

股骨颈疝窝与股骨髁臼撞击综合征相关解剖学异常的多层螺旋 CT 研究

黄耀渠 李均洪 梁振华 陈卫国

【摘要】 目的 探讨股骨颈疝窝与股骨髁臼撞击综合征 (FAI) 相关解剖学参数或结构异常之间的关系。**方法** 回顾性分析 2013 年 6 月—2014 年 12 月佛山市中医院 CT 室 352 例无髋关节症状行 MSCT 检查,扫描范围包括髋关节的患者的 MSCT 资料,其中诊断股骨颈疝窝且髋关节存在疝窝者(观察组)63 例 79 髁(双侧 16 例,单侧 47 例),诊断股骨颈疝窝但髋关节不存在疝窝者(对照组)47 例 47 髁,在余下的 242 例患者中按性别、年龄匹配 63 例非股骨颈疝窝且双侧髋关节均无疝窝患者为阴性对照组。测量各髋关节的股骨颈 α 角、股骨头颈偏距率、股骨头直径、股骨头颈交界部宽径、股骨颈上部宽径、髁臼前倾角、前髁臼角、后髁臼角及髁臼凹陷指数等参数。采用方差分析比较 3 组间各参数的差异。**结果** 观察组和对照组髋关节的各解剖学参数差异均无统计学意义(P 值均 > 0.05)。观察组和对照组头颈交界部宽度、股骨颈上部宽度及股骨颈 α 角均大于阴性对照组,股骨头颈偏距率则小于阴性对照组,差异均有统计学意义(P 值均 < 0.05)。3 组患者的股骨头直径、髁臼前倾角、前髁臼角、后髁臼角及髁臼凹陷指数差异均无统计学意义(P 值均 > 0.05)。**结论** 股骨颈疝窝患者存在股骨近端的形态异常,可能与 Cam 型 FAI 相关。

【关键词】 股骨髁臼撞击征; 股骨颈疝窝; 体层摄影术,螺旋计算机; 解剖学

Correlation between the prevalence of herniation pits of femoral neck and anatomical parameters related to femoroacetabular impingement: multislice CT study Huang Yaoqu*, Li Junhong, Liang Zhenhua, Chen Weiguo. Room of MRI, Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528000, China

Corresponding author: Huang Yaoqu, Email: doctorhyq@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the correlation between the presence of herniation pits and anatomical parameters related to femoroacetabular impingement (FAI) based on multislice computed tomography. **Methods** From June 2013 to December 2014, 352 consecutive patients underwent 64-slice CT scan in CT Room of Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine for symptom of abdomen or pelvis that included the hip in the scan range were collected. Seventy-nine herniation pits were observed in sixty-three patients, and the hip joints were divided into the observation group and the control group according to with or without herniation pits. Sixty-three patients with matched sex and age but without pits were randomly selected as negative control group. The alpha angles, head-neck offset ratio, width of femoral head-neck junction and upper femoral neck, acetabular anteversion angle, anterior and posterior acetabular sector angle, and hip index of hips were measured. The difference of morphological indicators among these three groups was statistically analysed by one-way ANOVA. **Results** The anatomical parameters of proximal femur and acetabulum of the observation group and the control group had no statistically significant difference (all P values > 0.05). The width of femoral head-neck junction and upper femoral neck, and alpha angles of the observation group and the control group were greater than those in the negative control group (all P values < 0.05). The head-neck offset ratio of the observation group and the control group was smaller than those in the negative control group (all P values < 0.05). The difference of diameter of femoral head, and acetabular anatomical parameters (acetabular anteversion angle, anterior and posterior acetabular sector angle, and hip index) among three groups had no significant difference (all P values > 0.05). **Conclusions** Herniation pits are associated with Cam-type FAI abnormalities of proximal femur.

【Key words】 Femoroacetabular impingement; Herniation pits of femoral neck; Tomography, spiral computed; Anatomy

股骨颈疝窝是发生于股骨头颈交界处的一种小囊状良性病变,由 Pitt 等^[1]于 1982 年首先报道,在髋关节的影像学检查中并不少见。由于大多数股骨颈疝窝患者无明显的症状,因此,既往的研究对其临床意义缺乏认识,或者仅当作无临床意义的改变。然而,近年来的一些研究显示,股骨颈疝窝可能与股骨髌臼撞击综合征(femoroacetabular impingement syndrome, FAI)相关,不过这种新的观点尚存在一些争议^[2-4]。笔者前期对一组骨盆平片研究发现,股骨颈疝窝患髌的 Cam 型 FAI 的一种放射学征象“枪柄样”畸形发生率高于无疝窝患者,而其另一种放射学征象“股骨头颈交界部局限性骨质突起”的发生情况却无明显差异^[5]。笔者前期研究的局限性在于采取了主观性的观察指标,容易受到骨盆平片的投照技术、观察者的主观判断等因素干扰;同时平片不是观察股骨颈疝窝的最敏感手段,也可能会直接影响分析的可靠性。由于 MSCT 扫描、多平面重建及量化指标分析等手段在敏感性、可靠性等方面可以弥补骨盆平片的不足,因此,笔者在前期研究的基础上,通过量化 MSCT 影像学指标进一步观察股骨颈疝窝与 FAI 相关解剖学异常关系,并探讨两者的相关性,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

病例纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)无髋关节疼痛、活动受限症状;(3)扫描范围完整,包括双髋关节。排除标准:(1)既往有髋关节创伤或手术病史;(2)既往有强直性脊柱炎、类风湿性关节炎等可能累及髋关节的全身性病变;(3)CT 检查显示髋关节存在明显退变、肿瘤、坏死等影响髋关节形态的病变。

共纳入 2013 年 6 月—2014 年 12 月广东省佛山市中医院 CT 室,352 例因髋关节以外症状而行下腹部和盆腔 MSCT 检查的成年患者资料进行回顾性分析。CT 检查均经患者知情同意,并签署知情同意书。由 2 位放射科副主任医师根据 MSCT 资料共同读片,观察股骨颈有无疝窝;意见不一致时由 1 位放射科主任医师确定。股骨颈疝窝的 CT 诊断标准为:股骨头颈交界处皮质下小圆形或卵圆形骨质破坏区,边缘清晰,有薄层硬化边^[1,6],见图 1。本组中有 63 例诊断股骨颈疝窝,发现率为 17.9% (63/352),其中单侧 47 例、双侧 16 例。根据患者是否存在股骨颈疝窝,将髋关节分为以下 3 组。(1)观察组:股骨颈疝窝患者存在疝窝的髋关节,共 63 例 79 髌;(2)对照组:单侧股骨颈疝窝患者的无

疝窝髋关节,共 47 例 47 髌;(3)阴性对照组:非股骨颈疝窝患者(242 例)中选择性别、年龄(± 2 岁)与观察组相匹配的双侧髋关节均无疝窝的患者 63 例 126 髌为阴性对照组。3 组的性别构成(男/女)分别为 47/16、34/13 及 47/16,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.091, P > 0.05$);年龄分别为(52.6 \pm 14.5)岁、(50.9 \pm 14.4)岁及(52.8 \pm 14.6)岁,差异无统计学意义($F = 0.288, P > 0.05$)。

1.2 MSCT 检查及测量方法

应用 64 层螺旋 CT (Brilliance, PHILIPS, 荷兰)行 MSCT 扫描。患者仰卧位。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 250~300 mA,轴位螺旋扫描,螺距为 0.9~1.0,扫描层厚 1 mm,横轴位扫描,标准算法重建。扫描的原始图像传入 CT 工作站进行多平面重建。首先重建出髋关节标准冠状位图像,进行股骨颈斜矢状位重建和 9 等分的横断位重建(图 2);选择斜矢状位中心层面和横断位第 3 和第 5 层测量髋关节的 FAI 相关解剖学异常。FAI 相关解剖学征象指与 FAI 相关的股骨上端及髌臼的形态学参数的改变,包括股骨颈 α 角、股骨头颈偏距率、股骨头直径、股骨头颈交界部宽径、股骨颈上部宽径、髌臼前倾角、前髌臼角、后髌臼角及髌臼凹陷指数等,具体测量方法如图 3~5 所示。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计软件进行统计学分析,先作 Levene 方差齐性检验,对方差不齐的数据应用近似方法检验。3 组间股骨头直径、股骨头颈交界部宽径、股骨颈上部宽径、股骨头颈偏距率、股骨颈 α 角、髌臼前倾角、前髌臼角、后髌臼角及髌臼凹陷指数的差异,采用 One-Way ANOVA 方差分析,对有统计学意义者采用 LSD-*t* 检验进行两两比较。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

MSCT 斜矢状位中心层面的形态学观察显示,正常的股骨头颈交界部呈现一凹陷改变(图 6),股骨颈疝窝患者则可表现为相应区域股骨径线增大,导致该凹陷变浅甚至隆起(图 7)。经测量,3 组的 FAI 相关解剖学参数见表 1,Levene 方差齐性检验显示各组具有方差齐性(P 值均 > 0.05)。统计学分析显示,观察组和对照组髋关节的各解剖学参数差异均无统计学意义(P 值均 > 0.05)。观察组和对照组髋关节的股骨头颈交界部宽度、股骨颈上部宽度及股骨颈 α 角均大于阴性对照组(P 值均 < 0.05),股骨头颈偏距率小于阴性对照组($P < 0.05$);但观察组和对照组间上述指标差异均无统计

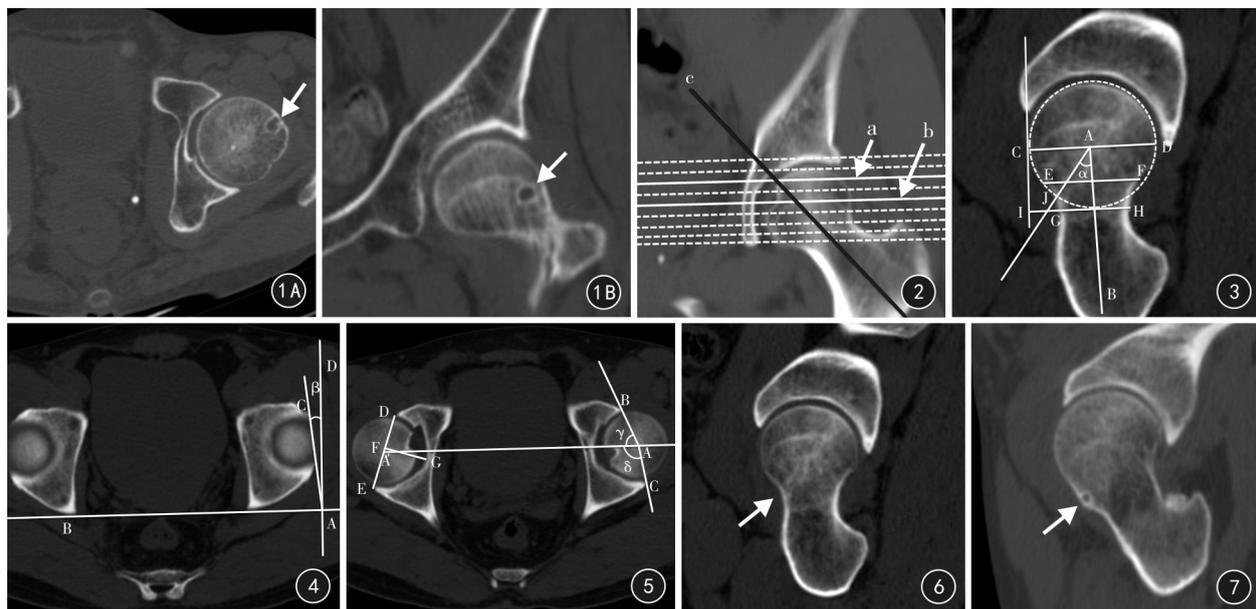


图 1 患者男,54 岁,左侧股骨颈疝窝 MSCT 示:左股骨头颈交界处前上部皮质下见小类圆形骨质破坏区,边缘清晰,有薄层硬化边(箭) 1A 横断面 1B 冠状面 图 2 多平面重建测量图像的示意图。在髋臼冠状位的中心层面上,将髋臼分为 9 等分重建其横断位,选取第 3、5 层面(层面 a、b)进行测量;沿股骨头颈长轴重建其斜矢状面,选取中心斜矢状面层面(层面 c)进行测量 图 3 股骨上端测量示意图。股骨头颈斜矢状面中心层面上,首先确定股骨头轮廓所构成的圆及其圆心 A 点,该圆与股骨头颈交界区前缘相交处为 J 点, AJ 点连线与经过 A 点股骨头颈中轴线 AB 的夹角即为股骨头颈 α 角。经过 A 点及其远侧 $r/2, r$ 处分别作股骨头颈中轴线 AB 的垂直线,测量相应水平股骨上端的宽度,分别代表股骨头直径(CD)、股骨头颈交界部宽径(EF)和股骨颈上部宽径(GH)。在股骨头前缘作垂直直线 CD 的切线 CI,其与股骨头颈前缘的距离 IG 即为股骨头颈偏距,股骨头颈偏距与股骨头直径的比值为股骨头颈偏距率 图 4 髋臼前倾角测量示意图。在髋臼上 1/3 的横断位层面上,分别作髌骨后缘的连线 AB 及其垂直线 AD,同时作髋臼前后缘的连线 AC, AC 与 AD 线的夹角即为髋臼前倾角(β),并规定髋臼前后缘连线位于骨头中心连线的垂直线内缘时角度为正值,反之则为负值 图 5 前髋臼角、后髋臼角及髋臼指数的测量示意图。在髋臼中部的横断位层面上,作双侧股骨头圆心的连线 AA',经过髋臼前后缘分别作其与股骨头圆心的连线 AB、AC,其与直线 AA' 的夹角分别为前髋臼角(γ)、后髋臼角(δ)。作髋臼前后缘的连线 DE,经过髋臼凹陷最明显处作其垂直线 FG,FG 与 DE 的比值为髋臼凹陷指数 图 6 患者男,45 岁,无股骨颈疝窝髋关节 MSCT 斜矢状面示股骨头颈交界部有较明显的凹陷 图 7 患者男,47 岁,右股骨颈疝窝 MSCT 斜矢状面示股骨头颈交界部及股骨颈上部增宽,凹陷变浅

表 1 观察组、对照组及阴性对照组髋关节的 FAI 相关解剖学参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	髋数	股骨头直径(mm)	股骨头颈交界部宽度(mm)	股骨颈上部宽度(mm)	股骨头颈偏距率	股骨头颈 α 角($^{\circ}$)	髋臼前倾角($^{\circ}$)	前髋臼角($^{\circ}$)	后髋臼角($^{\circ}$)	髋臼凹陷指数
观察组	79	44.8 \pm 3.2	38.1 \pm 3.7	26.6 \pm 3.0	0.18 \pm 0.04	48.8 \pm 8.4	12.6 \pm 8.3	60.0 \pm 9.7	104.2 \pm 11.4	0.54 \pm 0.06
对照组	47	45.3 \pm 3.2	37.5 \pm 3.1	26.1 \pm 2.8	0.19 \pm 0.03	46.6 \pm 6.3	11.9 \pm 7.2	61.6 \pm 8.2	103.9 \pm 13.4	0.53 \pm 0.07
阴性对照组	126	44.5 \pm 3.5	35.0 \pm 3.7 ^a	25.2 \pm 2.2 ^a	0.21 \pm 0.03 ^a	41.6 \pm 6.3 ^a	12.4 \pm 8.4	61.4 \pm 9.5	103.7 \pm 10.4	0.52 \pm 0.07
F 值	-	0.973	20.553	7.902	12.390	27.240	0.107	0.695	0.042	1.760
P 值	-	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

注:FAI:股骨髋臼撞击综合征;LSD-*t* 检验两两比较;阴性对照组分别与观察组和对照组比较,^a $P < 0.05$

学意义(P 值均 > 0.05)。3 组的股骨头直径、髋臼前倾角、髋臼前角、髋臼后角及髋臼凹陷指数差异均无统计学意义(P 值均 > 0.05)。

3 讨论

与 X 线平片比较,MSCT 的优势在于能够实现亚毫米级别的薄层扫描和多层重建进行多方位观察,因此,MSCT 检查是诊断股骨颈疝窝的最佳影像手段。本研究 MSCT 检查股骨颈疝窝的发现率为 17.9% (63/352),与栾晖等^[6]的研究相似,明显高于笔者前期对骨盆 X 线片的研究数据^[5],表明股骨颈疝窝并非既往文献所描述的少见现象,认识其发

生发展机制是必要的。

以往认为股骨颈疝窝是一种无实际临床意义的改变^[1,6]。随着 FAI 概念的提出及相关研究的深入,国外的一些研究已经显示股骨颈疝窝与 FAI 的异常撞击有关^[2,7],该结果有可能对股骨颈疝窝临床处理策略和治疗方案产生根本性的影响。但由于中国人的髋关节解剖形态与西方白人存在明显的差异^[8],因此,明确国人股骨颈疝窝与 FAI 相关畸形的关系有重要的临床意义。FAI 是近 10 年来才逐渐被业界认识的一种慢性髋关节异常,其中股骨近端解剖异常引起的撞击称为 Cam 型 FAI,而髋臼解剖异常所致的撞击称为 Pincer 型 FAI^[9]。股骨颈 α

角增大是 Cam 型 FAI 最常用的指标。本组研究结果显示,股骨颈疝窝患髋的股骨颈 α 角明显大于无疝窝者,与 Panzer 等^[2] 和 Guo 等^[3] 的研究相似,提示股骨颈疝窝患者股骨上端存在 Cam 型 FAI 畸形。本研究进一步分析了股骨上端多个部位的径线,结果显示相应的解剖畸形是由于股骨头颈交界处宽度增大所致,患髋股骨头颈偏距率变小则进一步证实了解剖学异常位于股骨头颈交界的前部,与 Cam 型 FAI 的形态学特征也一致。FAI 患者可同时出现双侧髋关节的解剖畸形^[9]。本研究显示,单侧股骨颈疝窝患者的无疝窝股骨上端也存在类似的解剖学异常,提示股骨上端的 Cam 型 FAI 解剖异常在股骨颈疝窝出现之前已经存在,是导致股骨颈疝窝的解剖学基础。由于股骨颈疝窝是一个长期、反复的异常应力损伤的结果,并且与患髋的活动度、生物力学等因素相关,可能导致在某一个时间节点仅有单侧发生股骨颈疝窝。本研究采取髋臼前倾角、前髋臼角、后髋臼角及髋臼指数等指标量化反映髋臼的 Pincer 型解剖学异常,统计学分析结果显示,3 组间的髋臼解剖学形态差异,与 Panzer 等^[2] 的研究相似,提示股骨颈疝窝患者不存在髋臼前倾、髋臼过深等 Pincer 型 FAI 的解剖学基础。

正常的股骨头呈近似球形,头颈交界部存在较明显的凹陷,使得髋关节在正常活动中髋臼与股骨上端之间有较大的缓冲空间而避免发生撞击。过大的股骨颈 α 角和过小的偏距率定量反映了股骨头“非球化”和头颈交界处凹陷变浅甚至消失等畸形,患者股骨颈与髋关节囊、韧带(特别是轮匝韧带)等结构间隙变小,造成关节囊内压力增高和骨质受到直接机械压迫,局部骨质吸收及滑膜、关节液疝入,形成股骨颈疝窝。由于这种改变是静力状态下(如站立时)反复作用的结果,因此,患者症状往往不明显。而当患者存在过度活动时,隆起的股骨头颈交界处与髋臼孟唇发生撞击,则造成孟唇、软骨损伤,从而出现 FAI 的症状,即为 Cam 型 FAI。Leunig 等^[7] 的研究也显示,FAI 患者撞击部位可能出现疝窝,进一步证实了二者的密切关系。

综上所述,股骨颈疝窝患者股骨上端存在 Cam 型 FAI 相关解剖学异常,提示该征象并非是一种无意义的改变,需要重新认识和探讨其临床诊断和治疗措施。首先,股骨颈疝窝对 Cam 型 FAI 有一定的间接提示意义^[10],因此当有髋关节症状患者中出现股骨颈疝窝,且髋关节症状不能用其它病变解释时,应作进一步影像和临床检查,以评估髋臼孟唇和软骨等 FAI 相关损伤的情况。此外,研究已经证实 FAI 与髋骨关节炎相关^[11];股骨颈疝窝者存在与

Cam 型 FAI 相似的解剖学异常,是否也与骨关节炎存在相关性?二者的关系将对股骨颈疝窝的治疗思路产生重要的影响。本研究的局限性在于采取的是 MSCT 横截面影像资料的回顾性研究,未能揭示二者发生、发展过程的内在联系,但本研究的结果将有助于选择合适的受试者进行前瞻性的研究,通过中长期的观察对上述问题作更深入的探讨。

参 考 文 献

- [1] Pitt MJ, Graham AR, Shipman JH, et al. Herniation pit of the femoral neck[J]. AJR Am J Roentgenol, 1982, 138(6): 1115-1121. DOI: 10.2214/ajr.138.6.1115.
- [2] Panzer S, Augat P, Esch U. CT assessment of herniation pits: prevalence, characteristics, and potential association with morphological predictors of femoroacetabular impingement[J]. Eur Radiol, 2008, 18(9): 1869-1875. DOI: 10.1007/s00330-008-0952-7.
- [3] Guo Z, Xu L, Su YB, et al. Correlation between the prevalence of herniation pits and the α angle of the hip: computed tomography evaluation in healthy Chinese adults [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2013, 14: 288. DOI: 10.1186/1471-2474-14-288.
- [4] Ji HM, Baek JH, Kim KW, et al. Herniation pits as a radiographic indicator of pincer-type femoroacetabular impingement in symptomatic patients [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2014, 22(4): 860-866. DOI: 10.1007/s00167-013-2777-4.
- [5] 黄耀渠, 陈卫国, 王吉东. 股骨颈疝窝与股骨髋臼撞击综合征关系的 X 线初步研究[J]. 临床放射学杂志, 2013, 32(3): 384-387. DOI:10.13437/j.cnki.jcr.2013.03.021.
- [6] 栾晖, 黄振国. 成年人股骨颈疝窝的发生率及 CT 表现[J]. 临床放射学杂志, 2008, 27(11): 1538-1540. DOI:10.13437/j.cnki.jcr.2008.11.054.
- [7] Leunig M, Beck M, Kalhor M, et al. Fibrocystic changes at anterosuperior femoral neck: prevalence in hips with femoroacetabular impingement[J]. Radiology, 2005, 236(1): 237-246. DOI: 10.1148/radiol.2361040140.
- [8] Van Houcke J, Yau WP, Yan CH, et al. Prevalence of radiographic parameters predisposing to femoroacetabular impingement in young asymptomatic Chinese and white subjects[J]. J Bone Joint Surg Am, 2015, 97(4): 310-317. DOI: 10.2106/JBJS.M.01538.
- [9] Ross JR, Bedi A, Stone RM, et al. Characterization of symptomatic hip impingement in butterfly ice hockey goalies[J]. Arthroscopy, 2015, 31(4): 635-642. DOI: 10.1016/j.arthro.2014.10.010.
- [10] Riley GM, Mcwalter EJ, Stevens KJ, et al. MRI of the hip for the evaluation of femoroacetabular impingement; past, present, and future[J]. J Magn Reson Imaging, 2015, 41(3): 558-572. DOI: 10.1002/jmri.24725.
- [11] Agricola R, Waarsing JH, Thomas GE, et al. Cam impingement: defining the presence of a cam deformity by the alpha angle: data from the CHECK cohort and Chingford cohort[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2014, 22(2): 218-225. DOI: 10.1016/j.joca.2013.11.007.

(收稿日期:2015-08-26)

(本文编辑:张萍)