

CT 三维重建区分股骨颈扭转角与前倾角

朱求亮, 袁剑锋, 赵立来, 王新风
(安吉县人民医院, 浙江 湖州 313300)

【摘要】 目的: 利用 CT 三维重建技术描述股骨颈扭转角与前倾角, 显示二者区别并测量数据。方法: 2010 年 3 月至 2010 年 10 月, 采用 CT 重建扫描 30 例健康成人志愿者股骨结构, 男 15 例, 女 15 例; 年龄 25~65 岁, 平均(43.66±7.57)岁。进行图像后处理显示股骨颈扭转角及前倾角, 用“圆心法”测量扭转角, 直接测量股骨颈前倾角。结果: 股骨颈前倾角是股骨头颈中心轴线与股骨冠状面的夹角, 测量结果为(13.326±6.085)°; 扭转角是股骨颈截面的长轴面与股骨冠状面的夹角, 测量结果为(31.335±2.079)°。两角度左、右侧比较差异无统计学意义。结论: 股骨颈前倾角与扭转角是股骨上段完全不同的两个角度参数, 前倾角是线与面的夹角, 角尖朝向外下, 扭转角是面与面的夹角, 角尖朝向后下。

【关键词】 股骨颈前倾角; 股骨颈扭转角; 体层摄影术, X 线计算机

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2012.10.011

Discerning the femoral neck anteversion (FNA) from the torsion angle on 3D CT ZHU Qiu-liang, YUAN Jian-feng, ZHAO Li-lai, WANG Xin-feng. Department of Orthopaedics, the People's Hospital of Anji, Huzhou 313300, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To discern the differences between femoral neck anteversion (FNA) and torsion angle through 3D CT reconstruction. **Methods:** From March 2010 to October 2010, 30 healthy adult volunteers' femur were reconstructed by 3D CT, included 15 males and 15 females with an average age of (43.66±7.57) years old ranging from 25 to 65 years. Display the FNA and the torsion angle by image post-processing, measuring torsion angle by "Center way" and direct measurement of FNA. **Results:** FNA was the angle between the axle wire of femoral neck and the shape face of femoral, the angle were (13.326±6.085)°. Torsion angle was the angle between the macropinacoid of cross section of femoral neck and the shape face of femoral, the angle were (31.335±2.079)°. There was no significant difference in left and right femur. **Conclusion:** FNA is different from torsion angle. FNA is the angle between the line and the surface with the sharp angle towards the lower outside. The torsion angle is the angle between the two surfaces with the sharp angle towards the lower back.

KEYWORDS Femoral neck anteversion angle (FNA); Femoral neck torsion angle; Tomography, X-ray Computed

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(10): 831-833 www.zggszz.com

前倾角及扭转角是描述股骨上段三维立体结构的两个重要概念, 文献对前倾角、扭转角有不同的认识, 存在较多混淆^[1-5]。2010 年 3 月至 2010 年 10 月利用 CT 三维重建技术显示股骨颈前倾角、扭转角, 说明两者区别, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 30 例健康成人志愿者, 男 15 例, 女 15 例; 年龄 25~65 岁, 平均(43.66±7.57)岁。身高 160~175 cm, 髋关节活动范围正常, 无下肢畸形。临床及 DR 平片排除髋部疾患、骨骼发育不良等疾病, 签订志愿书。

1.2 研究方法 荷兰 Philips MX8000 双排螺旋 CT, 志愿者仰卧检查床上, 双髋、双膝关节伸直 0° 位, 自股骨头向下扫描至股骨转子下 5~10 cm, 立体成像, 扫描层厚 3.2 mm, 层间隔 3.2 mm, 螺距 1.5, 电压 120 KV, 电流 150 mAs, FOV 450 mm, 重建 Matrix

512 旋转时间 1 s, 扫描时间 1.5 s。Sun 工作站, 软件为 AW3.1 版本, 选用软组织域值, SSD(表面遮盖显示法)三维立体成像。同一位体相同扫描条件扫描股骨髁 10~15 cm, 相同方法重建股骨髁立体图像。

在股骨上段三维立体成像上, 垂直于股骨颈长轴, 在股骨颈中部做横切面, 去掉切面近侧股骨头颈部分, 旋转图像, 从股骨内侧向外侧观察股骨颈断面与股骨干纵轴的关系(图 1)。将股骨远、近段重建图像旋转相同角度, 标记股骨内、外侧髁与股骨转子水平最低点, 根据 3 点确定一平面原理, 将股骨远、近段重建图像置于同一平面(图 2)。

1.3 观测指标与方法 同时以相同方法测量双侧股骨颈前倾角及扭转角。确定股骨颈扭转角并测量: 股骨颈横断面为一近似椭圆, 确定股骨颈横断面纵轴线, 多个断面长轴构成股骨颈断面的长轴面(图 1)。通过股骨上段前后方向中心点标记确定股骨上段冠状面(近似人体冠状面), 股骨颈断面的长轴面与股骨上段冠状面的夹角即股骨颈扭转角(图 3)。

为便于测量,将面与面的夹角简化为此两面上任意相交线的夹角,设计“圆心法”测量此角度(图 4):假定股骨颈横断面为标准椭圆,椭圆平行弦中点连线过椭圆中心原理,任意作 2 条平行线分别与椭圆相交 2 点,构成椭圆内的 2 条平行弦,连接平行弦中点成一直线,同法另作 2 条直线分别与椭圆相交,得到另一条平行弦中点连线,两条直线的交点确定椭圆圆心 O 点,以圆心 O 点做圆,与椭圆外切,二切点的连线即为股骨颈横断面纵轴线。股骨颈横断面纵轴线与股骨干纵轴线的夹角,直接用量角器测出数据。确定股骨颈前倾角:在图 2 所示的立体图像上,标记股骨头中心点及股骨颈最窄处的中心点,连接两点确定股骨颈中心轴线。经股骨头颈中心轴线上任意 2 点向人体冠状面做垂线,连接 2 垂足获得股骨头颈中轴线在人体冠状面投影线,股骨颈中轴线与其投影线的夹角为股骨颈前倾角(图 5),直接用量角器测出数据。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 13.0 统计学软件,计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,用 *t* 检验比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

股骨颈扭转角的立体图像见图 3,股骨颈扭转角是股骨颈断面的长轴面与股骨上段冠状面的夹角,角尖朝向后下,是面与面的夹角;股骨颈前倾角的立体图像见图 5,股骨颈前倾角是股骨头颈中轴线与其在人体冠状面上投影线的夹角,角尖朝外下,是线与面的夹角。测量左、右侧股骨颈扭转角与前倾角数据见表 1,股骨颈扭转角与前倾角左、右侧数据比较差异无统计学意义,说明左右侧数据均衡稳定,可信度高。

3 讨论

CT 三维重建重现了股骨立体结构,并可以在 360°任意角度旋转,为观察股骨颈前倾角与扭转角提供了必要条件。扭转角是指人体某部位发育过程中或在外力作用下远端或近端沿该肢体纵轴线发生的旋转,由于旋转使肢体远、近端不在同一个面上,这两个面的夹角就是扭转角。解剖学上常以股骨内外髁后缘与股骨转子后缘三点确定的面作为股骨冠

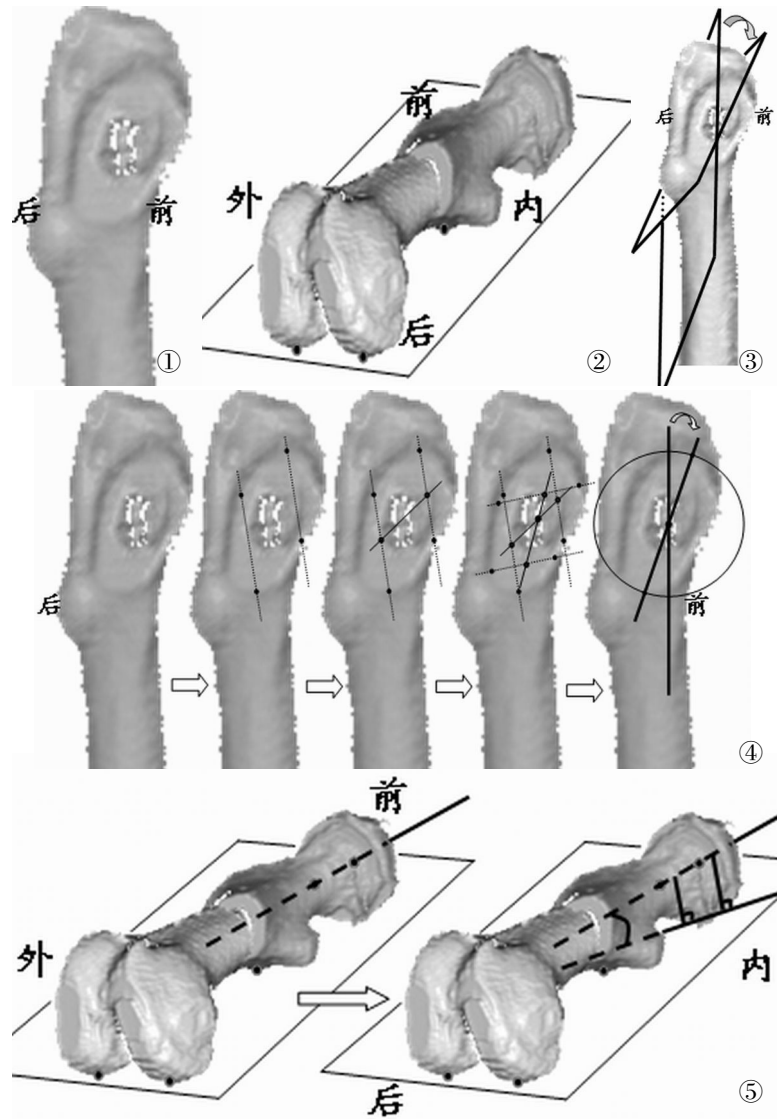


图 1 显示股骨颈横断面 图 2 三点确定股骨所在平面 图 3 显示股骨颈扭转角是面与面的关系 图 4 “圆心法”测定股骨颈扭转角 图 5 立体显示股骨颈前倾角为股骨头颈中心轴线与其在人体冠状面上投影线的夹角

Fig.1 The cross section of femoral neck Fig.2 Three point define a plane of femoral Fig.3 The torsion angle was the angle between the two surfaces Fig.4 The torsion angle of femoral was measured by "Center way" Fig.5 FNA was the angle between the axle wire of femoral neck and the projective line coronal plane of femoral neck

表 1 30 例健康成人左、右侧股骨颈扭转角与前倾角测量结果

Tab.1 Anteversion and torsion angle of left and right femoral neck of 30 healthy adults

项目	左侧	右侧	左、右两侧均值
前倾角(°)	13.436±5.841*	12.615±6.183	13.326±6.085
扭转角(°)	30.796±3.023#	32.007±3.550	31.335±2.079

注: *与右侧比较, $t=0.976, P>0.05$; #与右侧比较, $t=1.283, *P>0.05$
 Note: * Compared with left, $t=0.976, P>0.05$; # Compared with right, $t=1.283, *P>0.05$

状面,股骨上段向前方旋转形成股骨干扭转角(即前倾角)。股骨颈前倾角是股骨颈中心轴线与股骨冠状面的夹角,是线与面的夹角,角尖朝向后外方。股骨

颈扭转角是股骨头颈相对于股骨上端向前扭转形成,扭转角是股骨颈截面长轴线构成的面与股骨上段冠状面状面的夹角,是面与面的夹角,角尖朝向后下方向。

传统方法^[6]测量股骨颈前倾角具有操作简便的优点,但由于股骨颈干角的存在,并不是真实的前倾角,仅当颈干角为 90°时,与实际角度相等。“圆心法”通过股骨颈椭圆截面上 8 点标记确定圆心,获得股骨颈截面的长轴线,比通过 2 点直接目测获得长轴线更为可靠,是测量股骨颈扭转角的良好方法。本组测量股骨颈前倾角为 (13.326±6.085)°,扭转角为 (31.335±2.079)°,左右侧数据均衡稳定,可信度高。

区分前倾角与扭转角有重要意义。用图片直观地描述股骨颈前倾角与扭转角,在教学中有利于医学生对股骨上段立体解剖的理解;在股骨近段假体置换时,术者充分考虑前倾角与扭转角的影响,保证假体柄与股骨髓腔吻合,减少并发症;在向股骨颈内植入内固定时,前倾角与颈干角可以通过 X 线透视把握调整,但股骨颈扭转角在 X 线透视时是无法把握的,术者在打钉时要考虑到扭转角,将上位螺钉偏前,下位螺钉偏后,才能有效避免将螺钉打出股骨颈外,确保螺钉分布合理。

参考文献

[1] Citak M, Gardner MJ, Citak M, et al. Navigated femoral anteversion

measurements: A new intraoperative technique[J]. Injury, 2008, 39:467-471.

[2] Toogood PA, Skalak A, Cooperman DR. Proximal femoral anatomy in the normal human population[J]. Clin Orthop Relat Res, 2009, 467(4):876-885.

[3] Ginja MM, Gonzalo-Orden JM, Jesus SS, et al. Measurement of the femoral neck anteversion angle in the dog using computed tomography[J]. Veterinary J, 2007, 174(2):378-383.

[4] 孔晓川, 陆应隆, 刘军. 不同投影方向与股骨颈前倾角测量[J]. 中国骨伤, 2002, 15(10):602-603.

Kong XC, Lu YL, Liu J. Investigation of the method of measurement of anteversion angle of the femoral neck and concept of anteversion angle[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2002, 15(10):602-603. Chinese.

[5] 姜海, 苗武胜, 袁会军, 等. 螺旋 CT 三维重建在儿童发育性髋关节脱位治疗中的应用[J]. 中国骨伤, 2009, 22(6):460-462.

Jiang H, Miao WS, Yuan HJ, et al. Three-dimensional CT imaging in the treatment of children's developmental dislocation of hip[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(6):460-462. Chinese with abstract in English.

[6] 柳达, 马瑞雪, 吉士俊. 利用螺旋 CT 的三维重建技术测量股骨颈前倾角[J]. 中华小儿外科杂志, 2002, 23(6):526-530.

Liu D, Ma RX, Ji SJ. Measurement of femoral neck anteversion with three-dimensional reconstruction by spiral-CT[J]. Zhonghua Xiao Er Wai Ke Za Zhi, 2002, 23(6):526-530. Chinese.

(收稿时间:2012-06-15 本文编辑:王玉蔓)

·读者·作者·编者·

在线浏览《中国骨伤》杂志全文的通知

《中国骨伤》杂志社自 2010 年正式启用稿件远程处理系统以来,读者、作者和编者即可在线 <http://www.zggszz.com> 浏览《中国骨伤》杂志全文。

读者、作者和编者可通过 <http://www.zggszz.com> 注册的 E-mail 和密码登录,在线浏览《中国骨伤》杂志全文。读者需在线充值方可浏览;作者是指自 2011 年第 1 期刊登文章的所有第一作者和通讯作者可免费在线浏览;编委和特约审稿人可免费在线浏览。

欢迎广大的读者、作者和编者在浏览《中国骨伤》杂志全文。

《中国骨伤》杂志社