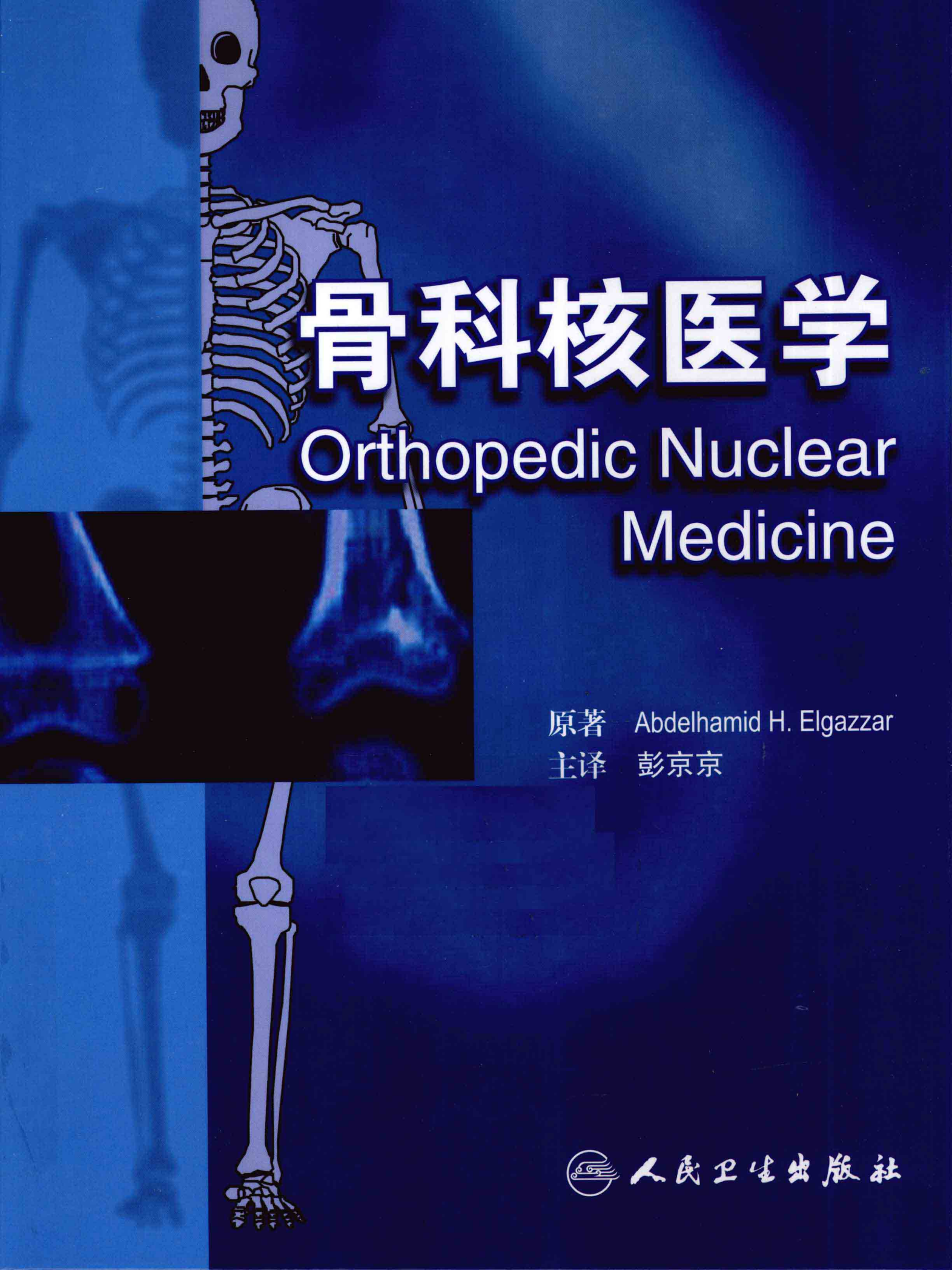




骨科核医学

Orthopedic Nuclear Medicine

原著 Abdelhamid H. Elgazzar

主译 彭京京



人民卫生出版社

骨科核医学

Orthopaedic Nuclear
Medicine

主编 张耀文 张耀文
副主编 张耀文 张耀文

中国医药出版社

骨科核医学

Orthopedic Nuclear Medicine

原著 Abdelhamid H. Elgazzar

主审 田 伟

主译 彭京京

人民卫生出版社

Translation from the English language edition:
Orthopedic Nuclear Medicine edited by Abdelhamid H. Elgazzar
Copyright © 2004 Springer-Verlag New York, Inc.
Springer-Verlag is a company in the Bertelsmann Springer publishing group.
All Rights Reserved.

骨科核医学
彭京京 主译

中文版版权归人民卫生出版社所有

敬告

本书的作者、译者及出版者已尽力使书中的知识符合出版当时国内普遍接受的标准。但医学在不断地发展,随着科学研究的不断探索,各种诊断分析程序和临床治疗方案以及药物使用方法都在不断更新。强烈建议读者在使用本书涉及的诊疗仪器或药物时,认真研读使用说明,尤其对于新的产品更应如此。出版者拒绝对因参照本书任何内容而直接或间接导致的事故与损失负责。

需要特别声明的是,本书中提及的一些产品名称(包括注册的专利产品)仅仅是叙述的需要,并不代表作者推荐或倾向于使用这些产品;而对于那些未提及的产品,也仅仅是因为限于篇幅不能一一列举。

本着忠实于原著的精神,译者在翻译时尽量不对原著内容做删节。然而由于著者所在国与我国的国情不同,因此一些问题的处理原则与方法,尤其是涉及宗教信仰、民族政策、伦理道德或法律法规时,仅供读者了解,不能作为法律依据。读者在遇到实际问题时应根据国内相关法律法规和医疗标准进行适当处理。

图书在版编目(CIP)数据

骨科核医学 / 彭京京主译. —北京: 人民卫生出版社,
2010.1

ISBN 978-7-117-12367-9

I. 骨… II. 彭… III. 骨疾病—原子医学 IV. R816.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 207189 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

骨科核医学

主 译: 彭京京
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)
地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
邮 编: 100078
E-mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
印 刷: 北京铭成印刷有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 889×1194 1/16 印张: 14.5
字 数: 459 千字
版 次: 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-12367-9/R·12368
定 价: 79.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)



北京积水潭医院院长
田伟 骨科教授 主任医师



核医学技术
为了解人体
疾病的奥秘
提供了一个新
的视野，特别是
骨科的领域
田伟
三〇〇八年



北京积水潭医院核医学科主任
彭京京 主任医师

向青年医生介绍一本优秀的专业书

在2004年10月的欧洲核医学年会上,国际著名科技出版集团Springer推出了系列新书,当时我参加了在芬兰举行的年会,将《Orthopedic Nuclear Medicine》选为卫生部、教育部评定的北京积水潭医院影像医学培训基地、住院医师规范化培训教材,并在2005年第2期的《国外医学科学新书评价》上介绍了这本专业书。

本书共有240页,由Abdelhamid H. Elgazzar教授主编,Edward B. Silberstein名誉教授作序。书中结合骨关节疾病的解剖、生理、病理变化,从基础到临床介绍了核医学技术在骨关节疾病的应用,共有398部分,包括212幅图像和78个图表,对于医学影像科和外科医生的日常临床工作具有教科书作用和指导意义。2005~2007年,在北京积水潭医院核医学科工作和轮转的5名住院医师用了3年的时间,在繁忙的工作中和我一起将每一章节逐步翻译过来并整理成册,结

合国情和临床工作实际,指导临床医疗实践和教学、科研工作。这本书伴随着她们的进步成长,真是我们的良师益友。参加翻译的青年医生有核医学科杨芳、张连娜、冯谨,放射科李娜和超声医学科郭稳。在翻译过程中,我和学生们遇到的相关临床问题,会及时向骨科医生虚心请教和研讨,北京积水潭医院蔡樾伯教授和骨肿瘤科丁易、创伤科朱仕文、毛玉江、矫形骨科唐竞、王达成医生都曾与核医学科愉快地交流和相互学习,并参加了翻译和校对。设备工程师芦铭负责核医学科的质量控制、SPECT的保养、维护和维修,保障了设备的工作质量和高效运行,并翻译和校对了译著的相关内容。

2007~2009年,我在中华医学会举办的全国大型医用设备核医学上岗医师培训讲课时,联系了我们的医疗实践,推荐了这本参考书,在北京和在上海参加远程培训的全国各地注册医生1000多人,都感觉受益匪浅,当谈到已将译文整理好准备发表时,大家都希望能公开发行,早日在书店买到。在此,特别感谢人民卫生出版社的努力,使我们的愿望能够在非凡的2009年得以实现。译著《Orthopedic Nuclear Medicine》的出版发行,将对骨科及内、外科等相关科室,对全国各大医院骨科疾病诊断和医疗水平的提高产生积极的影响。需要说明的是,医学的博大精深,是我们永远取之不尽、学无止境的,读书和学习要系统,还要联系医疗工作实际,不能仅看局部和表面,更不能生搬硬套书中的某些枝节,对问题要客观全面地去认识,做一个好医生首先应该杜绝浮躁。

在此特别感谢北京积水潭医院骨科专家:译著主审田伟院长和审译专家张洪、危杰、牛晓辉、李淳等教授,他们都是利用端午、五一或清明假期,利用晚上和周末,牺牲休息睡眠,逐句认真地修改、审译,体现了新一代医学科学家对青年医生教育培养的高度责任感和严谨的科学精神,成为青年医生心中的榜样。

译著《Orthopedic Nuclear Medicine》的出版发行,归功于培育我们成长的北京积水潭医院,归功于我们尊敬的骨科前辈王澍寰院士、荣国威教授。二十多年来,他们的科学精神和高尚的医德始终激励着我们,激励着一代又一代的积水潭医生,以“精诚、精艺、精心”的工作,让无数危重、疑难患者回归健康,回到生活。这是我们翻译这部《骨科核医学》专著的目的和初衷,也是献给我们伟大祖国60年华诞的一份精美礼物。

彭京京
2009年12月

序

核医学学会出版上一本关于骨扫描的优秀著作以来,已经过了很多年。30 多年过去了,尽管出现了骨骼系统检查的新技术,特别是磁共振成像和正电子发射断层显像(PET),骨扫描这一非常重要的临床检查方法,仍旧发挥着它的作用。事实上,30 多年前正电子发射 ^{18}F - 氟化钠已用作骨扫描显像剂,如今又发现其新的使用价值,成为 PET 诊断中一类有效的显像剂。

Elgazzar 博士,是一位德高望重的核医学医师、学者、作家和教师,他在骨扫描应用新概念不断涌现的时候,撰写了这部关于骨扫描的重要著作。他的表述以充分的基础科学及病理学为依据,在这部著作中有充分体现。除此之外,其他相关的影像学知识也贯穿始终。

获得高质量骨扫描,即不会因为扫描技术问题而遗漏临床发现的骨扫描,不是一件简单的事。Elgazzar 博士强调每一次骨扫描操作都必须做到认真、谨慎,以及避免临床解释中可能出现的问题。

著作中包括了精美插图以及简要说明观点的大量表格,使其内容深入浅出、易于理解。

这本书的优势还体现在全面涵盖了骨骼肌肉系统疾病:不仅包括核医学科日常工作中遇到的常见和疑难病例,而且还有大量其他著作中未涉及的代谢性和遗传性疾病。此外,有关各种骨关节疾病的放射性药物治疗,也作为重要的一章列入本书内容。

作者在本书中,对当前用于诊断和治疗骨骼肌肉系统疾病的多种核医学方法及相关诊断方法进行了详尽的阐述,应该获得国际诊断影像学会的嘉奖。

美国,俄亥俄州,辛辛那提
辛辛那提大学医学中心
名誉医学教授
放射健康教授 Eugene L. Sue R. Saenger
医学博士 Edward B. Silberstein

前言

核医学是具有极大发展潜力的专业。近年来随着持续而快速的科学进步,核医学有了很大进步,为患者的治疗与康复作出了巨大贡献。核医学在骨科领域的应用已发展到各种骨关节疾病的诊断和治疗。

本书旨在为医学生和医学专业人员提供全面而清楚的核医学骨科应用最新情况。本书第一章阐述了功能解剖、生理、病理以及与了解骨科核医学及其临床应用有关的技术内容。接下来的章节论述了有关骨感染、创伤、血管性疾病、代谢性骨病、骨肿瘤、软组织钙化及关节疾病的诊断。最后一章着重于放射性核素在骨与关节疾病中的应用。本书创造性地使用了大量图解,以其简练而又全面、深入的独特方法阐明观点。因为要想掌握核医学在骨科的应用,必须理解掌握正常及疾病状态下的病理生理学知识,每一章的开头都有必要的病理生理学内容,之后才是骨扫描在各种疾病的应用及相关影像学知识。

本书主要针对所有对骨科有兴趣的医生,包括放射科医生、骨科医生、内科医生、儿科医生、其他临床医生以及不同水平的核医学专业人员。我的目的是要强化骨科核医学知识,促进核医学在各种骨关节疾病患者的应用。

医学博士 Abdelhamid H. Elgazzar, FCAP

致谢

向所有帮助我完成本书的人致以最真诚、深切的谢意: Saif Abdelaziz, Veronica Cody, Fatma F Shitta, Ahmed Mahmoud, Sleiman Naddaf, Abdalla I Behbehani, Gloria Machado, Jeff Becker 及 NEMC 所有技术人员, Abdulllatif A. Al-Bader, Mercy Mathew, Sati Gopinath, Jehan Al Shammari, Shihab Al-Mohanadi, Heba Esam, Fawzia Sanad, Azu Owanwanne, Fahd Maarafi, Essa Loutfi, James D'Almeida, Henry Fielding, David Collier 和 Mostafa E. Ibrahim。对于你们所有人人为此付出的时间和专业知识,表示衷心的感谢。

目录

1	骨与关节疾病的基础知识	1
1.1	前言	1
1.2	骨的解剖和生理	2
1.3	骨髓的解剖和生理	9
1.4	关节的解剖和生理	10
1.5	骨与关节的疾病谱	11
1.6	骨与关节疾病的显像方法	11
1.7	骨与关节疾病的核医学诊断	11
1.8	技术因素	15
	参考文献	28
2	炎症性骨病的诊断	31
2.1	概述	32
2.2	病理生理学	32
2.3	骨感染的影像学表现	39
2.4	影像学诊断骨感染	40
2.5	诊断特殊形式的骨感染	49
2.6	对治疗反应的随访	57
2.7	区分骨髓炎与感染性关节炎	57
2.8	区分肿瘤与感染	58
2.9	非感染性炎症病变	58
	参考文献	60
3	代谢性、内分泌性和先天性骨病的诊断	67
3.1	概述	67
3.2	Paget 病(畸形性骨炎)	67
3.3	骨质疏松症	72
3.4	骨软化症和维生素 D 缺乏症	77
3.5	甲状旁腺功能亢进	78
3.6	肾性骨病	79
3.7	复杂性区域疼痛综合征 I (反射性交感神经营养不良)	81
3.8	肥大性骨关节病	82
3.9	骨纤维结构不良	83
3.10	其他代谢性及内分泌疾病	85
3.11	石骨症	87
3.12	骨干髓内硬化(骨干髓内狭窄或 Hardcastle 综合征)	87
3.13	格林综合征(Gorlin's Syndrome)	87

3.14 进行性骨干发育不良 (Camurati-Engelmann 病)	89
参考文献	90
4 创伤性疾病的诊断	95
4.1 概述	95
4.2 病理生理学	96
4.3 骨扫描诊断急性骨折	99
4.4 骨扫描诊断应力骨折	107
4.5 骨扫描评价骨折和移植骨的愈合情况	110
4.6 骨扫描诊断骨邻近结构损伤	113
参考文献	115
5 循环障碍性疾病的诊断	119
5.1 概述	119
5.2 病理生理学	119
5.3 骨扫描一般特征和分期	120
5.4 各种类型骨坏死	121
参考文献	129
6 骨肿瘤	133
6.1 概述	133
6.2 病理生理学	134
6.3 原发性骨肿瘤骨显像	142
6.4 转移性骨肿瘤的骨扫描及相关影像检查	149
6.5 恶性骨肿瘤随访	160
参考文献	162
7 关节疾病的诊断	169
7.1 概述	169
7.2 分类	170
7.3 类风湿关节炎	170
7.4 晶体沉积性关节疾病	171
7.5 感染性关节炎	173
7.6 骨关节炎	173
7.7 骶髂关节炎	174
7.8 神经性关节病	175
7.9 脊柱关节病	175
7.10 其他关节疾病和相关疾病	177
7.11 关节周围软组织综合征	178
参考文献	180
8 软组织钙化的诊断	183
8.1 概述	183
8.2 营养不良性钙化	183
8.3 转移性钙化	184
8.4 异位骨化	185

8.5 皮肤钙质沉积	192
8.6 横纹肌溶解症	192
参考文献.....	193
9 放射性核素在骨关节疾病治疗中的应用	195
9.1 概述	195
9.2 癌性骨痛的治疗	196
9.3 放射性核素滑膜切除术	200
9.4 其他放射性核素治疗	206
参考文献.....	207
术语表.....	211
索引.....	215

骨与关节疾病的基础知识

1.1	前言	1
1.2	骨的解剖和生理	2
1.2.1	骨的发育	2
1.2.2	骨的解剖	2
1.2.2.1	一般结构特征	2
1.2.2.2	骨的血液供应	4
1.2.2.3	单骨特征	4
1.2.3	骨生理	5
1.2.3.1	骨的功能	5
1.2.3.2	骨代谢	8
1.3	骨髓的解剖和生理	9
1.3.1	发育和结构	9
1.3.2	转化和逆转化	9
1.3.3	骨髓的变化	10
1.4	关节的解剖和生理	10
1.5	骨与关节的疾病谱	11
1.6	骨与关节疾病的显像方法	11
1.7	骨与关节疾病的核医学诊断	11
1.8	技术因素	15
1.8.1	显像前考虑因素	15
1.8.1.1	骨显像的放射性药物	15
1.8.1.2	患者准备	16
1.8.1.3	病史和体检	17
1.8.1.4	注射后的显像时间	17
1.8.2	显像时的考虑因素	17
1.8.2.1	仪器设备	17
1.8.2.2	定位	19
1.8.2.3	采集	19
1.8.3	显像后的考虑因素	20
1.8.4	误诊的来源	23

参考文献 28

骨骼由膜内成骨和软骨内成骨发展而来。膜内成骨发生于间叶细胞向成骨细胞转化的过程,而软骨内成骨则是先形成软骨,然后发生骨化。骨骼由

两种骨组织组成:密质骨或称皮质骨和多孔的松质骨或称小梁骨。小梁骨的更新速率约为皮质骨的8倍。骨骼的形成依靠3种细胞:产生骨有机成分的成骨细胞、产生骨无机成分的骨细胞以及起骨吸收作用的破骨细胞。到25岁时,骨髓逐渐达到成人类型,转化为黄色、无活性的骨髓。在一些病理或生理过程的作用下黄骨髓可发生逆转化。关节生长于骨骼两端之间的间充质中,根据它们的功能特点和连接组织的性质分为几种类型。骨对于损伤和疾病的主要反应为反应骨生成;这是骨特异性放射性药物摄取增加的基础。其他特定的骨与关节病理改变决定了用于这些疾病显像的另一些放射性药物的摄取方式,如 ^{67}Ga (^{67}Ga)、标记白细胞、 ^{201}Tl (^{201}Tl)、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ - 甲氧基异丁基异腈 ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI)和 ^{18}F - 氟代脱氧葡萄糖 (^{18}F -FDG)。确保放射性药物成像得到可能的最佳质量和准确解释的要素包括:获得相关临床资料、患者的适当准备(包括儿科患者的镇静)、患者的准确定位和足够的采集计数、熟悉不同年龄组的正常表现(和正常变异)、了解技术缺陷、了解各种显像方法的优势和局限性。

1.1 前言

核医学在各种骨骼疾病的诊断和治疗中起着重要的作用,因为核素骨显像具有反映骨骼生理改变的能力。这一点使得疾病和损伤可以得到早期诊断。值得注意的是,骨显像在良性骨病的研究中应用增多。这些显像方式的使用和有效利用应建立在初步了解骨骼解剖和生理、核医学相关技能,以及认识显像操作和影像解释误差产生原因的基础之上。

1.2 骨的解剖和生理

1.2.1 骨的发育

骨骼由膜内成骨和软骨内成骨发育形成。在颅骨穹隆部等一些部位只发生膜内成骨；而在其他组织，如长骨、骨盆和颅骨基底部，膜内成骨和软骨内成骨两者并存。不过，骨骼形成的过程在本质上是相同的，都经历以下步骤^[1]：

1. 成骨细胞从原始间叶组织细胞中分化出来。
2. 成骨细胞分泌骨基质，其随后矿化。
3. 编织骨（原始松质骨），这一初始骨形态以不规则胶原网为特征。
4. 这种暂时性编织骨最终被骨髓腔中的骨髓或层状骨所取代。

膜内成骨发生于间叶细胞向成骨细胞转化的过程中。见于颅骨的扁平骨、部分下颌骨和锁骨^[2, 3]。其他骨骼的皮质增厚是由于骨膜下的膜内成骨，使骨骼直径增加。在软骨内成骨则是先形成软骨，然后发生骨化。大部分骨骼由这种骨化方式而形成^[2]。

骨化发生的初始部位称为骨化中心。又可进一步分为初级骨化中心，如位于长骨中央（如形成骨骼主要部分的骨干）和继发性骨化中心（位于长骨的骨骺和隆起部位）。事实上在出生时所有的初级骨化中心都存在。随后在长骨生长的末端形成次级骨化中心（图 1-1）。骺生长软骨将骨干与骨骺分离。骨突是较晚发生的继发性骨化中心，在生长的骨骼上形成突起。这是肌腱和韧带附丽或起始的部位。典型的骨突如坐骨结节。干骺端是指骨干和长骨生长部之间的部分。骨干和干骺端有骨膜覆盖，骨骺的关节面有关节软骨覆盖（图 1-2）。

生长板的发育

骨化过程从长骨的中心向两端延伸，同时边缘先出现膜内成骨，生长起自细胞高活性区域，即生长板（图 1-3）。这是骨骼纵向生长的主要部位。随

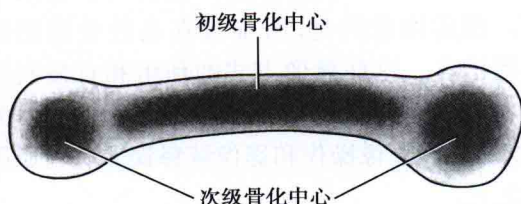


图 1-1 初级骨化中心与次级骨化中心

后，骨骺和干骺端的骨化中心在生长线上融合。骨生长停止后，只遗留一条模糊的线。长骨在干骺端延长，同时骨膜增厚。了解儿童骨化中心的部位是必要的，有助于正确解释骨显像研究所见的放射性活性。

骨突生长板对长骨的纵向生长不起作用，而是出现于髂嵴、髂前上棘和髂前下棘、坐骨及大小隆（10~20 岁期间）。骨突融合年龄不同（表 1-1），尤其是容易发生撕裂^[4]。

1.2.2 骨的解剖

1.2.2.1

一般结构特征

成人骨骼的正常结构可以从 4 个方面加以归纳：

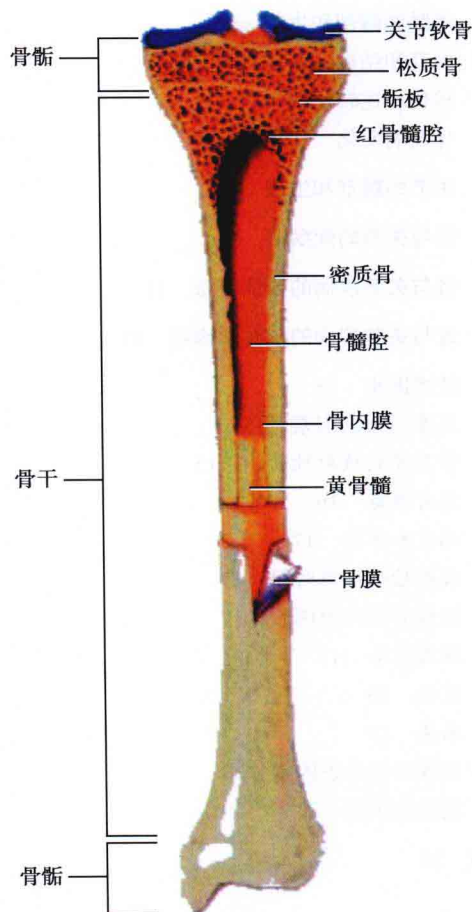


图 1-2 长骨的主要组成部分。中段为骨干，是长骨的主要部分。骨骺位于长骨两端，骺板（骺软骨）将其与骨干相分隔。骨干与骺软骨间为干骺端。骨干和干骺端被骨膜覆盖。骨骺的关节面被关节软骨覆盖

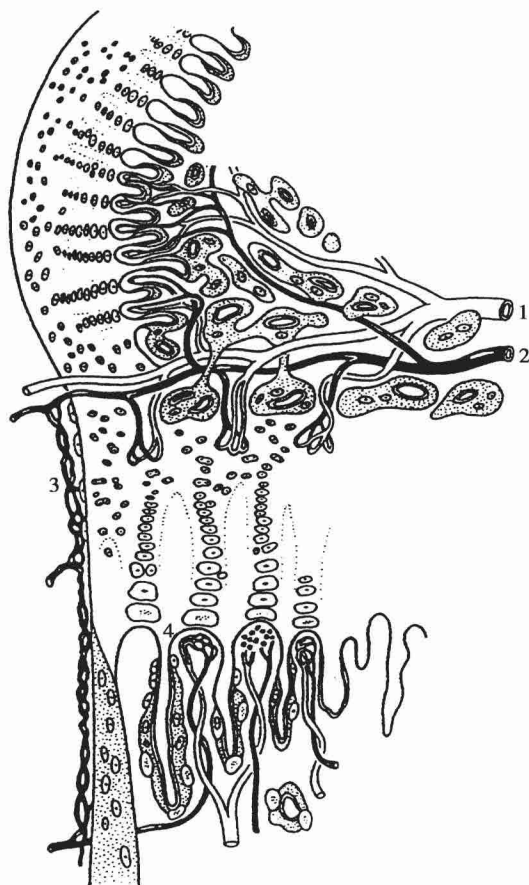


图 1-3 长骨的生长板。此示意图展示了软骨生长板以及相连的干骺端和骨骺。本图标注出了干骺端和骨骺内正在进行的软骨内成骨中的骺静脉(1)、骺动脉(2)、软骨膜内血管环(3)、终末营养动脉(4)

表 1-1 主要骨突的部位和融合的年龄

骨突的部位	融合年龄(岁)	附丽肌肉
髂嵴	17~18	腹壁肌肉
髌前上棘	16~20	缝匠肌
髌前下棘	25	股直肌
耻骨联合	20~25	内收肌群
坐骨结节	20~25	腘绳肌
小粗隆	18~19	髂腰肌
大粗隆	18~19	外旋肌
尺骨鹰嘴	18	肱三头肌
桡骨小头	18	肱桡肌

大体水平

骨骼包括两个主要部分：中轴骨和附肢骨(图 1-4)。中轴骨包括颅骨、脊柱和胸廓(肋骨和胸骨)，附肢骨包括四肢骨骼、骨盆带和肩胛带(锁骨和肩胛骨)。

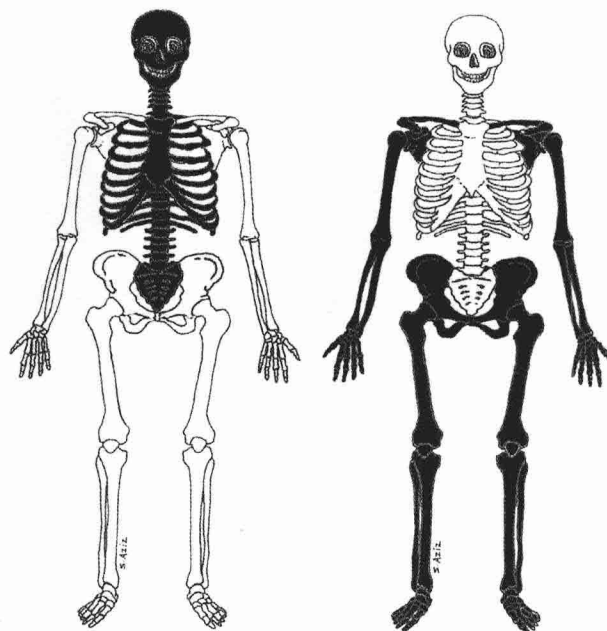


图 1-4 中轴骨(左)和附肢骨(右)

组织水平

骨分为两种形成骨骼的组织类型：密质骨或皮质骨和多孔的松质骨或小梁骨。松质骨的更新速率约为皮质骨的 8 倍，并且贮存造血细胞和许多血细胞。在成熟骨骼中，密质骨形成外层(皮质)，包绕着内层含有骨髓的疏松小梁状松质骨。其结构按照哈弗系统排列(图 1-5)。松质骨内含有产生血细胞的造血细胞、脂肪和血管。密质骨构成骨质的 80%，包含 99% 的人体总钙和 90% 的磷酸盐。

附肢骨主要由皮质骨构成。皮质骨在长骨的骨干比干骺端和骨骺处要厚(图 1-6)。干骺端的血液供应丰富，含有减缓血流的大血窦。这一特点提示这些部位易于细菌繁殖。另一方面，脊柱主要是由椎体的松质骨以及终板和后侧附件的密质骨构成。

细胞水平

骨骼中可见 3 种类型的细胞：①产生骨骼有机成分的成骨细胞；②产生骨骼无机成分的骨细胞；③作用于骨吸收的破骨细胞^[5]。破骨细胞来源于造血系统，而成骨细胞来源于间叶组织。骨细胞由能够在其自身周围分泌骨基质的成骨细胞进化而来^[6]。

分子水平

在分子水平，骨基质主要包括由胶原蛋白和糖蛋白构成的有机成分(约占 35%)及由羟基磷灰石、

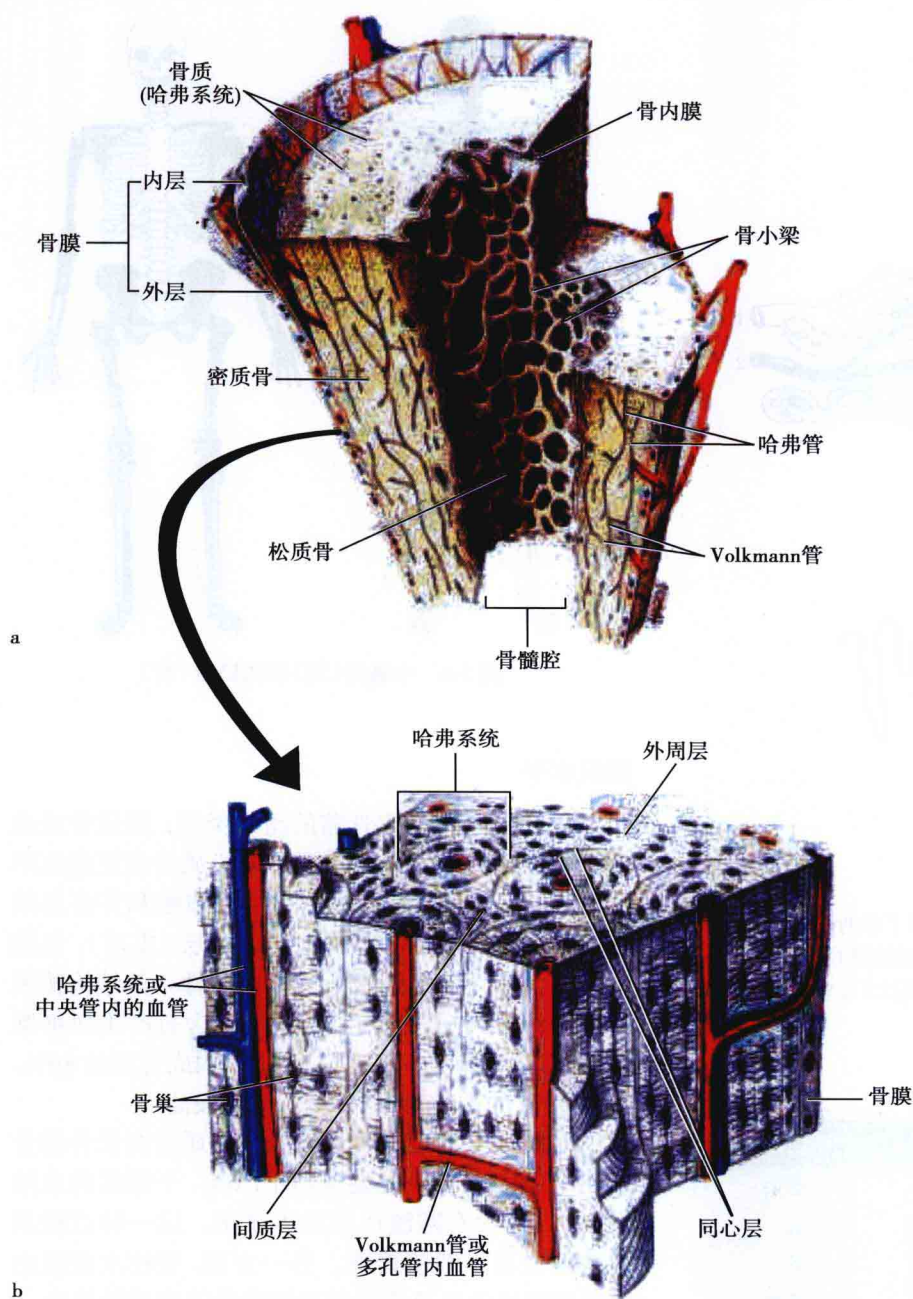


图 1-5 密质骨和松质骨的结构
(a) 长骨纵剖面, 显示密质骨和松质骨
(b) 密质骨的放大观察

阳离子(钙、镁、钠、钾和锶)和阴离子(氟化物、磷和氯化物)构成的无机成分(约占 65%)^[7, 8]。表 1-2 归纳了骨骼的主要成分及其功能。

1.2.2.2 骨的血液供应

骨的血液供应随不同年龄而变化。在儿童, 存在骨骺、干骺端和骨干血管。在成人, 各种血管相互交通。营养动脉和骨膜动脉形成丰富的血管网, 供应皮质和骨髓腔(图 1-7)。这种脉管系统将毛细

血管、血窦以及静脉与血窦之间的造血部位相互连接。据估计, 含有骨髓的松质骨血流量约比皮质骨高 5~13 倍^[9]。

1.2.2.3 单骨特征

熟悉各个骨骼的解剖特征是正确解释骨显像并与其他影像手段相结合的先决条件。骨骼大体上可以分为 4 种类型, 即长骨、短骨、扁平骨和不规则骨。长骨包括股骨、胫骨、腓骨、肱骨、桡骨和尺骨。

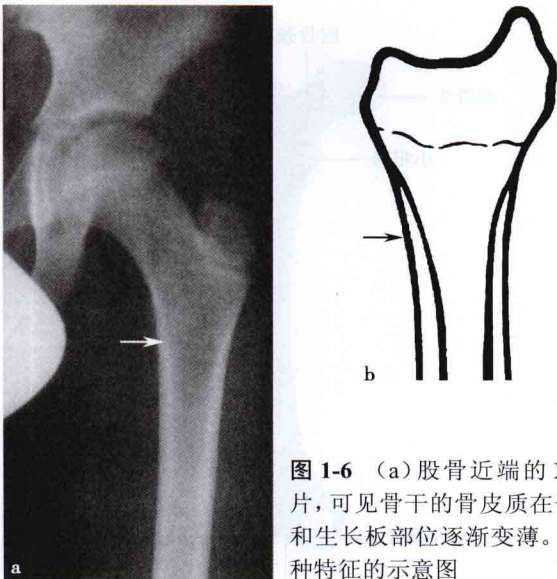


图 1-6 (a) 股骨近端的 X 线平片, 可见骨干的骨皮质在干骺端和生长板部位逐渐变薄。(b) 这种特征的示意图

短骨包括跖骨、掌骨和指(趾)骨。扁平骨包括肋骨和胸骨。不规则骨包括椎骨、盆骨和颅骨。长骨由骨骺、干骺端和骨干组成。骨膜是一层纤维薄膜, 覆盖于骨的表面, 富含成骨细胞。类似的薄膜将长骨的骨髓腔与皮质骨分隔开来, 称为骨内膜。对各个骨骼解剖结构的详细描述不在本文的讨论范围之内。不过, 图 1-8 简要描述了主要特点和部分主要骨骼及手、足骨骼, 可以作为图像解释的快速指导并有助于异常的快速鉴别。在影像解释时如果有骨骼模型也有助于异常病灶的定位。对影像检查(包括骨显像)上的病灶进行定位时使用专业解剖名词。熟悉这些解剖名词非常重要, 图 1-9 归纳了常规使用的主要描述性解剖名词。

表 1-2 骨骼的结构及其功能

主要结构成分	功能
骨细胞	
成骨细胞	产生骨骼的胶原蛋白和多糖
骨细胞	产生骨基质
破骨细胞	重吸收骨, 辅助维持矿物质的动态平衡
骨基质	
有机基质	
胶原纤维	提供支撑和张力的
蛋白多糖	控制离子通过基质转运
涎蛋白	促进钙化过程
游离钙	抑制钙/磷沉积, 促进骨骼重吸收
层黏连蛋白	稳定骨骼基底膜
钙调蛋白	将钙结合到骨骼
白蛋白	向基质转运必需的物质
无机基质	
钙	提供硬度和压力
磷酸盐	调节维生素 D, 促进矿化过程

1.2.3 骨生理

1.2.3.1 骨的功能

骨骼是一种坚硬的结缔组织, 为人体重要器官和组织提供支撑和保护。在诸如颅骨、椎骨和肋骨等骨骼中, 它们的骨髓腔为造血部位, 因为这些骨骼含有骨髓。骨骼对身体矿物质的动态平衡也具有重要作用。

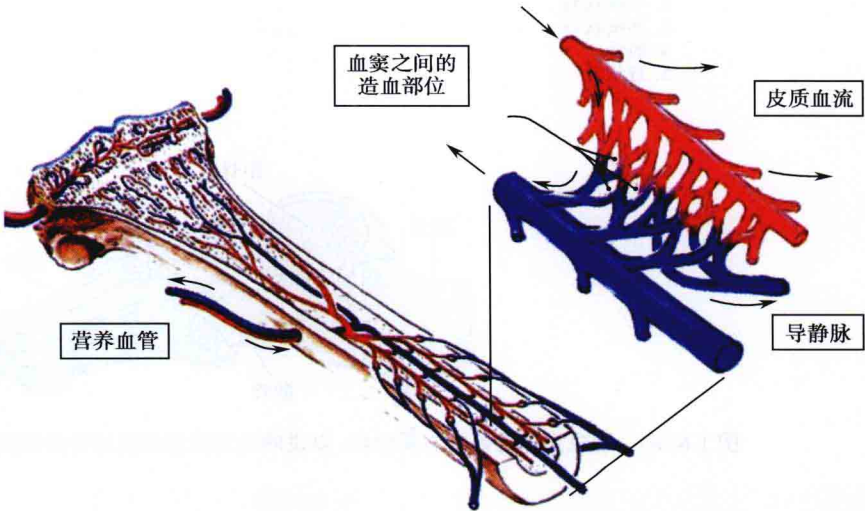


图 1-7 长骨的血液供应。营养血管进入密质骨形成上下支。骨膜血管也进入皮质骨组织。最终两种血管与骨髓血窦相汇合

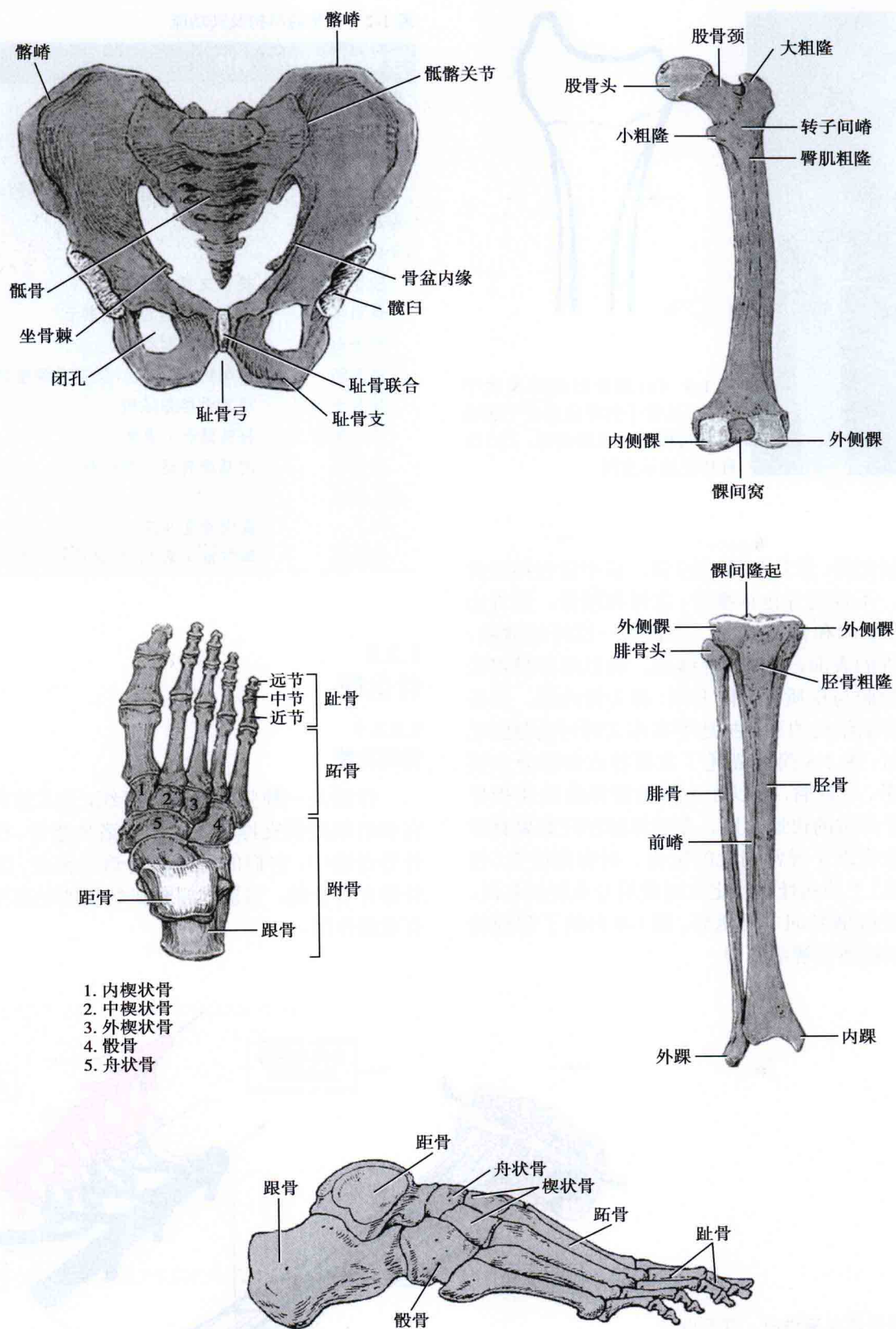


图 1-8(a) 组成人体骨骼的主要骨块, 以说明确定位置和描述骨扫描图像时所需要的主要解剖特点