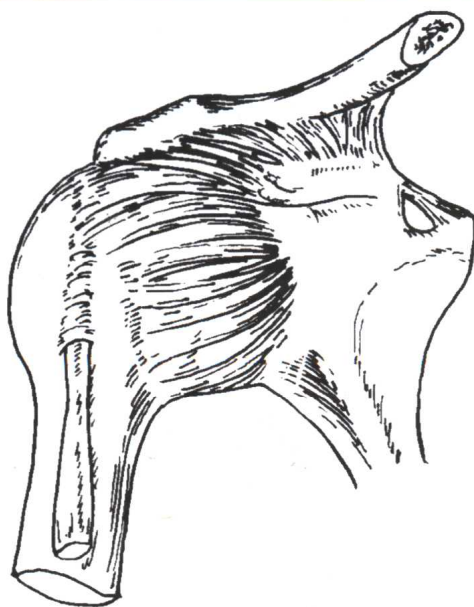




应用骨科解剖学

Applied Orthopaedic Anatomy

编著 唐农轩 范清宇



世界图书出版公司

应用骨科解剖学

唐农轩 范清宇 编著

世界图书出版公司

西安·北京·广州·上海

图书在版编目(CIP)数据

应用骨科解剖学/唐农轩,范清宇编著.
—西安:世界图书出版西安公司,2004.8

ISBN 7-5062-6760-8

I. 骨… II. ①唐… ②范… III. 骨科学:人体解剖学 IV. R322.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 044030 号

应用骨科解剖学

编 著 唐农轩 范清宇
策 划 马可为
责任编辑 汪信武

出版发行 世界图书出版西安公司
地 址 西安市南大街 17 号
邮 编 710001
电 话 029-87279676 87233647(发行部)
传 真 029-87279675
E-mail wmcxian@public.xa.sn.cn
经 销 各地新华书店
印 刷 陕西省印刷厂
开 本 787×1092 1/16
印 张 19
字 数 480 千字

版 次 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5062-6760-8/R·644
定 价 60.00 元

☆如有印装错误,请寄回本公司更换☆

前

言

解剖学是重要的医学基础学科之一,临床各科均离不开解剖学。尤其在骨科临床,医护人员掌握解剖学知识的多少,直接影响到其对患者临床治疗的效果及预后。因此,仅具有系统解剖学知识不能满足临床所需。本书编写从应用出发,密切结合临床诊治。各项内容独立成章,目的是为本专业医师在临床实践中获得实用的解剖学知识,帮助掌握骨科疾病的发展及诊断依据,以指导治疗实践。

编者在多年临床实践、教学和科研中深感于此,自 1970 年起收集资料,1991 年整理成为内部资料,供同事们参阅,并被选为考研必备参考资料,深受欢迎。为使更广大读者有所裨益,现经再次补充修改正式出版,公开发行。

在本书编写中我们得到院校领导支持,科内同事协助,并承孙传兴、金绍歧、邹宏恩教授审阅并提出宝贵意见,获益匪浅,谨此致谢。

由于水平有限,难免不足,殷切希望读者不吝赐教,以便再版时补充修改。

第四军医大学唐都医院
骨科中心 唐农轩 范清宇

2004 年 8 月

SAW43/04

目 录

第一章 骨 骼	(1)
第一节 一般构造	(1)
第二节 骨骼的骨化	(3)
第三节 骨骼的血液供给	(13)
第四节 副肋及其他副骨	(17)
第五节 腕骨及跗骨同基体	(26)
第六节 脊 柱	(27)
第七节 骨 盆	(38)
第八节 X线下的正常变异及误诊	(41)
第九节 骨骼的度量	(44)
第十节 软 骨	(47)
第二章 关 节	(50)
第一节 一般构造	(50)
第二节 各主要关节	(52)
第三节 关节的运动	(58)
第四节 骺线及关节囊反折线	(66)
第五节 弹响关节	(69)
第三章 关节与骨骼的角度	(70)
第一节 解剖角	(70)
第二节 关节的功能位置	(76)
第四章 韧 带	(80)
第一节 若干重要韧带	(80)
第二节 腕与踝部的束带	(87)
第三节 足部的韧带和足弓	(90)
第五章 腱鞘与滑囊	(95)
第一节 腱 鞘	(95)
第二节 滑 囊	(97)
第六章 筋 膜	(102)
第七章 肌 肉	(108)
第一节 肌肉结构	(108)
第二节 肌肉的作用	(109)
第三节 若干重要肌肉	(110)
第四节 手与足内部诸肌	(122)
第五节 衬垫性肌肉	(127)
第六节 背部诸肌	(131)
第七节 维持姿势的肌肉	(133)

第八章 神 经	(134)
第一节 神经分节支配	(134)
第二节 运动神经支配	(138)
第三节 神经长度	(147)
第九章 静脉与淋巴	(149)
第一节 静 脉	(149)
第二节 淋 巴	(154)
第十章 表面解剖学及 X 线投影	(157)
第一节 骨性标志	(157)
第二节 重要解剖平面	(160)
第三节 表面投影	(161)
第四节 正常联属	(169)
第五节 X 线投影	(172)
第十一章 骨科疾病的解剖基础	(177)
第一节 手的感染	(177)
第二节 常见骨折	(179)
第三节 常见脱位	(195)
第四节 肌腱及滑囊疾患	(204)
第五节 腰腿痛	(209)
第六节 颈肩痛	(222)
第七节 骨与关节结核	(224)
第八节 骨性关节炎	(226)
第九节 周围神经损伤	(227)
第十节 婴儿瘫	(232)
第十一节 发育障碍	(234)
第十二节 膝关节不稳定	(236)
第十三节 骨肿瘤	(237)
第十二章 骨科疾病体征及试验的解剖基础	(240)
第一节 骨科系统检查	(240)
第二节 各部位局部检查	(245)
第十三章 骨科手术的解剖基础	(258)
第一节 穿 刺	(258)
第二节 切开引流	(260)
第三节 手术显露	(264)
第四节 截 肢	(285)
第五节 神经阻滞	(291)
第六节 骨牵引	(295)
参考文献	(297)

第一章 骨骼

第一节 一般构造

骨骼根据胚胎发生形成过程的不同,可分为软骨内化骨和膜内化骨两型。两者在解剖学上各具特点,且与某些疾病的发生有密切关系。

一、骨骼的解剖

1. 软骨内化骨 此类骨骼在发生过程中,先经软骨阶段,然后由此发生骨化中心进行骨化,形成骨骼。此类骨骼依其形状可分为长骨、短骨、扁平骨及不规则骨,组成骨骼系统的大部,包括除锁骨以外的躯干及四肢骨骼、筛骨、下鼻甲、枕骨(顶间部除外)、蝶骨(大翼及翼板除外)、颞骨的岩乳突部及茎突等。其中全部由软骨发生而成的骨骼有跗骨及腕骨、长骨骨骺、胸骨及脊椎体。先由软骨发生骨化中心,再由骨膜生成的骨鞘包绕而成的骨骼有长骨骨干、肩胛骨及髌骨。软骨内化骨,除某些不规则骨外,均有原发及继发骨化中心。

2. 膜内化骨 膜内化骨系先形成一膜,而后骨化。根据发育情况又分为两类。单纯膜内化骨有颅顶及颅侧与面部诸骨,包括顶骨、额骨、上部面骨、颞骨鳞状部、耳鼓骨、蝶骨翼板及大翼、枕骨鳞状部的上部,均系直接形成骨骼。锁骨及下颌骨亦属膜内化骨,其生长发育有赖于后期继发软骨的作用。

3. 长骨生长发育未完成前的组成 有以下几部分(图 1-1)。

(1) 骨干 覆盖有骨膜,其外为骨皮质

层,内为髓腔。

(2) 骨骺 长骨每端至少有一骨骺,且常有多。其中之一为关节软骨包盖,全部或一部位于关节囊内。

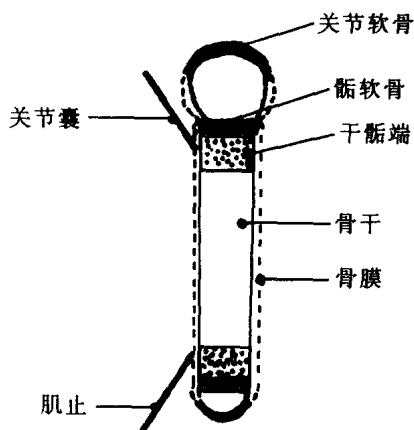
(3) 骺软骨 为界于骨骺与骨干端之间的软骨板,有生长能力,骨骼由此生长。

(4) 干骺端 为骨干接近骨骺的部分,血管丰富,但较骨干其他处软弱。

(5) 骨膜 分为两层,内层附着于骺线,继续越过骨骺,与关节软骨相混杂;外层与关节囊相延续。两层骨膜深部如有感染,脓液因之不易延及骨骺(图 1-2)。

某些关节的关节囊反折部分附着于骺线远侧干骺端,则感染可以由干骺端处扩散至关节腔(图 1-3)。

骨膜富有血管,协同供应骨骼,且有成骨作用,使骨骼增粗。



· 图 1-1 骨骼的组成

注意: 骺线处骨膜下陷, 关节囊与骨膜合并, 肌腱止于干骺端

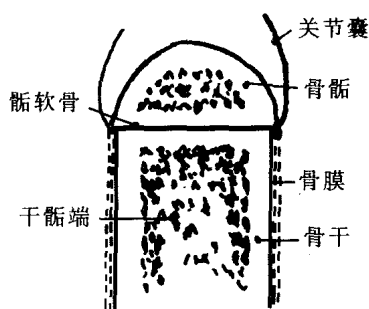


图 1-2 骨膜与骨骺软骨及关节囊的关系

注意：骨膜与骨骼间的脓液不能扩散至骨骺软骨以外，因骨膜深层与骨骺软骨相连。同时应注意骨膜浅层与关节囊相延续

4. 生长已完成的长骨 长骨生长完成，各部均已融合，成为实质的骨性结构，即不再分为骨骺、干骺端及骺软骨。骨骼具坚硬性及韧性，含有约 $1/3$ 有机物质，包括大量钙质、胶原组织纤维交织。且不同于透明软骨，它含有血液，修复能力强，承重能力也大，可承受高达 320 kg/cm^2 的压力。

二、骨骼的解剖病理

骨骼疾病及肿瘤常好发于一定解剖部位，有的侵及膜内化骨，有的侵及软骨内化骨。

1. 膜内化骨 此类骨骼的形状虽不一，其骨化则多较简单，仅有一二骨化中心。膜内化骨多起保护作用，不负重，再生能力一般较差。如颅骨几乎无再生能力，损伤或病变后的缺损，如不植骨或用代用生物材料修补，则永久缺损。下颌骨的再生能力较强，因其非单纯的膜内化骨。

在一些病例中，软骨发育不全常无膜内化骨的病变，颅锁骨发育不全和骨性狮面仅侵及膜内化骨；急性化脓性骨髓炎虽可侵及膜内化骨，但较少见；结核等特殊感染及象牙质骨瘤也易侵及膜内化骨。

2. 软骨内化骨

(1) 先天性疾病 多发性外生骨疣(骨

干性续连症)的病变在长骨干骺端，其中心为软骨内化骨，外被一层由骨膜生成的骨骼。软骨发育不全仅侵及软骨内化骨。

(2) 创伤 骨骺分离实际是一种骨折，经干骺的邻骺软骨部分分离。如在成人足以引起脱位的暴力加诸儿童时，即可发生骺软骨随同其附着的骨骺移位。如不予正复或复位不佳，均可影响骨骼的生长发育。

(3) 感染 急性骨髓炎多见于儿童，易波及长骨。病变先侵及干骺端，此处血液供给丰富，骨板软弱。遭受轻微外伤后，如伴发菌血症，可形成急性骨髓炎。骨骼乃无退让余地的组织，炎症得以蔓延并扩散，使骨骼坏死。如延误或不彻底治疗，病变进展，形成死骨，即成慢性感染，则经久不愈。结核病变也多发生在长骨干骺端，进而可以扩散进入关节。

由于血液供给分布的不同，结核及梅毒性病变发生在较短长骨及短骨(掌指骨)时，多位于骨干中段而非在两端(图 1-29)。脊柱结核的病变起始部分也因年龄而有不同，儿童多起自有中心动脉的椎体或椎体上下骨骺紧邻软骨板的深面；成人的椎体中心动脉多已闭塞，病变起自前纵韧带深处，该处有供给椎体前部的血管进入。

骨骺抗感染力较强，一般很少罹致感染。干骺端可部分或全位于关节囊内(图 1-3)，故感染可以相互扩散。

(4) 各种骨肿瘤的好发部位(图 1-4) 肾、甲状腺、乳腺或前列腺的恶性肿瘤常转移至骨骼，多发于骨干中段邻近滋养血管进

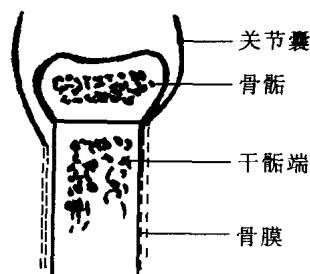


图 1-3 关节囊反折在干骺端，感染可直接扩散到关节腔

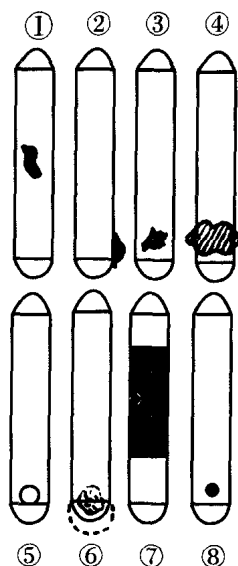


图 1-4 骨瘤的部位

- ①转移瘤 ②骨膜纤维肉瘤 ③软骨瘤 ④成骨肉瘤 ⑤单纯性纤维性骨炎 ⑥巨细胞瘤 ⑦内皮细胞瘤 ⑧急性骨髓炎

入处。骨膜纤维肉瘤则来自骨膜或邻近筋膜,多位于骨端,但也见于其他部位。良性成骨性肿瘤如外生骨疣多自长骨干骺端长出,由于骨骼向两端增长,故骨疣尖多指向骨干。内生软骨瘤则常位于骨端。恶性成骨性肿瘤位于长骨两端,破坏骨干,但不使骨骼膨胀。炎性肿瘤如纤维囊性骨炎,多位于长骨或短骨的干骺端,临床上不易与巨细胞瘤区分,一般发病年龄为 10~20 岁。单个肿瘤

常侵及掌、跖或指(趾)骨,在青年或较大儿童则侵及指骨,易引起病理性骨折。巨细胞瘤多见于长骨两端或下颌骨,发病年龄在 20~30 岁,肿瘤可使骨骼膨胀变形,将骨膜向外推,也可发生恶变。血管瘤无固定发病部位。内皮细胞瘤侵及长骨干的大部,亦可侵及小骨及颅骨。骨髓瘤则为多发性,侵及肋骨、脊椎骨及颅骨。

第二节 骨骼的骨化

胚胎早期全身骨骼并非由骨组织构成,随胚胎成长,各主要长骨乃逐渐由骨组织替代,此即骨化。长骨的骨化大都起始于长骨中段,首先呈现骨化的区域即为原发骨化中心。长骨两端骨骺所发生的继发骨化中心的显露时间因骨不同而有差异。骨骺全部骨化后,长骨骨干与骨端形成一完整的骨,发育方停止。

一、骨化分期

除颅骨的一部分及锁骨外,全身骨骼都经过一个软骨阶段。长骨骨化约开始于胚胎第 6~7 周。骨化有两种形式,即软骨内骨化与膜内骨化。长骨骨干的骨化兼有此两种形式(图 1-5)。

一般骨化可分为以下七期。

1) 胚胎早期肢体长轴上中胚叶组织凝

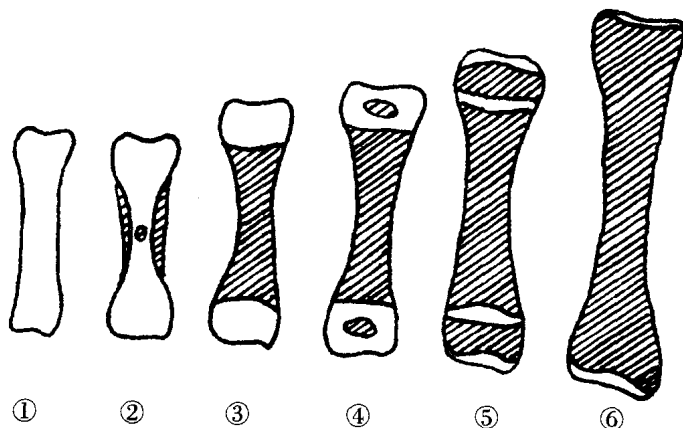


图 1-5 长骨骨化(空白表示软骨,斜线表示骨骼)

- ①软骨干 ②骨干软骨膜内化骨与软骨内骨化点 ③骨干骨膜性骨化,软骨性骨骺 ④软骨内骨骺骨化核 ⑤骨端骺线未融合 ⑥骨化完成,长径发育停止,横径发育纯为骨膜性

缩成一长索,依未来的骨骼结构分段,在未来的关节处形成较透明区。

2) 各段形成未来骨骼形状的透明软骨。

3) 在透明软骨中心(原发骨化中心),细胞增大,排成长列,细胞四周钙质沉着,形成钙化软骨,向两端伸展。

4) 软骨膜中的成骨细胞包绕软骨后,生出新骨,是为膜内骨化。

5) 骨膜内血管伸入钙化软骨,暂时形成骨松质,而后生成骨髓,延及骨的两端。

6) 出生后,在一端或两端的软骨中心(继发骨化中心)内再行骨化,形成骨骺(压力骺),与骨干间遗留有骨骺板,成软骨融合。末端则被关节软骨包盖,终生存在。在骺干尚未融合时,如遭受暴力,可发生骨骺分离。

7) 骨生长至成人时期,骨骺板即行骨化,形成骨性融合。

在观察骨骼X线照片时,如了解各骨骺融合的时期,则不致误认为透光的骺线为骨折。

二、各骨骼的骨化

1. 颅骨

(1) 额骨 为膜内化骨,每侧各有一骨化中心,胚胎第7周出现。出生时两半尚分离,至5岁时融合。10岁左右额棘处有时又出现两个继发骨化中心。连接额骨两半的膜化部分也有终生不骨化者,即形成一纵行的额缝,发生率约占颅骨的8%。

(2) 顶骨 为膜内化骨,胚胎第7周时在顶结节处出现二骨化中心,3岁时融合。有时有多于正常的骨化中心。在骨缝间可生成缝间骨,多见于枕顶骨间。顶骨有时为一纵行骨缝,分为上下两半,则称为二分顶骨。

(3) 枕骨

1) 鳞部:上部为枕骨仅有的膜内骨化部分,胚胎第8周时,每侧各出现一骨化中心。下部为软骨内骨化所成,也在胚胎第8周时每侧出现一骨化中心。上下两部分至

胚胎第3月开始融合。也有外侧部终生遗留一缝或两部分完全不融合而成一单独的顶间骨者。

2) 髁部:为软骨内骨化所成,两侧的髁部各有一骨化中心,胚胎第8周出现。

3) 底部:为软骨内化骨,胚胎第6周出现一骨化中心。此骨化中心亦生成枕骨髁的前部。

底部与蝶骨体间先由软骨连结,18~20岁时开始骨化(女性稍早),25岁时完成,有时可借此识别颅骨骨龄。

(4) 蝶骨 翼内板及蝶甲为膜内化骨,余部均为软骨内化骨。翼内板在胚胎第9周出现一骨化中心。蝶骨后部在胚胎第8周出现一骨化中心,形成大翼。胚胎第3至第4月出现四骨化中心,形成蝶部。蝶骨前部于胚胎第9周时出现一骨化中心,形成小翼。

各部逐渐相连,出生时即成3块,即大翼、小翼及蝶部,1岁时融合。胚胎第5月,蝶体前下另有一或二骨化中心,骨化为蝶甲,6岁时与蝶体融合。

(5) 筛骨 为软骨内化骨,胚胎第6月有二骨化中心,出现于两侧的迷路处。1岁末有一骨化中心,出现于垂直板处。5~6岁时融合完成。

(6) 颞骨(图1-6)

1) 鳞部:为膜内化骨,胚胎第8周出现一骨化中心。

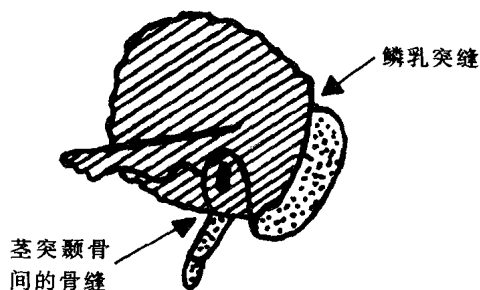


图1-6 成人左侧颞骨

斜线表示膜内化骨,黑点表示软骨内骨。茎突二骨化中心常不融合,不应误认为茎突舌骨韧带钙化

2) 岩部:为软骨内化骨,有四骨化中心,出现于胚胎第5月,很快即融合。茎突由第2鳃弓的软骨骨化而成,其二骨化中心于出生后出现,成年后融合。

3) 乳突:为岩部延展而成。

4) 鼓部:胚胎第3月出现一骨化中心。

(7) 泪骨、鼻骨、颧骨及腭骨 均为膜内化骨,各有一骨化中心,出现于胚胎第8~9月。下鼻甲为软骨内化骨,胚胎第8~9月出现一骨化中心。

(8) 犁骨 为膜内化骨,胚胎第4月出现一骨化中心。

(9) 上颌骨 为膜内化骨,有一体部及四个突,体成一锥体形。主要体部有一骨化中心,前额部有二骨化中心,均出现于胚胎第6周,生后3月融合。齿槽突有二骨化中心,出现于胚胎第4月,至恒齿出现后方完成骨化。

2. 下颌骨 为膜内化骨,系体内第2块开始骨化的骨骼。胚胎第6周,每侧各出现一骨化中心,出生时融合,软骨即完全消失。

3. 舌骨 舌骨体有一或二骨化中心,出现于胚胎第8月。舌骨大角有一骨化中心,出现于胚胎第9月,至中年时与体部相连。舌骨小体有一骨化中心,出现于1岁时,与体部间有一滑膜关节,老年时或可骨化。

4. 锁骨 锁骨的骨化较复杂,胚胎第7周时,外1/3与内2/3交界处由膜内出现二紧相邻近的软骨化中心,随即在此处出现骨化中心。此为体内第1块骨化的骨骼。二骨化中心迅即融合。骨化作用分别向肩峰及胸骨端延伸,先形成软骨,而后骨化。至16~18岁时,锁骨的胸骨端软骨中心出现一继发骨化中心,至25岁时骨骺融合(囊内型),此乃体内最后一个融合的骨骺(图1-7)。



图1-7 锁骨的骨化

二原发骨化中心位于中外1/3交界处,很快融合。箭头显示骨化延伸

锁骨发育常有变异,在肩峰端可能出现一个小鳞片,也可能外1/3、内2/3或全部缺如,或外1/3与内2/3间留有一裂隙。此种异常可由上述的发育过程解释。

5. 胸骨 胸骨为软骨内化骨,有五原发骨化中心:胸骨柄一,出现于胚胎第5月;胸骨体四,第1节出现于胚胎第6月,第2、第3、第4节分别出现于胚胎第7、第8、第9月。第2~4节或有二骨化中心。原发骨化中心多先形成两半而后融合,如未融合,则遗留一间隙,经此可触到或看到心脏跳动。剑突则仅有一继发骨化中心,3岁时出现。胸骨各节的融合系由下而上,分别于15岁、20岁、25岁完成。中年时,剑突与第4节融合,至老年则胸骨柄与第1节融合(图1-8)。

6. 肩胛骨 肩胛骨为软骨内化骨,骨体有一原发骨化中心,出现于胚胎第8周;有七继发骨化中心:喙突二,分别出现于1及10岁,至青春期时与体部相连;肩峰二;肩胛孟缘、下角及内侧各一,均出现于青春期,20~25岁间与体部融合。惟肩峰部骨化后可能不与他部融合,每易误认为骨折,但此多在两侧同时出现,在X线检查上应予以鉴别。

7. 脊椎骨

(1) 典型的脊椎骨(图1-9) 原发骨化中心有三:一生成椎体,二生成椎弓。生成椎体者于胚胎第10周先出现于下位胸椎,而后向下延伸,至第20周时,除骶尾椎外都已出现;生成椎弓者出现于上关节突(左及右)的基部,在胚胎第7周时由颈椎开始向

下延伸,至第 20 周时达于骶部。椎体侧部与中央部的融合始于 3 岁,先见于颈部,至 7 岁时全部骨化形成。

继发骨化中心有五,均出现于青春期,形成骨骺。其分布为:棘突一,颈椎棘突有二分叉,故可有二骨化中心;每一横突各一,椎

体上下面各一。至 25 岁时,各骨骺均与原发性骨化中心所形成的各部分融合。

椎体上下面均有软骨板包盖,至 8~12 岁时此软骨板周围开始骨化,形成一环,中留软骨。至 25 岁时此环与脊椎融合,中央的软骨板则持续不变,构成椎间盘(图 1-10)。

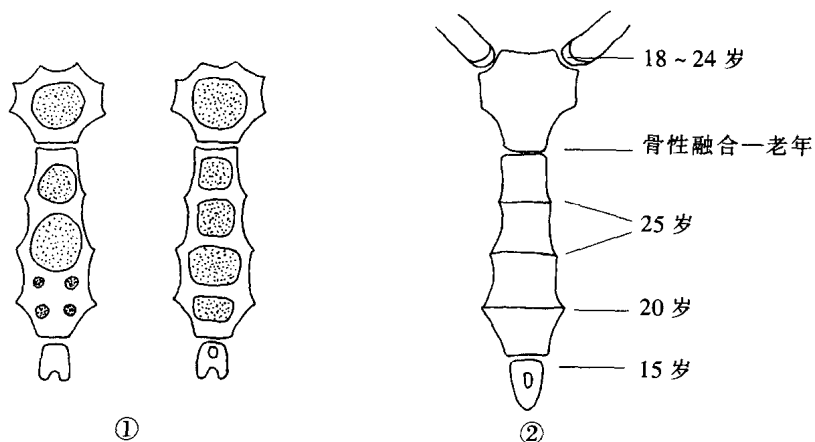


图 1-8 胸骨骨化

①新生儿 ②骨性融合时间

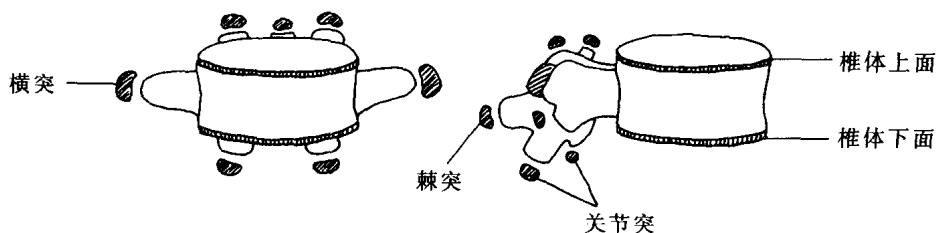


图 1-9 脊椎骨的骨化

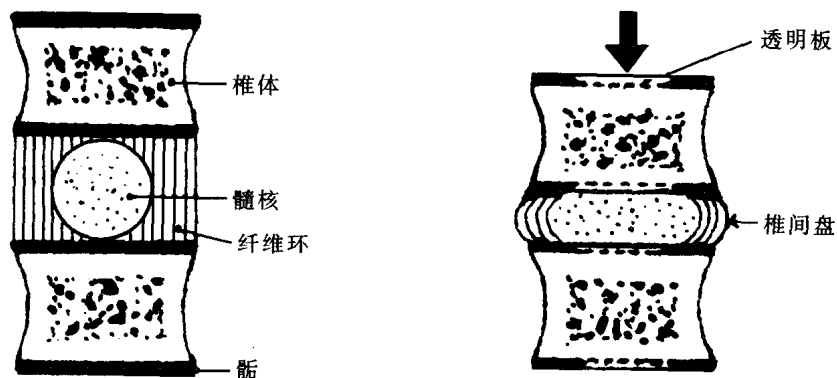


图 1-10 椎间盘结构

(2) 骺骨 青春期时,各椎体上下面皆出现一继发骨化中心,18~25岁间由下向上逐渐融合。

(3) 尾骨 初生时仍为软骨,每块均有一骨化中心,在青春期以后出现,至30岁时各块互相融合。

8. 肋骨 肋骨为软骨内化骨,除末二肋外,皆有一原发骨化中心及三继发骨化中心。原发骨化中心生成肋骨体,出现于胚胎第7周;继发骨化中心出现于16~20岁,其中一个生成肋骨头,两个生成肋骨结节,25岁时各部融合。末二肋各有一骨化中心,一为原发性,生成肋骨体,一为继发性,生成肋骨头。

9. 四肢长骨

(1) 骨化规律 骨骼两端均有骨骺者,其先出现的骨骺后融合,后出现者先融合,惟腓骨例外。

上肢的肩及腕部与下肢的膝部诸骨骺的生长期持续较长,此即表明肱骨及胫骨上端,尺骨、桡骨及股骨下端诸骨骺的融合均较该骨他端骨骺为晚。此种现象在临床上很有意义,可由以下几种情况说明。

1) 胚胎期间四肢各长骨的滋养血管动脉孔的方向与成人不同甚至相反,多偏向肩、腕及膝部,故该处血液较丰富,生成较快,从而使血管被推离此端,终致滋养孔偏向生长较慢及骨化较迟的另一端,构成“趋向肘部、离开膝部”的形式(图1-11)。

2) 骨骺板不断生长不断骨化,骨骼长度随之增长,至发育成熟而终止。由于生长速度及骨化迟早不一,故其对四肢长度增长所占比例也不同。根据统计,四肢长骨骨骺生长所占肢体长度的百分数如下:

肱骨	近端 80%	股骨	近端 30%
	远端 20%		远端 70%
桡骨	近端 25%	胫骨	近端 55%
	远端 75%		远端 45%
尺骨	近端 20%	腓骨	近端 60%
	远端 80%		远端 40%

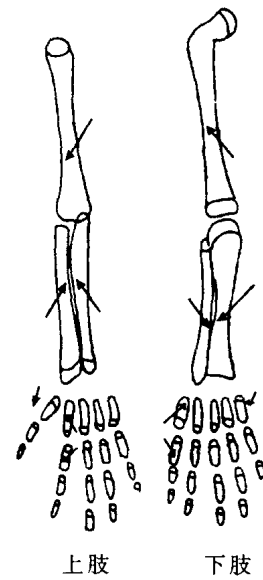


图1-11 四肢滋养血管方向与迟骨化骨骺相背而行

3) 肉瘤常见于股骨下端及胫骨上端,有谓此系该处骨骺融合较其他肢体骨骺为晚的原故(Kolodny)。

(2) 肱骨 共有八骨化中心。

原发骨化中心有一,在骨干中部,出现于胚胎第7周。

继发骨化中心有七(图1-12)。

上端 头部 0~1岁出现

大结节 1~3岁出现

小结节 1~5岁出现

三者于6岁时融合成一骨骺,20岁时与骨干融合。

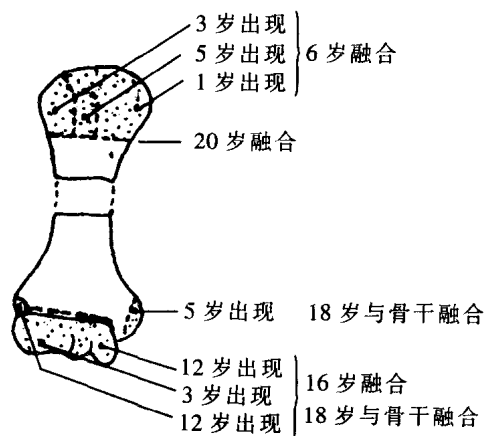


图1-12 肱骨的骨化

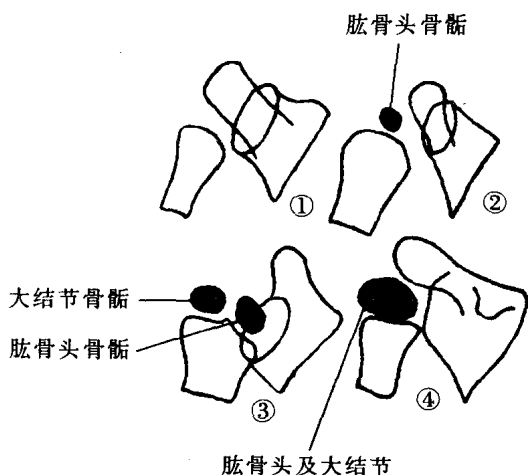


图 1-13 肩部在不同年龄的 X 线图像

① 2 月 ② 2 岁 ③ 4 岁 ④ 14 岁



图 1-14 肱骨小结节骨骺只能在外展位看到

下端 小头及滑车外半 1~3 岁出现

滑车内半 1~12 岁出现

外上髁 1~12 岁出现

内上髁 1~5 岁出现

前三者于 16 岁时融合，四者均于 18 岁时与骨干融合。

骨干于内上髁与滑车内髁之间向下生成一舌状部。

骨化中心的出现与年龄及投照体位有关，如图 1-13、1-14 所示。

肘部所有骨骺均在 18 岁时与骨干融合，而肩部及腕部均在 20 岁方与骨干融合。

(3) 桡骨及尺骨 各有三骨化中心。

原发骨化中心每一骨干各一，出现于胚胎第 7 周。

继发骨化中心两骨各有二，每骨端各一(图 1-15)。

桡骨 下端 1~2 岁出现

上端 1~5 岁出现

尺骨 下端 1~5 岁出现

上端 1~10 岁出现

上端骨骺在 18 岁时与骨干融合，下端者 20 岁时融合。

骨骺的出现与年龄有关(图 1-16)。

(4) 髌骨 由髌、坐及耻三骨组成，共有骨化中心十。

原发骨化中心三骨各一。

髌骨 出现于胚胎第 2 月

坐骨 出现于胚胎第 3 月

耻骨 出现于胚胎第 4 月

继发骨化中心共七。

“Y”形软骨：由三部分组成，均出现于 12 岁。髌、坐及耻骨均参与髌臼的关节部分，青春期(16 岁)时三者由“Y”形软骨融合，髌、坐及耻骨合成一骨(图 1-17)。

髌嵴、髌前下棘、坐骨结节及耻骨联合各有一骨化中心(图 1-18)，均出现于青春期，18~25 岁间与骨融合。有时髌嵴前后段各有一骨化中心，但较少见。

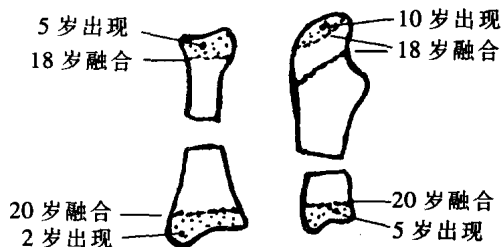


图 1-15 桡骨与尺骨的骨化

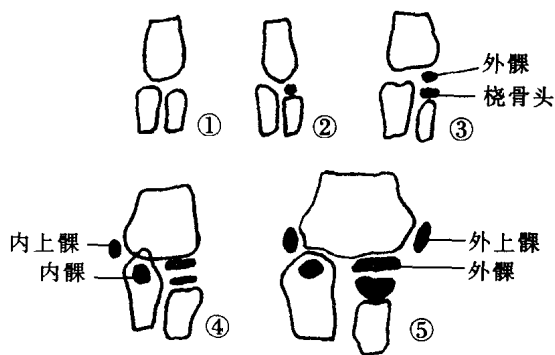


图 1-16 肘部在不同年龄的 X 线图像

① 出生 ② 2 岁 ③ 6 岁 ④ 11 岁

⑤ 13 岁所有中心均出现

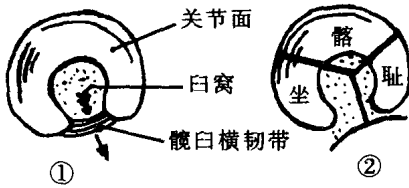


图 1-17 “Y”形软骨

- ①正常靛白方向与靛白横韧带，箭头所通过为靛白
②“Y”形软骨连接三骨

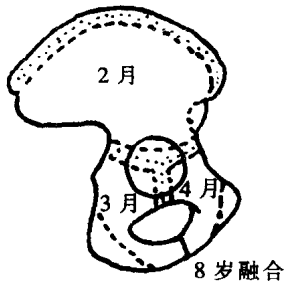


图 1-18 靛骨的骨化

(5)股骨 有五骨化中心。

原发骨化中心有一，在骨干中部出现于胚胎第7周。

继发骨化中心有四(图 1-19)。

远端一，将出生时出现，21岁融合

大粗隆一，出现于2岁，19岁融合

头一，出现于1岁，20岁融合

小粗隆一，出现于12岁，18岁融合

骨化中心的出现依据于骨骺的大小，即大者在先，小者在后，但融合的次序则恰好相反，大者在后，小者在前。

股骨颈系由骨干伸展而成。

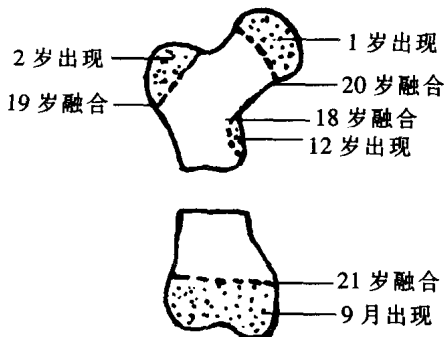


图 1-19 股骨的骨化



图 1-20 髋部在不同年龄的 X 线图像

- ①4岁，坐耻骨支仍留一间隙 ②7岁，坐耻骨支已融合 ③12岁，靛白骨化已完成

骨骺的出现因年龄而有所不同，如图 1-20 所示。

(6)胫骨 有骨化中心三。

原发骨化中心：骨干一，出现于胚胎第7周。

继发骨化中心：上下端各一(图 1-21)。

上端一，出现于1岁，21岁融合

下端一，出现于2岁，18岁融合

胫骨粗隆有时单独有一骨化中心，出现于10岁。X线照片上可见胫骨粗隆部的舌状部尖端与上份间有一裂隙，此应检查对比双侧，以与发生于单侧的骨折鉴别。

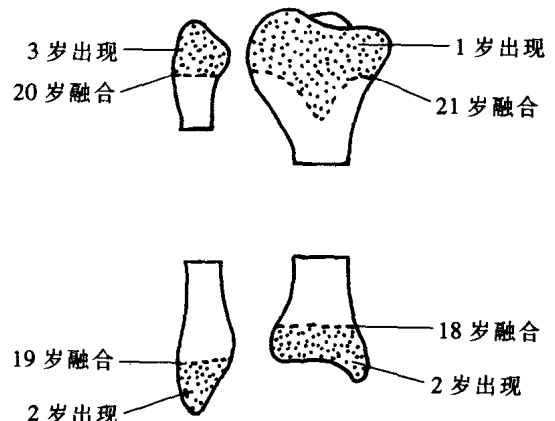


图 1-21 胫骨与腓骨的骨化

(7) 腓骨 有骨化中心三。

原发骨化中心: 骨干一, 出现于胚胎第7周。

继发骨化中心: 上下端各一(图 1-21)。

上端一, 出现于 3 岁, 20 岁融合

下端一, 出现于 2 岁, 19 岁融合

先出现的骨骺先融合, 后出现者后融合。

(8) 髌骨 通常仅有一骨化中心, 出现于 3 岁, 至青春期骨化完成(图 1-22)。

10. 掌骨、跖骨及指(趾)骨 每一骨骼均有骨化中心二, 一为原发, 一为继发(图 1-23)。

骨干的骨化中心出现于胚胎第 8 周。

内侧 4 掌骨外侧 4 跖骨的远端、指(趾)骨与第 1 掌骨及第 1 跖骨的近端部各有一骨化中心, 出现于 4 岁, 20 岁时与骨干融合。

第 1 掌骨与第 1 跖骨的远端有时另有一骨化中心。

手与足骨骼首先骨化者都为末节指(趾)骨(图 1-24)。

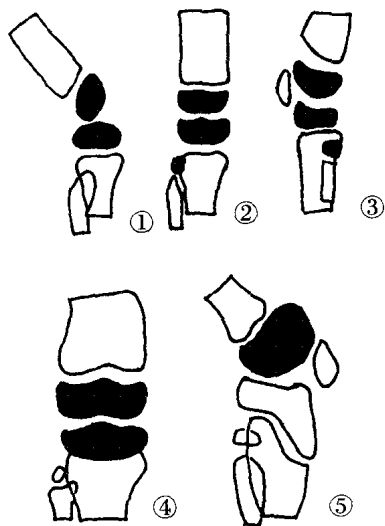


图 1-22 膝部在不同年龄的 X 线图像

① 1 岁 8 月, 无骨性髌骨 ② 4 岁, 前后位
③ 4 岁, 侧位, 已有髌骨 ④ 9 岁 ⑤ 13 岁,
骨骺延伸成舌状

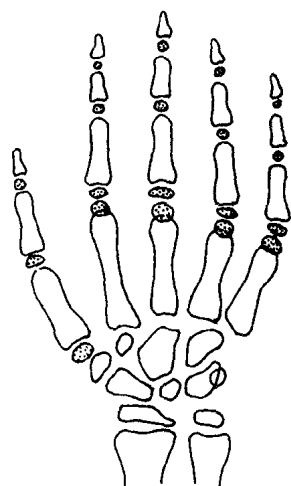


图 1-23 掌骨与指骨的骨化

原发中心于胚胎第 8 周出现;
继发中心 4 岁出现, 20 岁融合

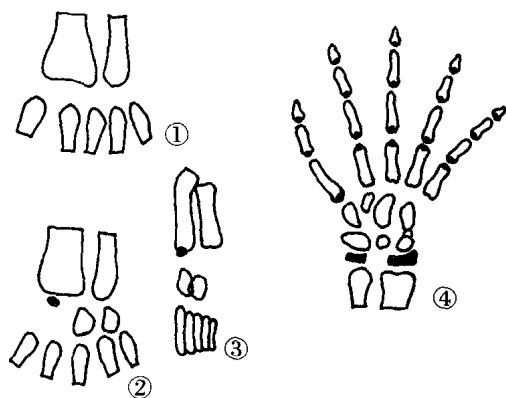


图 1-24 手腕部在不同年龄的 X 线图像

① 2 月, 不见腕骨 ②③ 2 岁, 前后及侧位, 出现头状骨及钩骨 ④ 12 岁, 所有腕骨均出现

11. 手及足的小骨 各腕部小骨在出生时均为软骨, X 线下不显影。各骨在 X 线下开始显影时期如下(图 1-25):

头状骨	1 岁
钩骨	2 岁
三角骨	3 岁
月骨	4 岁
舟骨	5 岁
大多角骨	6 岁
小多角骨	7 岁
豌豆角	10 岁

足部诸小骨在 X 线下开始显影时期如下(图 1-26)。

跟骨	胚胎第 6 月	} 出生时即在 X 线下 显影(图 1-27)
距骨	胚胎第 7 月	
骰骨	胚胎第 9 月	
第 3 楔骨	1 岁	
第 2 楔骨	2 岁	
第 1 楔骨	3 岁	
跗舟骨	4 岁	

跟骨后端有一骨化中心, 出现于 10 岁, 16 岁时融合。跗舟骨乃足部骨化最迟的骨骼。有谓此与跗舟骨软骨炎(Kohler 病)的发生有关。

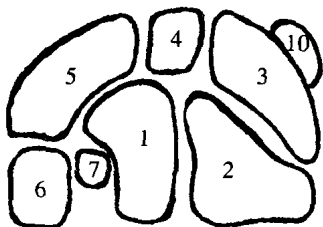


图 1-25 腕骨的骨化
图内数字均为年龄(岁)

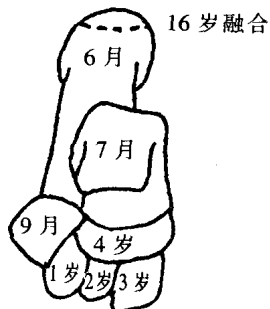


图 1-26 跗骨的骨化

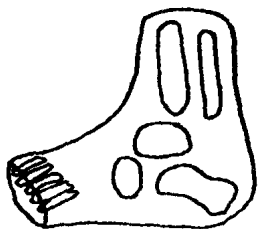


图 1-27 出生时,足部 X 线图像
距、骰、跟骨均已出现

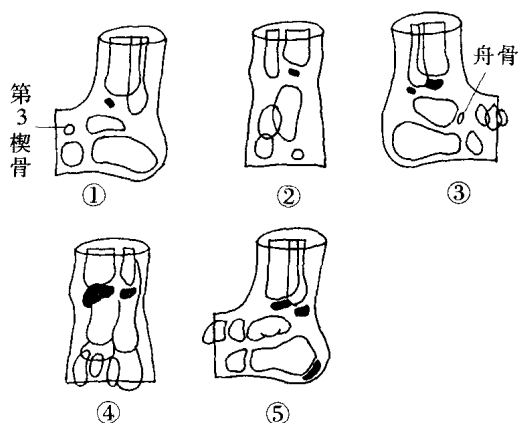


图 1-28 足部在不同年龄的 X 线图像

① 1 岁, 侧位, 第 3 楔骨出现 ② 1 岁, 前后位, 第 3 楔骨出现 ③ 4 岁, 侧位, 舟骨出现 ④ 10 岁, 前后位 ⑤ 10 岁, 侧位, 跟骨骺出现

足部骨骼的出现与年龄亦有关, 如图 1-28 所示。

各骨骨化中心的骨化时期见表 1-1、1-2。

三、骨 龄

骨龄指骨骼化骨核的出现与愈合时间同实际年龄的关系。骨骼愈合先是骺线变窄和钙化带变模糊, 继而骨纹通过, 最后钙化带消失, 骨发育终止。

周身骨骼的化骨核出现与愈合有一定规律, 一般女性发育比男性早 1~3 年; 因个体不同而有差别, 但正常范围约在 2 年左右; 出现较早的化骨核其出现年龄的正常范围较小, 适于作骨发育的标志; 化骨核出现早的骺愈合晚, 出现晚的愈合早。

临床上, 骨龄可用来推断骨的发育是否正常, 并根据年龄与骨的情况来判断骨发育的异常程度。一般适用于 7 岁以下儿童。应用时, 根据实际年龄以查对某些化骨核的出现和愈合时间, 有助于诊断。