医疗中心医学影像中心),审译方昆豪、陈富六、陈金城教授。刘玉清教授作序。全书基础、临床与影像学表现并重,图文并茂,尤其是用专门章节阐述医疗过程中HIV的传播风险和预防措施,妇女与艾滋病,儿童艾滋病等热点问题。有助于广大临床工作者扩大知识面,了解艾滋病全貌。

咨询电话:020-85558264 转 206 E-mail:btbook@mx2.gd.cei.gov.cn

(柳学国)