

临床研究

DOI: 10.3969/j.issn.0253-3626.2012.12.014

年龄对股骨近端几何结构的影响及意义

蔡思清,任晓静,颜建湘,颜丽笙,蔡冬鹭,李鸿江,黄启明

(福建医科大学第二临床医学院影像学教研室,泉州 362000)

【摘要】目的:研究增龄因素对股骨近端几何结构的影响及意义。方法:将 255 例 50 岁以上妇女,依年龄分为 A、B、C 3 组,A 组:156 例,≤65 岁;B 组:55 例,66~75 岁;C 组 44 例,>75 岁。依骨折情况分为非骨折组 191 例,骨折组 64 例。拍摄患者骨盆平片测量股骨近端几何结构参数。结果:①股骨颈轴长:A、B、C 组间比较差异没有统计学意义;②股骨颈中段宽度:A、C 组比较差异有统计学意义;③股骨颈中段髓腔宽度:A、B 及 A、C 组比较差异有统计学意义;④股骨颈中段皮质厚度:A、B 及 A、C 组比较差异有统计学意义;⑤股骨颈中段皮质厚度比率及股骨颈中段宽度与股骨颈轴长比率:A、B 组及 A、C 组比较差异有统计学意义;⑥非骨折组与骨折组比较:年龄、股骨颈轴长、股骨颈中段宽度、股骨颈中段髓腔宽度、股骨颈中段皮质厚度、股骨颈中段皮质厚度比率及股骨颈中段宽度与股骨颈轴长比率 2 组间差别具有统计学意义;⑦颈干角各组间比较差异无统计学意义。结论:增龄因素导致股骨上端骨皮质变薄、髓腔扩大,骨折风险加大。

【关键词】年龄;股骨近端;几何结构;骨盆平片

【中国图书分类法分类号】R322.7+1;R816.8

【文献标志码】A

【收稿日期】2012-02-27

Effect of aging on the proximal femur geometry and its clinical significance

CAI Siqing, REN Xiaojing, YAN Jianxiang, YAN Lisheng, CAI Donglu, LI Hongjiang, HUANG Qiming

(Department of Imaging, the Second School of Medicine, Fujian Medical University)

【Abstract】Objective: To study the effect of aging on the proximal femur geometry and its clinical significance. Methods: Totally 255 women over the age of 50 were divided into three groups by age: group A ($n=156$, aged under 65 years old), group B ($n=55$, aged between 66 and 75 years old), and group C ($n=44$, aged over 75 years old). There were 191 women in non-fracture group and 64 women in fracture group. The patients' radiographs of the pelvis were used to measure the geometric parameters of the proximal femur. Results: ①There was no significant statistical difference in the femoral neck axis length (FNAL) among group A, B and C. ②There were significant statistical differences in the femoral neck width (FNW) between group A and C. ③-④There were significant statistical differences in femoral medullary cavity width (FMCW) and cortical thickness of femoral neck (FNCT) between group A, B and A, C. ⑤There were statistical differences in the ratios of FNCT/FNW and FNW/FNL between group A, B and A, C. ⑥There were significant statistical differences in age, FNAL, FNW, FMCW, FNCT, the ratios of FNCT/FNW and FNW/FNL between non-fracture group and fracture group. ⑦There was no statistic difference in femoral neck-shaft angle among group A, B and C and between non-fracture group and fracture group. Conclusion: The risk of hip fracture is increased with aging due to thinning of cortex and expansion of medullary cavity of the proximal femur.

【Key words】age; proximal femur; geometric structure; radiograph of the pelvis

骨质疏松是导致髋部骨折的危险因素,围绝经期与绝经期妇女出现骨质疏松的风险大于同龄男性。通过测量 50 岁以上妇女股骨几何结构参数,观察年龄因素对于这些参数的影响,旨在探讨骨质疏松除骨密度改变之外的一些结构参数的变化,以期多方位、多角度评估骨折风险,提高骨折预测的准确性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

随机选取 2010 年 1 月 1 日-2011 年 9 月 1 日到我院就诊 50 岁以上妇女拍摄的骨盆平片 255 例。患有影响股骨近端几何结构的疾病者剔除研究范围。

1.2 主要仪器

800 mA 飞利浦 DR (DIGITAL DIAGNOST VR), 天健后处理软件(国家认证的医学专业软件)。

1.3 受试对象分组

依年龄分为 A、B、C 3 组, A 组: 156 例, ≤65 岁, 平均

作者介绍: 蔡思清(1965-), 女, 主任医师,
研究方向: 放射诊断与介入治疗。

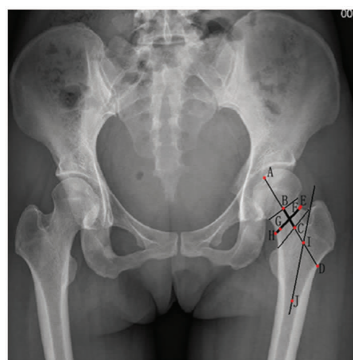
(57.65 ± 4.44) 岁; B 组: 55 例, 66~75 岁, 平均(70.56 ± 3.34) 岁; C 组 44 例, >75 岁, 平均(81.09 ± 1.10) 岁。依骨折情况分为非骨折组[191 例, 平均年龄(61.85 ± 8.13) 岁]与骨折组[64 例, 平均年龄(72.34 ± 11.27) 岁]。

1.4 统计学处理

所有实验数据采用 SPSS 17.0 统计软件分析处理。多组间比较采用单因素方差分析, 组内两两比较用 *LSD* 检验; 两组间比较采用 *t* 检验, 并做方差齐性检验; 率的比较采用 χ^2 检验, 并用 χ^2 分割法两两比较检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

1.5 方法

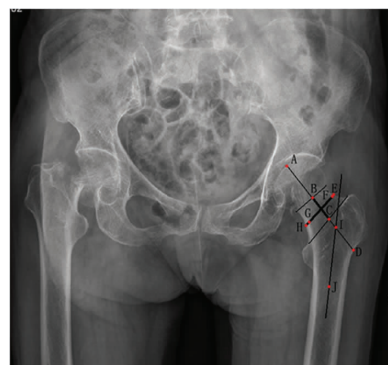
采用 DR 机拍摄骨盆平片, 拍摄时足部内旋 15° , 摄影距离为 100 cm, 中心线通过两髂前上棘连线中点下方 3 cm 处, 射线垂直射入。测量结构参数(骨折组测量健侧): 股骨颈轴长(Femoral neck axis length, FNAL)、股骨颈中段宽度(Femoral neck width, FNW)、股骨颈中段骨皮质厚度(Cortical thickness of femoral neck, FNCT)、股骨颈中段髓腔宽度(Femoral medullary cavity width, FMCW)、颈干角(Neck-shaft angle, NSA)、股骨颈中段皮质厚度比率(FNCT/FNW)及股骨颈中段宽度与股骨颈轴长比率(FNW/FNAL)。见图 1、2。



A~D: FNAL; E~H: FNW; EF+GH: FNCT;
F~G: FMCW; A~I-J 夹角: NSA

图 1 正常骨盆 X 线片

Fig.1 Normal radiograph of the pelvis



EF+GH: FNCT (3.2 mm)

图 2 骨盆 X 线片 (股骨颈骨折)

Fig.2 Radiograph of the pelvis (fracture of femur neck)

2 结果

2.1 各年龄组间股骨近端几何参数变化及骨折发病率

结果显示, 各年龄组间骨折发病率的差异具有统计学意义, 并且随着年龄的增大, 骨折发病率上升。FNAL: 各组间比较差异没有统计学意义; FNW: A 与 B 组比较及 B 与 C 组比较差异没有统计学意义, A 与 C 组比较差异具有统计学意义; FMCW: A 与 B 组及 A 与 C 组比较差异有统计学意义, B 与 C 组比较差异无统计学意义; FNCT: A 与 B 组及 A 与 C 组比较差异有统计学意义; B 与 C 组比较两组没有统计学意义; 颈干角各组间比较均没有统计学意义; FNCT/FNW: A 与 B 组及 A 与 C 组比较差异具有统计学意义; B 与 C 两组差异没有统计学意义。FNW/FNAL: A 与 B 组及 A 与 C 组差异有统计学意义, B 与 C 两组差异没有统计学意义(表 1)。

2.2 骨折组与非骨折组股骨近端几何参数变化

结果显示, 非骨折组[平均年龄: (61.85 ± 8.13) 岁]与骨折组[平均年龄: (72.34 ± 11.27) 岁]在年龄、FNAL、FNW、FMCW、FNCT、FNCT/FNW、FNW/FNAL 两组间差异具有统计学意义 ($P < 0.01$); NSA 两组间差异没有统计学意义(表 2)。

表 1 各年龄组的股骨近端几何参数及骨折发病率

Tab.1 Geometric parameters of the proximal femur and incidences of fracture in group A, B and C

参数	≤65 岁(A 组)	66~75 岁(B 组)	>75 岁(C 组)	P_0	P_1	P_2	P_3
总例数	156	55	44				
骨折组例数	18	18	28				
正常组例数	138	37	16				
骨折比率	11.54%	32.73%	63.64%	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
FNAL (mm)	99.04 ± 5.84	98.23 ± 6.94	99.26 ± 5.65		0.393	0.405	0.839
FNW (mm)	36.25 ± 3.30	37.06 ± 3.36	38.05 ± 3.11		0.118	0.134	0.001
FMCW (mm)	30.80 ± 3.66	32.34 ± 3.92	33.18 ± 3.25		0.007	0.260	0.000
FNCT (mm)	5.45 ± 1.32	4.71 ± 1.28	4.88 ± 1.27		0.000	0.536	0.010
NSA (°)	128.15 ± 4.04	125.90 ± 17.33	128.23 ± 4.83		0.107	0.195	0.958
FNCT/FNW × 100%	15.19 ± 4.10	12.91 ± 4.06	12.87 ± 3.43		0.000	0.957	0.001
FNW/FNAL × 100%	36.64 ± 3.03	37.76 ± 2.75	38.38 ± 2.96		0.016	0.299	0.001

表 2 非骨折组与骨折组各个指标比较
Tab.2 Geometric parameters of the proximal femur in non-fracture group and fracture group

指标	非骨折组 (191 例)	骨折组 (64 例)	P 值 (0.05)
年龄 (岁)	61.85 ± 8.13	72.34 ± 11.27	0.000
FNAL (mm)	98.28 ± 6.12	100.78 ± 5.47	0.004
FNW (mm)	35.94 ± 3.03	39.10 ± 3.09	0.003
FMCW (mm)	30.54 ± 3.39	34.53 ± 3.23	0.000
FNCT (mm)	5.40 ± 1.38	4.57 ± 1.00	0.000
NSA (°)	128.18 ± 4.00	126.16 ± 16.30	0.330
FNCT/FNW × 100%	15.15 ± 4.18	11.76 ± 2.68	0.000
FNW/FNAL × 100%	36.62 ± 2.87	38.84 ± 2.91	0.000

3 讨 论

原发性骨质疏松症是一种绝经后妇女的好发疾病,严重的后果是导致骨折,髌部骨折的危害最大,髌部骨折后 1 年内的死亡率为 20%,约 50%致残,近年来髌部骨折发生率上升,50 岁以上髌部骨折发生率男性为 129/10 万,女性为 229/10 万^[1]。骨密度与髌部骨折密切相关,股骨颈骨密度每降低 1 个标准差,髌部骨折风险增加 2.6 倍^[2]。但许多骨折发生在骨密度值在骨质疏松阈值之上,尤其是骨量减少的绝经后妇女^[3]。因此骨密度不是唯一评估骨折风险的指标,许多不依赖于骨密度的临床风险因子与髌部骨折相关,年龄是一个重要临床骨折风险因子,从 50~80 岁骨密度因素使髌部骨折风险增加 4 倍,而实际上骨折风险增加是 30 倍^[2]。在研究髌关节置换假体与股骨近端髓腔的匹配时,发现增龄引起股骨峡部皮质厚度和髓腔闪烁指数显著降低^[4,5]。髌部几何结构也被认为与骨折相关,其中股骨颈皮质变薄是引起脆性髌部骨折的一个重要因素^[6-10]。年龄是否引起股骨近端几何结构改变,进而引起脆性骨折?从本组资料看 A 组骨折发病率为:11.54%,B 组:32.73%,C 组:63.64%,3 组间差异具有统计学意义,说明随着年龄的增大,骨折发病率不断上升。FNAL 和 NSA 与年龄增长无关,但髌部骨折组 FNAL 比非骨折组长且有统计学意义,Bergot 等^[9]认为较长的 FNAL 与髌部骨折风险有明确的联系。而 El-Kaissi 等^[10]指出该指标与股骨颈骨折风险的预测并没有明显相关性。Nakamura 等^[11]发现日本人与白种人相比骨密度较低,而髌部骨折发生率仅为白种人一半,经过比较股骨近端几何形态发现日本人颈轴长较短和颈干角较小。Peacock 等^[12]研究表明较大的

NSA 易引起髌部骨折。Alonso 等^[13]研究表明 NSA 每增加 1 个标准差,女性髌部骨折危险性增加 3.48 倍。陆耀刚等^[14]认为 NSA 与髌部骨折类型有显著相关,NSA 越小易发生股骨颈骨折,而 NSA 越大易发生粗隆间骨折。Bergot 等^[9]报告髌部骨折组与对照组 NSA 差异无统计学意义。成人 NSA 110°~140°,平均 127°,本组 NSA 平均是 (127.68 ± 8.87)°,在髌部骨折组与非骨折组和各年龄组间差异均无统计学意义,不支持 NSA 增大会增加骨折风险。本研究认为 NSA 在成年人不受年龄增大影响,但是受拍片时体位影响,只有有效消除股骨前倾角才能获得真正的 NSA。张振华等^[15]指出股骨 NSA 受前倾角的改变可用如下公式表达:股骨颈干角 $\beta = 90^\circ + \arctg[\tg(\beta' - 90^\circ)\cos\alpha]$,可以算出当 NSA 127°时,若前倾角为 15°时,投影角为 127°58',证实前倾角未消除会增大 X 线片的 NSA。国内的 2 篇髌部几何结构的研究均用 CT 检查像,NSA 的均值均在 130°以上^[6,14],明显高于国人的 NSA 均值,可能与 CT 扫描体位未有效消除前倾角有关,因此关于 NSA 大是否增加国人髌部骨折风险有待进一步研究。FNW、FMCW 和 FNW/FNAL 均随年龄增长而增加,提示股骨颈增粗;这可能与随年龄增大骨内膜骨吸收和皮质外层骨合成有关。骨折组的股骨颈明显较非骨折组宽,提示 FNW 与髌部骨折风险有关,El-Kaissi 等^[10]报告 FNW 每增加 1 个标准差,髌部骨折风险增加 1.7 倍。Zebaze 等^[16]报告女性绝经后的 50~64 岁松质骨丢失快于皮质骨,但在 65~79 岁年龄组骨丢失最多是皮质骨而不是松质骨,80 岁以后 90%的骨丢失来自皮质骨。本组股骨颈皮质指标 FNCT 和 FNCT/FNW 均提示随年龄增大,皮质变薄且主要发生在 65 岁以后;≤ 65 岁组与 2 个 >65 岁组差异均有统计学意义,支持 65 岁以后骨丢失主要来自皮质骨。股骨颈机械测试表明皮质骨在股骨头下区、中段、基底部和转子间区分别承受 30%、50%、96% 和 80% 的压力负荷;在股骨颈去松质骨的情况下,股骨颈强度仅有小于 10% 的下降,提示松质骨在股骨颈强度中所起作用较小,皮质骨起主要作用^[17,18]。本组资料提示 FNCT 和 FNCT/FNW 在髌部骨折组与非骨折组差异存在统计学意义,由于皮质骨在髌部承受主要压力负荷并在股骨颈骨强度中起主要作用,且骨折率随着年龄增加而上升,因此皮质骨变薄应是年龄越高越易发生脆性髌部骨折的重要解剖学因素。

总之,成年人随年龄增大,股骨近端几何结构也

发生相应改变,主要是股骨颈皮质变薄,髓腔扩大,是老年人易发生脆性髋部骨折的重要解剖学因素。

参 考 文 献

- [1] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会.原发性骨质疏松症诊治指南(2011)[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2011,4(1):2-17.
- Society of Osteoporosis and Bone Mineral Research of Chinese Medical Association.Clinical:practice guideline for primary osteoporosis screening and treatment(2011)[J].Chin J Osteoporosis and Bone Mineral Res, 2011,4(1):2-17.
- [2] Kanis J A, Borgstrom F, de Laet C, et al.Assessment of fracture risk[J].Osteoporosis Int, 2005, 16(6):581-589.
- [3] Siris E S, Miller P D, Barrett-Connor E, et al.Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women:results from the National Osteoporosis Risk Assessment[J].JAMA, 2001, 286(22):2815-2822.
- [4] Li Y Z, Lin J K, Zhang J, et al.Significance of proximal femoral computed tomography scanning in the prediction of femoral prosthesis before total hip arthroplasty[J/OL].Eur J Orthop Surg Traumatol, 2012 [2012-02-27] <http://www.springerlink.com/content/537661225670234k/>
- [5] Noble P C, Box G G, Kamaric E, et al.The effect of aging on the shape of the proximal femur[J].Clin Orthop, 1995, 316(7):31-44.
- [6] 庄华烽,李毅中,林金矿,等.脆性股骨颈骨折的股骨近端几何结构分析[J].中国骨质疏松杂志,2011,17(4):324-327.
- Zhung H F, Li Y Z, Lin J K, et al.The analysis of proximal femur geometry in fragile fracture of femoral neck[J].Chin J Osteoporosis, 2011, 17(4):324-327.
- [7] 李毅中,庄华烽,林金矿,等.脆性股骨颈骨折的皮质骨变化[J].中国骨质疏松杂志,2011,17(6):508-510.
- Li Y Z, Zhuang H F, Lin J K, et al.The change of cortex in fragile fracture of femoral neck[J].Chin J Osteoporosis, 2011, 17(6):508-510.
- [8] 李毅中,李建龙,林金矿,等.应用 CT 扫描观察老年股骨近端皮质骨变化的初步研究[J].中国骨质疏松杂志,2010,16(10):737-740.
- Li Y Z, Li J L, Lin J K, et al.Preliminary study of cortical bone alteration of the proximal femur in the elderly using CT scan[J].Chin J Osteoporosis, 2010, 16(10):737-740.
- [9] Bergot C, Bousson V, Meunier A, et al.Hip fracture risk and proximal femur geometry from DXA scans[J].Osteoporosis Int, 2002, 13(7):542-550.
- [10] El-Kaissi S, Pasco J A, Henry M J, et al.Femoral neck geometry and hip fracture risk:the Geelong osteoporosis study[J].Osteoporosis Int, 2005, 16(10):1299-1303.
- [11] Nakamura T, Turner C H, Yoshikawa T, et al.Do variations in hip geometry explain differences in hip fracture risk between Japanese and white Americans[J]? J Bone Miner Res, 1994, 9(7):1071-1076.
- [12] Peacock M, Turner C H, Liu G, et al.Better discrimination of hip fracture using bone density, geometry and architecture[J].Osteoporosis Int, 1995, 5(3):167-173.
- [13] Alonso C G, Curiel M D, Carranza F H, et al.Femoral bone mineral density, neck-shaft angle and mean femoral neck width as predictors of hip fracture in men and women[J].Osteoporosis Int, 2000, 11(8):714-720.
- [14] 陆耀刚,郝永强,史定伟,等.髋部脆性骨折病人股骨近端几何形态 CT 评估[J].中国骨质疏松杂志,2011,17(3):195-198.
- Lu Y G, Hao Y Q, Shi D W, et al.Evaluation of proximal femoral geometry with computerized tomography in patients with hip fragility fractures[J].Chin J Osteoporosis, 2011, 17(3):195-198.
- [15] 张振华,刘永涛,赵峰,等.建立三维坐标系计算股骨颈干角的方法[J].中国组织工程研究与临床康复,2009,13(26):5062-5064.
- Zhang Z H, Liu Y T, Zhao F, et al.A method to calculate the femoral neck-stem angle based on 3D coordinate system[J].Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2009, 13(26):5062-5064.
- [16] Zebaze R M, Ghasem-Zadeh A, Bohte A, et al.Intracortical remodeling and porosity in the distal radius and post-mortem femurs of women: a cross-sectional study[J].Lancet, 2010, 375(9727):1729-1736.
- [17] Lotz J C, Cheal E J, Hayes W C.Stress distributions within the proximal femur during gait falls: implications for osteoporotic fracture[J].Osteoporosis Int, 1995, 5(4):252-261.
- [18] Holzer G, Skrbensky G V, Holzer L A, et al.Hip fractures and the contribution of cortical versus trabecular bone to femoral neck strength[J].J Bone Miner Res, 2009, 24(3):468-474.

(责任编辑:冉明会)

《重庆医科大学学报》

欢迎赐稿、订阅

网址:cyxb.alljournals.ac.cn

邮发代号:78-132