

骨科精品系列

股骨头坏死病学

GUGUTOU
HUAISIBINGXUE

● 编 著 肖正权 ●

 人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

股骨头坏死病学

GUGUTOU HUAISI BINGXUE

编 著 肖正权



人民军医出版社
People's Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

股骨头坏死病学/肖正权编著. —北京:人民军医出版社,2007.5
ISBN 978-7-5091-0921-2

I. 股… II. 肖… III. 股骨—骨坏死—诊疗 IV. R681.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 060622 号

策划编辑:马 莉 文字编辑:伦踪启 责任审读:张之生

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

电话:(010)66882586(发行部) 51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部) 66882583(办公室)

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:三河市春园印刷有限公司 装订:春园装订厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:28·彩页 1 面 字数:654 千字

版、印次:2007 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数:0001~4000

定价:98.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252



编者简介

肖正权，主任医师，医学硕士，管理学博士，骨病专家。1963年3月出生，黑龙江省鹤岗市人。出身于中医世家，肖氏第九代传人，国家指定全国百名名老中医肖贯一教授的学术继承人。毕业于黑龙江省中医药大学医学硕士研究生，瑞士维多利亚大学管理学博士，北京大学医院院长EMBA。先后从师中国中医科学院骨伤科研究所董福慧教授，中国工程院院士、针灸学家中国中医科学院程莘农教授，中医教育家中医泰斗吕炳奎先生，黑龙江省中医药大学全国方剂学科带头人李冀教授，北京大学积水潭医院中国影像病理学家王云钊教授。

现任北京北亚骨科医院院长、中华中医药学会外治分会常务委员、中国人才研究会骨伤分会股骨头坏死学术委员会常务副主任委员、中华中医药学会骨伤分会股骨头坏死学术委员会委员、北京市朝阳区医学会常务理事、国际华佗中医学院教授、政协北京市房山区第六届委员。

著有《现代中医骨科学》、《实用骨伤科词典》、《黄帝内经素问译注》、《图解筋骨病》、《中华当代名医系列丛书》等著作。发表《三补一活治疗股骨头坏死》《小儿股骨头骨软骨炎分型》等论文数十篇。领导多项国家科研课题的研究工作，同时承担国家科技部“十五”国家科技攻关计划项目（治疗系统性红斑狼疮新药“银黄狼疮消颗粒”示范性研究），任课题组副组长。获中国人才研究会骨伤分会“世纪骨伤杰出优秀人才”荣誉称号；获中国名医协会“当代骨科专科专业名医”荣誉称号”，被收录在《当代名老中医图录》一书中。

内 容 提 要

股骨头坏死是骨科的疑难疾病,其诊疗方法亦为学术争议热点之一。本书介绍了髋关节的生长发育、应用解剖、生物力学、病因病理、检查方法、临床表现、鉴别诊断、治疗及康复锻炼。全面、系统地阐述了该领域的新进展、新观点,治疗上突出了中西医结合的特点,如中药内服、外用及手法、穴位贴等,总结了作者长期临床经验。供骨科医师参考阅读。

前 言

股骨头坏死病已经是骨科临床常见病,是骨科学的重要内容,但是在早期诊断方面常被误诊,不同期使用治疗方法时机掌握差异较大。目前股骨头坏死通过一种治疗方法的专著较多,但是尚无一本系统阐述股骨头坏死病治疗及影像学的专门著作。为了全面系统地将国内外有关股骨头坏死诊断、治疗、康复的最新进展介绍给同行,我们组织编写了《股骨头坏死病学》一书。

本书分别从髋关节的生长发育、运用解剖、生物力学、病因病理、检查方法、临床表现、诊断与鉴别诊断、治疗及康复等方面加以介绍。在检查方法中,重点介绍了我们常用的方法,多数影像资料来自我院股骨头坏死中心多年积累的资料。临床表现部分所采用病例多数是我们自己积累的资料,多数资料未公开发表。在治疗中,全面介绍了目前国内外所常用方法,突出介绍了中医方法。

本书在手术治疗方法中,重点介绍了国内外经典手术和新手术方法,如干细胞移植、表面髋关节置换、全髋置换等。在非手术治疗方法中,重点介绍了中医学的治疗方法,如中药内服及外用、中药高频治疗机、中药熏蒸机、中药导入、中药泡洗、针灸、手法治疗等,也吸收了现代治疗方法如高压氧治疗。在病情的不同阶段选择不同的治疗方法。

在康复一章中介绍了北京北亚骨科医院康复锻炼图。本书具有全面系统、突出中医及中西医结合的特点,体现了近年来该领域的新进展、新内容以及编著者长期的临床经验。

本书在编写过程中得到了中国影像病理学家王云钊教授的大力支持,同时也得到了北亚骨科医院临床专家及住院医师的大力协助,在此一并表示感谢。限于作者水平,书中难免有不妥和疏漏之处,敬请读者指正。

编 者

2007年3月

目 录

- 第 1 章 髌关节的生长发育 / 1
 - 第一节 髌部骨的发生与发育 / 1
 - 第二节 股骨近端的生长与发育 / 4
 - 第三节 髌白的生长与发育 / 7
 - 第四节 髌关节血管的发育 / 10
- 第 2 章 股骨头坏死的应用解剖学 / 13
 - 第一节 股骨头坏死的相关骨骼 / 13
 - 第二节 股骨头坏死的相关肌肉 / 24
 - 第三节 股骨头坏死的相关血液循环 / 30
 - 第四节 股骨头坏死的相关神经支配 / 38
 - 第五节 股骨头、髌白软骨的生理功能 / 40
 - 第六节 股骨头坏死的相关生理功能 / 43
- 第 3 章 股骨头坏死的相关生物力学 / 50
 - 第一节 髌关节的解剖学特点 / 50
 - 第二节 髌关节的运动 / 53
 - 第三节 髌关节的静力学分析 / 55
 - 第四节 髌关节的动力学分析 / 56
 - 第五节 髌关节的应力强度计算 / 57
 - 第六节 髌关节生物力学在临床上的应用 / 59
- 第 4 章 股骨头坏死的发病病因 / 62
 - 第一节 病因分类 / 63
 - 第二节 股骨头坏死的明确原因 / 65
 - 第三节 股骨头坏死的相关因素 / 67
 - 第四节 中医学对股骨头坏死的病因认识 / 86
- 第 5 章 股骨头坏死的病理机制 / 93
 - 第一节 骨的组织学结构 / 93

- 第二节 股骨头坏死的病理变化及分期 / 105
- 第三节 股骨头坏死后对关节负重功能的影响 / 111
- 第四节 股骨头坏死后对局部及全身的危害 / 113
- 第五节 股骨头坏死的中医学认识 / 114
- 第6章 股骨头坏死的检查方法 / 134**
 - 第一节 股骨头坏死的体格检查 / 135
 - 第二节 股骨头坏死的X线检查 / 152
 - 第三节 股骨头坏死的CT检查 / 178
 - 第四节 股骨头坏死的MRI检查 / 189
 - 第五节 股骨头坏死的DSA检查 / 195
 - 第六节 股骨头坏死的ECT检查 / 197
 - 第七节 股骨头坏死的其他检查 / 201
- 第7章 股骨头坏死的临床表现 / 204**
 - 第一节 股骨头坏死的临床分期 / 204
 - 第二节 创伤性股骨头坏死 / 221
 - 第三节 激素性股骨头坏死 / 231
 - 第四节 酒精性股骨头坏死 / 238
 - 第五节 髋关节发育不良性股骨头坏死 / 242
 - 第六节 强直性脊柱炎性股骨头坏死 / 246
 - 第七节 儿童股骨头缺血性坏死 / 259
 - 第八节 绒毛结节性滑膜炎性股骨头缺血性坏死 / 263
 - 第九节 减压病性股骨头坏死 / 263
 - 第十节 血液病性股骨头坏死 / 266
- 第8章 股骨头坏死的鉴别诊断 / 271**
 - 第一节 风湿性、类风湿髋关节炎 / 271
 - 第二节 髋关节滑囊炎 / 274
 - 第三节 梨状肌综合征 / 275
 - 第四节 股外侧皮神经卡压综合征 / 275
 - 第五节 臀上皮神经损伤 / 276
 - 第六节 髋关节骨性关节炎 / 276
 - 第七节 儿童髋关节滑膜炎 / 277
 - 第八节 强直性脊柱炎 / 278
 - 第九节 致密性骨炎 / 280
 - 第十节 骨质疏松症 / 280
 - 第十一节 痛风性关节炎 / 281

- 第十二节 结核性髌关节炎 / 283
- 第十三节 化脓性髌关节炎 / 286
- 第十四节 髌部肿瘤 / 290
- 第 9 章 股骨头坏死的非手术治疗 / 297**
 - 第一节 股骨头坏死疗效评价 / 297
 - 第二节 如何判断股骨头坏死的治疗效果 / 299
 - 第三节 肖氏“三补一活”治疗理论 / 305
 - 第四节 股骨头坏死的穴位贴敷疗法 / 315
 - 第五节 股骨头坏死的熏洗疗法 / 324
 - 第六节 股骨头坏死的药浴疗法 / 331
 - 第七节 股骨头坏死的熨法 / 333
 - 第八节 股骨头坏死的膏摩疗法 / 334
 - 第九节 股骨头坏死的蜡疗法 / 336
 - 第十节 股骨头坏死的光电磁疗法 / 338
 - 第十一节 股骨头坏死的手法治疗 / 346
- 第 10 章 股骨头坏死的手术治疗 / 378**
 - 第一节 股骨头坏死的介入治疗 / 378
 - 第二节 股骨头坏死的干细胞治疗 / 384
 - 第三节 股骨头坏死的髓芯钻孔减压治疗 / 387
 - 第四节 股骨头坏死的骨移植治疗 / 388
 - 第五节 股骨头坏死的截骨治疗 / 396
 - 第六节 股骨头坏死的髌关节融合术 / 399
 - 第七节 股骨头坏死的其他保头手术 / 403
 - 第八节 股骨头坏死的人工髌关节置换术 / 406
- 第 11 章 股骨头坏死的康复锻炼 / 418**
 - 第一节 概述 / 418
 - 第二节 股骨头坏死髌关节功能康复锻炼 / 418
- 附录 A 小儿股骨头骨软骨炎分型和中医药治疗效果 / 428**
- 附录 B 强直性髌关节炎与股骨头坏死 / 434**

第 1 章

髋关节的生长发育

胎儿出生后,髋部结构继续发育。新生儿期,股骨头、大转子和小转子骨骺均未出现,股骨颈短而直,髌骨、耻骨和坐骨之间的结构仍为软骨。随着年龄的增长,婴幼儿一般经历从坐、爬到直立行走的过程。在这个

演变过程中,髋关节诸结构在组织学和形态学上将发生适应功能性的显著变化,并且髋部某些发育性疾患或某些疾患的发育性因素也将明朗化。

第一节 髋部骨的发生与发育

髋关节诸骨的发生主要借助于软骨性骨发生,同时在骨外膜的内层又有膜性骨发生并存。膜性骨发生是直接由间充质分化成的原始结缔组织膜内进行的骨化;而软骨性骨发生是先由间充质分化为透明软骨,透明软骨退化,血管伴成骨细胞和破骨细胞自软骨膜伸入软骨组织并逐步形成骨组织。软骨性骨发生的基本过程如下:

(一) 软骨雏形形成

胚胎第3周,中胚层相应肢芽部位充满间充质。胚胎第4周,肢芽萌生,肢芽由具有多向分化潜能的致密间充质细胞团构成。胚胎第6周,间充质细胞增殖并分泌基质从而演化为前软骨,前软骨进一步分化形成髋骨和股骨的软骨雏形(又称软骨原基),软骨原基表面的间充质分化成软骨膜,前软骨为透明软骨模型,约至胚胎第9周,前软骨逐渐分化为透明软骨。

(二) 软骨周骨化

软骨周骨化指骨领形成。在胚胎第2~

3个月,软骨中部的软骨膜开始以膜性骨发生形式形成骨组织,这是软骨内最早出现的成骨区。首先软骨膜内层的骨原细胞分裂并分化为成骨细胞,并在软骨的表面产生类骨质,再逐渐钙化成为骨质。形成的骨组织环绕软骨,状似领圈故称为骨领。骨领具有支撑软骨内成骨的作用,并逐步改建成骨干的致密骨质。骨领形成后其周围的软骨膜改称为骨外膜。

(三) 软骨的骨化

软骨内骨化是指初级骨化中心与次级骨化中心出现和发育的过程。

1. 初级骨化中心形成 在骨领出现的同时,软骨中部的软骨细胞肥大,软骨基质减少并有钙盐沉积,形成钙化基质,继而软骨细胞由于营养缺乏而发生退化或死亡解体,并出现小的腔隙。软骨中部发生上述变化的区域是骨化最先开始的地点,称为初级骨化中心。

初级骨化中心形成以后,骨领周围骨外



膜内层的血管伴同骨原细胞和破骨细胞穿过骨领,进入初级骨化中心。破骨细胞分解吸收退化的软骨,形成原始骨髓腔。成骨细胞在残存的钙化基质表面先后形成类骨质和骨质,构成原始的骨小梁。原始骨小梁又不断被破骨细胞溶解吸收,使原始骨髓腔逐步融合扩大为骨髓腔,同时又有新的骨小梁形成。

初级骨化中心形成以后,不断向两端扩展延伸,骨髓腔进一步扩大,骨外膜继续膜性

骨发生使骨干不断增粗,骨干两端的软骨也继续生长发育,直至骨骺端出现次级骨化中心。

髌骨有髌骨、坐骨和耻骨 3 个初级骨化中心,其出现分别为胚胎第 8 周,胚胎第 4 个月和胚胎第 4~5 个月(图 1-1),3 个初级骨化中心分别向四周扩展并在三者间形成“Y”形软骨,至出生时“Y”形软骨始终保持为软骨。

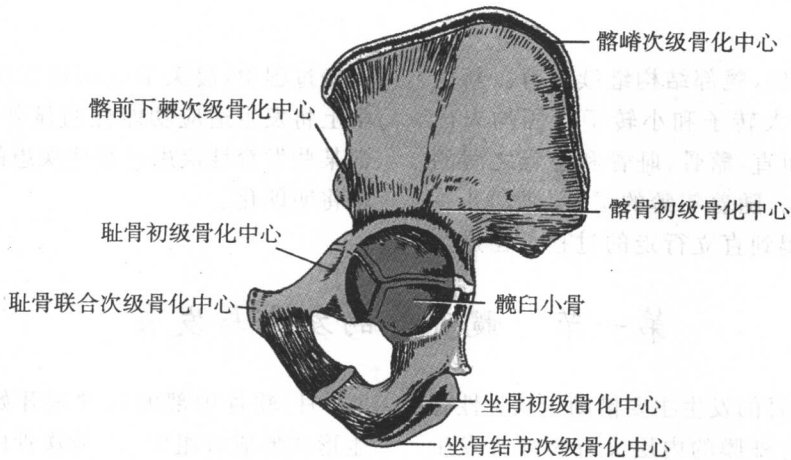


图 1-1 髌骨初级、次级骨化中心位置示意图

股骨干初级骨化中心大约发生于胚胎第 7 周,其形成后逐步向股骨两端延伸。至足月分娩时,股骨近端骨化缘已达股骨颈近端,股骨头及大转子仍为软骨。

髌骨的骨化形成尚有争议。有些作者认为,髌骨的骨化为软骨性骨发生,髌骨骨化中心出现的顺序与其软骨原基形成的顺序一致。有人则认为,骨性髌臼顶的发育包括两种形式的骨发生,膜性骨发生较软骨性骨发生快,因此,内外骨板总是超过松质骨。在尚未完全骨化之前,股骨头脱位后压迫由膜性骨发生形成的外侧骨板,可致外侧髌臼的骨化停滞。

胎儿出生时,髌骨有 3 个部位为软骨组成,即全部髌嵴、髌臼和髌骨下缘的带形区

域。髌骨下缘的软骨带覆于坐骨结节,并将坐骨与耻骨暂时借软骨连接起来,一直延续到耻骨联合面和耻骨结节。至男 5~11 岁,女 5~8 岁,坐骨支与耻骨支开始骨化,并环抱愈合成闭孔。

2. 次级骨化中心形成 婴儿出生前后,大部分长骨两端相继出现新的骨化中心进行造骨,这就是次级骨化中心。其变化过程基本上与初级骨化中心相似,次级骨化中心向四周扩展直至软骨被骨所替代,但骨端关节面的一层软骨终生不发生骨化,始终保持为透明软骨,称为关节软骨。次级骨化中心形成的骨称为骨骺,初级骨化中心形成的骨称为骨干。在骨骺和骨干交界处也保留一层软骨称为骺板。在骨生长尚未停止前,骺板仍

保持增长能力。藉此增加骨的长度。直至青春期末,骺板才失去增长能力,发生骨化并与骨干愈合,称为骨骺闭合。在成年人骨化的骺板呈一条致密线,称骺线。

髋骨有5个部位出现次级骨化中心,即髂嵴、髂前下棘、耻骨联合面、坐骨结节和“Y”形髌臼软骨。其分别在青少年期出现,并于18岁左右与骨的其他部分结合。“Y”形软骨每一支均出现一个次级骨化中心,其又称髌臼小骨。髂嵴的次级骨化中心由前向后扩展,与髂嵴平行,其出现与月经初潮和第二手指末节指骨骨骺愈合的时间相近。髂嵴骨骺的愈合与椎骨骨化几乎同时完成。因此,髂嵴骨骺与病人的脊柱侧弯的发生有关联。即在髂嵴骨骺开始出现至骨骺完成期间,脊柱侧弯平均可增加 13° ;在骨骺完成至骨骺愈合期间,侧弯平均可增加 9° ;骨骺愈合以后,侧弯平均增加 8° 。自此以后,绝大部分病人的侧弯曲度不变。因此,在青春期开始防止脊柱侧弯的发生,具有重要意义。

股骨近端在出生时均为软骨,胎儿出生后,股骨头、大转子、小转子相继出现次级骨化中心,股骨头骨骺一般在生后3~7个月开始出现。生后5个月有50%以上的婴儿出现骨化中心,至生后1岁骨化中心已全部出现(图1-2),同期相比,女性比男性的股骨头骨化中心出现率高。一般双侧股骨头同时出现,但婴儿期股骨头的骨化中心常常是不对称的,3~6个月正常的婴儿股骨头的骨化中心宽度可相差2mm。因此,单纯两侧股骨头骨化中心不对称,不能诊断髋关节发育不良。有时股骨头可出现多个骨化中心,有时正常的骨化中心核出现裂隙。因此,在分析X线片时,应该了解这些正常变异。股骨头骨骺生长速率占30%,股骨下端骨骺占70%。股骨头骨骺在5~6岁时,生长速度相对较快。因此,此期股骨头骨骺损伤,对股骨干生长的影响较大。股骨近端骨骺在5岁前再塑造能力最大。青春期股骨头骨骺发育最快,此期

易发生股骨头骨骺滑脱,导致骨骺早闭合。随着股骨骨化中心扩展,大部分骺软骨被骨组织完全替代,只剩下很薄的一层关节软骨。股骨头骨骺一般在15~19岁开始愈合。

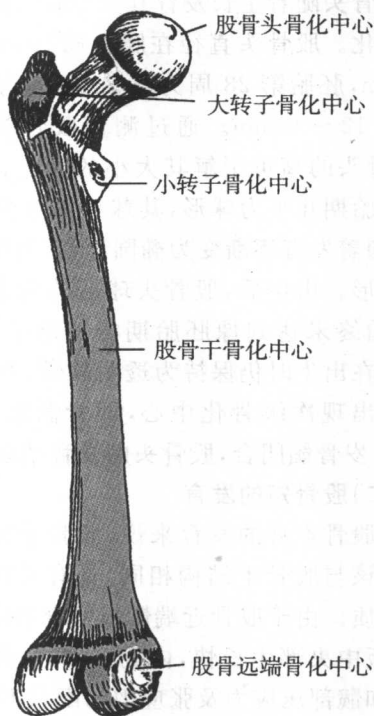


图1-2 股骨骨化中心

大转子次级骨化中心,即大转子骨骺一般在4~7岁出现。在其发育过程中,通常在大转子近端出现一个副骨骺,大转子骨骺与副骨骺的关系,类似胫骨近端骨骺与胫骨结节骨骺的关系。大转子副骨骺出现后,很快与大转子骨骺融合在临床上,副骨骺的存在有时误认为骨折,应对此加以注意。大转子骨骺闭合时间一般为16~19岁,常常在股骨头骨骺闭合之后,一般晚几个月。

小转子骨骺一般在青春期开始出现,其愈合时间为16~19岁。

总之,股骨近端骨骺出现时间各异,但至13岁时这些骨骺接近发育完成,与股骨愈合



的时间基本相近,大约为 18 岁。

第二节 股骨近端的生长与发育

(一) 股骨头的发育

股骨头随着生长发育其大小和形态均有明显变化。股骨头直径在胚胎期第 16 周为 4~5mm, 胚胎第 28 周为 9~10mm, 至新生儿时为 12~13mm。通过测量股骨头的直径, 股骨头的高可了解其大小的变化。股骨头在胚胎期几乎为球形, 其球形指数为 80% 左右, 随着发育逐渐变为椭圆形, 至出生时接近半球形。出生后, 股骨头球形外观有所恢复, 但始终未达到像胚胎期样的球形外观。股骨头在出生时仍保持为透明软骨, 3~7 个月开始出现次级骨化中心, 即骨骺形成, 至 15~19 岁骨骺闭合, 股骨头的发育结束。

(二) 股骨矩的发育

从股骨本身的发育来说, 股骨干骺端的结构应该与股骨干结构相同, 具有同样厚度的骨皮质。由于股骨近端骺板发育速度不平衡(骺板中央部生长快, 内侧部次之, 外侧部最慢)和髋部压应力及张应力的配布不均, 导致股骨上段内部结构改变, 促使股骨矩的发生。股骨矩大约 1 岁左右开始发育(图 1-3), 随着年龄的增长, 股骨上段的应力及多块附着肌肉的牵拉力将逐步导致大、小转子骨骺的产生, 使股骨上段骨结构进一步发生改变, 外侧皮质变薄, 内侧骨板紧密堆积, 股骨矩逐步发育成熟。股骨矩位于股骨颈、体连接部位的内后方, 是位于小转子深部的纵行致密骨板。其下极与小转子下方的股骨体内侧骨皮质融合, 沿小转子前外侧垂直向上, 上极与股骨颈的后侧皮质融合。股骨矩实际上是股骨体后内侧皮质向松质骨的延伸, 并向外放射达臀肌粗隆(图 1-4)。股骨矩的存在加强了股骨干骺端承受应力的能力, 缩短了股骨颈的力臂。从顶面观, 股骨矩与髋外旋肌的作用方向基本一致, 也与髂腰肌和臀大肌的

合力方向大体一致, 具有对抗上述肌肉施加于股骨上段压应力的作用。髋关节正位 X 线片不能显示股骨矩, 当股骨外旋 30° 以上时, 股骨矩方能从 X 线片上显示清楚。

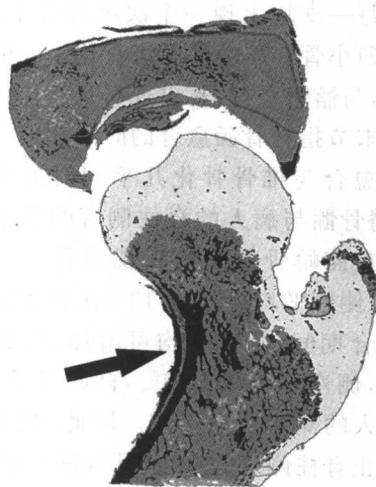


图 1-3 股骨矩发育部位

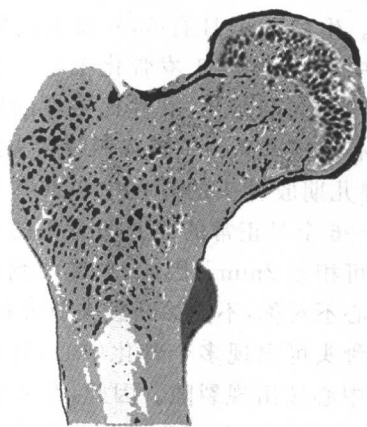


图 1-4 成人股骨矩剖面

(三) 骺板的发育

骺板是位于骨骺和骨干交界处的一层软骨生长板。在出生时, 股骨近端均为软骨, 软

骨生长板大体分为两部分,即股骨头区生长板和大转子区生长板。股骨头区生长板的生长速度最快,而导致股骨颈的发育。在生后的发育过程中,股骨头区生长板与大转子区生长板间,始终有一层软骨生长板相连续,这层生长板位于股骨颈的后上部分叫股骨颈区

生长板。在儿童时期,股骨近端的生长板可分为三部分,即股骨头区生长板,大转子区生长板以及股骨颈区生长板(图 1-5)。大转子区生长板的生长使大转子增高;股骨颈区生长板主要使股骨颈变粗,并同时使股骨颈增长;股骨头区生长板主要使股骨颈延长。

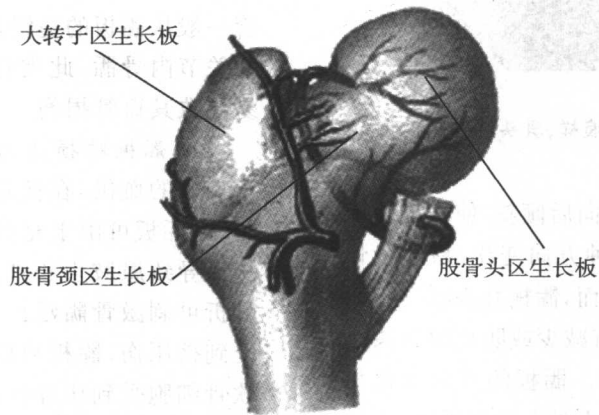


图 1-5 股骨近端生长板

股骨头区生长板的血供来源于髂动脉(干髌端上、下动脉及内髌动脉),而股骨颈区生长板和大转子区生长板的血供主要来源于干髌端的滋养动脉。在髋部外伤中,髌动脉最易受损,而干髌端滋养动脉损伤机会较小,故在临床上常常导致股骨头区生长板发育障碍,而大转子继续发育增高,股骨颈变粗,以致最终发展为髋内翻或短颈畸形。

髌板所形成的乳头状突起可起“生物锚”作用,以减少股骨头骨髌处的剪应力,使股骨头骨髌更趋稳定。

1. 髌板发育的形态变化 随着股骨近端软骨内出现次级骨化中心,髌板逐步形成。髌板在发育过程中逐渐变薄,至骨髌愈合后,变为一条致密线,称为髌线。

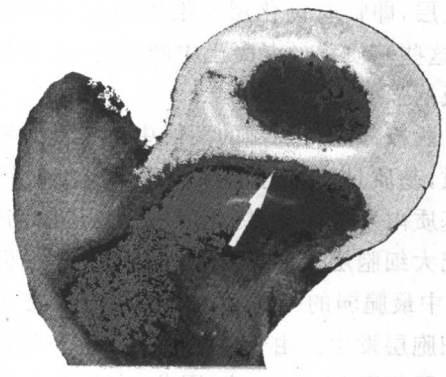


图 1-6 出生后髌板形成初期,两侧髌板较平整

髌板形成后继续保持着增长发育能力,在初期,髌板两侧缘较平滑(图 1-6),到 3~4 岁,髌板开始出现乳头状突起,并逐步呈波浪样形态(图 1-7)。随着发育髌板波浪样形态更加明显,乳头状突起更粗大。髌板这种形态变化是对髋部肌肉产生剪应力的反应,并与骨化中心扩展,髌内软骨逐渐变薄有关。

股骨头髌板在股骨近端生长最快,而其内侧部和中部又呈优先生长。伴随着这些部位的优先发育生长,髌板在发育过程中从水

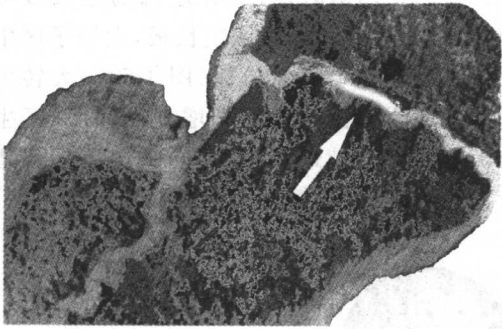


图 1-7 骺板呈波浪样, 乳头状突起粗大

平位逐步向内和轻度向后倾斜,使之渐趋斜位(图 1-8)。骺板的这种方向变化,易致股骨头骨骺呈滑脱趋势。然而,骺板乳头状突起所发挥的“生物锚”作用,有减少或防止股骨头骨骺这种滑脱趋势的作用。骺板的方向变化与其形态改变二者在生物力学上达到平衡。

骺板的发育使股颈逐步延长,骺板向内倾斜有利于颈干角形成,其轻度后倾对生理性矫正股骨上端的前倾角有重要意义。

2. 骺板的组织结构 骺板一般可分为 4 层不同结构,从骨骺端起依次为静止细胞层、增殖细胞层和肥大细胞层,最后是软骨性骨发生层,即临时钙化层。细胞间充满软骨基质,这些基质犹如混凝土中的钢筋,增强了软骨板的强度。

骺板靠近骨骺端的两层中有丰富的软骨基质,基质具有较好的保护作用。临时钙化层基质内发生钙化,钙化能增强该层的韧性。而肥大细胞层由于基质明显减少,是骺板的 4 层中最脆弱的一层。所以骨骺分离常从肥大细胞层发生。由于儿童时期韧带和关节囊要比骺板坚韧 2~5 倍,因此,在临床上疑有韧带损伤或关节脱位时,应首先考虑同时有骨骺分离的可能。

3. 骺板的血液供应 骺板有两条供血系统,骨骺动脉经骺顶端或一侧,穿过骨骺达骺板,其末端形成毛细血管网,终止于静止细

胞层。干骺端动脉起于骨干的髓腔,其末端形成毛细血管祥终止于临时钙化层。所以通过肥大细胞层的骨骺分离,一般不损害骨骺或干骺端的血液供应。

关节外的骨骺其骨骺表面被覆骨膜,骨骺营养血管多从骺板的远侧进入骨骺;而关节内的骨骺其表面覆盖着关节软骨,营养血管一般从骺板的边缘进入骨骺。股骨头骨骺为关节内骨骺,此类骨骺一旦发生分离就最易导致其血管损伤。

4. 骺板对损伤的反应 骺板生长依赖于良好的血供,在接近干骺端或骨干部位骨折时,骺板可由于充血刺激而引起过度增生,从而导致患肢生长加速。在儿童期,股骨干骨折可刺激骨骺延长患肢 8~20mm,若骺板受到挤压伤,骺板可因血运遭到破坏或骺板软骨细胞受到压缩伤而引起发育障碍,造成肢体短缩或内、外翻畸形。小儿骨折后,骨折的对位、对线不良或成角畸形,可通过骺板的不对称发育和局部塑形而获得一定程度的矫正。年龄较小,骺板增生越旺盛,其矫正畸形能力亦越大。

(四) 颈干角的发育变化

颈干角是股骨的角度,此角又称为内倾角。颈干角随胚胎第 7 周胎儿的发育和儿童的年龄增长,其角度逐渐减小至骨骺愈合后,颈干角成年人颈干角正常范围是 $110^{\circ} \sim 140^{\circ}$,平均 127° 。大于此角称为髋外翻。颈干角的存在可增加下肢的运动范围,并使躯干的力量传达到宽大的肢骨颈基底部。

有关颈干角在发育过程中各期的度数变化,目前尚无统一的观点,但是颈干角随着发育呈逐渐减少趋势是其共同点。

(五) 前倾角的发育变化

前倾角是在矢状面上,股骨颈的长轴与股骨干的额状面形成的锐角,又称前扭转角。换句话说,前倾角就是股骨颈轴线与股骨髁间连线所成的角。股骨颈轴线在股骨髁横轴之前为前倾,在股骨髁横轴之后为后倾。

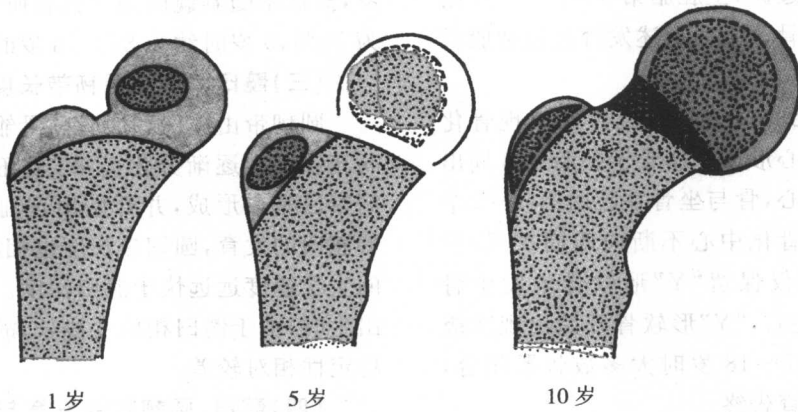


图 1-8 股骨头骺板方向的发育变化

股骨颈前倾角在胎儿早期呈后倾,随着发育逐渐变为前倾。在胎儿生长发育过程中前倾角逐渐增加,至出生时为 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$,前倾角在胎儿期发生这种变化与肢芽内旋转后引起股骨近端的重新塑造有关。出生后,随着年龄的增长前倾角逐步减小,大约每增长1岁,减小 1° ,至15岁左右接近成年人的角度)。成年人前倾角为 $12^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。

女性前倾角普遍大于男性,故女性先天性髋关节脱位的发病率高于男性5~8倍。左侧股骨颈前倾角普遍大于右侧,所以一般左侧先天性髋脱位发病率高于右侧。前倾角的两侧差别与胎儿双下肢在宫内的体位不同有关,一侧肢体过度内旋转,可引起前倾角的明显增加。

先天性髋关节脱位的病人,其前倾角常常大于正常人,在 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。但仅仅前倾角增大并不导致髋关节脱位,也不能提示前倾角增大是先天性髋脱位的一个原发因素。

扁平髋的前倾角较大,平均 27.6° 。特大前倾角时,其股骨处于内旋位,可能与“内八字”步态有关。前倾角减少或成为后倾者,常见于先天性髋内翻患者,此时,股骨处于外旋位,可能与“外八字”步态有关。

(六) 关节转子间距的发育变化

指股骨头关节面至大转子水平的垂直距离,是衡量股骨近端尤其是股骨颈发育的重要指标之一。它直接反映股骨头与大转子的相对高度,可作为评定股骨短颈畸形程度的主要指标。在出生时,大转子与股骨头关节面接近同一水平,随着股骨颈的正常发育,至成人大转子尖接近股骨头中心水平。

在正常情况下,股骨头骺板比大转子骺板发育快,使股骨颈延长。由于股骨头骺板对先天或后天致伤因素敏感,而大转子骺板侧罕见受累。故常常见到股骨头骺板的发育障碍,导致股骨颈变短;而大转子仍继续发育,使大转子升高。

第三节 髌白的生长与发育

(一) 髌白的发育

髌白是由髌骨原基、坐骨原基和耻骨原基向内生长,并互相融合而成。其中,以髌骨

原基分化最早,发生在胚胎第6~7周。此后为耻骨,最后为坐骨原基。这些原基又称前软骨,透明软骨模型。随着发育软骨模型逐



步向透明软骨过渡,至胚胎第9~10周,开始分化为透明软骨。髌臼上述发育过程和股骨相同。

软骨发育到一定程度,便开始出现骨化即初级骨化中心形成。髌骨于胚胎第8周出现初级骨化中心,骨与坐骨在胚胎第4~5个月出现。3个骨化中心不断向四周扩展,至出生时三者间仅保留“Y”形软骨未发生骨化,约至8岁左右,“Y”形软骨开始出现次级骨化中心,到17~18岁时大多数骨骺闭合,标志着髌臼发育告终。

髌臼在最初形成时,可认为是股骨头近端在髌骨原基上的一个压迹。呈浅碟形,只占圆弧的 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 弧,到关节腔形成时(胚胎第8~9周)达 180° 圆弧。髌臼在胚胎发育中由深变浅,至出生时最浅。髌臼对股骨头的包含也不断减少,至出生时最少。出生后,髌臼又逐渐加深。

(二)髌臼直径、深度与股骨头的关系

髌臼直径和髌臼深度是衡量髌臼发育程度的两个最基本的参数,经过测量可计算出臼深指数。

在髌关节形成过程中,髌臼直径适应于股骨头的生长发育,两者生长速率一致。从16周至成熟儿股骨头发育较快,其直径可增长2.6倍左右;而髌臼深度增加则相对缓慢,只增长1.8倍左右,髌臼直径和深度,两者不按比例增长。髌臼深度在胎儿发育过程中逐渐变浅至出生时最浅。在新生儿和婴儿期又逐渐加深,故其臼深指数亦出现类似变化,即臼深指数随着胎龄增加而减小,至出生时最小,出生后臼深指数又逐渐变大。

髌臼的深度变化与股骨头被髌臼的覆盖率相一致,股骨头被髌臼的覆盖率为股骨头被髌臼覆盖的高度占股骨头实际高度的比例,在胚胎发育过程中,随着髌臼的不断变浅,股骨头被髌臼的覆盖率也相应降低。胚胎第20周,股骨头的75%被髌臼所覆盖。至出生时,此覆盖率最低,约为65%。生后1

岁,覆盖率随着髌臼加深也有所增加,此期约为70%,5岁时约为85%,8岁时约为90%。

(三)髌臼深度与圆韧带长度的关系

圆韧带由髌臼和股骨软骨雏形间的一层间充质细胞逐渐分化而来,至胚胎第8周圆韧带已基本形成,并开始出现血液供应。随着髌臼的发育,圆韧带长度也相应增长,但它的生长速度远远快于髌臼深度。可见在胎儿出生时,由于髌臼相应变浅长,故此期髌关节稳定性相对较差。

(四)髌臼、圆韧带的发育与先天性髌脱位的关系

维持髌关节稳定的解剖三因素是髌臼直径、深度与股骨头的比例,髌臼深度与圆韧带长度的比例,以及髌关节周围的肌肉、韧带的发育状况。在髌部的发育过程中,髌臼深度落后于髌臼直径和股骨头直径的发育。髌臼深度在胚胎发育过程中由深到浅,出生时最浅,至新生儿和婴儿期又逐渐加深。这一变化规律亦反映在髌臼对股骨头的包容程度上,随着髌臼在胚胎期发育过程中的不断变浅,髌臼对股骨头的包容也不断减少,至出生时达最少,出生后髌臼对股骨头的包容又逐渐增加。圆韧带长度的生长速率在胚胎发育过程中高于髌臼深度及头、臼直径的生长速率,至出生时圆韧带相对过长。在髌臼胚胎发育过程中,髌臼变浅和圆韧带相对变长这两大解剖特点,是髌关节活动度增大的解剖基础。在分娩过程中母体雌激素大量分泌,使母体与胎儿的关节、韧带处于极度松弛状态。以上所有这些改变均有利于胎儿通过产道。因此,可以认为在出生时髌臼最浅和圆韧带的相对过长,是发育上的生理现象。在这两种解剖基础上,此期对引起髌关节脱位的各种因素最为敏感,一旦施予影响,就有可能发生髌关节脱位。在胎儿期,髌关节屈曲、膝关节伸直的胎位易发生先天性髌脱位。因为此种胎位易引起骨骼肌肌力不平衡,髌臼后缘由于股骨头的压迫而变平,股骨头可被