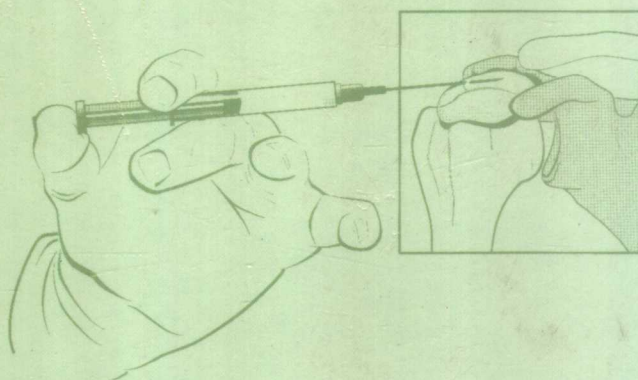
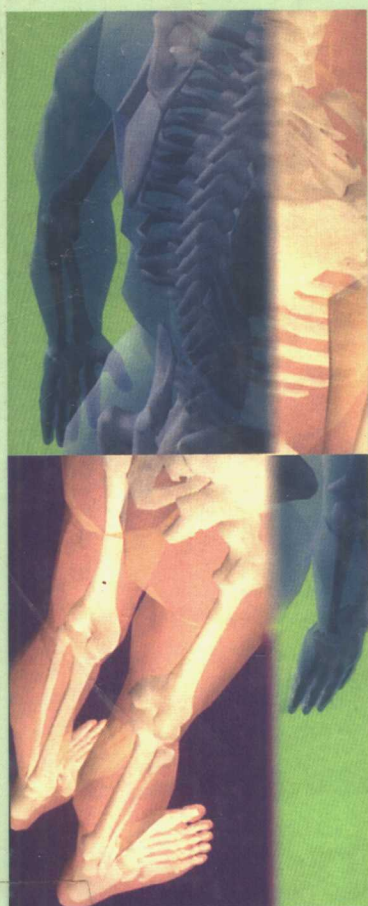


实用 关节炎诊断治疗学

主编 孙 瑛



● 北京大学医学出版社

实用关节炎诊断治疗学

主 编 孙 瑛

北京大学医学出版社

SHIYONG GUANJIEYAN ZHENDUAN ZHILIAO XUE

图书在版编目 (CIP) 数据

实用关节炎诊断治疗学/孙瑛主编. - 北京:
北京大学医学出版社, 2002.9

ISBN 7-81071-224-1

I. 实... II. 孙... III. 关节炎-诊疗 IV. R684.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 043329 号

北京大学医学出版社出版发行

(100083 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内)

责任编辑: 刘鼎新 王凤廷

责任校对: 齐 欣

责任印制: 郭桂兰

莱芜市圣龙印务书刊有限责任公司印刷 新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 33.5 字数: 830 千字

2002 年 11 月第 1 版 2002 年 11 月第 1 次印刷 印数: 1-3000 册

定价: 82.00 元

版权所有 不得翻印

序

关节炎是一类十分常见的困扰人类健康并可致残的疾病，严重影响患者的工作能力和生活质量，各种关节炎的总发病率约占总人口的 10%，所以世界各国都很重视对这类疾病的研究，经过近几十年来风湿病学者的共同努力，在关节炎的早期诊断与治疗上都取得了很大进展。如在疾病早期，经正规的治疗，病情可得到很好的缓解，多数患者能参加正常工作、学习和生活。但由于许多关节炎的病因未明，所以尚难根治。不少患者由于未能及时诊治，以致影响关节功能和致残。WHO 有鉴于此，决定从 2000 年起每年 10 月 12 日定为世界关节炎日（World Arthritis Day）。旨在提醒全世界人民了解关节炎对人类的危害性及其防治的重要性。自 80 年代初，随着国内许多综合医院相继建立了风湿病学科，我国风湿性疾病的诊断、治疗水平有了很大的提高并有一些风湿病学的专著问世，这为我国风湿病学的普及与提高起了很大的推动作用。关节炎是各种风湿性疾病及其他系统疾病常见的临床表现，诊断和鉴别诊断常甚为复杂。同时各种关节炎的治疗常需要内科、外科、整形、康复等学科的相互合作，才能使患者的生活质量（QOL）有所保障。

孙瑛教授主编的《实用关节炎诊断治疗学》一书紧紧围绕各种关节炎为主的诊断和治疗，邀请了国内许多医学院校和机构的有名作家参与本书的编写，凝聚了学者们的大量经验与心血，写成这本对理论和实际应用很有价值的专著，此书的出版将为我国从事本专业和其他专业的临床工作者，提供一本实用的参考书。

上海第二医科大学

陈顺乐

2002 年 4 月

前言

关节炎是发生在人体关节部位的炎性疾病，是一常见、多发性疾病，病因不清，病变复杂，表现形式多种多样。公元前一世纪即有“Rheum”一词，Rheum 是泛指部位不定的疼痛，到了 Sydenham 时代，此词通用以指关节和关节周围疼痛为主要表现的病症。但关节炎并不是单一的疾病，某些全身性疾病是以关节痛/炎为首发症状，而又有许多关节炎的初发表现是以全身不适开始。如风湿性关节炎除有关节的肿胀、疼痛外，还有咽喉炎、发热、心脏炎等。很多风湿性疾病是以疼痛（关节、肌肉、软组织、神经）为主要症状。但也不是所有风湿病都有疼痛，虽然在风湿性疾病中，各种原因所致的关节炎占有很重要的组成部分，但它不仅仅只限于关节炎。

随着生物化学、免疫学、微生物学、遗传学、分子生物学及影像学的不断发展，科学家们从病原学、流行病学、病因及发病机制、临床表现、诊断治疗等方面对关节炎疾病进行了深入细致的研究，并取得了显著的进展。如 19 世纪初，Brodie 认为类风湿性关节炎是一缓慢发展的过程，从滑膜起病，并可导致关节软骨破坏。随着时间的推移，从类风湿性关节炎受累关节的第一份 X 线影像学报告起，金制剂的治疗及 RF 的检测，而逐步认识到类风湿性关节炎的发病为多种因素共同作用的结果，感染因子是发病的诱因，内分泌、遗传及免疫因素是易感个体的内在因素。目前认为类风湿性关节炎的发生可能通过 T 细胞受体以及 HLADR β 1 之间的模糊识别，引起 HLADR4/DR1 或其他 II 类 HLA 基因携带者发病。原认为骨关节炎是衰老过程中不可避免的现象。目前认为骨关节炎是一独立的疾病，与多种因素有关。其发病与关节软骨细胞的凋亡与细胞内染色体端区的长度有关。端区缩短是引起人类细胞复制性衰老的重要原因。

关节炎是从幼儿到老年人均可罹患的一大类疾病，所以关节炎是临床各科各专业医师经常遇到的疾病。关节炎轻者可引起患者关节的肿胀、疼痛、活动受限，重者关节畸形、生活不能自理，严重影响了患者的工作、学习与社会交往。给患者躯体及身心带来极大的痛苦。某些关节炎疾病如类风湿性关节炎、骨关节炎、干燥综合征、强直性脊柱炎等，在疾病早期，仅有关节痛/炎时，常常容易误诊或混淆为其他疾病，而延误治疗。学习关节炎疾病的理论知识、掌握关节炎疾病的诊断和治疗的全面技能、更好地为患者解除疾病痛苦，是我们医务工作者的职责。

本书内容囊括各类关节炎和广泛涉及与关节炎有关的疾病，重点讲述关节炎的诊断、鉴别诊断及治疗，力求内容新颖、实用。是适用于各专业临床医师、医学院校学生的一本参考书。

全书共分十六章。第一章对有关关节炎的研究进展、诊断技术、治疗原则做了概括介绍，其余各章则基本根据关节炎的分类法将各类关节炎逐一分章讲述。每章主要内容包括：该类关节炎的概念（定义）、发病机制、临床表现、实验室检查及影像学检查特点、鉴别诊断要点、诊断标准、治疗及治疗进展等。

本书成文后，承蒙风湿病学专家、中华风湿病学会主任委员，上海第二医科大学仁济医院陈顺乐教授审阅并作序，对本书内容给予了充分肯定、并提出期望。

本书承蒙医学界老前辈鼓励、指导、并参与撰写并审阅，同时也得到同道们的支持，才得以完成。部分章节由上海长海医院放射科段承祥教授，北京大学人民医院风湿免疫科贺联印教授，骨科赵钟岳教授、蒋化龙教授撰写并审阅。王启民、朱志生、张洪波、张惠娟等同志摄片及打印，在此一并致谢。

随着医学科学的发展，风湿病学也在迅速发展，虽然我们作了最大的努力，但因作者的水平 and 经验有限，书中难免存在缺点和错误，敬请读者批评指正。

编者

2002 年 2 月

目 录

第一章 概 论	(1)
第一节 引 言	孙 瑛 (1)
第二节 关节的结构与功能	徐迎辉 陈 敏 (2)
第三节 关节炎分类	陈 敏 (8)
第四节 关节的检查方法	徐迎辉 陈 敏 (14)
第五节 关节穿刺术及滑液检查	孙 瑛 陈 敏 (27)
第六节 膝关节镜检查	于孟学 施全胜 (32)
第七节 关节炎的实验室检查	陈 敏 (36)
第八节 关节疾病的影像学诊断	段承祥 (49)
第九节 关节炎的鉴别诊断	杨岫岩 (89)
第十节 关节炎的治疗原则	戴生明 张 晓 孟济明 (93)
第二章 关节炎的治疗	(98)
第一节 药物治疗	孙 瑛 王 佩 (98)
第二节 关节炎的外科治疗	蒋化龙 (129)
第三节 关节炎患者的康复治疗	叶士圻 魏瑞华 刘心悦 (133)
第四节 关节炎的心理治疗	唐登华 潘成英 (152)
第三章 炎症性多关节炎	(156)
第一节 类风湿性关节炎	于孟学 施全胜 (156)
第二节 幼年类风湿关节炎	何晓琥 (180)
第三节 幼年强直性脊柱炎	何晓琥 (186)
第四节 复发性、周期性关节炎综合征	黄 烽 (188)
第四章 脊柱关节病	(192)
第一节 强直性脊柱炎	黄 烽 (199)
第二节 反应性关节炎及赖特综合征	黄 烽 (206)
第三节 银屑病关节炎	黄 烽 (211)
第四节 炎性肠病性关节病	黄次波 (215)
第五章 弥漫性结缔组织病	(224)
第一节 系统性红斑狼疮	吴东海 (224)

第二节	系统性硬化症	吴东海 (230)
第三节	皮炎与多发性肌炎	吴东海 (237)
第四节	干燥综合征	伍沪生 (240)
第五节	混合性结缔组织病、未分化结缔组织病、重叠综合征	杨虎天 (249)
第六节	复发性多软骨炎	刘 恕 (259)
第六章	系统性血管炎	(263)
第一节	大动脉炎	郑德裕 (263)
第二节	多动脉炎	刘 恕 (274)
第三节	过敏性血管炎	刘 恕 (279)
第四节	韦格内 (Wegener) 肉芽肿	刘 恕 (282)
第五节	风湿性多肌痛和巨细胞动脉炎	刘 恕 (285)
第六节	白塞病	顾越英 陈 勇 (292)
第七节	血清病	刘 恕 (301)
第八节	Cogan 综合征	刘 恕 (304)
第九节	结节红斑	蔡小青 华鸿宝 (305)
第十节	脂膜炎	施曼绮 蔡小青 (307)
第七章	骨关节炎	孙 瑛 (319)
第八章	骨质疏松症	(340)
第一节	原发性骨质疏松症	蒋化龙 (341)
第二节	继发性骨质疏松症	蒋化龙 (349)
第三节	局限性骨质疏松症	蒋化龙 (350)
第九章	风湿热	张 晓 (352)
第十章	感染性关节炎	(360)
第一节	化脓性关节炎	任侠飞 (360)
第二节	结核性关节炎	任侠飞 (365)
第三节	淋菌性关节炎	谭升顺 肖生祥 (371)
第四节	骨关节梅毒	谭升顺 肖生祥 (374)
第五节	莱姆 (Lyme) 病	黄次波 (379)
第六节	寄生虫性关节炎	贺联印 (386)
第十一章	内分泌及代谢性骨关节病	(392)
第一节	甲状腺机能减低症 (乔本甲状腺炎) 和肢端肥大症	邵聿雍 (392)
第二节	甲状旁腺机能亢进	张国良 (393)

第三节	结晶性关节炎	孟昭亨	(399)
第四节	褐黄病、肝豆状核变性 (Wilson) 引起的关节病	鲍春德	(418)
第十二章	遗传与先天性疾病伴发的关节病		(422)
第一节	概述	赵东宝 孟济明	(422)
第二节	成骨不全	赵东宝 孟济明	(423)
第三节	埃-当综合征	赵东宝 孟济明	(424)
第四节	马方综合征	赵东宝 孟济明	(425)
第五节	同型胱氨酸尿症	赵东宝 孟济明	(427)
第六节	粘多糖病	赵东宝 孟济明	(428)
第七节	先天性髋关节发育不良	赵东宝 孟济明	(429)
第十三章	血液病伴发的关节病		(432)
第一节	血液病伴发的关节病	任汉云	(432)
第二节	多发性骨髓瘤及骨和关节改变	江 滨 郑 蕊	(437)
第十四章	肿瘤与关节病：滑膜瘤及滑膜肉瘤		(442)
第一节	滑膜瘤	任侠飞	(442)
第二节	滑膜肉瘤	任侠飞	(443)
第十五章	软组织风湿痛		(446)
第一节	下腰背痛	华鸿宝	(446)
第二节	肌腱炎	华鸿宝 蒋化龙	(453)
第三节	嗜酸性筋膜炎	华鸿宝	(456)
第四节	颈肩神经根压迫综合征	华鸿宝 蒋化龙	(458)
第五节	肩痛及反射性交感神经营养不良综合征	华鸿宝	(463)
第六节	纤维肌痛综合征	华鸿宝	(467)
第七节	肌炎	华鸿宝	(473)
第十六章	其他类型的关节病		(475)
第一节	神经性骨关节病	刘 晖 孙 莉	(475)
第二节	淀粉样变综合征	刘 或 孟济明	(482)
第三节	结节病	何权瀛 谭星宇	(488)
第四节	肥大性骨关节病变	张国良	(492)
第五节	无菌性骨坏死	赵立明 蔡小青 赵钟岳	(498)
第六节	童年特发性骨坏死 (肾软骨病)	赵立明 赵钟岳	(502)
第七节	创伤性关节炎	赵立明 赵钟岳	(505)
第八节	分离性 (剥脱性) 软骨炎	赵立明 赵钟岳	(506)

第九节 色素绒毛结节性滑膜炎	赵立明	赵钟岳 (507)
第十节 腕管综合征	赵立明	赵钟岳 (508)
第十一节 畸形性骨炎	孙 璞	(509)
第十二节 大骨节病	孙 璞	(513)
附一：非甾体抗炎药	孙 璞	(517)
附二：风湿免疫实验室检测项目	孙 璞	(520)
附三：正常滑液参考值	孙 璞	(523)

第一章 概论

第一节 引言

人体的运动系统由骨骼、关节、韧带及肌肉组成。正常人体全身共有 206 块大小不等、形态各异的骨骼。成人骨骼约占体重的 $\frac{1}{5}$ ，而新生儿骨骼约占体重的 $\frac{1}{7}$ 。骨由骨质、骨膜、神经和血管组成。骨组织由细胞和细胞间质组成。骨的主要成分为钙及磷两种矿物质，结合多种不同的物质而成为骨骼的基质。

根据骨的外形可将骨分为长骨（四肢骨）、短骨（腕骨、跖骨）、不规则骨（椎骨、颞骨）和含气骨（上颌骨、额骨、筛骨）。根据骨所在的部位又将骨分为躯干骨、四肢骨、颅骨。按照骨的结构，分为密质骨（皮质骨）和松质骨（小梁骨）两种。松质骨由许多厚薄不一、间距不等的骨小梁按照生理上的压力和张力曲线方向相互交错排列而成。

骨骼是人体的支架，提供组织的坚韧性和节段的稳定性。在神经系统的控制下有维持形态、支持体重、保护内脏和进行运动等功能。两个相互联结的骨端构成关节，外围有关节囊、韧带及肌肉保持关节的联系和稳定，关节是框架的连接处、运动的枢纽，肌肉是运动的动力。这些骨依不同的功能，按一定的方式和力学结构，通过关节、肌腱、韧带或骨缝互相连接构成完整的骨骼系统。

骨骼系统包括骨、软骨及其特殊结构，行使着特殊的功能：

（1）支架、保护和运动功能：各处骨骼之间通过关节、关节囊、韧带、肌肉连接在一起，成为人体的支架，使肌体保持一定的

形态和姿势担负身体的重量，负重及运动的作用。许多骨环绕构成腔隙，如胸椎、胸骨及肋骨构成胸廓，容纳了心脏、大血管、肺、胸膜等重要生命器官。左右髌骨和骶骨、尾骨构成骨盆，可保护内脏器官避免受压，维持正常形态及生理功能。

（2）骨是体内钙、磷的储存库与机体的钙、磷代谢有密切的关系。当血液中钙、磷增多时，即可储存于骨内。当血液中钙、磷降低时，骨内的钙、磷则释放至血液中。同时还能储存镁、钠，也是碳酸盐及氢离子的辅助来源。

（3）造血和免疫功能：骨髓腔内存在造血组织（红骨髓和黄骨髓），红骨髓具有造血功能，可产生红细胞、白细胞和血小板，还能产生巨噬细胞、淋巴细胞。巨噬细胞有吞噬异物和病原菌的作用。淋巴细胞又分为 T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞，担负着机体的细胞和体液免疫功能，防御和保护机体不受病原菌的侵害。

关节的主要结构为韧带、关节囊、关节周围的肌肉和肌腱、关节软骨、关节腔和滑膜液、滑膜皱襞、滑囊、半月板以及软骨下骨等。任何部位的损害均可引起炎症、疼痛、肿胀。关节病的病因复杂，病理变化各异，临床表现多样，不仅有关节局部的症状，有些全身性疾患也能影响骨与关节，例如血友病病人可有关节内出血和继发病变。身体内存在的慢性病灶（鼻咽部、盆腔），也可引起关节、肌肉肿胀疼痛，如风湿性关节炎。躯干与肢体的各部分，生理上均有密

切联系,髋部疾病可引起腰痛甚至畸形,肩部炎症可使腕、手肿胀等。如要正确诊断和防治关节疾病,必须熟悉掌握骨、关节结构

与功能的基本知识,因此骨与关节在人类的劳动和生活中起着非常重要的作用。

(孙 瑛)

第二节 关节的结构与功能

人体的骨骼系统给人体提供一个坚固的,稳定的框架。它能维持体型,支撑体重,保护生命器官,骨骼之间的连接称为关节。关节是运动的枢纽,骨与肌肉在神经肌肉系统的调节支配下,可进行不同方向的运动,并有抓握功能。

一、关节的分类

1. 常用的分类方法是按照关节运动的类型,将关节分为3种类型:

1) 不动关节:关节完全不能运动,如颅骨;

2) 微动关节:关节可有轻微活动,如椎间盘、耻骨联合;

3) 活动关节:又称滑膜关节,关节可进行大范围的,几乎无摩擦的运动,人体的大部分关节是活动关节。

2. 另一种分类方法是按照骨之间相连接的结缔组织的特性进行分类,分为3种类型:

1) 纤维连接:两骨之间借纤维结缔组织相连接。其间无腔隙,结缔组织附着于两骨表面,这种连接形式,有:

(1) 韧带连接:连接两骨的纤维结缔组织比较长,成为韧带或膜,如前臂骨间膜;

(2) 缝:如颅骨的矢状缝,冠状缝。缝可骨化,形成骨性结合。

2) 软骨连接:两骨之间以软骨组织相连,分为:

(1) 透明软骨结合,如蝶骨枕骨结合。长骨的骨髓软骨随年龄增长。可骨化形成骨性结合。

(2) 纤维软骨结合:如椎间盘,耻骨联

合。

3) 骨性结合:两骨之间借骨组织相连,常由韧带连接或软骨连接骨化形成。如颅骨骨缝,骶椎体之间的融合。

这两种分类方法有一定的关联,如纤维连接常见于不动关节,软骨连接包括微动关节,但并不绝对一致,韧带连接中也有微动关节而透明软骨结合亦有不动关节。

二、活动关节

(一) 一般结构

人体的多数关节为活动关节,特点是具有几乎无摩擦力的、范围广泛的运动功能。活动关节由关节囊相连接,囊内衬以滑膜,故又名滑膜关节。相连的两骨端之间有腔隙,称关节腔。腔内含有少量的约几毫升的滑膜液。相连的骨端表面称为关节面。关节面被复着关节软骨。正是两个关节软骨之间的活动才使关节具有灵活运动的功能。同时,关节还必须有支持结构来维持其稳定性,以防止不正常的运动。这些结构是关节的韧带、关节盘、关节唇、肌腱等。肌肉系统既能维持关节的稳定性,又是使关节运动的动力。

各个关节有相同的结构,但又有独特的结构及功能,依照关节面的形态及运动方式,又分为:球窝关节、椭圆关节、鞍状关节、屈戌关节、车轴关节、平面关节等。关节的形态结构与功能相一致。如肩关节属球窝关节,关节头大,关节窝小而浅,头、窝的接触面积小,只有 $1/4 \sim 1/3$,这种结构给予肩关节运动最大的灵活性。可做屈伸、外展、内收、旋内、旋外,上举七个方向的

运动,这也满足了上肢运动需要较大灵巧活动的需要。髋关节亦属球窝关节,因其关节窝深,稳定性较肩关节更强,但运动幅度不及肩关节,这也符合髋关节负荷人体重量、维持直立行走的功能。

(二) 活动关节的组织、生化与生理功能

活动关节结构包括关节囊、关节软骨、滑膜、滑膜液、韧带、关节盘、关节唇、肌腱等。

1. 关节囊与韧带 关节囊是连接两个骨端的袋状结构,包绕着关节,将关节与关节外结构隔开,关节的两端分别附着于关节两端的骨组织上,并与骨膜融合连续。

关节囊分为两层,外层为纤维层,内层为滑膜层。纤维层由平行排列与交错排列的致密纤维组成。在某些关节中,纤维层被韧带或肌腱所加强或取代。滑膜层是由疏松结缔组织构成,覆盖除关节软骨、关节唇和关节盘以外的一切关节内结构,滑膜层产生滑膜液,可提供营养,并起润滑作用。

韧带是连于相邻两骨之间的致密纤维结缔组织束,分布在关节周围,位于关节囊外的称囊外韧带,位于关节囊内的称囊内韧带,囊内韧带由滑膜包绕,实际是位于滑膜层与纤维层之间。

关节囊与韧带在组织学与化学成分上是相同的,这些结构主要是由平行的胶原纤维束组成。胶原纤维的直径范围从 150 ~ 1500nm,血管在胶原纤维束间穿过,间或有纤维细胞,散在的弹力纤维,偶见神经纤维。韧带及囊的胶原多为 I 型胶原 [$\alpha_1(I)$] $_2\alpha_2$,含水量为 70%,剩余的大部分为胶原弹力蛋白,及少量的蛋白多糖,纤维蛋白的总重量(胶原纤维及弹力纤维)超过组织干重的 90%。

韧带与关节囊在附着于骨的部位形成一条带状结构,平行的胶原纤维束在靠近骨组织的部位钙化,韧带的胶原纤维进入到皮质骨中,逐渐过渡到纤维软骨,再骨化为骨组

织。这种结构使附着点能平均分配,不易撕脱。

关节囊与韧带的生理功能是维持关节的完整性,保证关节的稳定性。关节囊的纤维层具有韧性,对保证关节的稳定性有一定作用。许多手足小关节在掌侧或跖侧关节囊增厚,形成板状结构,也极大地加强了这些关节的稳定性。关节囊的厚薄松紧程度在不同的关节或同一关节的不同位置都有所差异,这个差异与关节的运动范围相适应,如肩关节囊薄而长,其内下侧壁更为松弛,适合肩关节多轴、大范围的运动,当肩关节完全外展或屈曲时,其关节囊不至太紧张。

关节囊的容积也随不同的关节及关节的位置变化而变化,关节在不同的位置,其关节内压力(IAP)也不同,当膝关节在屈曲 15°~60°角时,IAP 为 5cm H₂O 柱,完全伸直或屈曲时 IAP 可达 60cm H₂O 柱,每个关节囊都有一个可保持囊容积最大的位置。膝关节在屈曲 30°角时,关节囊容积最大。所以膝关节有明显渗出积液时,患肢保持这个位置,患者感觉舒适,因这个位置囊容积最大,IAP 最小。

韧带强韧具有一定的弹性,抗拉力强,功能之一是加强关节的稳定性,防止脱位、半脱位,如:活动范围最大的肩关节,关节头与关节窝的接触面积不足 1/3,这种结构比例对稳定肩关节几乎不起任何作用,肩关节的稳定是通过其关节囊、周围韧带、肌腱等支持结构而实现的。连接于肩岬骨喙突与肩峰之间的喙肩韧带,位于肩关节上方,可防止肱骨头向上脱位,囊的下壁无韧带和肌腱加强,最为薄弱,肩关节发生脱位时,肱骨头常于下壁脱出。韧带的功能之二是限制、引导关节运动,防止关节的异常活动,髋关节的髂股韧带,限制了髋关节的过伸运动,对维持人体的直立姿势有很大作用;膝关节的前后交叉韧带,在膝关节伸屈时,分别防止胫骨前后移动,内、外侧副韧带在膝

关节半屈时,允许胫骨少许的旋内、旋外运动,当膝关节在不同角度屈曲位时,前后交叉韧带与内、外侧副韧带结合起来,引导股骨远端在胫骨近端上的复杂滚动及滑动运动。

肌肉组织是关节运动的动力,保证关节的灵活运动,同时关节周围的肌肉又是维持关节稳定性的重要因素,尤其是在近端大关节,肌肉的稳定作用更为重要。当肌肉完全麻痹时,即便关节结构完整,也会失去稳定性。

2. 关节软骨 关节软骨是关节承重的接触面,牢固地附着于软骨下骨,除个别关节如下颌、胸锁关节为纤维软骨外,绝大多数的关节软骨为透明软骨。

正常关节软骨外观为白色或淡蓝色的半固体状物质,随年龄增长颜色渐趋于淡黄色,扫描电镜研究证实,关节软骨的表面并不像肉眼所见那样光滑,而是有轻微的波浪样起伏及不规则的陷凹,陷凹下包埋着与陷凹形态一致的软骨细胞,随年龄增长,陷凹增大且减少,提示软骨细胞密度降低。

关节软骨的厚度一般不超过5mm,其厚度依不同的年龄、不同的关节以及同一关节的不同部位而异,这种差异使关节面接触更相适应。

关节软骨既无血管又无淋巴管,获取营养的途径是血管中的营养成分渗出穿过滑膜层进入滑液,然后再通过软骨基质到达软骨细胞。关节软骨也无神经,关节表面的痛觉,本体感觉依赖于关节囊、滑膜、肌肉及软骨下骨的神经末梢。

组织学及超微结构检查证实关节软骨大部分为细胞间质,即胶原纤维和基质。基质是无定形、粘稠的均质性物质,主要由蛋白聚糖组成,并含有水、无机盐、氨基酸、激素等可溶性小分子物质,仅有少数软骨细胞。细胞的分布并不均衡,依其排列分为四层。①切线层:细胞扁平呈盘状,与胶原纤

维呈水平排列,与软骨表面平行。②移行层:细胞较大呈圆形,分布均匀,胶原纤维呈网状分布。③放射层:细胞呈球形,串状排列与关节面垂直。④钙化层:大量钙盐沉积,钙化层深面与软骨下骨终板结合在放射层与钙化层之间,有一条波浪状的带称“潮线”,在潮线基底部,钙化物围绕着纤维。潮线是透明软骨与钙化软骨之间的分界线,是软骨钙化的标志,作用是限制软骨钙化;也可能如 Redler 等推测,它是胶原纤维改变了结构,以增强对剪切力的抵抗。

软骨细胞不仅可以合成和分泌软骨基质成分,如胶原、蛋白多糖、软骨素等,还可合成降解基质的蛋白酶。软骨细胞的这种合成作用要受多种体液因素的影响、调节。目前的研究证实,胰岛素样生长因子-1(IGF-1)、转化生长因子 β (TGF- β)、碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)能促进软骨细胞合成基质;白细胞介素1(IL-1)、TNF- α 、 γ -干扰素、糖皮质激素抑制基质的合成。在软骨细胞合成分泌蛋白酶降解软骨基质时,认为可能 IL-1、TNF- α 起促进作用,而 TGF- β 、 γ -干扰素、糖皮质激素、IL-6 等起抑制作用,当这种促进作用和抑制作用不平衡时,导致关节软骨代谢异常。关节软骨中的生化成分主要由水、胶原纤维及蛋白聚糖组成,水分占70%~80%,既可自由地与滑膜液交换,又可以蛋白多糖胶原凝胶的形式储存。

胶原纤维是细胞间质中的主要成分,占干重的50%以上,关节软骨中的胶原主要是Ⅱ型胶原,由3条相同的 α 链构成螺旋样结构,Ⅱ型胶原与皮肤、骨骼中的Ⅰ型胶原不同之处,主要是Ⅱ型胶原链的羟赖氨酸浓度与糖基化程度更高;此外,还有少量的Ⅳ、Ⅴ、Ⅸ及Ⅹ型胶原在软骨中也发挥重要的作用。

胶原纤维的排列构型与关节的承重功能有密切关系。

在关节表面,胶原纤维平行致密排列,移行层中的纤维呈网架结构,在潮线处是较粗的纤维束垂直排列。这种排列结构符合关节软骨的负重。当关节负载时,移行层网架排列的胶原像压缩的格子一样大致呈平行排列;负载移去,又恢复原来状态。表面平行致密的胶原纤维,形成一个保护层,抵抗对关节软骨的磨损,同时又像一层表皮保护软骨基质,既阻挡软骨基质中的大分子物质移出,又限制关节腔滑膜液中的大分子物质进入,仅允许水和电解质自由出入,进行物质交换。

Ⅱ型胶原具有免疫原性,七十年代,就有人用Ⅱ型胶原免疫动物而获得关节炎模型。因炎症损伤形成的变性Ⅱ型胶原,可作为自身抗原引起自身免疫反应,在类风湿性关节炎、强直性脊柱炎、银屑病关节炎患者的血清中可检出抗Ⅱ型胶原的抗体。近期研究发现,抗Ⅱ型胶原抗体,能使关节软骨表层组织发生退行性变,表现为表层的胶原纤维网状结构出现排列紊乱,失去乳头状突起等改变。

关节软骨受损修复后,可出现原正常软骨中没有的其他型胶原,如类风湿性关节炎在新生的间质中,出现Ⅰ型和Ⅲ型胶原。

蛋白聚糖是由蛋白质与糖胺聚糖共价结合形成的一类糖蛋白,由软骨细胞、成纤维细胞、滑膜细胞产生。在正常的关节软骨中,蛋白聚糖占湿重的10%。关节软骨中的糖胺聚糖包括有:透明质酸、4-硫酸软骨素、6-硫酸软骨素、硫酸角质素;在未成年的动物的关节软骨中,4、6-硫酸软骨素是主要成分;在成年动物中,4-硫酸软骨素降低到5%以下,硫酸角质素增加到50%以上。

蛋白聚糖单体以一条核心蛋白为主链,链上有透明质酸接点,有硫酸角质素、硫酸软骨素连接区,许多长度不等的硫酸软骨素链和硫酸角质素链共价结合于蛋白链上构成

糖侧链呈放射状排列,形成蛋白聚糖单体,单体的长度约180~210nm,分子量为2000kD,糖侧链带有大量的负电荷,它们之间相互排斥,使蛋白聚糖分子在空间保持伸展状态,这种结构形成的功能有二:第一,保持关节软骨的弹性,抵抗压力;第二,便于吸附正电荷与水分子,部分水分子通过氢结合于负电荷基上,水分对关节的润滑及抗磨损有重要作用。

许多长短不一的蛋白聚糖单体,由连接蛋白连接到透明质酸分子上,构成蛋白多糖聚集体,在电镜下,其形态酷似一个大毛刷。蛋白多糖聚集体与单体分子相互结合成网并与具有胶原纤维支架网结合在一起,赋予关节软骨既坚硬又富有弹力的特性,使其能承重,吸收震荡,保护组织免受破坏。

研究发现,当关节出现病理改变时,蛋白聚糖的含量也发生变化。如在骨性关节炎中,蛋白聚糖明显丢失,透明质酸减少,蛋白聚糖聚合程度低,患病的关节中,常发现低分子量的蛋白聚糖、糖胺聚糖。在RA中,滑膜液中的淋巴细胞及多核细胞释放蛋白酶及白介素1,白介素6等细胞因子均可分解或促进分解蛋白聚糖及胶原,分解核心蛋白,关节液中的透明质酸多为低分子量的。因此,检测关节液的蛋白聚糖,分析其片段成分,对于协助诊断关节疾患有一定意义。

软骨下骨位于软骨与骨连接的交界处,是软骨与骨的缓冲部位,起着固定与支持关节软骨的作用。软骨下骨在关节负重后,发生变形,使关节由轻度不适合变得适合,这种变形,可将关节内的压力有效地分散,不使压力局限化。若压力局限化时,软骨下骨将硬化致密,对关节的功能产生不利影响。当关节软骨有损伤或疾病时,也可引起软骨下骨的变化。

3. 滑膜及滑膜液 滑膜是一层薄而柔软的疏松结缔组织,被覆关节囊内侧,环绕

关节腔构成一密闭的囊。滑膜覆盖着除关节软骨、关节唇和关节盘以外的一切关节内结构。其边缘附着于关节软骨的周缘。在这里,滑膜细胞过渡为软骨细胞。滑膜绒毛增加滑膜面积,有利于滑液的分泌与吸收,滑膜囊在两个组织之间,可促进滑动,滑膜脂垫在关节运动时,起调节作用。

滑膜组织结构分为纤维性、蜂窝组织性及脂肪性三种类型。

滑膜分为两层:①滑膜内膜含有较多的细胞成分,由1~3层细胞组成,细胞之间为基质,内含散在的胶原纤维。滑膜内膜有断续,组织结构在不同的关节部位无明显差异。②内膜下层细胞成分较少,组织结构在不同的关节或同一关节的不同部位可有差异,负重或张力较强的部位,多为纤维性滑膜,内膜下层为致密结缔组织,负重或张力较弱的部位多为蜂窝组织性滑膜,内膜下层为疏松结缔组织,内含丰富的血管、神经、胶原纤维、弹性纤维,纤维之间有散在的成纤维细胞、脂肪细胞及巨噬细胞。

按照超微结构及细胞化学特性,可将滑膜细胞分为A型、B型和C型。A型细胞类似吞噬细胞,含有较多的胞浆内细胞器及囊泡、小泡、少量的内质网;B型细胞类似成纤维细胞,含有丰富的内质网、细胞器、囊泡,小泡较少;C型细胞形态特点介于两者之间,在组织培养中,可见A型细胞与B型细胞相互转化现象,在外伤性或风湿性关节炎中,A型细胞可出现发达的粗面内质网,而转变为C型细胞。因此认为滑膜细胞是一种具有多表现型的细胞,以不同形态特点所分类的A型,B型细胞可能是同一种细胞的不同活性阶段。

A型、B型细胞均有吞噬能力和分泌功能。可将关节腔内的碎屑吞噬、降解、排出关节,起到清除作用,还可合成透明质酸、胶原蛋白、蛋白多糖、纤维蛋白及各种酶,并能诱导产生白介素-1。

关节腔内含有少量的滑膜液,人体的膝关节中,仅有1~4ml,小关节中则更少。正常的滑液是清亮、微黄、粘性液体。pH值为7.3~7.5,运动后pH值下降,休息后又回升,比重为1.009~1.012,平均为1.010,滑膜液中含有多形核白细胞、淋巴细胞、单核细胞、吞噬细胞及滑膜细胞等,还有蛋白酶、无机盐等。

滑膜液各种成分分别来源于滑膜表面血管的血浆渗出、细胞游走以及关节软骨、滑膜细胞的合成分泌,其中透明质酸的浓度与滑膜液的粘滞性有关,而滑膜液的粘滞性又与关节的运动速度呈反比关系,在休息状态下,滑膜液犹如固体不流动,慢速运动时,滑膜液较粘稠,快速运动时,滑膜液变稀薄以适应关节的运动。滑膜液的粘滞性还与温度有关,温度每降低1℃,粘稠性则增加1%,故在低温下,关节活动较僵硬,透明质酸可能还起着分子筛的作用,使大分子不易通过进入滑膜液中,所以滑膜液中 α_2 球蛋白、纤维蛋白原以及IgM大分子在滑膜液中量很少,正常关节极少发生粘连性强直,病理变化可改变滑膜的成分,故滑膜液的检查,对关节病的诊断极有意义。

现已查明,滑膜液的润滑作用并不是透明质酸的功效,而是由一种特殊的糖蛋白“润滑性糖蛋白(lubricating glycoprotein, LGP-I)”所产生的,推测它是由滑膜B细胞合成的。

滑膜液的主要功能:①营养关节软骨,关节盘等结构;②对关节的运动起润滑作用,滑膜液不仅摩擦系数极低,且具有高的表面张力,即使在强大压力下,仍能在两个软骨面之间保持一薄层滑液,使两软骨面不直接接触,这一特点对保持关节滑动和避免关节磨损有重要意义。

4. 关节盘 关节盘是位于两关节之间的纤维软骨板,形状各异,有圆形、三角形、半月形及不规则形。半月形关节盘又称

半月板, 关节盘周缘较厚, 附着于关节囊或邻近的骨组织上, 正常只有膝、颞下颌、胸锁、肩锁、桡尺远端关节才有关节盘。

关节盘同关节软骨一样, 大部分无血管, 仅在盘周与骨骼附着处有血运, 组织中既无淋巴管也无神经, 关节盘是从滑膜液以及骨骼附着处的血管丛渗液中获取营养。在半月板中, 胶原纤维呈环状排列, 抵抗负荷, 关节盘纤维软骨的生化成分与关节软骨不同, 水约占 70% ~ 78%, 其余是有机物, 主要成分是胶原, 占有有机物的 60% ~ 90%, 其中绝大多数是 I 型胶原。弹性硬蛋白含量 < 1%, 蛋白聚糖含量较少, 不足干重的 10%, 主要的糖胺聚糖是硫酸软骨素及少量的硫酸皮肤素。

关节盘纤维软骨的代谢较关节透明软骨者要慢, 而且损伤后能得到修复的仅是靠近骨骼附着部位的血管区, 修复的细胞是成纤维细胞, 并非软骨细胞。

关节盘的功能: ①调节关节面, 像垫圈充填关节间隙, 使关节更为适合, 维持关节的稳定性, 并承受负荷, 减少冲击, 缓冲震荡; ②将关节腔分为两个, 使两个腔可产生不同的运动, 增加了运动的形式和范围。

关节的功能是适应种种灵活运动, 关节的结构、组织学及其生化成分, 是既保证关节的灵活运动又维持关节稳定性的物质基础。

对于活动性关节的润滑机制, 一般认为, 主要依靠液体膜的流体静力学机制及边界润滑机制。

流体静力学机制: 当关节负重时, 关节面被一薄层滑膜液所分隔, 使关节面不能直接接触。软骨受压后, 压力将软骨中的液体挤压到软骨表面, 负重越大, 挤压出的液体越多, 压力解除后, 液体回到软骨内。因此, 认为关节在承受高负荷运动时, 主要是流体静力学机制发挥作用。

边界润滑机制: 关节面上有一种特殊的

糖蛋白粘附, 将两个关节面分隔开, 这种特殊的糖蛋白起润滑作用。认为关节在低速度低负荷运动时, 主要是边界润滑发挥作用。

实际上, 关节的运动过程兼有几种不同的润滑机制在发挥作用。

5. 椎间盘

1) 一般结构: 椎间盘是连接相邻两个椎体的纤维软骨盘。虽然任意两个椎间连接的运动范围很小, 但各椎骨之间运动的总和使整个脊柱运动的范围变得很大。脊柱不同部位(颈、胸、腰)的椎间盘大小、厚薄、形态各不相同, 但在组织学上是一致的。每个椎间盘都由纤维环、髓核、软骨终板三部分组成。

外周纤维环是由一层层的纤维软骨板按同心圆排列, 包绕着髓核, 并牢固地连接于上、下椎体的软骨终板中, 构成椎体之间的纤维连接。组成纤维软骨板的胶原纤维彼此平行排列, 相邻的纤维软骨板则呈交叉走向, 按一定的角度排列。这种排列有利于椎间连接作用回转运动。

纤维环的纤维主要是胶原纤维, 环内侧 1/3 为 II 型胶原, 环外侧 2/3 主要为 I 型胶原。有人提出外层环中还存在着 III 型胶原, 并认为 III 型胶原可能与椎间盘脱出有关, 与其他纤维组织相比, 纤维环的亲水性较强, 估计水的含量约为 65% ~ 70%, 胶原含量约占干重的 50% ~ 55%。其余是蛋白聚糖, 主要为糖胺聚糖, 包括硫酸软骨素及硫酸角质素, 另有少量糖蛋白。

在纤维环板内的胶原纤维之间, 弹性纤维呈网格状分布排列, 使纤维环具有柔韧性。

髓核包绕在纤维环内, 位于靠近椎间盘后缘的位置, 是柔软、富有弹性的胶状物质。髓核中的细胞成分较少, 为脊索细胞(一种残余的胚胎性细胞)和软骨细胞。髓核主要是由疏松纤细的纤维束包埋在凝胶基质中构成, 在髓核的中央部位, 纤维是无规