维普资讯 http://www.cqvip.com

255-257 膝关节 半月板 形态学 36

中国局解手术学杂志 2000年第9卷第3期
Chin J Regional Anat & Operative Surg, 2000, Vol.9, No.3

·综 述·

膝关节半月板的形态学研究进展

何 瑜* 韩景茹*

R322.72

膝关节由股骨下端、胫骨上端和髌骨组成，是全身关节中负重多而运动量大的关节。在构造上，膝关节除具有关节软骨面积最大和滑膜最多的特点外，在关节内尚有前、后交叉韧带及内、外侧半月板；在功能上，膝关节不仅是一个屈戍关节，又因半月板的形状和活动功能，使之具有某些球窝关节特征。因此，膝关节不仅能屈伸。还具有一定范围的旋转运动。上述复杂的构造及多轴化的运动，致膝关节损伤和疾患的发病率较高，其中半月板撕裂达2/3以上[1]，其病损亦日趋复杂，相应地要求临床诊断更为精细、准确。因此，掌握半月板的解剖，对其病损的诊治大有裨益。本文对膝关节半月板的形态、功能及临床影像解剖学的有关报道，综述如下。

一、半月板的形态与功能

半月板位于股骨两髁与胫骨平台之间，呈半环形，上凹下平，直径约35mm，周缘长约110mm[2,3]。其外缘较厚，尤其是后角，内缘薄锐。前、后角藉韧带附着于胫骨，但可随股骨作一定范围的移动，成为可移动的关节臼。半月板系纤维软骨组织，其纤维大多数为环形排列，在胫骨面有些纤维呈放射状排列。半月板仅在外1/3有来自关节囊和滑膜的毛细血管网供血，内侧2/3靠滑液渗透营养[4]。

1.内侧半月板周径较大，呈C形或半月形，其两端相距较远，开口长约26mm[2]，前角宽约6mm，后角宽约12mm。前面薄而尖，以细腱附着于髁间前区，位于前交叉韧带附着点前6～7mm[3,5]。后角附着于髁间后区，居外侧半月板后角后方、后交叉韧带附着点前内方。内侧半月板内缘与关节囊的纤维层及胫侧副韧带的深层紧密相连，在膝前部关节囊深层纤维将半月板前缘与胫骨髁以纵行纤维相连，形成冠状韧带。

2.外侧半月板略呈O形，周径小而面积大，覆盖相应的胫骨平台80%，而内侧半月板覆盖60%[6]。中部宽而后部窄，基本宽度为10mm，前后角距离甚近，约9mm[2]。前角附着于胫骨髁间结节前方，恰好在前交叉韧带之后，后角附着于胫骨外侧髁间结节后方，位于内侧半月板后角附着点之前。外侧半月板的中、后1/3交界处的外缘有腘肌腱通过并与之相贴，故与腓侧副韧带不相连，腘肌腱有纤维附着在外侧半月板的后角上。外侧半月板后角发出一条纤维带参与后交叉韧带，在接近后交叉韧带时再分为两束分别居后交叉韧带的前、后方，向上随后交叉韧带止于股骨内髁，形成半月板股骨韧带。前侧者称Humphry韧带，其中部最粗，直径约5mm(2～8mm)；后侧者称Wrisberg韧带，一般比前者稍细，直径约4.3mm，二者长约3.6±0.5cm[7]，出现率介于70～100%[2,3,7,8]。内、外侧半月板的前缘通过膝横韧带相互连接，后者掩埋于髌下脂肪垫疏松组织中，长约3.3±0.9cm，粗者横径可达4.0mm，细者呈线状，横径小于1.0mm，其出现率约50～60%[2,3,7]。

半月板的功能有：①直接负重的功能，内、外侧半月板分别负重相应胫骨平台的50%和70%[9]；②膝关节静止时，半月板的楔形充填可增加股骨髁在胫骨平台上的稳定，当运动时可起限制和制动作用；③可以吸收震荡，起缓冲作用；④半月板的活动可使滑液扩散，有助于关节软骨的营养，进而有润滑关节作用。

二、半月板的影像解剖学

(一)CT

CT作为无创性检查，对骨骼及软组织均具有良好的显示。轴位CT可较好地观察半月板的全貌，髁间隆突层面显示最佳，内侧半月板体积较大，呈"C"型；外侧半月板较小，呈不完全的"O"型[10]。郝敬明[11]以1.5/3mm层厚对半月板进行了观察，显示半月板外缘光滑清楚，内缘模糊，密度均匀，认为内、外侧半月板前后角与半月板主体部分多不在同一平面内，扫描平面宜与半月板主体平行，要连续薄层观察，3mm层厚显示半月板前后角模糊，尤其是外侧半月板后角。Manco等[12]报道，92.5%的病人CT能准确显示半月板损伤的类型、位置和范围，以及半月板碎片与相邻组织的关系，敏感性为96.5%。CT诊断半月板损伤亦有一些限度，由于半板为薄层软骨，与邻近组织密度相差不大，有时不易诊断；没有明显移位的半月板撕裂，因空间分辨力所限，CT扫描断裂带显示不清，易造成假阴性；单纯水平撕裂者，与扫描平面平行，很难显示裂痕，即使行冠状、矢状，斜位CT，也难明确裂隙。

(二)MRI

自MRI问世并应用于临床以来，凭其直接多平面成像能力、高度的组织对比和良好的空间分辨力，能以薄层、多维的连续扫描断层图像，清晰显示膝关节复杂的结构，因而成为评估膝关节各种疾患的有力手段，尤其在半月板、交叉韧带及侧副韧带的诊断中，更有其独特的优点。

1.半月板的MRI表现

正常半月板在自旋回波(SE)和梯度回波(GRE)序列上均呈均一的低信号，边缘肥厚，越近中央越薄，内侧半月板较外侧半月板薄而大，与周围关节囊附着也较紧密。在矢状面成像时，两侧半月板在关节的边缘层面上呈"蝴蝶结"状，在中间层面上，半月板的前后角相互分离，呈尖端相对的楔形，内侧半月

* 作者单位：400016 重庆医科大学解剖学教研室

维普资讯 http://www.cqvip.com

板的后角较前角长，外侧半月板的前后角大致等长[13]。在冠状面上，半月板断面呈三角形。正常半月板从外周向中央游离缘逐渐变薄，而盘状半月板仍保持肥厚，且一直延伸到髁间区，在冠状面上表现为中间部分的宽度大于20mm，而正常小于11mm；在矢状面上，"蝴蝶结"样形态在多个层面上出现，一直延伸至髁间区层面[14]。

2、断层影像解剖学研究

早在1983年，Kirk[15]等就初步讨论了MRI在骨胳肌肉系统中的应用，描述了MRI下膝关节在轴、矢位的正常结构，认为这两种切面均易观察交叉韧带，而半月板显示欠佳。Kean[16]在三种断面上比较了正常与病变膝关节的MRI图像，认为矢状面较冠状面提供更多的信息。1985年，Reicher[17]用高分辨率MRI详细描述了膝关节冠、矢、轴三种层面的正常解剖结构，并与冰冻切片作对比观察，提出半月板在矢、冠状面均显示良好。在手术证实的33个半月板撕裂中，李文元等[18]在MRI矢状面上诊断了31个，在冠状面上诊断了19个，仅1例唯冠状面显示清晰，证实了矢状面成像能显示大多数半月板撕裂，冠状面常用作辅助检查。Rose[19]在实验的基础上总结出膝关节MRI以1～5mm的薄层作连续切面较理想，最常用的断面为矢状面和冠状面，矢状面成像对检查半月板和交叉韧带最有价值；冠状面对侧副韧带显示较好，同时有助于进一步观察半月板和交叉韧带；而横断面主要用于检查髌股关节，特别适合于髌股关节软骨病变的检查。Prescher[20]作了层厚为7mm的膝部冰冻断层标本，详细描述了膝关节韧带、半月板等结构在矢、冠状位各5个典型断面上的正常表现。李克[21]结合层厚均为5mm的膝关节MRI图像与冰冻断层标本，在矢状面、冠状面上观测了半月板，在矢状面上测得内侧半月板体部最内层厚约1.88±1.44mm，外侧半月板体部最外层厚约2.86±0.35mm；冠状面上内、外侧半月板体部高分别为：1.389±0.495mm、1.472±0.560mm；并测得外侧半月板体部长16.19±4.98mm。马兆龙等[22]采用10例下肢标本，先行膝关节横断层CT和横、矢、冠状MRI扫描，再制成与CT、MRI扫描一致的断层标本，并将两者进行对照，报道了膝关节包括半月板、交叉韧带等各结构的断面形态。

综上所述，有关膝关节半月板的断层影像解剖学的研究，尽管国外放射学者发表了较多文章，但多数作者重视研究MRI技术与病损诊断正确率的关系，也有作者报道病损的MRI表现，而作为影像诊断基础的形态学研究较少，国内研究更少。

三、三维重建

随着计算机技术的发展，计算机三维重建技术于70年代开始应用于形态学研究。以往一般从大体断面上获取信息进行某个器官的重建，由于受断面标本制作技术的限制，断面间距过大，层面间信息丢失过多，因而多为重建单一的器官或结构，且重建图像的质量亦不理想。近年来随着MRI技术的发展和断面标本制作技术的提高，层厚可达0.5cm以下，相应的其二维数据更充分，三维重建效果也较前提高。Stone[23]在对21例完整膝关节作MRI扫描的基础上，进行了半月板的三维重建，并测量半月板的体积，与用标准法测得的半月板体积相比较，发现MRI三维重建值偏小，但较精确、重复性好，故可用于评估半月板移植和再生。八十年代生物塑化技术的问世，将断层标本的厚度减小到1.0mm以下，从而把断层影像解剖学推向了一个新的阶段。由塑化薄片得到的二维数据更丰富、精确，在此基础上所作的三维重建图像效果也更理想，已先后应用于颅底、脑干等的研究[24]。

参 考 文 献

1. Passariello R, Trecco F, Paudis F, et al. Meniscal lesions of the knee joint: CT diagnosis. Radiology, 1985, 157: 29－34.
2. 陈尔瑜. 中国成人膝关节半月板的形态观察. 解剖学报, 1965, 8(3): 432－440.
3. Kohn D, Moreno B. Meniscus insertion anatomy as a basis for meniscus replacement: a morphological cadaveric study. Arthroscopy, 1995, 11: 96－103.
4. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. Am J Sports Med, 1982, 10: 90－95.
5. Johnson DL, Swenson TM, Livesay GA, et al. Insertion－site anatomy of the human menisci: gross, arthroscopic and topographical anatomy as a basis for meniscal transplantation. Arthroscopy, 1995, 11: 386－394.
6. Clark CR, Ogden JA. Development of the menisci of the human knee joint: morphological changes and their potention role in childhood meniscal injury. Journal of Bone and Joint Surgery, 1983, 65A: 538－547.
7. 李瑞锡, 陈尔瑜. 半月板的相关结构及其血供的临床意义. 中国临床解剖学杂志, 1992, 10(4): 261－263.
8. Hassine D, Feron JM, Henry－Feugeas MC, et al. The meniscofemoral ligaments: magnetic resonance imaging and anatomic correlations. Surg Radiol Anat, 1992, 14: 59－63.
9. Chen MI, Branch TP, Hutton WC. It is important to secure the horns during lateral meniscal transplantation? A cadaveric study. Arthroscopy, 1996, 12: 174－181.
10. 张薇, 邱光淮, 彭振军, 等. 膝关节半月板撕裂的CT扫描. 中华放射学杂志, 1990, 24(2): 91－93.
11. 郝敬明. 膝半月板破裂的高分辨率CT. 中华骨科杂志, 1992, 12(5): 347－349.
12. Manco LG, Berlow ME, Czajka J, et al. Bucket－handle tears of the meniscus: appearance at CT. Radiololgy, 1988, 168: 709－712.
13. Langer JE, Meyer SJ, Dalinka MK, et al. Imaging of the knee. Radilo Clin North Am, 1990, 28(5): 975－990.
14. Sliverman JM, Mink JH, Deutsch AL, et al. Discoid menisci of the knee: MR imaging apperence. Radiology, 1989, 173(2): 351－354.

维普资讯 http://www.cqvip.com

15. Kirk LM, Harry KG, Clyde AH, et al. Musculoskeletal applications of nuclear magnetic resonance. Radiology 1983,147:161-171.
16. Kean DM, Worthington BS, Preston BJ, et al. Nuclear magnetic resonance imaging of the knee: examples of normal anatomy and pathology. Br J Radiol, 1983,56:355-364.
17. Reicher MA, Rauschning W, Gold RH, et al. High-resolution magnetic resonance imaging of the knee joint: normal anatomy. AJR, 1985,15:895-902.
18. 李文元,杨秀军,庄海越.膝关节半月板撕裂的MRI诊断价值.现代医用影像学,1999,8(2):60-62.
19. Rose PM, Demlow TA, Szumowski J, et al. Chondromalatia Patellae: Fat-Supressd MR Imaging. Radiology, 1994,193(2):437-440.
20. Prescher A, Adam G. Cross-sectional anatomy of the knee. Surg Radiol Anat. 1990,12:19-29.
21. 李克,陈星荣.盘状半月板的MRI表现.中华放射学杂志,1993,2(4):250-253.
22. 马兆龙,王唯析,董志宏,等.膝关节的断层影像解剖学研究.解剖学报,1998,7(增刊):126-128.
23. Stone KR, Stoller DW, Irving SG, et al. 3D MRI volume sizing of knee meniscus cartilage. Arthroscopy, 1994,10(6):641-644.
24. 张绍祥,刘正津,何光篪,等.生物塑化薄层连续断面的计算机三维重建.解剖学报,1996,27(2):113-118.

(收稿:2000-04-28)

一氧化氮在胃溃疡发病机制中的作用

凌娜佳* 梅 峰* 陈维佩**

消化性溃疡疾病,尤其是胃溃疡是一种十分常见的消化系统慢性疾病,传统观点认为胃液和胃蛋白酶的消化作用是溃疡形成的基本因素,现在的研究则认为,消化性溃疡的发病机制绝非单一因素,而是包括了分子生物学,遗传学,环境学等多方面的因素,而在分子生物致病机理研究中,一氧化氮(NO)作为一种胃肠粘膜保护因子而越来越受到人们的关注,其研究也不断地证实了NO与胃溃疡的发生有着密切关系,它在胃粘膜保护与损伤中有着双重性。本文就NO与胃溃疡疾病的关系作一综述。

一、一氧化氮的生理特点与生物效应

一氧化氮是L-精氨酸在一氧化氮合酶(NOS)的作用下,生成胍氨酸时其胍基氮被羟化而成的一种血管活性物质。其中NOS具有两种形态:固有型(cNOS)和诱生型(iNOS)。cNOS是许多正常组织中基本存在的一种酶,其主要存在于血管内皮细胞,神经细胞和血小板中,它可因各种激素,化学及机械因素作用于细胞而活化[1],其合成的NO寿命极短(几秒到几分钟);i-NOS以存在于白细胞等炎症细胞的细胞质中为代表,包括心肌细胞、肝细胞、神经细胞、小神经胶质细胞、中性白细胞、血管内皮细胞及平滑肌细胞[2],它只在细胞受到刺激被激活后才表达,生成的NO能持续相对较长时间(几小时到几天),诱导iNOS的刺激物包括血红素、IFN-γ、TNF-α、IL-1、IL-2、内毒素等[3]。

iNOS催化合成的NO是一种稳定的,中等水溶性的有色气体,半衰期短,进入靶细胞后,作用于体内鸟苷酸环化酶,使三磷酸鸟苷酸转化成5-环化磷酸鸟苷酸(cGMP)[4],从而发挥生理作用,如介导平滑肌舒张,调节胃粘液分泌,阻止血小板聚集和中性白细胞粘附等;而大量NO渗入靶细胞后,则通过使核糖核苷酸还原酶失活,抑制细胞DNA生成,或通过脱氨基作用直接损伤DNA,从而发挥细胞毒作用和杀菌机制。

二、NO与胃溃疡

1.适量NO对胃肠粘膜的保护作用

据研究认为NO对胃肠粘膜的保护功能主要是通过粘膜血流调节来实现的。NO也称作内皮细胞松弛因子,正常情况下由cNOS催化所得,是重要的胃粘膜血管扩张介质。有研究证实乙酰胆碱和缓激肽等介质引起的胃粘膜血流增加均依赖于血管内皮细胞释放NO[5],这表明,NO不但可通过舒张血管平滑肌而达到直接扩血管的作用,而且它还可能是其他血管介质的协同剂或终末介质。NO还可作为介导因子抑制中性粒细胞活化和抑制血小板聚集、粘附,防止了微血管损伤,这与其增加粘膜血流和修复粘膜损伤有着密切联系。NO还可通过调节胞内cGMP而发挥调节胃粘液分泌的作用。有人对狗做了活体实验后认为,内源性NO还参与了胃酸分泌的刺激调节,其机制可能是部分地由促胃酸激素和胃血流变化所介导[6]。NO的形成还可能是机体或细胞抵御外来病原的第一道防线,它可直接作用于微生物(细菌、病毒)、寄生虫、肿瘤细胞、同种异体抗原等,同时启动机体其他免疫防御系统,如巨噬细胞、中性粒细胞,它还可不被超氧阴离子所活化,并被超氧化物歧化酶保护,能与氧自由基发生反应,因而NO还是一种有效的氧自由基清除剂[7]。Hutcheson等的研究也表明了NO具有维持血管完整性,降低血管通透性的作用[8]。此外,NO还是抑制性非肾上腺素能非胆碱能(NANC)神经的传递和调节介质[9],胃底基础张力,

* 作者单位:400038 重庆第三军医大学学员旅三队
** 第三军医大学外科应用解剖与手术学教研室