

## 继续教育园地

## 骨断层解剖组织病理与影像诊断

王云钊 余卫 殷玉明 程晓光 尚铁松

骨软骨发生起源于间充质细胞。原始间充质细胞可分化为成骨细胞,成软骨细胞,巨噬细胞以及成血、平滑肌、脂肪和纤维母细胞等。已知这些细胞的前体也起源于血管旁细胞(paravascular cell)<sup>[1]</sup>。

**血管与成软骨** 血管旁细胞可直接分化为软骨细胞形成软骨<sup>[2]</sup>。骺软骨以血管为中心生长。关节软骨和孟唇软骨是在一条血管的两边各自分化的。血管的关节侧分化为透明软骨,孟唇侧分化为纤维软骨。骺板生发层的血管,骺侧分化为骺软骨,干侧分化为骺板软骨。骺软骨增殖分裂缓慢,骺板软骨增殖非常迅速。这是血管对骨发育生长的影响之一。在病理条件下,如骨折血肿机化过程中血管旁细胞形成软骨痂而后骨化<sup>[2]</sup>。肌肉的血管旁细胞可形成软骨。股骨颈骨折不治疗、不愈合,小粗隆内侧肌肉中可形成软骨而后骨化形成骨托,可照常行走。骺软骨内有多数血管,外伤,化脓感染、物理性损伤破坏了这些血管发生骨端畸形。软骨肉瘤以血管为中心生长,可进行栓塞血管和经血管灌注化疗药物进行治疗,以使肿瘤发生细胞坏死。这些是血管对损伤、修复、坏死吸收以及对肿瘤

生长的影响。

**血管与成骨** 血管旁细胞可直接分化为成骨细胞<sup>[1]</sup>,骨膜血管旁细胞可分化为成骨细胞,形成骨膜新生骨。在病理条件下,骨坏死后,新生血管旁细胞可分化为巨噬细胞及肉芽组织,对坏死骨进行吸收,移除并形成新生骨。骨脓肿被肉芽组织吸收后,形成新生骨。松质骨骨折、骨髓血管旁细胞形成内骨痂。骨肉瘤中的血管旁细胞可以形成肿瘤骨。代谢、内分泌性骨疾患在发生破骨细胞性骨吸收过程中有大量新生血管形成紊乱的编织骨(Woven bone)。

**骺板软骨膜环** (Ranvier 沟<sup>[3]</sup>, Lacroix 环<sup>[4]</sup>),是指环绕在骺板周围的软骨膜,它是影响骨发育的重要组织,在文献中关于骺板软骨膜有大量的研究报道。骺板软骨膜表层为软骨膜间叶细胞,中层分化为成骨细胞,深层形成一薄层骨质,称为骨皮(Bone bark)。骺板软骨膜有丰富的毛细血管,不断分裂增殖形成软骨细胞,使骺软骨逐渐增大,并随干骺端不断增长而骨化。在病理条件下,如先天性发育缺陷,粘多糖病、软骨发育不良以及后天性因素放射照射,烧伤或感染损伤了骺板软骨环,



图1 a) 胎儿股骨头骺软骨内血管(箭头),血管旁细胞分化为间充质细胞(1),细胞分裂增生迅速,基质少,细胞密集(2),形成圆形细胞,分泌基质,彼此分散,即为成软骨细胞(3)。b) 新生儿肱骨头骺软骨内有很多血管(箭头)。这些血管的功能:1 供应软骨细胞以营养;②骺软骨以血管为中心生长。c) 肱骨头骺软骨内血管(箭头)周围大片软骨坏死(N)。d) 男,20岁,肱骨头缺如(箭头)。主诉生后数月左肩骨肿疼,高烧,后破溃流脓。后遗左肩瘘口瘢痕(此例为化脓性关节炎,关节囊血管全被破坏而后遗肱骨头骨化缺欠)。图2 a) 软骨肉瘤切片(HE染色)显示瘤软骨细胞以血管(箭头)为中心生长。b) 股骨下端骨肉瘤病理大切片(HE染色)显示肿瘤内有三种组织成分。包括肿瘤骨(1),瘤纤维(2),瘤软骨(3),注意瘤软骨占主要成分,呈分叶状生长(弯黑箭)瘤软骨以血管(黑箭头)为中心生长。

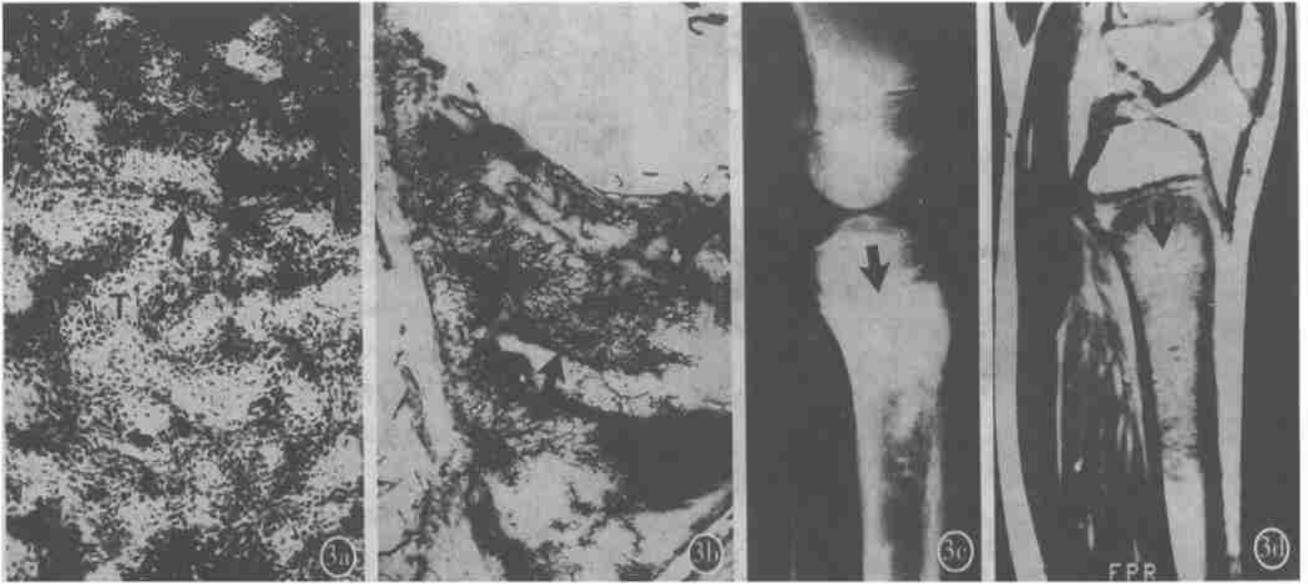


图3 a) 骨肉瘤病理切片(HE染色)显示肿瘤细胞在血管(黑箭)周围生长,此即血管旁细胞分化为瘤成骨细胞,分泌基质形成瘤骨小梁(T)。b) 该标本病理大片肿瘤微血管摄影显示瘤骨区内有密集的海绵状毛细血管网(黑箭)。c) 胫骨上端骨肉瘤X线平片显示病变区有密度较高的肿瘤骨(黑箭)。d) 该例MRI矢状位T<sub>1</sub>WI经Gd-DTPA增强后瘤骨区有明显强化(黑箭)。说明瘤骨区内有丰富的血管,因而可以明显强化。

都可引发骨端和干骺端形成缺损畸形。髌臼外上缘骺软骨膜环发育缺欠,可发生髌臼发育不良。先天性髌脱位可能与髌臼外上缘骺软骨膜发育缺欠有关。另一方面,骺板软骨膜环的间叶细胞过度性增生,可发生软骨瘤或软骨瘤已有报道。儿童先天性无痛症反复外伤,可诱发骺板周围异常骨质增生。

**骺板软骨 (Epiphyseal cartilage)** 它是骨的生长板。骺板周围的骨皮内侧有一层梭形的扁平细胞,文献报道未肯定它的性质。从组织结构上观察,它可能是骺板软骨形成的发源地。这层扁平间叶细胞分裂增殖与骺板横向生长有密切关系。骺板的生发层中有特定分布的毛细血管袢或血管球,供给骺板增殖层细胞以营养,使骺板纵向生长迅速。这些血管袢来自何处?是怎样形成的,文献中未见报道。从切片中见到骺板软骨膜中有丰富的毛细血管,其周围有增生活跃的软骨细胞,把这些血管包埋在骺板生发层中,随着骺板的横向生长,血管也就伸入其中。在病理条件下,如感染、外伤、或特发性因素损伤了这些血管,都可发生骺早闭。或在干骺端发生沟形或管状骨缺损。干骺端或骨端、腕跗骨生长钙化带凹陷无硬化,组织学所见为软骨成熟障碍。干骺端或骨端、腕跗骨生长钙化带凹陷加硬化,则为骺板或骺软骨坏死。这些征象见于很多骨疾患包括女孩青春发育期亦可见到。

**骨发育障碍** 椎体高的增长是椎间盘与椎体间有生长软骨板。成骨不全的多发扁平椎,说明成骨不全也有成软骨不全。成骨不全可发生骨骺早闭,说明成骨不全存在骺板软骨坏死。

**骨肿瘤** 骨肉瘤有三个主要征象:均匀骨化为肿瘤骨,不均匀钙化为瘤软骨,溶骨破坏为肉瘤样纤维组织。说明骨肉瘤中含有骨、软骨和纤维三种成分。骨旁骨肉瘤发育晚期即产生

大量瘤软骨。骨软骨瘤恶变后,瘤软骨细胞直接形成肿瘤骨。

**感染** 髌关节化脓性关节炎与关节结核,出现的闭孔内肌征和闭孔外肌征,是脓液从关节进入盆腔内和闭孔的脓肿。骨髓空洞征是骨髓液化坏死吸收后形成的。

**脊柱退变** 椎间盘是由紧密排列的编织状纤维软骨构成,缺乏血管。间盘退变主要是纤维环粘液样变性。纤维环可发生内折(Infolding)和外折(Exfolding)。椎间盘膨出或突出是退变的纤维环内散在存活的软骨细胞巢状增生,使间盘体积增大而

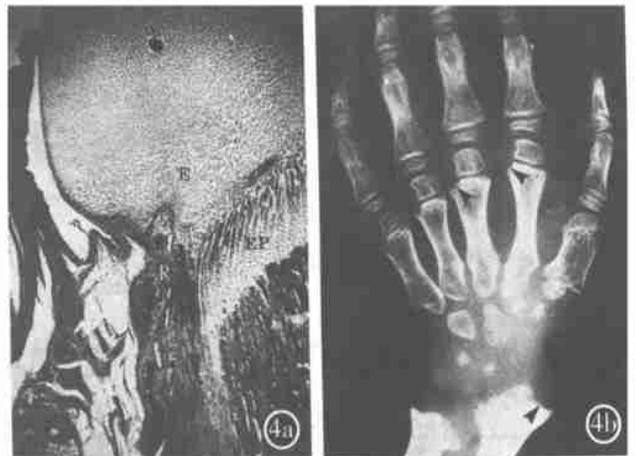


图4 a) 肱骨上端骺软骨(E),骺软骨板(EP),注意骺软骨板(简称骺板)边缘有软骨膜(R),称为Ranvier氏沟,亦称骺板周围软骨膜环,它是骺软骨和骺板软骨不断横向生长和纵向生长的重要组织。b) 粘多糖病手腕X线平片显示左手桡骨及掌骨远端骺板周围Ranvier氏骨化沟发育缺欠而形成骨缺损(箭头)。

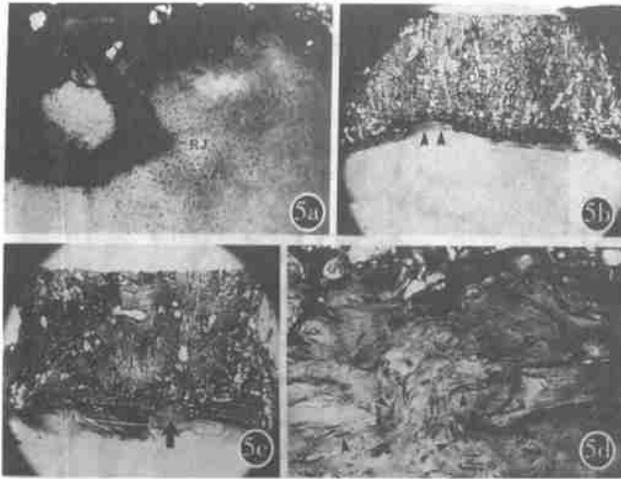


图5 腰椎椎体 Schmorl 氏结节。a) 腰椎椎体下面终板下 Schmorl 氏结节为软骨组织,称为软骨结节(RJ)。b) 同一例同一椎体病理大切片显示终板下软骨结节(双黑箭头)。c) 腰椎椎体下面 Schmorl 氏结节(黑箭)。d) 该标本病理切片镜下见结节内为多血管(黑箭头)的结缔组织。

膨胀。椎体 Schmorl 氏结节有三种组织类型:一是髓核物,二是多血管结缔组织,三是软骨组织。椎体上下面凹陷不都是软骨结节。椎体边缘大骨唇之间有新生的椎间盘组织。椎体上下面弧形凹陷硬化是椎间盘软骨终板消失的间接征象。

营养代谢内分泌骨病 婴幼儿干骺端杯口征,先期钙化带模糊,多层钙化带,都是骺板凹凸不平的正常现象。只有干骺端骨皮向外突出才是早期佝偻病定性指征。肾性骨病皮质骨松化是皮质骨内哈佛氏管壁上破骨细胞性骨吸收和编织骨形成的过程。儿童大量应用激素发生骨质疏松是激素对骺板软骨损害,骨形成稀少。

骨发育期大量应用激素,椎体出现三层“密疏密”带,是椎体生长软骨板下紊乱的膜内成骨。这个征象还见于甲旁亢和肾性骨病。骨发育期,大量应用激素后,松质骨的骨小梁结构消失、模糊,变为均匀骨化,是骨小梁内吸收和编织骨、类骨质形成。这一征象也见于氟骨症和肾性骨病。

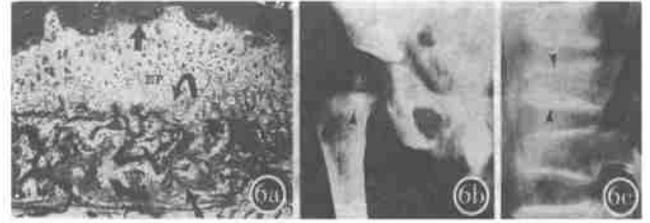


图6 a) 实验性氟骨症骺板软骨肥大细胞萎缩成骨障碍,导致骺板下紊乱膜内成骨。图中为股骨上端骺板组织切片(HE染色)显示图上方为股骨头骨骺终板(黑箭),终板下为骺板(EP),软骨肥大细胞萎缩(弯黑箭)成骨障碍。骺板下(图下方)为紊乱的膜内成骨所形成的无结构的编织骨(Woven bone)。b) 儿童氟骨症骨盆X线平片显示:右股骨颈干骺端均匀无结构的骨硬化带,即骺板下干骺端形成的紊乱的膜内成骨编织骨(黑箭头)。c) 儿童红斑狼疮腰椎X线平片显示大量服用激素后,腰椎椎体上下面终板形成较厚的无结构的骨化带(黑箭头所指即骺板软骨下成骨障碍形成的膜内成骨,因有大量破骨细胞吸收后,新骨形成,亦称为破骨细胞性骨吸收后形成紊乱的编织骨)。

上述所见征象或影像都反映其特定的病理改变。

小结 熟悉上述基础知识间充质的亲缘关系和血管旁细胞的分化潜能我自己体会:对于了解骨发育和骨软骨发育障碍有所启发。对于认识损伤、坏死、修复和肿瘤的病理过程有帮助,对于提高影像诊断和鉴别能力也有帮助。

#### 参考文献

- 1 Cruess RL. The musculoskeletal system embryology, biochemistry and physiology. New York: Churchill Livingstone, 1982.
- 2 Wang Yunzhao. An experimental microangiographic study of bone. Chin Med J, 1965, 84: 362-385.
- 3 Shapiro F. Organization and cellular biology of perichondral ossification groove of Ranvier. J Bone Joint Surg, 1977, 59A: 703.
- 4 Lacroix P. The organization of bone. New York: McGraw Hill Book Co, 1969. 94.

(1999-06-04 收稿)

## ·外刊摘要·

### 类风湿关节炎病人颈脊柱的动态和静态磁共振检查的比较

目的:比较动态和静态磁共振检查对类风湿关节炎侵犯颈段脊柱的诊断价值。材料和方法:对5例正常志愿者和20例类风湿关节炎病人进行了颈段脊柱动态磁共振功能成像,使用一个体位支架,使病人在动态检查时可以作颈部连续前、后曲运动。结果:动态磁共振成像可较好地辨别齿状突上、前、后关节囊组织的分布,特别是评价在屈曲和伸展运动时脊髓的压迫和侵犯。特别适合于评价寰枕和寰枢平面的脊柱稳定性。磁共

振电影与常规摄片、CT以及静态磁共振检查比较,对扁颅底和颈段脊髓的显示更为清楚。结论:动态磁共振成像是类风湿关节炎颈部病变的重要检查方法,特别是往往只有动态磁共振成像才能够显示颈部脊柱的融合、不稳定以及对脊髓的压迫。

同济医科大学附属协和医院 韩萍译 冯敬生校

摘自 Fortschr Röntgenstr, 1999, 170: 22-27

(1999-05-27 收稿)