

Assessment of ischiofemoral impingement related image anatomy with MSCT

GUO Jiachuan¹, LIU Ying², PU Hong^{1*}, JIANG Jin¹, XIE Ping¹, CHEN Guangwen¹

(1. Department of Radiology, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China; 2. Department of Radiology, Sichuan Orthopaedic Hospital, Chengdu 610041, China)

[Abstract] **Objective** To discuss the width of ischiofemoral space (IFS) in asymptomatic adults and the related influence of physiological parameters (including age, sex, height, body weight, intertuberos distance, femoral offset, lesser trochanter height, etc). **Methods** Pelvic MSCT data of 61 adults without hip pain symptom were analyzed retrospectively. The indexes were measured, including the width of IFS, intertuberos distance, femoral offset, lesser trochanter height, femoral neck long axis, femoral neck angle and ischial angle. The correlation between the width of IFS and the physiological parameters was analyzed. **Results** The height, body weight, width of IFS, femoral offset, lesser trochanter height and femoral neck long axis of male subjects were larger than those of female subjects (all $P < 0.05$), while the intertuberos distance and ischial angle of male subjects were smaller than those of female subjects (both $P < 0.001$). There was positive correlation between the width of IFS and femoral neck long axis ($P < 0.001$). Negative correlation was found between the width of IFS and the age, intertuberos distance, femoral neck angle, ischial angle, respectively (all $P < 0.001$). No correlation between IFS and the height, body weight, femoral offset, lesser trochanter height was found (all $P > 0.05$). **Conclusion** MSCT can be applied for measurement and evaluation of relative anatomy images of ischiofemoral impingement. The structure of pelvis is different between male and female, and this may be the reason of why female patients are more likely to suffer from ischiofemoral impingement.

[Key words] Pelvic; Dissection; Measurement; Tomography, spiral computed

DOI:10.13929/j.1003-3289.201702042

坐骨-股骨撞击相关 MSCT 影像分析

郭家川¹, 刘 英², 蒲 红^{1*}, 蒋 瑾¹, 谢 坪¹, 陈光文¹

(1. 四川省医学科学院 四川省人民医院放射科, 四川 成都 610072;
2. 四川省骨科医院放射科, 四川 成都 610041)

[摘要] **目的** 探讨无症状人群坐骨-股骨间隙(IFS)宽度范围, 并分析生理指标(年龄、性别、身高、体质量、坐骨间距、偏心距、小转子高径等)对其的影响。**方法** 回顾性分析 61 例无髋关节疼痛症状者的盆腔 MSCT 扫描资料, 测量并记录髋关节的 IFS 宽度、坐骨间距、偏心距、小转子高径、头颈轴长、股骨颈角、坐骨角, 并分析 IFS 宽度与生理指标的相关性。**结果** 男性受检者的身高、体质量及 IFS 宽度、偏心距、小转子高径、头颈轴长均大于女性(P 均 < 0.05), 坐骨间距、坐骨角均小于女性(P 均 < 0.001)。IFS 宽度与头颈轴长呈正相关($P < 0.001$), 与年龄、坐骨间距、股骨颈角、坐骨角均呈负相关(P 均 < 0.001), 与身高、体质量、偏心距、小转子高径均无相关性(P 均 > 0.05)。**结论** MSCT 可应用于坐骨-股骨撞击相关影像学测量与评估, 女性骨盆结构与男性有所不同, 这些差异可能是导致女性更易罹患坐骨-股骨撞击综合征的原因。

[第一作者] 郭家川(1983—), 男, 河南南阳人, 硕士, 主治医师。研究方向: 骨关节系统影像诊断。E-mail: guosan601@sina.com

[通信作者] 蒲红, 四川省医学科学院 四川省人民医院放射科, 610072。E-mail: ph1726148853@qq.com

[收稿日期] 2017-02-12 **[修回日期]** 2017-10-09

[关键词] 骨盆;解剖;测量;体层摄影术,螺旋计算机

[中图分类号] R3; R814.42 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2017)11-1692-04

坐骨-股骨撞击综合征(ischiofemoral impingement syndrome, IFI)指坐骨结节和股骨小转子频繁的、非正常地撞击股方肌引起的一系列临床症状的病变^[1-3],其发生与股骨近段、坐骨等解剖学异常有关。Johnson^[4]从髋关节术后出现持续性髋部疼痛的病例中发现 X 线平片坐骨结节与股骨小转子之间的距离明显变窄的现象,在行小转子切除术后,患者疼痛症状可完全缓解。随着临床对这一现象的深入研究,Torriani 等^[5]提出 IFI 这一概念的基本定义。MSCT 扫描方便、快捷,是影像诊断 IFI 的重要手段之一。但目前国内外对 IFI 的 CT 研究较少见,且临床对 IFI 易误、漏诊。本研究利用 MSCT 分析无症状人群坐骨-股骨间隙(ischiofemoral space, IFS)宽度的变化规律,并分析其与生理指标(年龄、性别、身高、体质量、坐骨间距、偏心距、小转子高径等)的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2016 年 4 月—2016 年 12 月于我院接受盆腔 CT 检查且排除坐骨-股骨相关疾病的 61 例患者的资料,其中男 27 例,女 34 例,年龄 21~76 岁,平均(46.4±15.4)岁。纳入标准:①既往无髋关节疼痛病史;②知情并同意 CT 检查。61 例患者均无髋关节疼痛症状,排除髋关节外伤、类风湿性或感染性关节炎、骨盆肿瘤或骨盆发育畸形、脊柱侧弯、下肢功能障碍等疾病。

1.2 CT 检查 采用 Siemens Somatom Sensation 16 层螺旋 CT 扫描仪。检查时将受检者髋关节置于检查床中间,使双下肢自然伸直,脚尖直立并相互靠拢。常规行螺旋扫描,扫描范围的下缘包括股骨小转子,扫描参数:管电压 120 kV,管电流 160 mAs,层厚 5 mm,层间距 5 mm,螺距 1.0,FOV 38 cm×38 cm,重建层厚 1.2 mm。

1.3 图像重建及测量 将 1.2 mm 薄层重建图像传至医学影像存储于传输系统(picture archiving and communication systems, PACS)。所有数据均由 2 名有丰富经验的影像诊断医师采用盲法测量,取平均值;并核查数据,如发现 2 名医师测量值差异过大(相差 20%以上)则重新测量,以避免数据错录等原因造成的影响,如重新测量后仍差异过大则剔除此患者的数据。于轴位图像分别测量 IFS、坐骨间距、股骨小转子高径、坐骨角、股骨颈角^[1,6],于冠状位图像测量股骨头颈轴长、股骨偏心距^[7-8],见图 1。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计分析软件,计量资料以“ $\bar{x} \pm s$ ”表示。以独立样本 *t* 检验分析不同性别间生理指标及 CT 测量指标的差异,以 Pearson 相关分析 IFS 宽度与其余各指标的相关性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 男、女性常用生理指标比较 61 例符合纳入及排除标准的受检者中,男性的身高、体质量及 IFS 宽度、偏心距、小转子高径、头颈轴长均大于女性,坐骨间距、坐骨角均小于女性,差异均有统计学意义(P 均 < 0.001);男、女性间年龄、股骨颈角差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。见表 1。

2.2 IFS 宽度与其他指标间的相关性

2.2.1 IFS 宽度与年龄、身高、体质量的相关性 IFS 宽度与年龄呈负相关($P < 0.001$),与身高、体质量均无相关性(P 均 > 0.05),见表 2。

2.2.2 IFS 宽度与其他 CT 测量指标的相关性 IFS 宽度与头颈轴长呈正相关($P < 0.001$),与坐骨间距、股骨颈角、坐骨角均呈负相关(P 均 < 0.001),与偏心距、小转子高径均无相关性(P 均 > 0.05),见表 2。

表 1 不同性别健康志愿者年龄、身高、体质量及坐骨间距、偏心距、小转子高径等 CT 测量指标比较($\bar{x} \pm s$)

性别	年龄(岁)	身高(cm)	体质量(kg)	IFS 宽度(mm)	坐骨间距(mm)
男性	46.9±16.7	167.07±6.52	66.09±12.96	23.15±4.89	99.98±6.36
女性	46.1±14.4	160.03±6.94	57.00±5.62	20.53±7.44	112.60±7.46
<i>t</i> 值	0.282	5.718	4.807	2.335	-10.682
<i>P</i> 值	0.778	<0.001	<0.001	0.021	<0.001
性别	偏心距(mm)	小转子高径(mm)	头颈轴长(mm)	股骨颈角(°)	坐骨角(°)
男性	36.39±3.46	22.00±2.17	90.81±4.33	18.04±6.01	129.89±3.46
女性	28.72±5.30	18.79±1.69	79.75±7.12	19.12±6.33	133.46±4.77
<i>t</i> 值	10.078	9.173	10.585	-0.958	-4.786
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.340	<0.001

表 2 IFS 宽度与年龄、身高、体质量及坐骨间距、偏心距、小转子高径、头颈轴长、股骨颈角、坐骨角的相关性分析

IFS 宽度	年龄	身高	体质量	坐骨间距	偏心距	小转子高径	头颈轴长	股骨颈角	坐骨角
r 值	-0.396	0.156	0.164	-0.494	-0.010	-0.053	0.556	-0.551	-0.433
P 值	<0.001	0.087	0.071	<0.001	0.910	0.565	<0.001	<0.001	<0.001

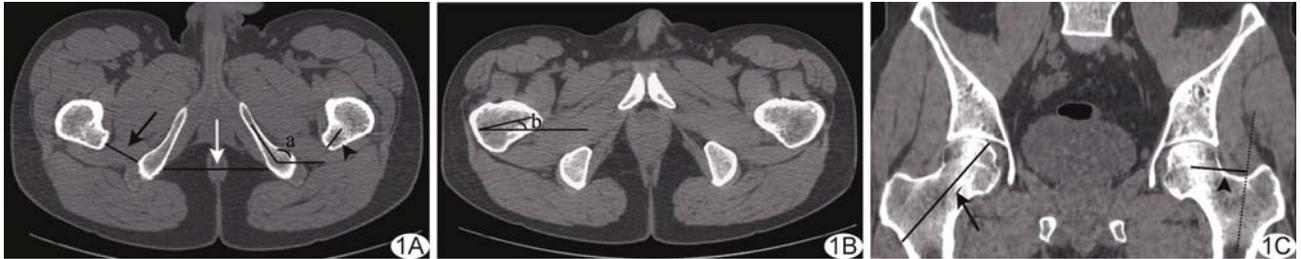


图 1 男性受检者,36 岁,既往无髋关节疼痛病史 A. 坐骨结节层面的轴位 CT 图像,IFS 为坐骨结节骨皮质与股骨小转子骨皮质间的最短距离(黑箭),坐骨间距为同层面双侧坐骨结节内侧骨皮质间的最大距离(白箭),股骨小转子高径为小转子顶点到小转子基底(斜纵行骨小梁密集带)的垂直距离(箭头),坐骨角为坐骨支长轴线与水平参考线所成的钝角(a 角); B. 股骨颈与股骨干交界层面的轴位 CT 图像,股骨颈角为股骨颈斜断面中线与水平参考线所成的锐角(b 角); C. 通过股骨颈轴线层面的冠状位 CT 图像,股骨头颈轴长为股骨颈中轴线分别与股骨头顶点、股骨大转子下缘骨皮质的交点间的距离(箭),股骨偏心距为股骨头中心点与股骨干轴线间的垂直距离(箭头)

3 讨论

IFI 是由于坐骨结节和股骨之间空间结构变窄引起的髋部或腹股沟区的非典型疼痛,是髋部关节外撞击的一种特殊形式。IFI 的病因较复杂,有研究^[1,3,9-10]报道,IFI 可能与股骨近端或骨盆的解剖结构差异、髋关节不稳、脊椎不稳、IFS 肿瘤等因素有关。MSCT 对骨骼分辨率高且可实现任意方向三维重建,目前已广泛应用于骨关节系统病变的诊断中,其诊断价值已得到临床公认。MSCT 在显示髋关节空间结构关系方面较 X 线平片、MRI 更直观、准确,更有利于准确观察和测量髋关节解剖结构。

本研究中,男、女性受检者年龄差异无统计学意义($P=0.778$),男性身高、体质量均大于女性(P 均 < 0.001),符合国人的身高、体重特点。目前国内有数篇关于 IFS 正常值测量的报道^[2,4-5,11-12],其中 Johnson^[4]最早报道 2 例股骨-坐骨撞击病例,1 例为髋关节置换术后,另 1 例为股骨近段截骨术后。Johnson^[4]认为正常人髋关节在轻微的内收、外旋及中立位时坐骨结节和股骨小粗隆间隙均保持在 20 mm 以上。另几项关于 IFS 的小样本量(10~38 侧髋部)研究^[2,5,11-12]结果显示,IFS 宽度范围为 21.6~23.5 mm,其中 Sussman 等^[12]对 16 具尸体的 29 个髋关节进行测量,发现 IFS 宽度约为 23.5 mm。本研究结果显示,男、女性的 IFS 宽度分别为(23.15±4.89)mm、(20.53±7.44)mm(男性>女性),坐骨间距分别为(99.98±6.36)mm、(112.60±7.46)mm(男性<女性),差异均

有统计学意义(P 均 < 0.05),这一结果与国内外研究^[1,5,9,12]基本一致。国外 Maras Özdemir 等^[1]应用 MRI 对 209 名健康志愿者的测量结果显示,IFS 宽度平均值为 25.6 mm(男性 26.3 mm、女性 21.7 mm),坐骨间距平均值为 107.6 mm(男性 100 mm、女性 120 mm);笔者前期^[9]应用 MRI 测量 IFS 宽度,发现其平均值为 24.0 mm(男性 25.2 mm、女性 23.1 mm),陆博^[13]应用超声测量 IFS 的平均宽度为 24.43 mm(男性 26.2 mm、女性 19.3 mm)。这种测量差异可能与不同的影像学测量方式有关。但笔者认为,由于 MSCT 具有密度分辨率高、无组织结构重叠、可多方位重建等优势^[14],较其他检查方法更能清晰显示骨质结构和坐骨-股骨的空间关系,且对坐骨结节及股骨小转子骨质的显示较 MRI 及超声更直观,因而更有利于准确测量 IFS 宽度及其他相关指标。本研究结果也符合 Singer 等^[15]对 IFS 宽度的 Meta 分析结果。Bredella 等^[6]的形态学测量结果显示,正常坐骨角和股骨颈角平均值分别为 130.6°和 19.7°。本研究中,男、女性受检者坐骨角和股骨颈角分别为(129.89±3.46)°和(18.04±6.01)°、(133.46±4.77)°和(19.12±6.33)°。本研究与 Bredella 等^[6]的研究基本一致,但稍有差异,分析原因为坐骨并不是笔直的,不同横断面坐骨角会有细微的差异,给坐骨角的精确测量造成一定的难度;本研究测量坐骨角时候选择 IFS 最窄层面,角的边线尽可能多地通过坐骨的中轴线,尽量使测量误差降至最小;此外,Bredella 等^[6]选择股骨颈与股骨

干交界层面的轴位图像测量股骨颈角,与本研究一致,但不同测量者在选择测量层面可能有差异;本研究测量时取股骨颈与股骨干交界的中间层面,以减少测量误差。

本研究显示,女性受检者 IFS 宽度较男性小($P=0.021$),较男性更易患 IFI,与其身高、体质量无关,女性与男性的骨盆结构也存在着明显不同,如女性有较宽的坐骨间距、较大的坐骨角、较短的股骨头颈轴长,这些都与 IFS 存在着不同程度相关性。Sussman 等^[12]对 16 具尸体的骨盆形态学研究显示,女性有坐骨间距较男性更宽、坐骨角较男性更大,这些变化均可成为女性 IFI 发生率更高的因素。此外,本研究发现 IFS 宽度与坐骨间距、坐骨角呈负相关(P 均 <0.001)。有研究^[9]显示,女性的股骨头颈轴长较男性短,股骨小转子离同侧坐骨结节也较近,因此更易引起二者撞击。本研究也发现股骨头颈轴长与 IFS 呈正相关($P<0.001$),表明 IFS 宽度与骨盆结构形态有关,也有助于科学解释女性较男性更易患 IFI 的原因。Siebenrock 等^[16]研究报道,股骨-髌臼撞击患者股骨颈角有增大趋势。本研究发现 IFS 与股骨颈角存在负相关($P<0.001$)。

本研究也存在一些不足:①IFS 宽度与患者体位也存在一定关系,虽然本研究 CT 扫描操作人员按体位要求对受检者进行扫描,但也不能确保受检查者脚尖姿势和两脚间距完全一致,这可能会影响数据测量的准确性;②资料均来源于同一地区,而不同地区的人群身体结构可能有细微的差别,研究结果可能存在一定的地域局限。

总之,测量骨盆解剖数据有利于寻找易引起 IFS 变窄的解剖结构变化,为 IFI 的发病机制提供新的见解。MSCT 可应用于坐骨-股骨撞击相关影像学测量与评估,女性骨盆结构与男性有所差异,这些差异可能导致女性更易罹患 IFI。

[参考文献]

- [1] Maraş Özdemir Z, Aydınöz Ü, Görmeli CA, et al. Ischiofemoral space on MRI in an asymptomatic population: Normative width-Measurements and soft tissue signal variations. *Eur Radiol*, 2015, 25(8):2246-2253.
- [2] Tosun O, Algin O, Yalcin N, et al. Ischiofemoral impingement: Evaluation with new MRI parameters and assessment of reliability. *Skelet Radiol*, 2012, 41(5):575-587.
- [3] Hernando MF, Cerezal L, Pérez-Carro L, et al. Evaluation and management of ischiofemoral impingement: A pathophysiologic, radiologic, and therapeutic approach to a complex diagnosis. *Skeletal Radiol*, 2016, 45(6):771-787.
- [4] Johnson KA. Impingement of the lesser trochanter on the ischial ramus after total hip arthroplasty. Report of three cases. *Bone Joint Surg Am*, 1977, (9):268-269.
- [5] Torriani M, Souto SC, Thomas BJ, et al. Ischiofemoral impingement syndrome: An entity with hip pain and abnormalities of the quadratus femoris muscle. *AJR Am J Roentgenol*, 2009, 193(1):186-190.
- [6] Bredella MA, Azevedo DC, Oliveira AL, et al. Pelvic morphology in ischiofemoral impingement. *Skeletal Radiol*, 2015, 44(2):249-253.
- [7] 唐海,罗先正,任素梅,等.股骨颈骨密度和股骨颈轴长与老年髋部骨折的关系. *中华骨科杂志*, 2000, 20(4):222-225.
- [8] 殷浩,黄彰,江华,等.股骨偏心距的测量及其临床意义. *中国临床解剖学杂志*, 2010, 28(1):10-13.
- [9] 郭家川,刘英,陈加源,等.成年无症状人群坐骨股骨间隙及股方肌间隙的 MRI 研究. *临床放射学杂志*, 2016, 35(11):1722-1725.
- [10] Martin HD, Khoury A, Schröder R, et al. Ischiofemoral impingement and hamstring syndrome as causes of posterior hip pain: Where do we go next? *Clin Sports Med*, 2016, 35(3):469-486.
- [11] Ali AM, Teh J, Whitwell D, et al. Ischiofemoral impingement: A retrospective analysis of cases in a specialist orthopaedic center over a four-year period. *Hip Int*, 2013, 23(3):263-268.
- [12] Sussman WI, Han E, Schuenke MD. Quantitative assessment of the ischiofemoral space and evidence of degenerative changes in the quadratus femoris muscle. *Surg Radiol Anat*, 2013, 35(4):273-281.
- [13] 陆博.应用超声成像技术评价坐骨股骨间隙及其影响因素的相关研究. 石家庄:河北医科大学, 2015:13-26.
- [14] 于海涛,胡智军,张晓锦.股骨髌臼撞击综合征影像学表现. *中国医学影像技术*, 2015, 31(5):770-773.
- [15] Singer AD, Subhawong TK, Jose J, et al. Ischiofemoral impingement syndrome: A meta-analysis. *Skeletal Radiol*, 2015, 44(6):831-837.
- [16] Siebenrock KA, Steppacher SD, Haefeli PC, et al. Valgus hip with high antetorsion causes pain through posterior extraarticular FAI. *Clin Orthop Relat Res*, 2013, 471(12):3774-3780.
- [1] Maraş Özdemir Z, Aydınöz Ü, Görmeli CA, et al. Ischiofemoral space on MRI in an asymptomatic population: Normative width-Measurements and soft tissue signal variations. *Eur Radiol*,