

· 临床研究 ·

MRI 测量在膝关节软骨缺损面积评估中的意义

胡仁健, 张水先, 林文银

(江西省景德镇市第二人民医院 CT 室 333000)

摘要:目的 探讨术前 MRI 测量评估膝关节软骨缺损面积的意义。方法 回顾性分析 2006 年 1 月至 2011 年 12 月该院收治的膝关节软骨缺损病变接受开放性关节清理术或软骨修复术的患者 48 例(48 膝)的临床资料。结果 所有病例共存在膝关节软骨缺损 66 处, 每例平均 1.4 处。经术前 MRI 测量, 平均每膝的软骨缺损面积为 3.6 cm²。术中测量结果显示, 平均每膝的软骨缺损面积为 6.0 cm²。术前 MRI 测量结果与术中测量结果的总体百分比为 65%($P < 0.05$), 具体到各个解剖部位, 内侧股骨髁为 64%, 外侧股骨髁为 55%, 股骨滑车为 47%, 髌骨关节面为 377%。结论 对于软骨缺损面积的测量, 大部分术前 MRI 评估结果低于术中测量结果, 研究中测得的各解剖部位 MRI 测量结果与术中测量结果的百分比数据可用于指导术前治疗决策的制订。

关键词:膝; 软骨; 软骨缺损; 磁共振成像

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.08.023

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2013)08-0899-02

Significance of MRI measurement in evaluation of knee cartilage defects area

Hu Renjian, Zhang Shuixian, Lin Wenying

(CT Room, Jindezhen Second People's Hospital, Jindezhen, Jiangxi 333000, China)

Abstract: Objective To investigate the significance of preoperative MRI measurement for evaluating the knee cartilage defect area. **Methods** The clinical data in 48 patients(48 knees) with knees cartilage lesions receiving open joint debridement or cartilage repair in this hospital from January 2006 to December 2011 were performed the retrospective analysis. **Results** Among all cases, 66 knees cartilage defects existed, average 1.4 defects per case. By preoperative MRI measurement, the mean defect area per knee was 3.6 cm². The intraoperative measurement displayed that the mean defect area per knee was 6.0 cm². The overall percentage of the MRI measurement and intraoperative measurement was 65%($P < 0.05$), specific to each anatomical site, the medial femoral condyle accounting for 64%, the lateral femoral condyle accounting for 55%, the trochlea accounting for 47% and the patella accounting for 377%. **Conclusion** In the cartilage defects area measurement, most of preoperative MRI evaluation results are lower than the intraoperative measurements. The percentage data of various anatomical sites measured by MRI and intraoperative measurement in this study can be used in guiding preoperative therapy decision making.

Key words: knee; cartilage; cartilage defect; magnetic resonance imaging

磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)作为软骨缺损的一种无创评估手段,其软骨特定序列正逐步应用于临床^[1-2]。对于关节软骨的全层缺损区, MRI 可很容易地实现对其测量评估。然而,在退变性关节炎中,软骨病变多为裂隙性不全缺损,此时采用 MRI 对其定量评估就会变得局限。以往曾有研究表明,退变性关节炎关节清理术中发现的软骨缺损面积往往明显大于术前 MRI 的测量结果^[3]。但这些相关研究多通过关节镜评估结果与术前 MRI 检测数据做比较^[4-6],而对关节软骨缺损进行直视测量的研究却鲜有报道。现将本院收治的膝关节软骨缺损病变接受开放性关节清理术或软骨修复术患者 48 例(48 膝)关节软骨缺损进行 MRI 评估的结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2006 年 1 月至 2011 年 12 月本院收治的膝关节软骨缺损病变接受开放性关节清理术或软骨修复术患者 48 例(48 膝)为研究对象,其中,男 18 例,女 30 例;年龄为 48~55 岁,平均 51.5 岁;平均体质指数为 29.5 kg/m²。本研究获医院伦理委员会批准,并获所有研究对象知情同意。

1.2 评估方法 所有患者均在行关节切开手术前行静脉注射钆增强膝关节 1.5T MRI 检查(美国 GE 公司),获得矢状位、冠状位、轴位以及滑车斜位质子密度像,附加脂肪饱和的快速自旋回波质子密度像以及脂肪饱和 T2 加权像。MRI 检查前膝关节腔内注射静脉造影剂钆喷酸葡胺(德国拜耳公司),之后要求患者正常行走 20 min 以活动膝关节。由 2 位高年资影像科医生通过 MRI 工作站数字图像平台,独立在二维 MRI 图像上对膝关节的软骨缺损面积进行测量评估。软骨的厚度变薄大于 50% 即被认为软骨缺损,最终结果取 2 位影像科医生测量结果的平均值。MRI 影像学资料采集完成后,根据临床情况,对患者实施开放性膝关节清理术或关节软骨缺损修复术,手术均由同一高年资关节外科医生实施,术中对所有退变性软骨病变进行清理后,采用专用测量尺对软骨缺损面积进行二维测量。

1.3 统计学处理 应用 SPSS13.0 软件进行数据的统计学处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用 Pearson 相关分析对 2 位影像科医生测量结果间的相关性进行分析;软骨缺损面积的 MRI 测量结果与关节切开术中测量结果的比较采用配对 t 检

验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

所有病例共存在膝关节软骨缺损 66 处,每例平均 1.4 处,其中股骨髁 36 处,股骨滑车 17 处,髌骨关节面 13 处。MRI 测量,平均每膝的软骨缺损面积为 3.6 cm^2 。外侧股骨髁软骨缺损面积相关系数为 0.77,内侧股骨髁为 0.83,髌骨及滑车为 0.98,相关系数的假设检验均有统计学意义($P < 0.05$)。

术中测量平均每膝的软骨缺损面积为 6.0 cm^2 ,平均差值为 $0.6 \sim 3.0 \text{ cm}^2$,MRI 测量结果与术中测量结果的总体百分比为 65%。膝关节各个解剖部位的软骨缺损面积见表 1。在对所有 66 处软骨缺损的具体测量中,56 处的术中测量结果大于 MRI 测量结果中,5 处两种测量方法的结果基本一致(百分比在 10%以内),另外 5 处的术中测量结果小于 MRI 测量结果(百分比为 16%~100%,平均 41%)。

表 1 膝关节各解剖部位的软骨缺损面积测量结果($n=48$)

| 解剖部位 | 软骨缺损 总数(n) | 术前测量 ($\bar{x} \pm s, \text{cm}^2$) | 术中测量 ($\bar{x} \pm s, \text{cm}^2$) | 术前/术后 测量结果(%) |
|-------|-------------------|--|--|------------------|
| 内侧股骨髁 | 24 | 2.7 ± 1.8 | $4.4 \pm 1.7^*$ | 64 |
| 外侧股骨髁 | 12 | 3.9 ± 3.3 | $6.0 \pm 2.3^*$ | 55 |
| 股骨滑车 | 17 | 2.0 ± 1.6 | $3.0 \pm 2.1^*$ | 47 |
| 髌骨关节面 | 13 | 0.6 ± 1.4 | $3.0 \pm 1.7^*$ | 377 |

*: $P < 0.05$,与术前测量比较。

3 讨 论

随着 MRI 软骨成像技术的快速发展,不断有更新、更准确的软骨特定序列或技术见诸报道,这些新技术有的甚至可提供软骨生化状态的定量信息^[1]。这些技术也许可以提高非全层软骨缺损评估的准确度。然而,目前在临床上仍以常规技术和标准序列为主要检测手段,文献报道中出现的新技术其应用并不广泛,实际检测效果也有待时间的检验,术前 MRI 预测软骨缺损面积的准确度也尚未完全明确^[7-8]。本研究对于软骨缺损的 MRI 测量,只采用了常规 MRI 软骨检测序列,对技术设备的要求较低,因此,该研究方法 & 数据结果具有普遍性。以往的相关研究多通过关节镜观察结果与术前 MRI 评估结果进行比较^[4-6]。本研究采用关节镜直视下考察软骨缺损情况,相比关节镜下观察,对于软骨变性的考察效果更佳,测量结果更准确。

Mc Gibbon 等^[7-8]通过尸体膝关节在对软骨缺损面积进行了定量分析,在研究中采用三维 MRI 成像对人为创建的软骨缺损进行评估,结果表明,实际测得软骨缺损面积与 MRI 测得的全层软骨缺损以及特定的 MRI 序列呈显著相关。然而,在全层关节软骨缺损周围常常存在裂隙、变性或剥脱区,在软骨修复术中对全层缺损周围区均要进行清理,因此,通过尸体膝关节 MRI 单纯评估全层软骨缺损对临床的指导意义有限。

本研究采用高分辨率 MRI 图像对膝关节软骨缺损患者的软骨缺损面积进行了测量,并与关节清理或软骨修复术中的直视下测量结果进行比较。本研究结果表明,对于软骨缺损面积的测量,大部分 MRI 的评估结果低于术中测量结果,MRI 检测到的小面积软骨缺损区周围多存在严重的软骨裂隙、变性或部分剥脱,术中对于这些区域进行清理后的测量结果远远大于

MRI 测量数据。这就可以解释为何 MRI 测量结果与术中测量数据存在如此大的差距。

在临床应用价值方面,本研究结果可用于指导术前治疗决策的制订。例如,对于股骨髁软骨缺损面积小于 $3 \sim 4 \text{ cm}^2$ 的病例,采用微骨折技术通常即可取得较好的临床效果;而对于更大面积的缺损,这一技术的治疗效果往往较差^[9-11],此时可能更适合进行软骨移植或软骨细胞移植手术^[12-13]。如果患者术前 MRI 评估显示,内侧股骨髁存在一处 4 cm^2 的软骨缺损区,按照上述手术选择方案,医生可能会选择微骨折技术对患者实施治疗,然而,根据本研究结果,该处软骨缺损面积实际为 6.25 cm^2 ($4/0.64$),因此选择微骨折技术是不适合的,而应对患者实施骨软骨移植或软骨细胞移植手术。

在研究的局限性上,为了降低 MRI 测量的系统误差,在设计上,通过 2 位高年资影像科医生独立在二维 MRI 图像上对膝关节的软骨缺损面积进行测量评估。然而,由于在临床上对关节软骨软化变性很难作出严格的界定,因此在关节切开手术中的软骨缺损面积测量中,本研究未采用 2 位观察者的独立测量方式,在手术中何种情况为全层缺损区、周围软骨变性,完全由手术医生决定,并实施清理手术。另外,本研究中研究对象的 MRI 采集时间与手术时间之间的间隔较长,这段时间间隔中,变性的软骨组织可能会继续进展,继而会对最终的术中测量结果造成影响。为了减少这一混杂因素的影响,本研究将 MRI 图像采集与手术干预的时间间隔严格控制在 12 个月以内。多项基于 MRI 的评估研究表明^[14-16],软骨缺损面积会随着时间的推移,逐渐进展,每年的进度为 $0.4\% \sim 4.2\%$ 。

总之,对于膝关节软骨缺损面积的测量,大部分术前 MRI 评估结果低于术中测量结果,各个具体解剖部位 MRI 测量结果与术中测量结果的百分比可用于指导术前治疗决策的制订。

参考文献:

- [1] Potter HG, Chongle R. Magnetic resonance imaging assessment of chondral lesions and repair[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(Suppl 1): S126-131.
- [2] Yoshioka H, Stevens K, Hargreaves BA, et al. Magnetic resonance imaging of articular cartilage of the knee: comparison between fat-suppressed three-dimensional SPGR imaging, fat-suppressed FSE imaging, and fat-suppressed three-dimensional DEFT imaging, and correlation with arthroscopy[J]. J Magn Reson Imaging, 2004, 20(5): 857-864.
- [3] Azer NM, Winalski CS, Minas T. MR imaging for surgical planning and postoperative assessment in early osteoarthritis[J]. Radiol Clin North Am, 2004, 42(1): 43-60.
- [4] 亓建洪, 王成虎, 朱宝林, 等. 关节软骨病损的磁共振成像与关节镜检查的比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(11): 827-829.
- [5] 王绍武, 富丽萍, 宋清伟, 等. 软骨 MRI 敏感序列比较及与关节镜、病理结果对照研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2007, 5(4): 1-6.
- [6] Nepple JJ, Wright RW, Matava MJ, et al. (下转第 903 页)

示,奥沙利铂联合希罗达的疗效明显高于顺铂联合 5-FU,且不良反应较小。本研究中同步放化疗组患者的近期疗效和 1、2 年生存率明显优于单纯放疗组患者,这与 Wong 等^[5-6]研究得出了类似的结论,说明同步放化疗优于单纯放疗。本研究也发现,放疗同步 XELOX 方案化疗没有明显增加不良反应,这与 Bölke 等^[8,10]研究结果类似,说明放疗同步 XELOX 方案治疗 III 期食管癌安全性较高。

本研究表明,三维适形放疗同步 XELOX 方案化疗,能明显提高 III 期食管癌患者的客观有效率和生存率,且不良反应没有明显增加,值得临床进一步推广此治疗方法。

参考文献:

- [1] Han J, Zhu W, Yu C, et al. Clinical study of concurrent chemoradiotherapy or radiotherapy alone for esophageal cancer patients with positive lymph node metastasis[J]. *Tumori*, 2012, 98(1): 60-65.
- [2] Cunningham D, Starling N, Rao S, et al. Capecitabine and oxaliplatin for advanced esophagogastric cancer[J]. *N Engl J Med*, 2008, 358(18): 36-46.
- [3] Porschen R, Arkenau HT, Kubicka S, et al. Phase III study of capecitabine plus oxaliplatin compared with fluorouracil and leucovorin plus oxaliplatin in metastatic colorectal cancer: a final report of the AIO Colorectal Study Group[J]. *J Clin Oncol*, 2007, 25(27): 4217-4223.
- [4] Jin HL, Zhu H, Ling TS, et al. Neoadjuvant chemoradio-

therapy for resectable esophageal carcinoma: a meta-analysis[J]. *World J Gastroenterol*, 2009, 15(47): 5983-5991.

- [5] Wong R, Mahhaner R. Combined chemotherapy and radiotherapy (without surgery) compared with radiotherapy alone in localized carcinoma of the esophagus[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2006, 25(1): 2092-2095.
- [6] Cooper JS, Guo MD, Herskovic A, et al. Chemoradiotherapy of locally advanced esophageal cancer: long term follow up of a prospective randomized trial (RTOG 8501) [J]. *JAMA*, 1999, 281(17): 1623-1627.
- [7] Zhang C, Wang J, Gu H, et al. Capecitabine plus oxaliplatin compared with 5-fluorouracil plus oxaliplatin in metastatic colorectal cancer: Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Oncol Lett*, 2012, 3(4): 831-838.
- [8] Bölke E, Peiper M, Budach W. Capecitabine and oxaliplatin for advanced esophagogastric cancer [J]. *N Engl J Med*, 2008, 358(18): 1965.
- [9] 王新帅, 秦玲, 韩振坤, 等. XELOX 方案化疗对中晚期食管癌患者生活质量影响的研究[J]. *医学信息*, 2011, 24(8): 4969-4971.
- [10] 刘仲阳, 宋世辉, 张鹏. 奥沙利铂联合希罗达治疗晚期食管癌[J]. *天津医科大学学报*, 2010, 16(2): 258-260.

(收稿日期: 2012-09-28 修回日期: 2012-10-27)

(上接第 900 页)

Full-thickness knee articular cartilage defects in national football league combine athletes undergoing magnetic resonance imaging: prevalence, location, and association with previous surgery[J]. *Arthroscopy*, 2012, 28(6): 798-806.

- [7] McGibbon CA, Trahan CA. Measurement accuracy of focal cartilage defects from MRI and correlation of MRI graded lesions with histology: a preliminary study[J]. *Osteoarthritis Cartil*, 2003, 11(7): 483-493.
- [8] Fischbach F, Bruhn H, Unterhauser F, et al. Magnetic resonance imaging of hyaline cartilage defects at 1.5 T and 3.0 T: comparison of medium T2-weighted fast spin echo, T1-weighted two-dimensional and three-dimensional gradient echo pulse sequences[J]. *Acta Radiologica*, 2005, 46(1): 67-73.
- [9] Kon E, Gobbi A, Filardo G, et al. Arthroscopic second-generation autologous chondrocyte implantation compared with microfracture for chondral lesions of the knee: prospective nonrandomized study at 5 years[J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(1): 33-41.
- [10] Knutsen G, Engebretsen L, Ludvigsen TC, et al. Autologous chondrocyte implantation compared with microfracture in the knee. A randomized trial[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2004, 86-A(3): 455-464.
- [11] Mithoefer K, McAdams T, Williams RJ, et al. Clinical ef-

ficacy of the microfracture technique for articular cartilage repair in the knee: an evidence-based systematic analysis [J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(10): 2053-2063.

- [12] Alford JW, Cole BJ. Cartilage restoration, part 2: techniques, outcomes, and future directions[J]. *Am J Sports Med*, 2005, 33(3): 443-460.
- [13] Hangody L, Dobos J, Baló E, et al. Clinical experiences with autologous osteochondral mosaicplasty in an athletic population: a 17-year prospective multicenter study[J]. *Am J Sports Med*, 2010, 38(6): 1125-1133.
- [14] Brennan SL, Cicuttini FM, Shortreed S, et al. Women lose patella cartilage at a faster rate than men: A 4.5-year cohort study of subjects with knee OA[J]. *Maturitas*, 2010, 67(3): 270-274.
- [15] Hanna FS, Teichtahl AJ, Wluka AE, et al. Women have increased rates of cartilage loss and progression of cartilage defects at the knee than men: a gender study of adults without clinical knee osteoarthritis[J]. *Menopause*, 2009, 16(4): 666-670.
- [16] Ding C, Cicuttini F, Scott F, et al. Association of prevalent and incident knee cartilage defects with loss of tibial and patellar cartilage: a longitudinal study [J]. *Arthritis Rheum*, 2005, 52(12): 3918-3927.

(收稿日期: 2012-10-18 修回日期: 2012-11-01)