

MRI 在腕管综合征中的应用

黄婷, 黄国忠 综述 肖新兰 审核

【中图分类号】R445.2; R746 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2011)10-1118-03

腕管综合征(carpal tunnel syndrome, CTS), 俗称鼠标手, 是最常见的上肢神经卡压综合征之一。任何造成腕管内压力增加的因素, 都可导致正中神经受压而引起 CTS, 主要与手腕部反复动作的慢性损伤有关。随着电脑的普及, CTS 患者日益增多, 人们对 CTS 也越来越重视。CTS 最常见的症状为桡侧 3 个半指麻木、疼痛, 严重者大鱼际肌萎缩。典型者通过症状、体征(Phalen 试验阳性、Tinel 征阳性等)及神经电生理检查做出诊断, 但却不能显示腕管内部结构。这有赖于影像学检查, MRI 对软组织显影最为清楚, 目前成为公认的最佳腕管影像学方法。

腕管的解剖

国内外学者自上世纪 40 年代开始对腕管的大体及断层解剖进行了大量的研究。腕管的解剖结构已较明确, 腕管是腕掌侧一个骨-纤维性管道, 掌侧为屈肌支撑带(腕横韧带), 背侧及两侧由 8 块腕骨构成。正中神经、4 条指深屈肌腱、4 条指浅屈肌腱、拇长屈肌腱及之间的结缔组织从腕管内通过, 各组织紧密排列。骆耐香等^[1]通过对成人腕部的解剖得出腕管内容物横断面积与腕管横断面积之比约为 1:2, 近端腕管(豆骨层面)横断面积为(81.03±1.98) mm², 远端腕管(钩骨层面)横断面积为(77.12±1.43) mm²。李幼琼等^[2]研究表明远端腕管的断面积最小, 仅为 166 mm², 说明其为正中神经提供了非常有限的空间, 临床意义重大。腕横韧带厚薄不均, 总的趋势为中间厚于两边, 远端厚于近端, 近端腕管厚 0.9 mm, 远端腕管厚 2.0 mm^[3]。正中神经左右径和前后径均是远端的大于近端, 而正中神经与腕横韧带的垂直距离却是近端大于远端^[2]。国内学者吕衡发^[4]较早对成人腕管的横断面进行观测分析, 选择 4 个层面: 桡骨下端断面、豆骨断面(近端腕管)、豆骨钩骨间断面(中间腕管)及钩骨断面(远端腕管), 测量计算各断面的正中神经膨胀率、扁平率及腕横韧带弯曲率, 结果显示正中神经膨胀率和扁平率在近、中、远腕管无明显差别, 但远端腕管处腕横韧带弯曲率明显小于近、中两个断面。因此, 虽然腕管内容物与腕管的横断面积之比约为 1:2, 但由于腕管横断面积是远侧端小于近侧端, 且腕横韧带远端厚于近端, 而正中神经左右径和前后径在腕管内则是远侧端大于近侧端, 神经与腕横韧带的垂直距离在近侧端又相对较短。说明远端腕管为正中神经提供了非常有限的空间, 任何原因导致腕管狭小或腕管内压力增大及腕横韧带增厚均会使正中神经受压, 在远端腕管尤其明显。

目前认为腕管综合征的相关性解剖为 4 点: ①腕横韧带增生肥大^[5]; ②正中神经在腕管内变平^[6]和增粗^[7], 即扁平率和膨胀率增大; ③腕管内屈肌腱及结缔组织发生非炎性纤维化和

增厚^[8]; ④腕管狭窄。

腕管综合征的常见诊断方法

1. 电生理

电生理检查具有简单、方便、提示正中神经损伤的严重程度等优点, 目前被认为是诊断 CTS 最主要的方法, 但不能观察到腕管内部具体结构, 不能明确病因及指导治疗提供帮助^[9]。肌电图可提供病变定位的重要信息, 但却不能提供病理性质。且电生理检查对 CTS 缺乏特异性, 与其它原因导致的正中神经病变(如神经根型颈椎病、脱髓鞘性神经病等)难以鉴别, 易引起误诊。

2. 超声

近年来国内采用超声, 尤其是高频超声对 CTS 的诊断作用研究的较多, 由于其价廉、无创的优点, 现已成为评价 CTS 的重要方法。高频超声能清楚的显示腕管的解剖结构, 且可动态成像^[10]。但超声对操作者依赖性较大, 对软组织及肿瘤显示不够清楚, 在一定程度上限制了其在 CTS 的使用。

3. X 线及 CT

常规 X 线摄片只能提供腕骨骨折的依据。韩久卉等^[11]首次采用了腕管造影术用于 CTS 的诊断, 但为有创检查。CT 对于腕管的解剖结构显影效果不满意。

腕管综合征的 MRI 研究

腕管及 CTS 的 MRI 研究始于 1989 年 Mesgarzadch 等^[12,13], 其研究结果至今仍被作为诊断参照。CTS 的 MRI 特征性表现为: ①正中神经在进入腕管时增粗、肿胀, 横断面 T₁WI、T₂WI 像均可见正中神经肿胀率(MNSR)增大; ②正中神经在腕管内受压变扁, T₁WI、T₂WI 像均可见正中神经扁平率(MNFR)增大, 以远端腕管最明显; ③腕横韧带向掌侧弯曲, 横断面 T₂WI 显示腕横韧带增厚, 弯曲率增大, 腕横韧带及腕管内肌腱滑膜信号不同程度增高, 边缘模糊; ④正中神经在 T₂WI 像信号增高。

王嵩等^[14]通过研究 12 例经手术证实的 CTS 患者, MRI 检查结果提示与 Mesgarzadch 研究结果十分相符, 其表现为: ①横断面 T₁WI、T₂WI 均可观察到正中神经在近端腕管膨胀率增大 12 例, 平均 MNSR 为 2.25, 与正常 1.1 存在显著差异; ②横断面 T₁WI、T₂WI 均可观察腕管内正中神经在远端腕管扁平率增大 12 例, 平均 3.4, 与正常 2.9 存在显著差异; ③横断面 T₂WI 可清楚显示腕横韧带弯曲率增大 10 例, 尤其在近端腕管, 平均 15.8%, 与正常 5.8% 有显著差异; ④腕管内正中神经在 T₂WI 呈不同程度高信号改变 12 例。MRI 以其对腕管内正中神经的高品质成像, 可以准确测量正中神经的大小进而计算扁平率及其它腕管参数。MRI 提供了极好的显示正中神经和其它腕管结构, 可鉴别 CTS 的原因是神经粘连或压迫^[15]。MRI 最可靠

作者单位: 330006 南昌, 南昌大学第二附属医院磁共振室

作者简介: 黄婷(1986—), 女, 江西九江人, 硕士, 主要从事磁共振成像诊断工作。

通讯作者: 肖新兰, E-mail: jx-xiaoxinlan@sina.com

的指征为神经的 T_2 WI 成像呈高信号,这与神经损伤和水肿等病理状态相符^[16]。在近端腕管正中神经的横断面积增大,和术中所见的“漏斗型”正中神经一致性较好^[17]。MRI 除了能发现正中神经的病变,还可评估 CTS 的另一个改变,即腕横韧带的掌侧弯曲^[18]。但有研究指出 MRI 得到的腕管体积要比腕管的实际体积大 20% 左右。这要求在行 MRI 过程中,腕管对位对线准确,使图像的各个层面与腕管的纵轴垂直,避免形成所谓的视差而导致对腕管的横断面成像偏大^[19]。

近年来,随着 MRI 技术的不断发展,腕管 MRI 诊断已不限于常规扫描,当前腕管的 MRI 研究主要有弥散张量成像(DTI)、MR 神经成像及 MRI 三维重建等。

正中神经的 DTI: Hiltunen 等^[20]提出 DTI 和纤维追踪技术可以提供常规 MRI 之外的神经卡压信息,可以分辨出正中神经,并将正中神经的位置反映在 T_1 图像上,定量测量正中神经的平均 FA 值和平均 ADC 值^[21]。Lawrence 等^[22]通过对 17 位健康志愿者的 23 个腕关节行 DTI,结果发现正中神经横断面积(CSA)在近端腕管和远端腕管差别显著,近端腕管的正中神经平均 ADC 值明显高于前臂远端。患者远端腕管的平均 FA 值显著低于志愿者,推测与慢性压迫后组织学改变相关,3 个层面正中神经 CSA 和腕管宽度显著相关。Kabacki 等^[23]在研究 2 例 CTS 患者时测量平均 FA 值下降。总之,DTI 评估远端周围神经可提供常规序列之外信息。

MR 神经成像:1992 年 Howe 首次描述了 MR 神经成像。1996 年 Filler^[24]提出神经成像可判断神经的延续性,鉴别神经内外肿块,且可在手术探查前定位神经受压部位。如神经成像显示患者的神经完整性良好,就可以避免不必要的手术。MR 神经成像最常用的两个序列是频率选择脂肪饱和法和 T_2 WI 和短反转时间恢复序列(STIR),由于 STIR 序列脂肪抑制更均匀及 T_2 对比度更好,图像质量好于前者,因此更常用^[25]。其它序列有 T_2 压脂序列、Gd-DTPA 增强 T_1 压脂成像及弥散加权成像。MR 神经成像可证实并定位神经压迫,可靠地辨认神经与毗邻的淋巴结、脂肪、血管、韧带和其它类似的结构。横断面 T_1 WI 中显示在高信号的脂肪中呈低信号、 T_2 WI 斑点状高信号结构可能代表血管或受损的神经。而纵向和束状 MR 神经成像消除了这种含糊不清。

3D 重建技术:Jeremy 等^[26]通过把以前研究过的 8 位(男女各 4 人)志愿者腕管的 MRI 数据^[27]输入 MayaTM 软件得到 3D 腕管重建数据进行分析。结果发现 3D 腕管重建,提高了腕管的解剖清晰度,可以评估腕管的姿势、相关性解剖及可能出现的影像错误。重建可产生连续腕管图像、提供有价值的多角度可视化图像、提供腕管的定位及对标准 MRI 产生的错误进行定量,且预设了正中神经损伤力学假设的检测框架。

展望

MRI 以其无创、软组织分辨率高、成像技术多样正逐步应用于 CTS,但上述扫描序列尚有许多不足:正中神经的神经成像、DTI 成像空间分辨率低,对小的神经难以分辨,DTI 图像没有相对应的常规 MR 图像,患者和对照组的平均 FA 值存在交叉等。下一步努力的方向主要是联合几个参数来提高空间分辨率^[21];行 DTI 时进行常规 MR 成像;确定一个阈值,使平均

FA 值的下降与电生理检查神经卡压的严重性相联系。此外,对每个梯度方向编码多次采集可提高信噪比,但会延长采集时间,所以要使追踪图质量和采集时间达到一个最佳的平衡状态。DTI 评价正中神经的准确性可望随着 MRI 硬件设施完善而不断提高^[22]。

腕管 3D 重建技术没有加入腕骨的重建,很难推测出可能影响腕管容量的腕管扫描的层数和方位。进一步研究应在 3D 腕管重建中加入腕骨,得到更加详细的腕管模型,有助于鉴别正中神经压迫的原因,包括容量和压力之间的关系,来自屈肌腱的创伤和压迫^[26]。且需要在腕管中加入其它软组织的模型以便区分正中神经损伤的原因是由于压力还是创伤。

神经成像当前存在的问题主要包括成像质量低和特异性低。图像质量低主要原因为压脂不均匀、运动伪影及不恰当的射频线圈引起的低信噪比。通过采用最新压脂技术、运动伪影校正、使用专用腕关节线圈和 3T 扫描仪可提高图片质量。神经成像对神经损伤很敏感,但缺乏特异性,可采用新的成像技术超顺磁性氧化铁(SPIO)增强 MRI 和 Gd 增强 MRI 来提高其敏感性^[29]。随着新的成像技术的发展,MRI 在对 CTS 的诊断应用上有着广阔的前景。

参考文献:

- [1] 骆耐香,秦小云,等.腕管综合征的解剖学基础[J].解剖与临床,2005,10(3):187-188.
- [2] 李幼琼,吕衡发,李富德,等.腕管的断面解剖学研究及临床应用[J].局部解剖学杂志,1994,3(1):2-3.
- [3] 王晓慧,夏长丽,刑小虎,等.腕前区的应用解剖[J].吉林大学学报(医学版),2003,29(1):56-57.
- [4] 吕衡发,蔡广研,吴德昌,等.腕管横断面的应用解剖[J].中国临床解剖学杂志,1994,12(4):274-275.
- [5] Moore JS. Biomechanical models for the pathogenesis of specific distal upper extremity disorders[J]. Am J Ind Med,2002,41(5):353-369.
- [6] Kotevoglou N, Gülbahce-Saglam S. Ultrasound imaging in the diagnosis of carpal tunnel syndrome and its relevance to clinical evaluation[J]. Joint Bone Spine,2005,72(2):142-145.
- [7] Nakamichi KI, Tachibana S. Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome[J]. Muscle Nerve,2000,23(11):1713-1718.
- [8] 徐林,郑金红.腕管综合征患者与正常人腕横韧带厚度的超声影像学研究[J].中国矫形外科杂志,2009,17(9):664-666.
- [9] 刘滨月,陈金华,何学森,等.超声检查在诊断腕管综合征中的作用[J].中国医师进修杂志,2008,31(10):57-58.
- [10] 纪芳,卢祖能.高频超声在诊断腕管综合征的应用[J].中华超声影像学杂志,2006,15(8):627-628.
- [11] 韩久卉,张英泽,张斌,等.腕管造影技术在诊断腕管综合征中的应用[J].河北医药,2007,29(12):1336.
- [12] Mesgarzadeh M, Schneck CD, Bomkardpour A. Carpal tunnel: MR imaging part I. Normal anatomy[J]. Radiology, 1989, 171(3):743-748.
- [13] Mesgarzadeh M, Schneck CD, Bonakdarpour A, et al. Carpal tunnel: MR imaging part II. Carpal tunnel syndrome[J]. Radiology, 1989, 171(3):749-754.
- [14] 王嵩,冯晓源,沈天真,等.腕管综合征的 MRI 诊断[J].中国医学计算机成像杂志,1997,3(2):111-113.

- [15] Calogero Alfonso, Stefano Jann, Roberto Massa, et al. Diagnosis, treatment and follow-up of the carpal tunnel syndrome; a review [J]. Neurol Sci, 2010, 31(10): 243-252.
- [16] Jarvik JG, Yuen E, Kliot M. Diagnosis of carpal tunnel syndrome: electrodiagnostic and MR imaging evaluation[J]. Neuroimaging Clin N Am, 2004, 14(1): 93-102.
- [17] Aaron M. Freilich, A. Bobby Chhabra. Diagnosis and pathophysiology of carpal tunnel syndrome[J]. Current Opinion in Orthopaedics, 2007, 18(4): 347-351.
- [18] Uchiyama S, Itsubo T, Yasutomi T, et al. Quantitative MRI of the wrist and nerve conduction studies in patients with idiopathic carpal tunnel syndrome [J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2005, 76(8): 1103-1108.
- [19] Mogk JP, Keir PJ. Evaluation of the carpal tunnel based on 3D reconstruction from MRI[J]. J Biomech, 2007, 40(10): 2222-2229.
- [20] Hiltunen J, Suortti T, Arvela S, et al. Diffusion tensor imaging and tractography of distal peripheral nerves at 3T[J]. Clin Neurophysiol, 2005, 116(10): 2315-2323.
- [21] Khalil C, Hancart C, Le Thuc V, et al. Diffusion tensor imaging and tractography of the median nerve in carpal tunnel syndrome: preliminary results[J]. Eur Radiol, 2008, 18(10): 2283-2291.
- [22] Lawrence Yao, Neville Gai. Median nerve cross-sectional area and MRI diffusion characteristics: normative values at the carpal tunnel[J]. Skeletal Radiol, 2009, 38(4): 355-361.
- [23] Kabakci N, Gürses B, Firat Z, et al. Diffusion tensor imaging and tractography of median nerve: normative diffusion values [J]. AJR, 2007, 189(4): 923-927.
- [24] Filler AG, Kliot M, Howe FA, et al. Application of magnetic resonance neurography in the evaluation of patients with peripheral nerve pathology[J]. J Neurosurg, 1996, 85(2): 299-309.
- [25] Bendszus M, Stoll G. Technology insight: visualizing peripheral nerve injury using MRI[J]. Nat Clin Pract Neurol, 2005, 1(1): 45-53.
- [26] Jeremy PM, Mogk, Peter J. Keir. Evaluation of the carpal tunnel based on 3D reconstruction from MRI[J]. J Biomech, 2007, 40(10): 2222-2229.
- [27] Bower JA, Stanisiz GJ, Keir PJ. An MRI evaluation of carpal tunnel dimensions in healthy wrists: implications for carpal tunnel syndrome[J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2006, 21(8): 816-825.
- [28] Stoll G, Wesemeier C, Gold R, et al. In vivo monitoring of macrophage infiltration in experimental autoimmune neuritis by magnetic resonance imaging[J]. J Neuroimmunol, 2004, 149(1-2): 142-146.

(收稿日期: 2010-10-22 修回日期: 2011-01-06)

第六届亚洲药物流行病学大会暨 2011 年中国药学会药物流行病学专委会学术年会(第二轮)通知

为促进药物流行病学事业的进步,推动药物安全领域的工作,中国药学会与国际药物流行病学学会定于 2011 年 10 月 28~30 日在北京共同主办第六届亚洲药物流行病学大会(6th ACPE)暨 2011 中国药学会药物流行病学学术年会(AM-CP-CPA)。大会的主题为“药物流行病学与风险管理:从科学研究到临床实践——机遇与挑战”。

大会邀请国际国内知名专家作一系列专题报告,国际及主要来自亚洲的该专业研究者、临床医学及药学工作者将会交流分享。大会同期举办相关卫星会、专题研讨会、药品及技术展览展示。

会议征文内容:

1. 药物政策与监管;2. 药物流行病学、药物警戒研究方法;3. 上市后药品的有效性、安全性再评价;
4. 药品安全与风险的监测、评价、预防及研究;5. 临床药学的发展与临床药师的培训;6. 药源性疾病的预防与治疗;
7. 生物制剂及营养制剂的合理应用;8. 药物警戒及药品风险管理;9. 循证医学、循证药学与合理用药;
10. 用药差错、药物误用/滥用的防范;11. 抗菌药及其临床合理应用;12. 生物制品(含疫苗)和单克隆抗体;
13. 罕见病与孤儿药;14. 药物基因组学与安全用药;15. 基本药物在中国的应用;16. 中国药物流行病学与传统医药;
17. 其他相关主题。

会议议程、参会注册、学分颁发、展览展示等会务事项请登录大会网站 www.acpe-beijing.org 查询。

大会秘书处电话: 010-58699280 转 822, 010-58699271 Email: acpe@cpa.org.cn

大会征文组电话: 027-82835077, 82778580 E-mail: cnjpetg@163.com, w1xbxzz@periodicals.net.cn