

A9280

肩 部 外 科 学

主编 戴 冠 戎

副主编 毛宾尧 姜立本

人 民 卫 生 出 版 社

(京)新登字081号

肩 部 外 科 学

戴 尉 戎 主 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 26½印张 4插页 597千字

1992年11月第1版 1992年11月第1版第1次印刷

印数：00 001—5 000

ISBN 7-117-01718-X/R·1719 定价：20.00元

〔科技新书目 271—233〕

序 言

从整个矫形外科(骨科)这门学科来说,肩部外科与其它关节外科相比,其发展比较缓慢。自1934年Codman编写出版“The Shoulder”一书以来,半个世纪内进展不快,直至50年代,这门学科才开始兴起,1982年美国才开始创办肩与肘外科学会。从此许多学者,如美国的NeerI、印度的Saha等对这门学科的兴起产生积极作用。我国的肩外科起步更迟。最近几年来有所起色,但仍处于“萌芽”状态。上海第二医科大学附属第九人民医院戴尅戎教授带领同道从基础到临床,在肩外科作了大量工作,并以自己的经验,结合国际的先进知识,编写了这本《肩部外科学》。这是我国医学界第一本有关此专业的大型著作,它将为我国肩外科这门学科的兴起产生动力。相信这门学科将在我国崛起,成为骨科内另一重要次级专业。

在过去10年内,肩关节病的诊断与治疗有很大的进展,集中于肩关节成形术、盂肱关节不稳定和肩部骨折。由于对肩的病理力学的了解,治疗有很大的进展;同时在诊断学方面,进展更为突出。这些都在戴尅戎教授主编的《肩部外科学》中有详尽的描述。他以自己的宝贵经验和切身体会,结合我国国情和国际先进经验撰写此书,使其具有很高水平 and 特色。这是应该向参加编写的骨科精英们表示祝贺的。

最后,用Cofield对肩外科将来的希望作为本序言的结语。他说:“肩外科的将来是光明的,因为再教育已形成,研究人员正在积极扩大知识,专门机构已重视学科的发展,肩关节病的发病机理和外科病理已被认识,组织复原的潜能也能被利用,从而可能进行有效的康复,所以现在是最好的时机”。

祝贺本书编写圆满成功!预祝我国的肩外科将有灿烂的明天!

过 邦 辅

上海第二医科大学

1990年9月

22/2/34 02

主 编

戴 尅 戎

副 主 编

毛 宾 尧 姜 立 本

编 写 人 员

(按姓氏笔划为序)

王鞠武	上海第二医科大学附属第九人民医院
毛宾尧	滨州医学院附属医院
印心奇	上海梅山冶金公司医院
孙月华	上海第二医科大学附属第九人民医院
张光健	上海医科大学附属中山医院
李泽兵	上海医科大学附属中山医院
汤荣光	上海第二医科大学附属第九人民医院
周建平	上海医科大学附属中山医院
郑泽坤	上海第二医科大学附属第九人民医院
姜立本	上海医科大学附属中山医院
侯筱魁	上海第二医科大学附属第九人民医院
袁世静	上海第二医科大学附属第九人民医院
戴尅戎	上海第二医科大学附属第九人民医院

绘 图

张祖悦 朱展星 戴尅戎 龚诚志

前 言

上肢完全从行走与站立功能中解脱出来、与下肢彻底分工而专供灵巧有力地操纵各种工具，是人类进化的重要标志之一。人类肩部的特殊构造，显著扩大了手在三维空间中的活动范围，并为手部承担负荷提供了坚实的支座。但这也同时成为肩部易于发生创伤与疾病的重要因素，并使肩部疾病具有其独特的发病机理、临床特征和治疗要求。为此，肩部外科学已成为一个相对独立的领域而受到广泛重视。国外早已出版多部肩部外科学专著，学术期刊也一再编载肩部外科专辑，但国内至今仍缺乏一本专门的肩部外科参考书。

本书编著者的最大愿望是使本书成为一本较全面系统地介绍肩部外科知识和进展的参考书。对于在解剖学、外科学或骨科学专著中已有过介绍的肩部外科基本知识如胚胎、进化、人体解剖、检查诊断技术，以及肩部常见伤病如骨折、脱位、神经损伤、先天畸形、感染、关节或软组织慢性疾病、肿瘤和常用的肩部手术等，本书拟通过更深入、系统的讨论，使读者能得到一些骨科学和外科学参考书中难以全部读到的知识。对一般参考书中很少或未见提及的内容，如肩部功能解剖、肩部结构的生物学老化、肩部运动损伤、全身性疾病或神经系统障碍在肩部的表现、肩部功能丧失的评定方法等，则力求介绍详尽，以补其他参考书的不足。而对一些近年来日益引起重视、对提高肩部疾病诊治水平有重要意义或应用前景的内容，如肩部生物力学、肩关节镜、肩部超声诊断、人工肩关节、肩部疾病的康复等，则努力做到正确反映国内外的新进展、新经验，以开扩思路，促进基础与临床工作者对其进行进一步的研究和应用。在具体编写方法上，则力求做到系统详尽、先基础后临床、在罗列多种诊治方法的同时，介绍选择原则和作者自己的观点及临床经验。为了保持各章的相对完整性，允许适当重复。并充分利用图表以补充文字的不足。章末加列参考文献以便查索。

以上是编著者们的愿望和努力方向，为了实现这些愿望，数年来大家作了不少努力并数易其稿，最后再经主编统一修改、调整。然而，由于编著者在知识、精力和时间上的限制，上述愿望实际上未能全部实现，错误和不足之处仍然难免，尚祈同道们提出宝贵意见，以便再版时加以修正。

戴 冠 戎

一九九〇年六月

目 录

第一篇 概论	1
第一章 肩部的进化和发育	1
第一节 肩部的进化	1
一、骨骼的进化	1
二、肌肉的进化	2
第二节 人类肩部的发育	2
一、胚胎发育	3
二、胎儿发育	8
三、出生后发育	8
第二章 肩部的大体解剖	11
第一节 肩部的表面解剖	11
第二节 肩部的滑囊	12
第三节 肩部的骨骼	13
第四节 肩部的关节、关节囊和韧带	15
第五节 肩部的肌肉	17
第六节 腋窝及肩部的血管	19
第七节 臂丛神经	20
第八节 肩部的神经支配	22
第九节 肩部的血供及侧支循环	23
第三章 肩部的功能解剖与生物力学	25
第一节 肩部功能与生物进化的关系	25
第二节 肩部运动学	26
一、盂肱关节活动	26
二、胸锁关节与锁骨的活动	28
三、肩锁关节活动	29
四、肩胛胸廓间活动	30
第三节 肩部动力学	32
一、肩部的悬挂结构	32
二、肩胛带的主动活动	36
三、盂肱关节受力分析	37
第四节 肩部病理力学	39
一、肩部的活动障碍与慢性损害	39
二、肩部肌肉病变的病理力学	40
三、摔倒的致伤机理	41
第四章 肩部结构的生物学老化	43
第一节 肩部结构老化的发生机理	43

一、细胞衰老·····	43
二、结缔组织老化·····	44
三、营养障碍·····	44
四、磨损·····	44
五、废用性衰老·····	45
第二节 肩部退行性改变的病理特征·····	45
一、关节退变的病理特征·····	45
二、软组织退变的病理特征·····	47
三、骨结构退变的病理特征·····	48
第五章 肩部的检查和诊断技术·····	50
第一节 肩部体检·····	50
一、望、触、叩、听·····	50
二、肩部的活动·····	58
三、肌肉功能检查·····	60
四、感觉检查·····	63
五、特殊体征·····	63
第二节 肩部X线检查·····	袁世静 64
一、平片检查·····	64
二、肩关节造影·····	68
第三节 肩关节镜·····	侯筱魁 70
一、检查指征·····	70
二、检查方法·····	71
三、肩关节病损的镜下表现·····	73
四、肩关节镜外科手术·····	74
第四节 肌电图检查·····	74
一、检查方法·····	74
二、正常肌电图·····	74
三、异常肌电图·····	75
第五节 肩关节穿刺和滑液检查·····	袁世静 76
一、肩关节穿刺·····	76
二、滑液检查·····	76
第六节 超声检查·····	孙月华 78
一、肩部结构的超声图像·····	78
二、操作技术·····	78
三、肱二头肌病损·····	82
四、旋转袖撕裂·····	83
五、肩部超声检查的常见错误·····	85
第六章 肩部手术的麻醉、体位、术野准备和手术进路·····	侯筱魁 87
第一节 肩部手术的麻醉·····	王鞠武 87
一、肩部手术麻醉的特点·····	87
二、术前准备·····	87

三、麻醉方法及其选择	88
第二节 体位和术野准备	侯筱魁 90
一、仰卧位	90
二、半卧位	91
三、侧卧位	91
四、俯卧位	91
第三节 肩部手术进路	侯筱魁 91
一、肩上方手术进路	91
二、肩前内侧手术进路	95
三、肩后方手术进路	97
四、肩腋部手术进路	98
五、锁骨、肩锁和胸锁关节手术进路	98
六、肩胛骨手术进路	99
第二篇 肩部损伤	103
第七章 肩部开放性损伤	汤荣光 103
第一节 肩部开放性损伤及其处理	103
一、肌肉和其他软组织损伤	103
二、骨的损伤	103
三、神经和动脉损伤	103
四、肩部开放伤的处理	104
第二节 肩部火器伤及处理	105
一、子弹冲击强度	105
二、火器性损伤的病理学和病因学	106
第三节 肩部开放性损伤的并发症及特殊感染	107
一、急性上肢缺血	107
二、上肢瘫痪	107
三、骨与关节感染	107
四、特殊感染	108
第四节 肩部离断伤与断肩再植	109
一、肩部离断伤断肢再植术的指征	109
二、断肩再植手术方法	110
三、断肩再植术后并发症的防治	112
第八章 肩部骨折	毛宾尧 114
第一节 锁骨骨折	114
一、锁骨中 $\frac{1}{3}$ 骨折	115
二、锁骨中外 $\frac{1}{3}$ 交界处骨折	120
三、锁骨外 $\frac{1}{3}$ 骨折	120
四、锁骨内 $\frac{1}{3}$ 骨折	124
五、并发症及其处理	124
第二节 肩胛骨骨折	126
一、肩胛骨体和肩胛冈骨折	126

二、肩胛颈骨折·····	128
三、肩峰骨折·····	131
四、喙突骨折·····	132
第三节 肱骨近端骨折·····	132
一、概述·····	132
二、I型肱骨上端骨折·····	138
三、II型肱骨上端骨折·····	139
四、III型肱骨上端骨折·····	145
五、IV型肱骨上端骨折·····	146
六、肱骨上端骨折合并肩关节脱位·····	147
七、肱骨头关节面骨折·····	149
八、肱骨上端骨折的并发症·····	150
第四节 肱骨近端骨骺分离骨折·····	151
一、初生到1岁婴儿肱骨近端骨骺分离·····	151
二、1~6岁肱骨近端骨骺分离骨折·····	152
三、6岁以上肱骨近端骨骺分离骨折·····	152
第五节 肱骨干骨折·····	153
一、肱骨干骨折·····	153
二、肱骨干骨折常见并发症·····	159
第九章 肩部关节损伤····· 戴尅戎···	162
第一节 肩关节脱位·····	162
一、新鲜肩关节脱位·····	162
二、陈旧性肩关节脱位·····	180
三、先天性肩关节脱位·····	184
第二节 习惯性肩关节脱位·····	184
一、概述·····	184
二、创伤性习惯性肩关节前脱位·····	186
三、创伤性习惯性肩关节后脱位·····	198
四、习惯性肩关节半脱位·····	200
五、非随意性向下或多方向不稳定·····	202
六、非创伤性习惯性肩关节脱位·····	205
七、先天性习惯性肩关节脱位·····	206
第三节 肩锁关节脱位·····	206
第四节 胸锁关节脱位·····	215
第十章 肩部运动损伤····· 汤荣光 戴尅戎···	224
第一节 概论·····	224
一、肩部损伤病理学·····	224
二、肩部运动损伤的检查·····	224
第二节 投掷运动损伤·····	225
一、投掷运动的机理·····	225
二、投掷损伤的诊断·····	226

三、棒球运动损伤	226
四、田径赛中肩部损伤	227
五、游泳运动损伤	227
六、网球运动损伤	228
七、橄榄球运动中的肩部损伤	229
八、保龄球、冰上运动、垒球运动损伤	229
九、高尔夫球运动损伤	229
十、滑雪运动损伤	229
第三节 接触性运动损伤	230
一、损伤机理	230
二、损伤现场的急救和处理	230
三、急性软组织损伤	230
四、骨和关节损伤	231
第四节 肩部运动损伤的预防	233
一、加强训练工作	233
二、加强训练和比赛前的医务监督	233
三、加强训练和比赛中的保护与帮助	233
第十一章 肩部神经损伤	袁世静 235
第一节 概论	235
一、肩部神经的大体解剖	235
二、神经的内部结构	235
三、神经损伤的分类	235
四、神经损伤的病理变化	236
五、神经损伤的诊断	237
六、神经损伤的治疗	238
第二节 各论	241
一、颈丛神经损伤	241
二、脊髓副神经损伤	242
三、臂丛神经损伤	244
四、臂丛神经主要分支损伤	249
五、产瘫	250
第三篇 肩部疾病	254
第十二章 肩部先天性畸形	印心奇 姜立本 254
第一节 先天性高肩胛骨症	254
第二节 先天性锁骨畸形	256
一、先天性锁骨假关节	256
二、锁骨颅骨发育不全	256
三、喙锁关节先天性异常	257
四、肩锁关节先天性异常	257
第三节 先天性肱骨上端畸形	257
一、肱骨内翻	257

二、肱骨头凹陷·····	258
三、二头肌沟发育异常·····	258
第四节 先天性肩部肌肉畸形·····	258
第十三章 肩部感染·····李泽兵 姜立本···	260
第一节 肩部化脓性骨髓炎·····	260
第二节 急性化脓性肩关节炎·····	262
第三节 肩部结核·····	264
一、肩关节结核·····	264
二、锁骨结核·····	265
三、肩胛骨结核·····	266
第四节 肩部沙门菌属骨髓炎和关节炎·····	266
第五节 肩部布氏杆菌性关节炎·····	267
第六节 肩关节梅毒·····	268
第十四章 肩部软组织慢性损伤性疾病·····姜立本 印心奇···	270
第一节 肩部滑囊炎·····	270
第二节 肱二头肌疾病·····	271
一、肱二头肌肌腱滑膜炎·····	271
二、肱二头肌肌腱半脱位和脱位·····	273
三、肱二头肌肌腱断裂·····	274
第三节 肱三头肌疾病·····	276
一、肱三头肌肌腱断裂·····	276
二、肱三头肌末端病·····	276
第四节 旋转袖撕裂·····	276
第五节 钙化性肌腱炎·····	281
第六节 肩关节周围炎和冻结肩·····	283
第七节 肩痛弧综合征·····	287
第十五章 慢性关节炎和其他全身性疾病所致的肩部病变·····姜立本 印心奇 李泽兵···	290
第一节 风湿性关节炎·····	290
第二节 类风湿性关节炎·····	291
第三节 退行性关节炎·····	294
第四节 痛风和假性痛风·····	296
一、痛风·····	296
二、假性痛风·····	298
第五节 牛皮癣性关节炎·····	299
第六节 硬皮病·····	300
第七节 骨质软化病·····	301
第八节 血友病性关节炎·····	302
第九节 大骨节病·····	303

第十节 婴儿骨皮质增生症	304
第十一节 其他累及肩关节的疾病	305
一、全身性红斑狼疮	305
二、肠炎性关节炎	306
三、Reiter综合征	306
四、神经性关节病(Charcot关节病)	306
五、淀粉样变性	308
六、肉样瘤病	307
七、其他内科疾患所致的关节炎	307
第十六章 肩部肿瘤	印心奇 姜立本 李泽兵 308
第一节 概论	308
第二节 良性骨肿瘤	311
一、骨样骨瘤	311
二、单发性骨软骨瘤	312
三、成软骨细胞瘤(软骨母细胞瘤)	313
第三节 恶性骨肿瘤	314
一、骨肉瘤	314
二、骨旁骨肉瘤	317
三、尤文肉瘤	318
四、网状细胞肉瘤	319
五、骨髓瘤	320
六、骨巨细胞瘤	321
第四节 骨转移性肿瘤	324
第五节 肿瘤样疾病	325
一、孤立性骨囊肿	325
二、动脉瘤样骨囊肿	327
三、骨纤维结构不良	328
四、骨嗜伊红肉芽肿	329
五、创伤后局限性骨化性肌炎	330
第十七章 可引起肩部病变的神经系统疾病	332
第一节 脊髓功能障碍	姜立本 印心奇 332
一、小儿麻痹后遗症	332
二、运动神经元疾病	334
三、脊髓痨	335
第二节 神经根疾病	335
一、颈椎病	335
二、颈椎间盘突出症	336
三、带状疱疹	337
第三节 周围神经疾病	338
一、胸廓出口综合征	338
二、颈肋综合征	338

三、肩手综合征·····	339
四、臂丛神经炎·····	339
第四节 神经肌肉接合部疾病·····	340
一、重症肌无力·····	340
二、肌无力综合征·····	340
三、类重症肌无力综合征·····	341
第五节 肌肉疾病·····张光健 周建平·····	341
一、肌营养不良症·····	341
二、多发性肌炎·····	342
第四篇 肩部疾病的手术和康复·····	344
第十八章 肩部软组织手术·····姜立本 印心奇·····	344
第一节 肩部肌肉移位和移植手术·····	344
一、三角肌瘫痪·····	344
二、斜方肌瘫痪·····	348
三、前锯肌瘫痪·····	348
四、菱形肌和肩胛提肌瘫痪·····	349
五、短旋肌的瘫痪·····	349
六、棘肌和肩胛提肌瘫痪·····	350
第二节 肩部挛缩的松解手术·····	350
第十九章 肩关节成形术·····戴尅戎·····	355
第一节 肱骨头切除成形术·····	355
第二节 吻合血管自体腓骨移植成形术·····	357
第三节 人工肩关节置换术·····	361
一、历史和分类·····	362
二、人工肩关节设计中的几个问题·····	363
三、逆置组合式全肩球臼假体·····	369
四、适应证和禁忌证·····	371
五、手术方法·····	372
六、术后处理·····	374
七、手术效果和并发症·····	375
第二十章 肩关节融合术·····戴尅戎 郑泽坤·····	377
第一节 肩关节融合术的应用范围·····	377
第二节 肩关节的融合位置·····	378
第三节 手术方法·····	380
一、关节内融合术·····	380
二、关节外融合术·····	380
三、关节内外联合融合术·····	382
四、加压融合术·····	384
第四节 手术方法的选择和注意事项·····	385
第二十一章 肩部截肢术·····侯筱魁·····	389

第一节 经肱骨外科颈截肢术.....	389
第二节 肩关节离断术.....	391
第三节 肩胛胸廓间离断术.....	392
一、Berger 肩胛胸廓间离断术.....	392
二、Littlewood 肩胛胸廓间离断术.....	394
第四节 肩胛骨切除术.....	395
第五节 肩胛骨部分切除术.....	397
第六节 肩胛胸廓间肢段切除术.....	397
第二十二章 肩部的功能评定.....戴尅戎 裘世静.....	399
第一节 肩部功能障碍的阶段性特征.....	399
第二节 肩部功能评定的内容和依据.....	400
第三节 肩部的功能评定标准.....	403
第二十三章 肩部疾患的康复治疗.....裘世静.....	405
第一节 功能锻炼.....	405
一、主动运动.....	405
二、被动运动.....	407
三、自由活动.....	408
第二节 物理疗法.....	408
一、石蜡疗法.....	408
二、红外线疗法.....	408
三、超声波疗法.....	408
四、冷疗法.....	409
五、电刺激.....	409
六、按摩.....	409
第三节 心理康复.....	409
第四节 职业康复.....	410
第五节 肩部截肢后的功能重建.....	410
一、假肢安装前的准备.....	410
二、假肢的安装.....	410

第一篇 概 论

第一章 肩部的进化和发育

第一节 肩部的进化

脊椎动物的进化是从鱼类到两栖类、爬行类和哺乳类。各种脊椎动物都有基本相似的肩部构型。在进化过程中，肩部的结构和功能渐趋完善，由低级向高级发展。

一、骨骼的进化

脊椎动物有成对的附肢，最多不超过两对。这两对附肢，在鱼类是胸鳍和腹鳍，在陆栖的脊椎动物，则是前肢和后肢。无论哪一种类型的附肢，都得依靠一套骨骼结构才能和中轴骨骼联系起来。这套骨骼在前肢方面称为肩带，由肩胛骨、喙骨和锁骨构成。

肩部各种骨结构在鱼类即已存在（图 1-1）。鱼类的肩带由背侧的肩胛骨和腹侧的喙骨构成，在二者交界处形成肩孟窝，与肢体骨骼的近端形成关节。

两栖类动物的肩带有三个部分，即肩胛骨、喙骨和前喙骨（图 1-2）。鱼类腹侧的喙骨在两栖类变成喙骨和前喙骨。两栖类动物有巨大的肩胛骨，上有一个向外的肩孟窝，关节面呈螺旋形。肩胛骨虽已与头颅分开，但仍高在颈区，位于头后方。肱骨是一个两头扁的粗大骨骼，远端大于近端，这是因为远端有强大的前肢肌群附着。

爬行类动物的肩带在头后方明显下降，以保证良好的活动。肩带中的前喙骨大多为锁骨所替代。早期爬行类动物的肩胛骨仍又宽又厚，保持原始形态。以后，随着前肢活动范围的增加，肩胛骨逐步缩小，肩孟窝从外侧转到后内侧。爬行类动物的前肢能自由活动，其肱骨变细，近端出现两个结节，在哺乳类动物进化为肱骨的大、小结节。

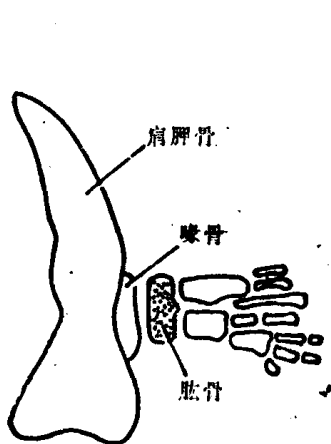


图 1-1 鱼类的肩带

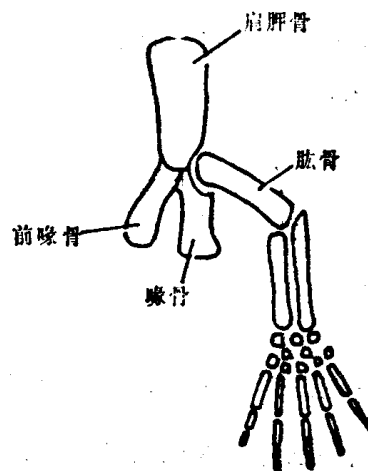


图 1-2 两栖类动物的肩带

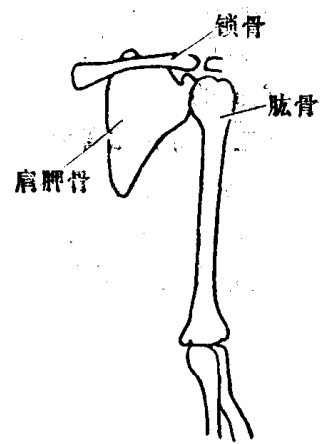


图 1-3 人类的肩带

在低级的哺乳类动物中，胸骨和肩孟窝之间有很大的喙骨。而高级哺乳类动物随着一些肌肉的重新排列和另一些肌肉的消失，不再需要喙骨和前喙骨存在，因而前喙骨被锁骨所替代，喙骨缩小成肩胛骨上一个不太明显的喙突。这时，肩带的主要成分是肩胛骨和锁骨（图 1-3）。哺乳动物中，除了极原始的以外，肩胛骨背面都有嵴形成。哺乳动物的肩胛骨形态取决于体位和肌肉附着的功能需要。在四肢爬行动物中，肩胛骨长、狭、细。在能作直立行走的接近人的动物中，肩胛骨逐渐增宽，嵴下部分增长。由于三角肌的作用越来越重要，以致在肩胛嵴的外端形成一突起，称肩峰，是三角肌的附着部位。肱骨两端均有关节面，近端粗大，由肱骨头和大、小结节组成。从四肢爬行动物到接近人的灵长类动物，其肱骨的扭转角度逐步增加。如马的肱骨扭转角度为 90° ，而人可达 $134^\circ \sim 164^\circ$ 。肱骨干相对于肱骨近段向内扭转，使两端的关节面向相反方向转动。

二、肌肉的进化

肩部肌肉的局部解剖和形态上的变化与动物的体位和肩部的功能改变有关。肩部的肌肉可分为中轴肩胛组、中轴肱骨组和肩胛肱骨组。以下分别介绍各组肌肉的进化过程。

（一）中轴肩胛组

包括前锯肌、菱形肌、提肩胛肌和斜方肌。前锯肌、菱形肌和提肩胛肌为同起于肋骨（上 8 肋或 10 肋）和颈椎横突的复合肌群，止于肩胛骨脊柱缘。在较原始的动物，这组肌肉的主要作用是控制肩胛骨脊柱缘的活动。在高级的灵长类动物，随着体位和功能变化，这些肌肉的作用也发生变化。与肩胛骨向后运动有关的是菱形肌，向前运动有关的是前锯肌，向上运动有关的是提肩胛肌。

在四肢爬行动物中斜方肌起于枕部、颈后正中和胸廓，止于肩胛嵴、肩峰和肩胛骨。灵长类动物在进化过程中，斜方肌的形态和局部解剖几乎无改变。

（二）中轴肱骨组

包括胸大肌、胸小肌和背阔肌。后期的爬行类动物和早期的哺乳类动物，由于体位改变和肢体功能增加，使连接肱骨和喙骨的原始肌束发生移位，附着于肩胛骨。以后部分肌肉分裂出冈上肌、冈下肌和肩胛下肌的前份，其余肌肉从前喙骨移到胸骨，发出胸大肌。胸大肌的形态进一步发生变化，分裂出浅层和深层。浅层为胸大肌，深层为胸小肌。在高级灵长类动物，胸小肌止点从肱骨移至喙突。

背阔肌和大圆肌起源于单条肌束，起于躯干，向上止于肩胛骨和肱骨。在灵长类动物，它们的形态和局部解剖相同。

（三）肩胛肱骨组

包括冈上肌、冈下肌、小圆肌、肩胛下肌和三角肌。在动物进化过程中，随着上肢的解放，三角肌相对增大，而冈上肌相对缩小。早期的哺乳类动物无小圆肌，该肌系从三角肌分裂进化而来，逐渐形成一单独的肌肉，跨于肩胛骨下角和肱骨之间。

第二节 人类肩部的发育

肩部是上肢的一个重要组成部分，其胚胎发育过程比较复杂，许多先天性畸形与胚胎发育有关。本节在简要描述肢芽发育的基础上，重点介绍肩部在各个阶段的发育情况。

一、胚胎发育

(一) 肢芽的发育过程

胚胎发育到第4周末，肢芽发生于体壁的前外侧（图1-4）。每个肢芽均由来自体壁中胚层的间充质团组成，外面覆盖一层外胚层，从而成为一个内含中胚层的外胚层囊。皮肤及其衍生物（毛发、指甲、皮脂腺和汗腺）起源于外胚层；肌肉、肌腱、骨骼和关节则起源于中胚层。穿入肢芽的血管和神经来自躯干的血管神经。肢芽的外形呈桨样结构，最顶端的外胚层增厚，形成顶端外胚层嵴。此嵴在以后肢体的正常发育过程中起重要作用。随着发育的进展，背外侧的外胚层表面充分生长，而外胚层的厚度不增加，因而使肢芽在未来的肘、膝部位发生弯曲，肢芽的远节段向体壁屈曲。这样，在骨和关节发生以前，肢芽已具备关节的雏形（图1-5）。

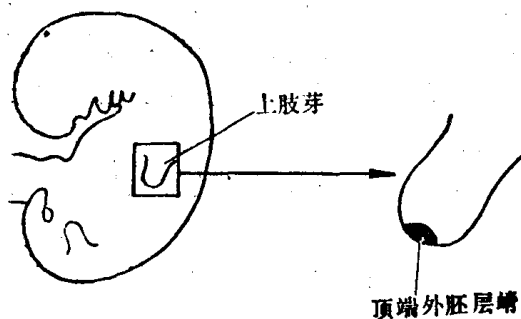


图 1-4 肢芽的部位

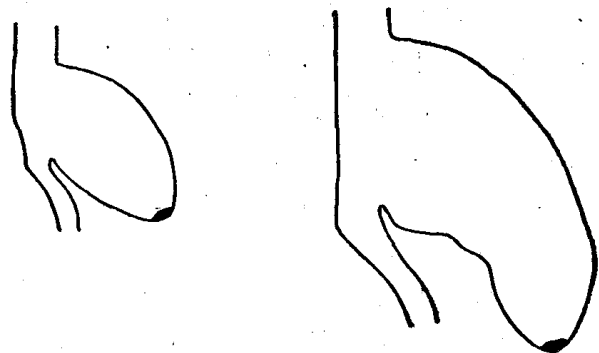


图 1-5 肢芽的发育
到后期远节段向体壁屈曲

到第6周时，肢芽末端变扁，形成手板和足板，并由一个环形缩窄将其与近端部分隔开。约在同一时期，手板和足板内出现辐射状小沟，预示指（趾）的形成（图1-6）。当辐射沟内的组织消失而形成指和趾时，第二个缩窄把肢芽近端部分分成两段。这样，肢体的主要部分就能辨认了。

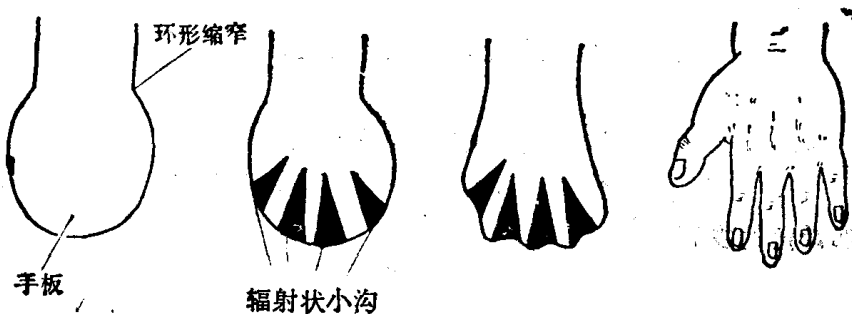


图 1-6 手的形成

到第7周，肢芽向腹侧伸展。以后正在发育的上下肢向不同方向作不同程度的旋转（图1-7）。最初，肢体的屈肌向体壁，伸肌向外侧。以后上肢沿纵轴外旋 90° ，使未来的肘部转向后方，伸肌位于肢体的后外侧。而下肢内旋约 90° ，使未来的膝部向前，伸肌位于肢体的前方。桡骨和胫骨是对应骨，尺骨和腓骨是对应骨。由于上下肢的旋转方向相