

# A·r·t·h·r·o·s·c·o·p·i·c·o·l·o·g·y

主编 / 孙材江 滕学仁



## 序 言

自 1921 年瑞士 Bircher 医师报道了首例用于膝关节的关节镜技术后,经历了四十余年的沉寂,该技术才得以复兴,并迅速发展和传播,迄今不衰。这不仅得益于现代科学技术的高度发展,而且也反映了临床医学的客观需要。医用器材、光学仪器、无菌技术等多方面的进步为关节镜技术的再度问世,并稳固地占有外科学一席之地铺平了道路。而临床医学的发展又不断面临一系列新的挑战:在诊断上要求更加具备高精确度、高分辨率、低创伤、低消耗。在治疗上于不断创新高难技术的同时,又力图使治疗技术更加安全化、高效化、局限化。关节镜技术正是在这种发展中的一项顺理成章的产物。它在诊断上大大丰富了既往对关节内疾患和创伤的认识,诊断正确率远超出影像学(包括 CT、MRI),甚至切开探索术所能达到的水平。治疗也大为局限化,创伤明显减少,康复远较切开手术者迅速,并发症极少,国内未见有感染的报道。此外还开拓了若干新的镜下术式。

我国引进此项技术虽较晚,也已有二十年的历史。尽管尚不够普及,但在某些地区已达到较高水平。孙材江教授是我国最早引进开展此项新技术的先行者之一,不仅有丰富的实践经验,为成千的患者解除了疾痛,使其恢复了健康,而且在学术上有其独到之处。在国内最早将此项技术应用于儿童,在门诊开展关节镜检查,应用下肢神经阻滞麻醉,进行关节镜检及镜下手术等,形成了具有自己特色的而且符合国情的关节镜技术系列。

孙材江教授等根据自己近 2000 例关节镜检及镜下手术资料,结合国内外有关的重要信息,编著了国内第一部关节镜学,意义重大。它标志着关节镜技术在我国已由学习引进升华到符合我国国情,具备我国特色的新阶段。相信此书不仅有利于医务人员的实践和提高,而且也会促进国内外在这方面的交流和了解。

王亦璁

1997 年 10 月

# 前 言

过去,对关节损伤和疾病的传统检查诊断及手术治疗方法,存在一些缺点和问题。例如,X射线照片、膝关节造影、超声波等检查方法的应用范围比较局限,诊断准确率也不够高,有时甚至误诊。特别是通过关节切开,去除半月软骨、滑膜或修整关节软骨的手术治疗方法,效果也不理想,而且后遗症较多。自关节镜制成并应用于临床以来,由于通过关节镜直视下的直接观察和手术操作,不仅使诊断的方法改善,准确率提高,同时手术效果好,后遗症也少。因此,近年来关节镜在国内外已广泛应用并不断更新换代,精益求精。而且,关节镜技术也在积累丰富的实践经验和广泛进行研究的基础上,逐步改进和提高,从而使关节镜技术,由过去单纯用于膝关节扩大至其它关节;由单纯检查诊断,发展至镜下施行手术;由单纯用于成年人进入儿童“禁区”。

我国自1979年首次引进并应用膝关节镜技术以来,虽然取得了较大成绩,但是,由于起步较晚,基础薄弱,各地发展不平衡。加之,受许多因素的制约干扰,至今仍未能普及和推广,从而与国外有较大的差距,亟待积极创造条件,促进其发展。关节创伤和疾病不仅极为多见,严重影响患者的正常生活和工作,而且过去一直没有理想的防治方法。为此,在现阶段大力发展关节镜技术,至少可做到早期发现和提高治疗效果。从发展和长远的观点来看,也可在此基础上,为不断探索和改进预防和治疗方法创造条件。

鉴于目前国内尚无系统、全面论述关节镜和关节镜技术的专著,很有必要根据自己的经验和体会,引进和学习国内外的新成就和新进展,编撰有助于培训专业人员、介绍专业理论知识和交流经验的关节镜学专著。本书的编著即旨在介绍、论述和推广关节镜技术,并有助于广大医务人员,特别是骨科医师和技术人员,学习及掌握这一项有益于人民健康的知识和技能。

根据当前普及推广和不断提高关节镜,这一骨科领域内唯一内窥镜在检查诊断、镜下手术,以及研究工作方面的迫切需要,本书不仅重点地介绍了国内外关节镜技术的演进和发展现状,包括关节镜的基本结构、附属设备、光学原理及其使用和保养方法等在内的有关关节镜的基本知识;同时,还结合作者自己在门诊和应用局部浸润及下肢主要神经阻滞麻醉术开展关节镜工作的独特经验,对关节镜检的方法、镜下手术的操作步骤和诊断的依据,特别是在临床应用中可能遇到的困难和处理对策等均进行了全面而详尽的论述。另外,作者在国内率先将关节镜技术应用于10岁以下儿童的创举,也对我国关节镜工作的发展起到推动作用,并为本书的编著提供充实而良好的条件。

为了能更加翔实、准确和形像地反映关节疾病和创伤的临床表现,检查和手术操作的方法及步骤,特选用以膝关节镜检为主的大量自行摄制的影像资料(黑白及彩色照片),并配合相应的文字解释,从而体现了本书图文并茂的特色。

《关节镜学》全书共分四篇(绪论篇、关节镜学基础篇、关节镜检查学篇及关节镜下手术

篇),二十一章。按照人体主要关节(肩、肘、腕、髌、膝、踝六大关节)分别论述其相关解剖学、生物力学、病理学,以及临床诊断和治疗学等方面的问题。编写内容除以作者本人的实践经验和体会为主外,还适当引进介绍国内外相关工作及其有关文献资料中报道的新技术和新方法。

为了适应关节镜学发展的需要,还超前性地介绍了当前激光技术在关节镜学领域中的应用现状。

在编写过程中,作者曾广泛大量地参阅、介绍,并引用了国内外近年来(1991年~1996年)有关关节镜问题的文献报道和专著。为了便于读者检索和进一步探讨及了解,本书还列述附录于后。

总之,如前所述,《关节镜学》是当前国内第一部全面、系统论述关节镜和关节镜技术的专门论著。从其性质和特色来看,同时兼具大型参考书和教材的作用。另外,由于本书中选用的大量已做了长期临床诊断和治疗依据的影像学资料,使之更具有工具书的特征,从而使本书的实用性更强。

**孙材江**

1997年6月于湖南医科大学

# 目 录

<b>第一篇 绪论</b>	(1)
第一章 关节镜的历史、演进及现状	(2)
第二章 关节的相关解剖学基础	(4)
第三章 关节的相关生物化学基础	(8)
第四章 关节的相关生理学与病理学基础	(11)
第一节 关节的发育与生理	(11)
第二节 关节疾病的基本病理变化	(12)
第三节 关节炎性病理改变	(12)
第四节 关节损伤	(15)
第五节 关节肿瘤及瘤样病变	(16)
第六节 其它关节疾病	(17)
第五章 关节的相关生物力学基础	(20)
第一节 关节软物的生物力学	(20)
第二节 韧带的生物力学	(25)
第三节 膝关节的相关生物力学	(26)
第六章 关节常见病损的临床表现和物理检查	(28)
第一节 病 史	(28)
第二节 关节物理检查的内容和方法	(29)
第三节 关节的特殊检查	(34)
第七章 关节常用的影像学检查评价	(39)
第一节 肩关节的影像学检查评价	(39)
第二节 肘关节的影像学检查评价	(42)
第三节 腕关节的影像学检查评价	(43)
第四节 髋关节的影像学检查评价	(44)
第五节 膝关节的影像学检查评价	(46)
第六节 踝关节的影像学检查评价	(50)
<b>第二篇 关节镜学基础</b>	(52)
第八章 关节镜器械和设备	(52)
第一节 基本器械和设备	(53)
第二节 辅助器械和设备	(56)
第三节 关节镜的使用和保养	(60)
第九章 关节镜的基本技术	(62)

第一节	关节镜技术的基本概念和基本技能 .....	(62)
第二节	关节镜检查 and 治疗的麻醉问题 .....	(67)
第三节	术前准备 and 术后处理 .....	(73)
第四节	关节镜手术配合及治疗中的护理 .....	(75)
第五节	关节镜检查 and 治疗的并发症 .....	(76)
第六节	关节镜技术的教学工作 .....	(79)
第七节	关节镜技术资料记录 .....	(80)
第八节	关节镜检查及手术的康复医疗问题 .....	(85)
<b>第三篇</b>	<b>关节镜检查诊断学</b> .....	<b>(89)</b>
第十章	肩关节镜检 .....	(89)
第一节	肩关节的相关解剖 .....	(89)
第二节	肩关节镜检查诊断 and 治疗的适应证 .....	(95)
第三节	肩关节镜检查技术 .....	(96)
第四节	肩关节镜检下的正常组织结构 .....	(101)
第五节	肩关节镜下的异常表现 .....	(106)
第六节	肩关节常见病损的镜下异常表现 .....	(112)
第十一章	肘关节镜检 .....	(122)
第一节	肘关节的相关解剖 .....	(122)
第二节	肘关节镜检查 and 治疗的适应证 .....	(125)
第三节	肘关节镜检查技术 .....	(125)
第四节	肘关节镜下的正常解剖结构和表现 .....	(131)
第五节	肘关节常见病损的镜下异常表现 .....	(132)
第十二章	腕关节镜检 .....	(135)
第一节	腕关节的相关解剖 .....	(135)
第二节	腕关节镜检查诊断与治疗的适应证 .....	(136)
第三节	腕关节镜检查诊断技术 .....	(137)
第四节	腕关节镜下的正常解剖结构与表现 .....	(142)
第五节	腕关节常见病损的镜下异常表现 .....	(144)
第六节	腕关节镜的镜视下手术 .....	(146)
第十三章	髌关节镜检查 .....	(148)
第一节	髌关节的相关解剖 .....	(148)
第二节	髌关节镜检查诊断与治疗的适应证 .....	(150)
第三节	髌关节镜检查技术 .....	(151)
第四节	髌关节镜下的正常解剖结构和表现 .....	(154)
第五节	髌关节常见病损的镜下异常表现 .....	(158)
第十四章	膝关节镜检 .....	(162)
第一节	膝关节的相关解剖 .....	(162)
第二节	膝关节镜检查的适应证与禁忌证 .....	(164)
第三节	膝关节镜检查技术 .....	(165)

第四节	膝关节镜下的正常解剖结构和表现 .....	(170)
第五节	膝关节常见病损的镜下异常表现 .....	(188)
第十五章	踝关节镜检 .....	(210)
第一节	踝关节的相关解剖 .....	(212)
第二节	踝关节镜检查与治疗的适应证 .....	(216)
第三节	踝关节镜检查技术 .....	(217)
第四节	踝关节镜下的正常解剖结构与表现 .....	(222)
第五节	踝关节常见病损的镜下异常表现 .....	(224)
第十六章	关节炎性病变的镜下表现 .....	(228)
第一节	退行性骨关节病(骨关节炎) .....	(228)
第二节	创伤性关节炎 .....	(231)
第三节	化脓性关节炎 .....	(232)
第四节	类风湿性关节炎 .....	(233)
第五节	风湿性关节炎 .....	(234)
第六节	结核性关节炎 .....	(234)
第七节	痛风性关节炎 .....	(234)
第八节	假性痛风性关节炎 .....	(236)
第九节	淋病性关节炎 .....	(236)
第十节	血友病性关节炎 .....	(236)
第十一节	色素沉着绒毛结节性滑膜病 .....	(236)
第十二节	滑膜软骨瘤病 .....	(237)
第十三节	滑膜皱襞综合征 .....	(238)
第十四节	关节软骨软化症 .....	(239)
第十五节	关节内游离体及关节内异物 .....	(239)
<b>第四篇</b>	<b>关节镜下手术</b> .....	(242)
第十七章	关节镜下常见手术 .....	(242)
第一节	关节镜下灌洗、清创术 .....	(242)
第二节	滑膜组织活检与滑膜切除术 .....	(245)
第三节	关节内游离体及异物摘除术 .....	(250)
第四节	关节内骨折的内固定术 .....	(253)
第十八章	肩关节镜下手术 .....	(254)
第一节	肩峰下减压术 .....	(254)
第二节	肱二头肌腱固定术(有限开放手术) .....	(257)
第三节	旋袖肌部分撕裂的缝合修复术 .....	(259)
第四节	旋袖肌全层撕裂的锚钉缝合修复术 .....	(260)
第五节	旋袖肌钙化斑清除术 .....	(263)
第六节	盂唇损伤(SLAP损伤)的锚钉缝合固定术 .....	(265)
第七节	Bankart损伤的关节囊折叠缝合术 .....	(267)
第八节	Bankart损伤的关节囊锚钉缝合术 .....	(269)

第九节	肩关节前方不稳的关节囊金属 U 形钉缝合术	(272)
第十节	肩关节前方不稳的复合缝合重建术	(273)
第十一节	肩关节后方不稳的关节囊金属 U 形钉缝合术	(274)
第十二节	肩关节滑膜切除术	(275)
第十三节	肩关节化脓性关节炎的关节内清理和闭合冲洗引流术	(276)
第十四节	冰冻肩的关节囊松解术	(277)
第十九章	膝关节镜下手术	(278)
第一节	半月板损伤的镜下治疗原则	(278)
第二节	半月板部分切除术	(281)
第三节	半月板撕裂的关节镜下缝合术	(292)
第四节	外侧盘状软骨成形及切除术	(297)
第五节	半月板囊肿的镜下手术	(300)
第六节	骨关节炎病的关节镜治疗	(301)
第七节	髌软骨软化症的关节镜治疗	(304)
第八节	滑膜皱襞切除术	(307)
第九节	关节镜下前交叉韧带重建术	(309)
第十节	后交叉韧带重建术	(313)
第二十章	关节内高频电切技术	(315)
第一节	高频电切技术系统	(315)
第二节	高频电切技术的应用	(315)
第三节	高频电切技术存在的问题	(316)
第二十一章	激光技术在关节镜中的应用	(318)
第一节	激光与关节内组织相互作用原理	(318)
第二节	激光关节镜术的适应证	(322)
第三节	激光关节镜术的技术系统	(324)
第四节	激光关节镜技术临床应用评价	(331)
近五年 (1991~1995)	肩关节镜英文参考文献	(334)
近五年 (1991~1995)	肘关节镜英文参考文献	(343)
近五年 (1991~1995)	腕关节镜英文参考文献	(345)
近五年 (1991~1995)	髋关节镜英文参考文献	(348)
近五年 (1991~1995)	膝关节镜英文参考文献	(349)
近五年 (1991~1995)	踝关节镜英文参考文献	(372)
	关节镜检查与手术的相关中文文献	(374)



# 第一篇 绪 论

长期以来,由于骨关节在解剖结构、生理功能和病理变化等方面的特殊性,对其损伤、疾病的传统检查及治疗方法存在许多实际困难和问题。例如常规的X射线照片、关节造影、超声波检测,以及计算机扫描(CT)或磁共振(MRI)等新技术,均因显示范围局限,影像间接或失真而使诊断的准确率不高,有时甚至误诊。另外,过去关节切开的手术治疗方法,效果不理想,后遗症也较多。因此,有待改进和提高。

自从关节内镜(以下简称关节镜)制成并应用于临床以来,在关节外科领域内发生了显著变化。通过在关节镜直视下的直接观察和手术操作,不仅使诊断的方法改善,准确率提高,同时,由于在镜下不切开关节所施行的手术效果更好,并发症或后遗症也比较少。因此,关节镜术日益受到重视,并已在国内外推广。目前,关节镜术的应用范围已由原来的膝关节迅速扩大至肩、肘、腕、髋、踝等关节,甚至掌指或跖趾关节。特别是关节镜术已从过去单纯用于检查诊断方面迅速发展至在镜下施行多种繁杂而困难的手术治疗,并可取得较关节切开术更为理想的效果。时至今日,关节镜术早已成为关节外科工作中的重要检查诊断方法和治疗手段。

和其它内镜相比,虽然关节镜术在具体操作和应用方面存在更多的实际困难和问题,诸如,因关节间隙非常狭窄,不仅对关节镜的置入技术要求很高,而且,关节镜在关节腔内的活动和操作,也均不如其它内镜容易和顺利。另外,关节镜属于高度精细的光学和电子学仪器,本身结构严密复杂,造价高昂,而且易于发生故障和老化,其使用寿命较短,更需不断维修更新。因此,关节镜术的推广和普及仍受到限制。

近年来,关节镜术在临床检查诊断和治疗等方面,虽然如前所述,有了良好的开端,而且做了大量工作,并取得显著成效,但是,在培训专业人员,从事临床研究和进行学术交流等方面,仍有待骨科和内科医技人员的更加重视,团结协作和共同努力。

为了使关节镜术这一专业性和技术性很强的医技工作不断改进,更快地向专科化发展,有必要从实践到理论方面进行总结、整理和提高。从而,编写较为系统,同时兼具教材功用的专业参考书籍,已成为当务之急。

我们根据自己二十年来临床实践和有关教学、研究工作的经验和体会,在向其他方面的同道学习、引进和吸取的基础上,编写了本书。

---

## 第一章 关节镜的历史、演进及现状

---

在正式专用的关节镜研制成功之前,早已有人利用其它内(腔)镜检查膝关节。例如,在本世纪早期(1818~1921年间),Eugen, Bircher, Tadagi(高木宪次)等首先分别应用膀胱镜、咽喉镜及腹腔镜检查膝关节。1920年第一台膝关节镜设计制成,并应用于膝关节结核病例。1925年, Kreuscher 首先报告应用关节镜诊断膝关节疾病的经验。1931年, Micheal Burman, Finkerstein 等分别报告100例尸体膝关节和30例类风湿关节炎的镜检及活检结果。此后,关节镜的应用和研究曾一度长期停顿。直至50年代, Masaki Watanabe(渡边正毅)才正式制成渡边21型膝关节镜,并检查300例膝关节病损。1957年和1969年,曾先后出版膝关节镜检图谱。以后,又逐渐将膝关节镜应用于治疗。例如,1954年首次在膝关节镜下施行关节内游离体取出术;1956年施行黄色瘤切除术;1962年,开始在镜下施行膝半月板部分切除术;1970年,在膝关节镜检下全部切除盘状半月板。70年代关节镜技术的应用和研究进入高潮。Johnson, McGinty, Jackson 等利用关节镜进行诊断和治疗膝关节的各种病损,并发表大量论文。与此同时,关节镜和有关器械、设备也有了重大改进。

70年代后期,我国开始引进关节镜检查诊断及治疗的设备和技术。北京积水潭医院骨科翟桂华教授,首先以文献综述及临床应用的方式,报道关节镜这一新技术和方法。1978年,湖南医学院骨科孙材江教授,率先在门诊用局部浸润和周围神经阻滞麻醉进行膝关节镜检。1983年,由吴国瑞、钱不凡、孙材江等人在沈阳举办首次全国关节镜技术学习班。翌年,在湖南长沙,由孙材江、钱不凡、吴国瑞和郭文正等负责举办全国第一届关节镜学术会议及第二届关节镜学习班。其后,相继在北京、广州、石家庄、上海、杭州、哈尔滨等地,举办了各种形式和不同规模的专题研讨会和学习班等。特别是,通过邀请国外专家来华讲学和进行模型操作示范及镜下手术表演等,同时积极参加国际性的关节镜学术会议,从而加强了国内和国外专业同道之间的联系和交往,这对于推动关节镜技术的进展产生了积极的影响和作用。

从80年代开始,北京、上海、广州和长沙等地有条件的医院和研究单位,还通过不同途径和方式,接受了关节镜专业人员的进修和培训。这不仅为开展关节镜技术工作培养和提供了人才,而且,为普及关节镜技术奠定了坚实的基础。

90年代,国内的关节镜技术在逐步普及的基础上有了明显的改进和提高。为了从实践到理论的提高、应用、研究并不断发展和改进关节镜检查诊断和镜下手术治疗技术,我国已正式成立关节镜专业学会组织,并创办不定期出版的内部专业期刊《关节镜》,从而为加强今后国内外的交流与合作创造了良好的条件。

总之,我国的关节镜术事业,在老一代骨科医师翟桂华、王亦聰、钱不凡、荣国威、董天祥、杜莉如、石奉文、王介民、徐正斌、徐锦森、龚锦源、卢传新、郭文正、孙材江等人

的开拓进取下，目前在国内已逐步形成一支素质好、水平高的专业技术队伍，并建立了以此为核心的从事关节镜临床诊疗以及研究工作的基地和网点。而且，关节镜术的作用和重要意义，也日益受到更广泛的理解和重视。

近年来，国内外已广泛开展镜检下手术治疗关节病损的工作。在检查诊断方面，关节镜术也已改变过去只限于检查膝关节的范畴，而开始应用于肩、肘、腕、髌、踝等关节，甚至包括了窄小的掌指、跖趾和指间等关节。在诊治对象方面，也已从成人扩大至儿童。

随着电子、光学和机械科学的发展和医用器械设备的不断更新，关节镜的设备日益精良，便于应用。同时还可在镜检和治疗过程中进行摄影、录像，以及通过闭路电视或观察装置进行手术、教学和科学研究工作，特别是可记录和积累资料，从而为关节镜的应用和发展提供更为有利的条件。目前，国内外已经公认关节镜技术对关节外科在诊断、治疗、随诊及了解手术治疗结果等方面是简便、实用和有发展前途的新方法。同时，对过去传统切开关节进行探查和广泛切除的常规的破坏性较大和后遗症较多，特别是以修复的关节外科治疗方法，应以关节镜检和镜下精微型手术为主的问题，在多数骨科专业医务人员中已取得共识。关节镜外科将日益受到更为广泛的重视，从而也必然会迅速发展和提高。

(孙材江)

## 第二章 关节的相关解剖学基础

关节是骨骼相互连接以适应骨骼肌肉运动系统功能需要的组织结构。主要包括骨骼、关节软骨、滑膜、关节囊、相关的肌肉、肌腱和韧带等。人体活动，从精巧细致的操作到粗犷复杂的体力劳动，均有赖于正常关节与对其起促进作用的神肌肌肉单元之间功能的有效配合，而且，在各关节组织成分之间，也反射性地相互作用，从而将机械性应力分布于关节的各组织结构之中。因此，关节不仅是骨骼连接比邻骨骼的最佳方式，也能使骨骼通过软骨以取得在运动时的低摩擦负荷状态。同时，更能保证关节本身的灵活性和相对的稳定性。

### 一、人类的关节

根据其解剖组织学特征和可能的活动范围可分为以下三种类型：

1. 不动关节：骨骼之间虽然具有关节的结构形式，但无运动功能。两骨之间通过膜性连接，或由暂时软骨结合经骨化而成的骨组织相连。如骶椎间的骨性融合等。以颅骨缝线所构成的关节为例，在相邻的颅骨板之间，由一层薄的纤维组织分隔形成颅骨缝。由于各颅骨之间相互紧密交锁，虽然使颅骨缝状关节被限制而无可见的活动，但可保证颅骨的正常发育生长。

2. 微动关节：以纤维软骨的联合方式形成关节。与不动关节相比，可有轻微的活动。例如，耻骨联合和骶髂关节的下端1/3部，纤维软骨的盘状组织牢固地连接毗邻相对的骨骼并使骨盆从事轻度的旋转运动。但在椎体之间由纤维软骨构成的椎间盘已发展成为活动性更大、高度专用化的微动关节。

3. 可动关节：为真正的最活动的关节，也是最常见的关节模式。由于本类关节均具有一层滑膜和含有滑液，因此，更多地称其为“滑膜关节”。

按照关节透明软骨对应表面的形态可分为“杵臼关节”如髋关节；“屈戌关节”如指关节；“鞍状关节”如第一腕掌关节；“本面关节”如髌股关节；“球窝关节”如肩关节；“蜗状关节”如肘关节；“椭圆关节”如桡腕关节。

### 二、关节的组织结构

1. 关节面：多为一侧呈凹形面，另一侧呈凸形面。一般称前者为关节窝，后者为关节头，关节面覆盖关节软骨。

2. 关节间隙：两相对关节面之间的空隙。

3. 关节腔：关节囊与关节面包围成为密封的负压腔隙。含少量滑液。

4. 关节软骨：多为无血管、淋巴管和神经的透明软骨。仅有极少数者为纤维软骨。

关节软骨可分为三区，即表层区、中间区和放射区。与其下的钙化区被一层薄的嗜碱性线所阻隔，即钙化前线，聚积酸性粘多糖，有时称为潮标（Collin）。

关节软骨与软骨下骨呈特殊型式的连接，软骨纤维呈交织状，并与软骨下骨结合，加强稳固，从而可与慢性剪应力相对抗。

关节软骨紧贴关节面，其形态、厚薄根据关节的功能不同而各异，厚度一般为2~7mm。

成人的关节软骨含水量较多，约占总量的70%，由软骨基质内的嗜水性糖胺多糖支持，加上蛋白粘多糖渗透压，始终使胶原网状结构充盈，从而使软骨具有弹性的特性。

关节软骨的固体基质含有约60%胶原纤维与40%蛋白多糖。两者成分占整个软骨湿重的20%~40%。软骨细胞则仅占2%。其余的60%~80%为水分，在负荷下，多数可被挤出。

关节软骨内的胶原在软骨内分布不均匀，使组织呈板层状。

5. 关节囊：由结缔组织构成，附着于关节面周缘及其附近骨面上密闭关节腔，分为内层及外层。

①外层（纤维层）：由致密结缔组织构成，有丰富的血管、神经。纤维层的厚薄与关节的功能和作用相统一。②内层（滑膜层）：由疏松的结缔组织形成。可分泌滑液，起增加润滑，减少摩擦，保证关节软骨、半月板等软骨组织的新陈代谢，促进关节活动功效，并减少关节面的蚀损。

6. 韧带：由致密结缔组织形成，位于关节周围或关节腔内。分别称前者为囊外韧带，后者为关节内韧带。对关节的稳定性起重要的作用。

7. 关节盘：是介于两关节面之间的纤维软骨板。如膝半月板等。

8. 关节孟缘：为附着于关节窝周缘的纤维软骨环，具有加深关节窝和增大关节面的作用，如髋关节和骨关节孟缘（唇）等。

9. 关节的血管：关节的动脉主要来自附近动脉的分支，在关节周围形成致密的动脉网，其细支直接穿越关节囊，分布于其纤维层及滑膜层，并与邻近骨膜动脉吻合，在滑膜层附着缘，形成关节血管环，分支供应滑膜。关节软骨无血管。

10. 关节的淋巴：关节囊的内层和外层均有淋巴网，关节囊的淋巴液经输出管汇入关节附近的淋巴结内。关节软骨无淋巴管。

11. 关节的神经：支配关节的神经纤维种类较多。躯体感觉神经分布于关节囊纤维层滑膜、韧带；本体感觉神经分布于韧带及关节囊；关节血管的管壁上分布有内脏神经纤维。

### 三、关节的功能和运动

关节的运动与关节面的形状密切相关，而关节面的形状又是在人体长期活动中和肌肉的作用下逐步造就、形成的。据此可说明关节的功能活动以形态结构为基础；形态结构又以功能活动为主导，两者相互制约，相互依存，并不断向更高的阶段演变和分化。

关节的灵活性与稳固性始终是既相互对立而又相互依存的。关节运动的灵活性和连的稳固性决定于关节的形态结构。为了适应功能的需要，某些关节在稳固的基础上突出其灵活性，如上肢关节；另一些关节则在灵活的基础上重点显示其稳固性，如下肢关节。

1. 关节灵活的基本条件和解剖特点：

①相对关节面面积的大小差别较大，活动范围较广。②关节囊较薄而松弛。③关节韧带较少而弱。④关节腔较宽大。⑤关节周围较少强有力的骨骼肌。

#### 2. 关节的稳定性：

①相对关节面的大小差别较小。②关节囊内、外的相关韧带多而较强。③关节囊坚韧而紧张。④关节腔较狭小。⑤关节周围配布的骨骼肌较强而有力。

加强活动及锻炼，一方面可以增加关节运动的幅度和灵活性；另一方面，也可使肌肉健壮有力，从而在保持关节灵活性的基础上，增加关节的稳定性。

### 四、关节的解剖和进路

根据解剖学的结构特点，结合临床常用关节穿刺的进针点，考虑和抉择关节镜进入关节腔内的最佳径路。

1. 肩关节：①后方进路：患者俯卧，肩关节尽量外展，在肩峰基部的紧下方，三角肌和冈下肌腱间的深部间隙进针。针尖指向喙突。②外侧进路：自同侧肩峰突与肱骨头间进针，针头略向下倾斜。③前方进路：患者仰卧位，在喙突尖端的下方，内方各约1横指处，向外倾斜约30°进针（图2—1）。

2. 肘关节：在前臂被动旋转时，在桡骨小头近端与肱骨小头之间自外侧进针。也可在屈肘45°时，自肘后鹰嘴突处近端循肱骨后方刺入（图2—2）。

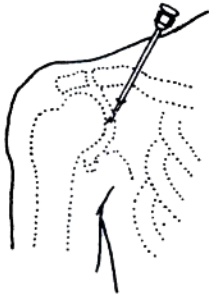


图2—1

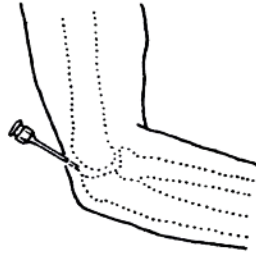


图2—2

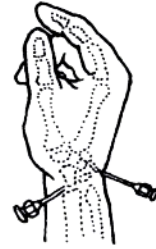


图2—3

3. 腕关节：自桡侧“鼻烟窝”处桡骨茎突尖远侧，向尺侧刺入；或自背侧拇长伸肌腱与食伸指肌腱之间桡远端，向掌侧刺入（图2—3）。

4. 髋关节：患者仰卧，在髌前上棘至耻骨联合连线的中1/3与内1/3交界处，腹股沟韧带下方约1横指，股动脉外侧约1cm处垂直刺入，直达股骨头后，再稍退回约数毫米（图2—4）。

5. 膝关节：患者仰卧，膝略弯曲，从髌骨上外角稍外方，或髌骨上内角稍内方，各距髌骨外侧或内侧边缘约1~1/2cm处斜向内下或外下穿刺，并在髌骨与股骨髁之间进入膝关节（图2—5）。

另外，也可从髌韧带的一侧（内侧或外侧）垂直刺入，并略向下中线偏斜，通过髌下脂肪垫，达到股骨髁间窝。穿刺时，须将膝关节屈曲度增加，使髁间窝的关节面向胫骨平台，增宽关节间隙。



图 2-4

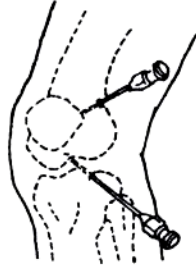


图 2-5

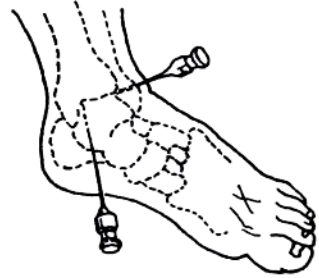


图 2-6

6. 踝关节：从足前外侧趾伸肌腱的外缘，外踝基部胫骨与距骨之间，向后略偏下方穿刺进针；或从足踝部的前内侧胫骨前肌内缘，内踝基底部的前方，向后外略偏下方穿刺进针（图 2-6）。

（杨辉芳 孙材江）

## 第三章 关节的相关生物化学基础

### 一、关节软骨的生物化学特点

关节软骨为分化显著的结缔组织，主要由透明的软骨基质构成，其中散在着软骨细胞。从下表可见，正常关节基质富含水分；无机盐占组织重 5%，几乎都以钙盐形式存在；其余均为复杂的生物大分子：蛋白聚糖（单体或聚合物）和Ⅱ型胶原。

正常成人关节软骨生化成分

成 分	占总重量百分比 (%)
水	66~78
固体	22~34
按干重百分比计	
无机盐、有机盐	5~6
Ⅱ型胶原	48~62
蛋白聚糖	22~38
结构蛋白	5~15
小胶原	<5
脂质	<1
透明质酸盐和其他糖类	<1
软骨连接素	<1

### 二、关节软骨基质的分子成分及其生物化学特征

1. 水：水、胶原和蛋白多糖是构成软骨基质的三种主要成分，关节软骨为高度水合的组织。在基质中，水的重量为 66%~78%。Linne 报告，4~20 岁的人关节软骨湿重含水量为 80.1%，20 岁以上含水量为 77.4%。基质水主要以蛋白聚糖或胶原凝胶形式存在；Mankin 指出软骨基质水有 94% 为游离弥散性的，能和关节液中的水自由交换，小部分水与基质成分紧密结合。

2. 胶原：软骨的胶原属Ⅱ型胶原。占干重的 48%~62%，是由三个相同的  $\alpha$  链组成。其羟脯氨酸与羟赖氨酸含量和糖基化程度都较高。胶原分子的前身是由氨基酸在软骨细胞的核糖体合成，三条相同的多肽  $\alpha$  链相结合而形成前胶原，并从细胞排出。将前胶原稳定的肽分开，



而形成胶原单位。胶原单位分子聚集于基质内形成胶原原纤维。然后逐渐在胶原原纤维之间形成交叉链,使原纤维交叉链分子具有更大的强力强度。

关节软骨胶原纤维呈有序排列,表层的胶原纤维束与关节表面平行排列,犹如关节的“表皮”,不仅作为限制膜,也可分散受压的力。位于软骨基层的纤维束与表面垂直,犹如“锚”把未钙化的软骨栓在钙化区,或软骨下骨终板。中间区的纤维排列较为随意,一般呈束状斜形排列,有利于抵抗张力。软骨组织中呈不溶解状态的胶原纤维,具有坚强的刚性作为骨架,使软骨呈一定的状态,透明质酸如同锁链将游离的蛋白多糖单体固定于胶原纤维网之间,而形成稳定且非可溶性复合物。此种复合物不易被提取,因而使软骨基质的内在生化表现难以澄清。胶原的代谢速度缓慢,维持相对的恒定。

3. 蛋白聚糖:蛋白聚糖占干重的22%~38%。由分布不均的蛋白多糖大分子及其聚合体所组成。蛋白聚糖单体分子量约200万D,由核心蛋白和糖胺聚糖以其价键结合而成。糖胺聚糖链由4-硫酸软骨素、6-硫酸软骨素和硫酸角蛋白组成,沿核心蛋白非对称性分布。大部分蛋白聚糖都含有两种类型的糖胺聚糖链,链的长短和比例随发育年龄或疾病而改变。糖链高度带负电荷,亲水性极强,具有蓄水和限制大分子物质通透的作用,它决定着蛋白聚糖的功能性质。

在关节软骨基质中,蛋白聚糖主要以两种形式存在,一种由糖氨聚糖通过共价键结合成蛋白聚糖单体,再与透明质酸分子以非共价键的形式结合,形成蛋白的聚糖体。从结构上可分为硫酸软骨素(CS)结合区、硫酸角质素(KS)结合区和透明质酸(HA)结合区三段,呈典型的瓶刷样结构。在聚糖体内含有三个球形区域:G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>区(位于氨基末端)和G<sub>3</sub>区(位于羟基末端)。其中,G<sub>1</sub>区是免疫和球蛋白超家族的成员,参与细胞识别、粘附和免疫过程,也可以和结合蛋白结合,以缠绕环方式形成透明质酸结合区。G<sub>3</sub>区作为选择家庭成员,与介导细胞间的信号识别有关。G<sub>2</sub>区的作用还不清楚。另一种形式为富含白氨酸的蛋白聚糖,是三种低分子量的蛋白聚糖-2聚糖、纤维调节素和decorin,都是白氨酸蛋白家庭成员,可能对基质的构筑起重要作用。

蛋白聚糖的分子模式图呈分带状。在关节软骨内以游离形式或结合形式存在。在细胞周围多呈游离状态蛋白聚糖,与胶原纤维结合方式不同,可形成不同的机械性能。当关节软骨受压迫时,蛋白聚糖-胶原纤维可发生弹性变形。此外,由于糖胺聚糖带负电荷,因此,富含水分的软骨组织硬度和弹性即是复杂蛋白聚糖分子相对不可压缩性的反映。

4. 结构糖蛋白:结构糖蛋白为非胶原非蛋白聚糖类的糖蛋白,占干重的5%~15%。主要的两种结构糖蛋白为纤维粘连蛋白和层粘连蛋白。纤维粘连蛋白为大分子粘附蛋白,聚集在软骨细胞附近的基质中,调节软骨细胞的粘附迁移、增生和分化。层粘连蛋白主要分布于基底膜,是细胞表面结合受体的组成部分。

### 三、关节软骨的代谢

关节软骨代谢不活跃,其氧化和糖代谢等均低下,可能是因为其细胞密度低的关系。近来研究表明:若按每个细胞换算,其代谢并不低,与其它组织并无差别。

幼儿的氧耗量比成人高,其关节软骨内乳酸含量较多,无氧代谢也旺盛。并且软骨细胞的葡萄糖消耗量达骨细胞的3~5倍。其糖代谢与年龄无关。氧耗量随年龄增加而下降。

软骨细胞具有合成胶原纤维和蛋白多糖的能力。幼年时活跃。成熟的关节此能力显著低