

运用 X 线诊断盘状半月板的可行性研究

虞 宵¹, 姜文伟¹, 刘 锦¹, 徐天阳², 李国东^{2*}

(¹南京医科大学附属苏州市立医院骨科, 江苏 苏州 215001; ²南京医科大学附属上海市第十人民医院骨科, 上海 200072)

[摘要] 目的:通过对比分析实验组(盘状半月板组)和对照组(正常膝关节组)在 X 线片上的相关测量数据和指标,从而论证运用 X 线片诊断膝关节盘状半月板的可行性。方法:选取 122 例盘状半月板患者和 122 例正常膝关节志愿者进行膝关节 X 线正位片的拍摄并测量以下变量:腓骨小头到胫骨平台平面的距离(A),外侧关节间隙的距离(B),外侧髁间结节的高度(C),外侧髁间结节的顶点到股骨外侧髁的距离(D),内侧髁间结节的高度(E),股骨内外侧髁的旋距(F,G),外侧髁间结节的倾斜度(α),股骨外侧髁的倾斜度(β)。分析两组数据之间是否存在统计学差异,并应用比值来减少个体差异对分析结果带来的影响。结果:实验组中 A、B、C、D、F、A/B 和 B/C 与对照组对应指标存在明显统计学差异($P < 0.05$)。其中 A/B 和 B/C 的截止值最为突出,它们的受试者工作曲线(ROC)曲线下面积是所有指标中最高的两个。结论:实验组和对照组在 X 线片上测量的大部分变量存在明显的统计学差异,尤其是 A/B 和 B/C,其敏感性、特异性和准确性都相当高,这使得运用 X 线片诊断和筛选盘状半月板变得可行。

[关键词] 盘状半月板; X 线片; 比值

[中图分类号] R816.8

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2016)08-1001-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20160823

Feasibility study of diagnosis of discoid lateral meniscus on radiograph

Yu Xiao¹, Jiang Wenwei¹, Liu Jin¹, Xu Tianyang², Li Guodong^{2*}

(¹Department of Orthopedics, Suzhou Municipal Hospital Affiliated to NJMU, Suzhou 215001; ²Department of Orthopedics, Shanghai Tenth People's Hospital Affiliated to NJMU, Shanghai 200072, China)

[Abstract] **Objective:** To prove that it is feasible to diagnose discoid lateral meniscus in radiographs by analysis of plain radiographic findings of discoid lateral menisci with matched controls in a quantitative method. **Methods:** Total 122 consecutive patients, who were diagnosed with discoid lateral meniscus (discoid group) by magnetic resonance imaging (MRI) and arthroscopy, and 122 age- and sex-matched controls with normal medial and lateral menisci on the basis of MRI findings were included. Each plain radiograph was evaluated from the anteroposterior view for the following variables: height of the fibular head (A), lateral joint space distance (B), height of the lateral tibial spine (C), obliquity of the lateral tibial plateau (α), obliquity of the lateral femoral condyle (β), distance from the lateral tibial spine to the lateral femoral condyle (D), height of the medial tibial spine (E), chordal distance of the femoral condyle (F, G), the A/B, B/C and the F/G. Statistical analyses were used to determine the differences between the two groups. **Results:** A significant difference was found in the A, B, C, D, F, A/B and B/C between the two groups. The difference in cut-off values of A/B and B/C was most significant. At the same time, the roc curve area of the A/B and B/C ranked highest among all the results. **Conclusion:** There were significant differences in the variables, especially the A/B and the B/C, between plain radiographic findings of discoid lateral meniscus patients and normal controls. The results of the A/B and the B/C showed a positive impact on the diagnosis of discoid lateral meniscus in this research. These findings enable radiographs to screen for discoid lateral meniscus.

[Key words] discoid lateral meniscus; plain radiograph; ratio

[Acta Univ Med Nanjing, 2016, 36(08): 1001-1004]

在亚洲,盘状半月板的发病率是 5%~17%,是世界上发病率最高的地区^[1-2]。盘状半月板是指膝关节内的一种结构变异,因半月板增厚增宽呈盘状而得名。盘状半月板增加了半月撕裂的可能性,从而引

起膝关节疼痛、肿胀、弹响、关节绞索等症状。对于诊断盘状半月板,核磁共振检查(MRI)、关节镜探查术是公认的诊断金标准^[3-4]。Chen 等^[5]认为 MRI 对于诊断盘状半月板的准确-成本效价是所有检查中

最高的,但这并不代表 X 线片在诊断盘状半月板中就毫无价值。X 线透视技术可以很好弥补 MRI 的不足(比如普及率低和预约周期长)。并且考虑到 X 线片检查费用低,便利性、普及性强,其对于诊断盘状半月板不失为一个好的影像学检查方法。本研究通过对实验组和对照组的膝关节 X 线正位片的测量与分析,验证 X 线片诊断盘状半月板的可行性。

1 对象和方法

1.1 对象

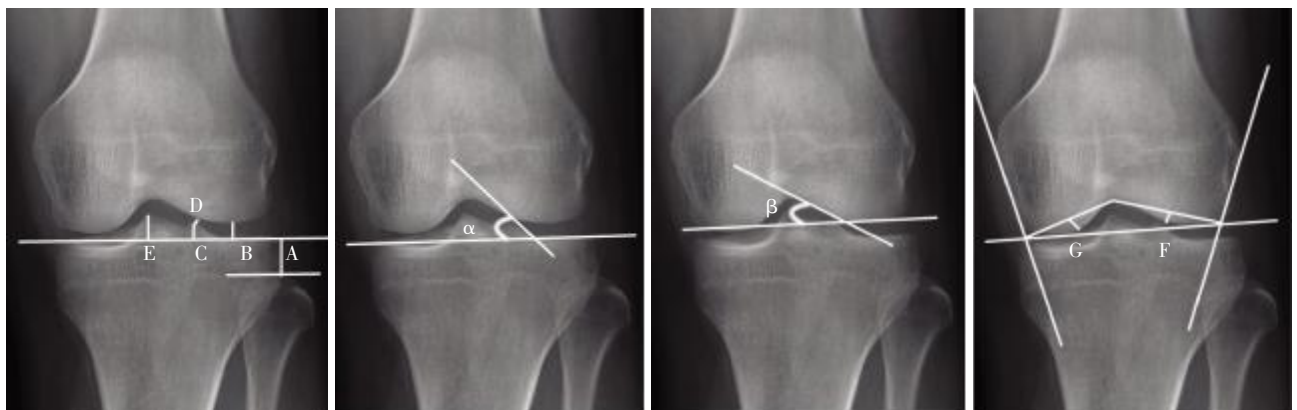
从 2012 年 1 月 1 日—2014 年 12 月 31 日,共计 122 例盘状半月板患者被纳入研究,纳入标准为经过 MRI 和膝关节镜探查术确诊为膝关节盘状半月板,并且排除同时患有可能影响膝关节间隙的疾病,如严重的骨关节炎、胫骨平台骨折等。对性别和年龄进行对照挑选 122 例志愿者作为对照组,均进行 MRI 检查,确认其内外侧半月板都正常,同时排除相应可能影响膝关节间隙的疾病。实验组男 58 例,女 64 例,年龄范围 23~65 岁,中位年龄 39 岁;对照组男

69 例,女 53 例,年龄范围 21~68 岁,中位年龄 39 岁。

1.2 方法

实验组和对照组的 X 线片都只需要膝关节正位片,并且都是在负重位下拍摄,X 线球管到患者膝关节的距离都是 110 cm。在膝关节 X 线正位片上测量的数据包括:腓骨小头到胫骨平台平面的距离(A),外侧关节间隙的距离(B),外侧髁间结节的高度(C),外侧髁间结节的顶点到股骨外侧髁的距离(D),内侧髁间结节的高度(E),股骨内外侧髁的旋距(F、G),外侧髁间结节的倾斜度(α),股骨外侧髁的倾斜度(β),见图 1。数据的测量运用放射科 Advantage Workstation 工作平台(通用电气公司,美国),通过阅片屏幕鼠标点与点操作来测量角度和长度。测量所得的长度精度是 0.01 mm,角度精度是 0.01°。

所有 X 线片都由 2 位有 15 年以上放射学科工作经验的技师拍摄,并由 2 位有 10 年以上工作经验的放射科医师在双盲情况下进行所有指标的评估测量;3 周后,其中 1 位再次对所有数据进行评估测量。



A:从腓骨头平面线到胫骨平台线的距离;B:从股骨外侧髁到胫骨平台线的距离;C:从外侧髁间结节顶点到胫骨平台线的距离;D:从外侧髁间结节到股骨外侧髁的最短距离;E:从内侧髁间结节顶点到胫骨平台线的距离; α :描述了外侧髁间结节的倾斜度; β :描述了股骨外侧髁的倾斜度;分别作股骨内外侧髁外缘的切线以及内外侧切线,并从其交点至髁间窝作直线,G和F是股骨内外侧髁到这直线的最长距离,称其为股骨内外侧髁的旋距。

图 1 膝关节 X 线正位片

Figure 1 Plain radiograph was evaluated from the anteroposterior view

1.3 统计学方法

采用配对 *t* 检验对实验组和对照组两组数据进行统计学分析。截止值取决于约登指数(约登指数=敏感性+特异性-1),当约登指数达到最大时,此时的截止值是最有意义的。ROC 曲线下面积(AUC)则决定了其准确性。当 $AUC \leq 0.5$ 时,是没有意义的; $0.5 < AUC \leq 0.7$ 时,有比较小的准确性; $0.7 < AUC \leq 0.9$ 时,有较大的准确性;而当其 > 0.9 时,准确性很大。当 P 值 ≤ 0.05 ,说明两者之间有统计学差异。测量

数据的可靠性依据相关系数(ICC)而定。当 $ICC \leq 0.40$ 时,没有意义, $0.40 < ICC \leq 0.75$ 时,意义一般,而当 $ICC > 0.75$ 时,具有很大意义。所有数据处理采用 SAS9.3 统计软件。

2 结果

2.1 实验组和对照组各指标的对比

结果显示,A、B、C、D、F、A/B、B/C 在实验组间差异有统计学意义($P < 0.05$,表 1),而 E、G、 α 、 β 、

表 1 实验组和对照组各指标的对比表

Table 1 The comparison of all the parameters between discoid and control groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	对照组(n=122)	实验组(n=122)	P 值
A(mm)	12.34 ± 3.09	11.06 ± 2.83	<0.05
B(mm)	5.44 ± 1.36	6.99 ± 1.72	<0.05
C(mm)	7.87 ± 1.84	6.74 ± 2.03	<0.05
D(mm)	2.64 ± 1.69	3.39 ± 1.68	<0.05
E (mm)	8.57 ± 1.80	8.53 ± 4.14	>0.05
F (mm)	2.89 ± 0.78	3.25 ± 0.79	<0.05
G (mm)	3.41 ± 0.97	3.68 ± 0.92	>0.05
α(°)	33.98 ± 7.13	32.78 ± 6.54	>0.05
β(°)	18.31 ± 2.97	18.73 ± 1.87	>0.05
A/B	2.36 ± 0.67	1.67 ± 0.66	<0.05
B/C	0.72 ± 0.21	1.12 ± 0.37	<0.05
F/G	0.89 ± 0.27	0.91 ± 0.22	>0.05

F/G,没有明显的统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 各指标的截止值、敏感性、特异性和 AUC

具有统计学意义指标的截止值和其对应的敏感性、特异性和 AUC 见表 2、图 2。其中 A/B 和 B/C 的其敏感性、特异性和 AUC 较高,分别达到了 66.0%、86.8%、0.81 和 73.6%、83.0%、0.82。

2.3 各指标组内和组间相关系数

每个参数组内和组间的 ICC 见表 3。组间的 ICC 值高达 0.78~0.91,都超过了 0.75。而组内的 ICC 值则达到了 0.81~0.95,也远高于 0.75,很好地说明了本研究数据测量的可靠性。

3 讨论

本研究发现两组间 A、B、C、D、F 都具有明显的统计学差异。而在诸多指标中 B/C 是最有说服力的,其敏感性、特异性和 AUC 分别高达 73.6%、83.0% 和 0.82。

到目前为止,关于盘状半月板在 X 线片上异于正常人相关指标的讨论还不是很多,但是也有相当一部分学者在致力于这一方面的研究。Atay 等^[6]验证了盘状半月板患者股骨外侧髁的发育异常。Nawata 等^[7]发现盘状半月板患者的胫骨平台杯状化现象。也有学者认为 X 线片诊断盘状半月板是不可行的或价值较小,而 Ogut 等^[8]则认为 X 线片对于诊断盘状半月板完全没有帮助。最近几年,在 Kim 等^[9]的回顾性研究中,分析了 68 例有症状的盘状半月板患者和 70 例正常的对比,在 X 线片上测量了很多直接指标,比如增宽的外侧间隙,杯装化的外侧胫骨平台,倾斜的外侧胫骨平台关节面,腓骨高位和外侧髁间结节的发育不全。他们的结论是这两组之间,增宽的

表 2 各指标的截止值、敏感性、特异性和 AUC

Table 2 The cutting-off values, sensitivity, specificity and ROC curve area of all parameters

指标	截止值(mm)	敏感性(%)	特异性(%)	AUC
A	12.88	49.1	77.4	0.61
B	6.62	62.3	86.8	0.77
C	7.77	54.7	69.8	0.66
D	2.99	64.2	66.0	0.65
F	2.74	79.2	49.1	0.64
A/B	2.04	66.0	86.8	0.81
B/C	0.87	73.6	83.0	0.82

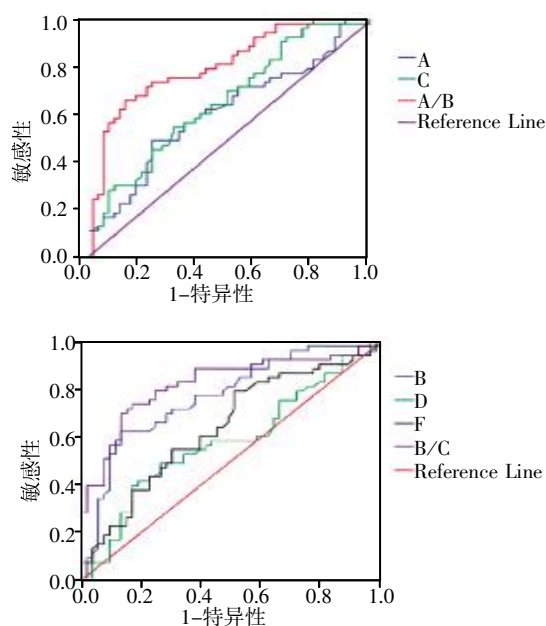


图 2 各指标的 ROC 曲线图

Figure 2 The ROC curve area of all the parameters

表 3 各指标组内和组间相关系数

Table 3 The ICC of all the parameters within and between discoid and control groups

指标	组间 ICC	组内 ICC
A	0.83	0.81
B	0.86	0.95
C	0.78	0.90
D	0.91	0.93
F	0.79	0.93
A/B	0.86	0.92
B/C	0.82	0.86

外侧关节间隙和腓骨高位有明显统计学差异的。作为诊断盘状半月板的指标,增宽的外侧关节间隙的敏感性、特异性分别为 82%和 50%,而腓骨高位的则为 74%和 61%。而在本研究中,这 2 个指标(B 和 A)的敏感性、特异性分别是 62.3%、86.8%和 49.1%、77.4%,低于 Kim 所做研究中所取得的结果。这些差距

是因为样本的不同导致的,这说明了个体差异对指标的影响很大。而在本研究中,外侧髁间结节高度(C)的 P 值 <0.05 ,有明显统计学差异,敏感性和特异性分别达到了54.7%和69.8%,这跟Kim的研究中所得到的结果完全相反。Choi等^[10]也报道了一个相似的研究,只是他们研究的对象是儿童,他们的外侧髁间结节高度(C)的 P 值 <0.05 ,也具有统计学差异,敏感性和特异性分别为54.7%和69.8%,其结果基本还是和我们一致的。另外在本研究中,D为独创的测量方法,测量外侧髁间结节到股骨外侧髁的最短距离,间接反映了半月板的厚度,与对照组比较 $P < 0.05$,而且D的敏感性和特异性也分别达到64.2%和66.0%。考虑到直接测量的方法没有考虑到个体差异的问题,比如身高体重对膝关节大小的影响,所以本研究还采用了比值的方法,这样可以有效减少个体差异对本项研究的影响。本研究3个比值(A/B、B/C、F/G)的标准差都明显小于直接测量数据的标准差,这表明了运用比值确实可以在一定程度上去除个体差异带来的影响。而且具有统计学差异的A/B、B/C的敏感性、特异性和AUC都远超出直接测量的指标,特别是B/C的敏感性、特异性和AUC达到了73.6%、83.0%和0.84。运用比值,使得A/B、B/C在X线片上筛选和诊断盘状半月板上更有意义。Ha等^[11]在一种特殊体位下拍摄的X线片(患者俯卧,抬高踝关节,使膝关节与平面呈 40° 角度)对诊断盘状半月板的可行性进行了回顾性研究。他纳入了100例成年人的膝关节,其中一半是盘状半月板,一半是正常半月板。这种特殊体位下拍摄的X线片,他们指标的敏感性为76%,特异性为96%。他们所得到的结论是运用特殊体位X线片,对于诊断成年人的盘状半月板具有很大意义。但是特殊体位的使用可能会对以后的回顾性研究造成某种限制,所以在本项研究中对传统的X线正位片进行了F和G的测量,然后采用比值F/G,在这其中,只有F的 P 值 <0.05 ,敏感性、特异性和AUC分别为79.2%、49.1%和0.64。

本研究的不足之处有以下几点:①没有纳入年龄18岁以下的患者,所以无法确定对于18岁以下患者,X线片是否仍起到筛选和诊断的作用;②没有在核磁共振上对盘状半月板进行分型,另外半月板是否撕裂,以及撕裂的方式,也没有进行评估和统计,这可能对于统计学结果造成轻微的瑕疵。但是

考虑到本研究中实验组和对照组的一一对照性,本研究中的统计学结果仍然是相当可信的。

通过本研究,可以证实运用X线片筛选和诊断盘状半月板具有可行性,特别是在运用A/B、B/C的情况下。

[参考文献]

- [1] Bae JH, Lim HC, Hwang DH, et al. Incidence of bilateral discoid lateral meniscus in an Asian population: an arthroscopic assessment of contralateral knees [J]. *Arthroscopy*, 2012, 28(7): 936-941
- [2] Song JG, Han JH, Kwon JH, et al. Radiographic evaluation of complete and incomplete discoid lateral meniscus [J]. *Knee*, 2015, 22(3): 163-168
- [3] Persiani P, Mariani M, Crostelli M, et al. Can early diagnosis and partial meniscectomy improve quality of life in patients with lateral discoid meniscus? [J]. *Clin Ter*, 2013, 164(5): e359-364
- [4] Jung JY, Choi SH, Ahn JH, et al. MRI findings with arthroscopic correlation for tear of discoid lateral meniscus: comparison between children and adults [J]. *Acta Radiol*, 2013, 54(4): 442-447
- [5] Chen HN, Dong QR, Wang Y. Accuracy of low-field MRI on meniscal tears [J]. *Genet Mol Res*, 2014, 13(2): 4267-4271
- [6] Atay OA, Doral MN, Leblebicioglu G, et al. Management of discoid lateral meniscus tears: observations in 34 knees [J]. *Arthroscopy*, 2003, 19(4): 346-352
- [7] Nawata K, Teshima R, Ohno M, et al. Discoid lateral menisci in older patients. A radiographic study of 21 cases [J]. *Int Orthop*, 1999, 23(4): 232-235
- [8] Ogut T, Kesmezacar H, Akgun I, et al. Arthroscopic meniscectomy for discoid lateral meniscus in children and adolescents: 4.5 year follow-up [J]. *J Pediatr Orthop B*, 2003, 12(6): 390-397
- [9] Kim SJ, Moon SH, Shin SJ. Radiographic knee dimensions in discoid lateral meniscus: comparison with normal control [J]. *Arthroscopy*, 2000, 16(5): 511-516
- [10] Choi SH, Ahn JH, Kim KI, et al. Do the radiographic findings of symptomatic discoid lateral meniscus in children differ from normal control subjects? [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015, 23(4): 1128-1134
- [11] Ha CW, Lee YS, Park JC. The condylar cutoff sign: quantifying lateral femoral condylar hypoplasia in a complete discoid meniscus [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2009, 467(5): 1365-1369

[收稿日期] 2016-01-07