

不同条件髋部骨骼的短期精密度差异: 双能X射线骨密度仪测量*

康后生¹, 赵雨¹, 代小思², 任玲俐¹, 邱平¹, 刘琳¹, 彭乙华¹, 孙昆¹

Short-term precision differences in hip skeleton at different conditions: Determination by using dual-energy X-ray absorptiometry

Kang Hou-sheng¹, Zhao Yu¹, Dai Xiao-si², Ren Ling-li¹, Qiu Ping¹, Liu Lin¹, Peng Yi-hua¹, Sun Kun¹

Abstract

BACKGROUND: There are many methods for measuring bone density, but no study reports quality control of measurements in different degrees of osteoporosis.

OBJECTIVE: To compare short-term precision of DPX-MD dual-energy X-ray absorptiometry in measuring hip of different degree osteoporosis.

METHODS: According to osteoporosis degree, 20 patients were divided into normal, decreased bone mass, osteoporosis, and severe osteoporosis groups. One hip with soft tissues from corpse was provided by Laboratory of Anatomy, North Sichuan Medical College. Hip bone density of each subject was measured using DPX-MD dual-energy X-ray absorptiometry, once a day for 5 days. The bone density was expressed as Mean±SD, and coefficient of variation was obtained by mean of different bone densities dividing standard deviation.

RESULTS AND CONCLUSION: Among femoral neck, Ward's triangle, greater trochanter, inner zone of greater trochanter, and entire hip, the coefficient of variation of the entire hip was the smallest in all subjects, suggesting the best short-term precision of the entire hip, followed by femoral neck. The coefficient of variation of Ward's triangle was the largest. The coefficient of variation of normal group was less than decreased bone mass, osteoporosis, and severe osteoporosis groups, but normal group exhibited the best short-term precision. The coefficient of variation of corpse at each region was greater than the four groups, suggesting the worst short-term precision. Results show that there are differences in short-term precision among hip skeleton. Therefore, the entire hip region and femoral neck with little influence can be used for bone density detection during observation of clinical drug effects.

Kang HS, Zhao Y, Dai XS, Ren LL, Qiu P, Liu L, Peng YH, Sun K. Short-term precision differences in hip skeleton at different conditions: Determination by using dual-energy X-ray absorptiometry. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(35): 6525-6528. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 对骨密度测量的方法有多种多样, 但对髋部不同程度骨质疏松测定方面的质量控制国内目前尚未见报道。

目的: 比较应用 DPX-MD 双能 X 射线骨密度仪测量髋部不同程度骨质疏松骨的短期精密度差异。

方法: 根据骨质疏松程度分类标准, 将 20 例受试者分为骨量正常组、骨量减少组、骨质疏松组、严重骨质疏松组。1 个附带软组织的尸体髋部由川北医学院人体解剖实验室提供。采用 DPX-MD 双能 X 射线骨密度仪测量每例受试者髋部骨骼的骨密度, 1 次/d, 连续测定 5 d。各部位的骨密度值以均值±标准差表示, 由不同骨密度的均值除标准差得到变异系数, 即短期精密度。

结果与结论: 髋部的股骨颈、Ward 三角区、大转子、大转子内区、髋部总体这 5 个区域比较, 各组每例受试者均为髋部总体骨密度的变异系数最小, 说明髋部总体区的短期精密度最好, 股骨颈次之, Ward 三角区骨密度的变异系数最大, 这可能与其难准确定位有关。骨量正常组骨密度变异系数小于骨量减少组、骨质疏松组、严重骨质疏松组, 其短期精密度最好, 尸体各区域骨密度的变异系数均大于上述 4 组, 说明其短期精密度最差。结果提示不同条件髋部骨骼的短期精密度存在差异, 在临床药物疗效观察过程中进行骨密度检测时, 可选择影响最小的髋部总体区域, 其次为股骨颈部位。

关键词: 双能 X 射线骨密度仪; 髋部; 变异系数; 骨质疏松; 骨密度; 短期精密度

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.35.016

康后生, 赵雨, 代小思, 任玲俐, 邱平, 刘琳, 彭乙华, 孙昆. 不同条件髋部骨骼的短期精密度差异: 双能 X 射线骨密度仪测量[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(35):6525-6528. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

美国加州大学骨科研究小组和其他研究中心合作, 对骨密度测定中较准确的非侵入性方法双能X射线吸收法的精确度进行研究, 短期精确度达1%~2%^[1-6]。国内秦林林等^[7]对DPX-L型双能X射线骨密度仪用自检模块、腰椎体模进行评定, 仪器结果显示体外短期精密度好于1%。康后生等^[8-9]对不同条件椎骨短期精密度进行

研究, 发现骨质疏松的严重程度不同短期精密度不同; 弓健等^[10]对双能X射线吸收法骨密度测量质量控制中的精密度和准确度研究认为, 进行短期精密度和准确度试验有助于了解仪器工作状态和测量结果分析, 可有效提高骨密度测量的可信度。

质量控制的工作可对测量仪的差异或漂移加以校正, 更加完善其测量的准确性和精确性^[11-14]。在骨密度测量的部位选择上, 50岁以前还是应该首选腰椎, 50岁以后可以髋部测量

¹Department of Endocrinology, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan Province, China; ²Teaching and Research Section of Anatomy, North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan Province, China

Kang Hou-sheng, Associate professor, Department of Endocrinology, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan Province, China
khs326@163.com

Supported by: the Scientific Research Program of Sichuan Provincial Health Department, No. 090154*

Received: 2010-05-25
Accepted: 2010-06-25

¹ 川北医学院附属医院内分泌科, 四川省南充市 637000; ² 川北医学院人体解剖教研室, 四川省南充市 637000

康后生, 男, 1965年生, 四川省合江县人, 汉族, 1990年泸州医学院毕业, 副教授, 主要从事骨质疏松及糖尿病方面的研究。
khs326@163.com

中图分类号: R318
文献标识码: B
文章编号: 1673-8225
(2010)35-06525-04

收稿日期: 2010-05-25
修回日期: 2010-06-25
(20100525010/ZS-A)

为主^[15-16], 但对髋部不同程度骨质疏松测量的短期精密度和准确度质量控制试验国内尚未见报道。实验对20例受试者及1个死体髋部骨骼的短期精密度进行测定, 为重复测量同一个体的骨密度判断临床药物疗效、为骨密度检测质量控制和减少误差提供实验学依据。

1 对象和方法

设计: 病例-对照分析。

时间及地点: 于2009-05/2010-04在川北医学院人体解剖实验室与川北医学院附属医院内分泌科骨密度室完成。

对象: 20例受试者来源于自愿参与实验的川北医学院附属医院医生或住院患者的家属, 排除正在进行骨质疏松治疗者、患有其他疾病者和做碱性磷酸酶、甲状旁腺素等检查以排除甲状旁腺功能亢进等继发性骨质疏松后入选, 对实验均签署知情同意书, 治疗方案经医院医学伦理委员会批准。根据骨质疏松程度分类标准^[17-20], 20例受试者分为骨量正常组、骨量减少组、骨质疏松组、严重骨质疏松组, 每组5例。1个附带软组织的死体髋部由川北医学院人体解剖实验室提供。

DPX-MD双能X射线骨密度仪由美国Lunar公司生产。

实验方法: 20例受试者采用DPX-MD双能X射线骨密度仪测量各髋部骨骼的骨密度, 1次/d, 连续测定5 d。死体髋部测定时用小木块固定并稍作旋转, 为减少误差由一人操作。

各部位的骨密度值以均值(\bar{x})±标准差(s)表示, 由不同骨密度的均值(M)除标准差(s)得到变异系数CV, $CV(\%)=s/M \times 100\%$, 即短期精密度。

设计、实施、评估者: 实验设计、结果评估均为第一作者, 干预实施为全部作者, 评估者经过正规培训。

统计学分析: 由第一作者采用SPSS 11.5软件进行统计处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 行单样本t检验分析, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 受试者数量分析 20例受试者均进入结果分析, 中途无脱落。

2.2 受试者髋部各分区的T-score值及骨密度值 死体髋部总体、股骨颈区的T-score值分别为-2.7~-3.6, -3.7~-4.3; 死体髋部的股骨颈、Ward三角区、大转子、大转子内区、髋部总体区的骨密度值分别为(0.55±0.04), (0.36±0.09), (0.44±0.04), (0.78±0.07), (0.78±0.07) g/cm²。各组每例受试者髋部不同分区T-score值情况见表1, 骨密度值见表2。

表1 各组每例受试者髋部不同分区 T-score 值的比较
Table 1 T-score in hip of each participant

Case	Norma		Decreased bone mass	
	Total	Neck	Total	Neck
1	0.1-0.2	-0.1-0.2	-(1.2-1.3)	-(1.9-2.3)
2	-(0.1-0.2)	-(0.4-0.8)	-(1.8-1.9)	-(2.1-2.3)
3	0.0-0.1	-(0.7-0.8)	-(1.5-1.6)	-(2.1-2.2)
4	0.0-0.9	0.1-0.2	-(1.5-1.8)	-(1.7-1.9)
5	0.0-0.7	0.1-0.3	-(1.5-1.8)	-(1.9-2.1)

Case	Osteoporosis		Severe osteoporosis	
	Total	Neck	Total	Neck
1	-(2.7-2.8)	-(3.5-3.7)	-(3.3-3.4)	-(4.2-4.3)
2	-(2.9-3.0)	-(3.3-3.4)	-(3.4-3.6)	-(4.4-4.7)
3	-(3.2-3.3)	-(3.5-3.7)	-(3.8-3.9)	-(4.2-4.4)
4	-(2.9-3.0)	-(3.1-3.2)	-(3.1-3.2)	-(4.0-4.1)
5	-(2.8-2.9)	-(3.3-3.6)	-(3.5-3.6)	-(4.0-4.1)

表2 各组每例受试者髋部不同分区骨密度值的比较
Table 2 Bone mineral density in hip of each participant ($\bar{x} \pm s$, g/cm²)

Case	Neck			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	1.17±0.02	0.73±0.02	0.54±0.01	0.47±0.01
2	0.91±0.02	0.78±0.01	0.58±0.00	0.48±0.02
3	0.89±0.00	0.79±0.00	0.54±0.01	0.47±0.01
4	1.09±0.01	0.83±0.01	0.59±0.01	0.50±0.00
5	1.10±0.01	0.81±0.01	0.56±0.02	0.49±0.01

Case	Wards			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	0.92±0.02	0.62±0.01	0.41±0.01	0.36±0.01
2	0.79±0.02	0.51±0.01	0.40±0.01	0.37±0.00
3	0.80±0.02	0.62±0.01	0.43±0.00	0.41±0.01
4	1.05±0.01	0.71±0.01	0.51±0.01	0.39±0.01
5	1.04±0.01	0.75±0.01	0.41±0.01	0.33±0.01

Case	Trochanter			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	0.91±0.00	0.65±0.00	0.46±0.00	0.47±0.00
2	0.79±0.00	0.65±0.00	0.51±0.00	0.53±0.01
3	0.81±0.00	0.74±0.00	0.49±0.00	0.46±0.00
4	1.03±0.01	0.75±0.00	0.50±0.00	0.45±0.00
5	0.98±0.02	0.68±0.00	0.49±0.00	0.45±0.00

Case	Shaft			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	1.32±0.01	1.07±0.01	0.85±0.01	0.76±0.00
2	1.17±0.01	1.08±0.00	0.80±0.01	0.74±0.00
3	1.20±0.01	1.10±0.00	0.74±0.00	0.63±0.01
4	1.42±0.01	1.08±0.00	0.81±0.00	0.81±0.00
5	1.27±0.02	1.02±0.01	0.82±0.01	0.70±0.00

Case	Total			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	1.11±0.01	0.85±0.01	0.67±0.00	0.60±0.00
2	0.98±0.00	0.85±0.00	0.65±0.00	0.63±0.01
3	0.99±0.01	0.90±0.00	0.61±0.00	0.54±0.01
4	1.21±0.00	0.90±0.00	0.65±0.00	0.63±0.00
5	1.13±0.01	0.86±0.00	0.66±0.00	0.57±0.01

2.3 各组每例受试者髋部不同分区骨密度的变异系数死体髋部的股骨颈、Ward三角区、大转子、大转子内区、髋部总体区骨密度的变异系数分别为7.77%, 25.86%, 9.86%, 9.14%, 8.05%。

髋部的股骨颈、Ward三角区、大转子、大转子内区、髋部总体这5个区域比较, 各组每例受试者均为髋部总体骨密度的变异系数最小, 股骨颈次之, 且骨量正常组骨密度变异系数小于骨量减少组、骨质疏松组、严重骨质疏松组, 死体骨密度变异系数最大, 见表3。

表3 各组每例受试者髋部不同分区骨密度的变异系数比较
Table 3 Variation coefficient of bone mineral density in each hip (CV%)

Case	Neck			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	1.65	2.44	2.20	1.32
2	2.00	1.23	0.82	3.27
3	0.38	0.56	1.47	1.71
4	0.94	1.09	0.93	0.98
5	1.51	1.39	2.97	1.10
Case	Wards			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	2.04	1.61	3.44	1.82
2	2.54	2.71	1.34	0.80
3	2.43	1.00	0.97	1.80
4	0.98	0.96	2.51	1.81
5	0.93	1.25	2.40	4.02
Case	Trochanter			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	0.68	0.81	0.88	0.94
2	0.41	0.17	0.70	2.02
3	0.65	0.20	0.65	0.91
4	0.98	0.25	0.50	0.42
5	1.61	0.59	0.54	0.35
Case	Shaft			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	0.42	0.90	0.98	0.65
2	0.43	0.40	1.00	0.51
3	0.69	0.20	0.37	1.26
4	0.41	0.25	0.48	0.34
5	1.48	0.50	0.75	1.26
Case	Total			
	Normal	Decreased bone mass	Osteoporosis	Severe osteoporosis
1	0.55	0.75	0.71	0.55
2	0.29	0.13	0.66	1.61
3	0.62	0.14	0.35	0.93
4	0.35	0.17	0.29	0.21
5	0.97	0.50	0.43	0.33

3 讨论

目前在骨质疏松研究方面主要探讨骨密度值与发

病和病程的关系^[1], 近10年来随着骨密度测量技术的发展, 使骨密度测定在临床、科研上得以广泛运用。因骨密度测定值在不同程度上受操作人员、环境、机器、方法及测量部位等诸多因素影响, 既存在由测量仪器等引起的随机误差, 又存在较大的系统误差, 而目前的治疗措施产生的效果往往与这类系统误差和随机误差相似, 使临床诊断和药效评价都有可能出现假象, 很难得出可靠结论, 因此对骨密度测量值决不可像血压值等其他医学测量值那样深信不疑。

精确度是反复测量一骨的确切部位的变异性, 也称精确度误差, 精确度误差越大, 则精确度变低, 反之亦是如此, 常用变异系数表示。短期精确度是在测量部位和条件不变的情况下, 每日测量骨密度, 连续测量5次, 求得变异系数^[21-23]。美国加州大学骨科研究小组和其他研究中心合作, 对双能X射线吸收法的精确度进行了研究, 得出结论为短期精确度达到1%~2%。从实验对髋部骨密度短期精密度的检测结果可以看出: ①骨密度正常者除Ward三角区外, 其他各区的变异系数值均在2%以下, 尤以髋部总体和股骨颈区的变异系数值小, 这同美国加州大学骨科研究小组和其他研究中心合作研究结果类同, 这亦符合仪器本身要求的髋部的精确度在3%以内范围内可应用的质量控制值。②无论是骨密度正常受试者还是骨密度异常受试者, 其髋部总体区骨密度的变异系数值最小, 说明它的精确度最好; 其次是股骨颈区骨密度的变异系数值较小, 说明它的精确度稍差。③从骨密度异常的各组每例受试者来看, 变异系数值不像腰椎那样随着骨质疏松程度的加重而增大, 这可能不像腰椎测定那样受到确定椎体面积的边缘线和分椎线会因骨质疏松的严重程度不同而难于确定有关。④各组每例受试者变异系数值变化较大的区域是Ward三角区, 这可能与难准确定位有关。⑤死体各区域骨密度的变异系数值均比其他4组大, 说明其精确度最差。

出现上述结果的原因可能与以下因素有关: ①由于足置于足靠板, 每次不可能完全一致。②每次测定时内旋全腿至特定的角度会有一定的误差。③测定时股骨干的轴向应与扫描台的长轴向平行, 但每次测定时可能存在误差。④骨密度可受股骨近端旋转角度和股骨颈ROI定位的影响。⑤内旋或外旋可引起骨密度的增高。⑥股骨干过分外展或内收的影响。⑦下肢未旋转而过度显示小转子等上述多方面的影响, 尤其在死体的骨密度测定时表现明显。

总之, DPX-MD骨密度仪测量髋部的5个骨骼区域重复短期精确度以髋部总体区最好, 其次是股骨颈区域; 对于在以骨密度测量进行临床药物疗效观察时, 选择髋部总体区最好, 其次是股骨颈区域, 不能选择Ward三角区域, 是由于该区短期精确度低其变化大, 而疗效的改变又在短期精确度本身范围内, 而无法判断药物疗

效; 就所测上述几种被测对象髌部短期精密度来看, 尽量减少被测量足斜绑在足靠板上的误差、尽量减少内旋全腿至特定的角度误差、尽量减少股骨近端旋转角度和股骨颈ROI定位误差等是降低精确度的重要因素; 如何减少上述误差使精确度降到最低值得进一步探讨, 说明不同条件髌部的短期精密度存在差异, 这提示测定短期精密度误差的重要性。

4 参考文献

[1] Ling L, Fang JQ, Dang R. Zhongguo Guzhi Shusong Zazhi. 2001; 7(3):281-282.
凌莉, 方积乾, 党容. 骨密度检测质量控制研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2001, 7(3):281-282.

[2] Eric SO, Shelia KO. Longitudinal precision of dual/energy Xray absorptiometry in a multicenter study. J Bone Res. 1991; 6: 191-197.

[3] Lu Y, Mathur AK, Gluer CC, et al. Application of statistical quality control methods in multicenter longitudinal osteoporosis clinical trials. international conference on statistical methods and statistical computing for quality and productivity improvement. Vol. II, Seoul, Korea: 1995:478-480.

[4] Hagiwara S, Engelke K, Yang SO, et al. Dual X-ray absorptiometry forearm software: accuracy and intermachine relationship. J Bone Miner Res. 1994; 9(9):1425-1427.

[5] Lu Y, Mathur AK, Fuerst T, et al. Dual X-ray absorptiometry quality control: comparison of visual examination and process-control charts. J Bone Miner Res. 1996; 11(5):626-637.

[6] Baran DT, Fulkner KG, Genant HK, et al. diagnosis and management of osteoporosis: guidelines for the utilization of bone densitometry. Calcif Tissue Int. 1997; 61:433-440.

[7] Qin LL, Chen JB, Zhang W, et al. Yuanzineng Kexue Jishu. 1996; 30(3):230-235.
秦林林, 陈金标, 张卫, 等. 双能X射线骨密度仪测定技术研究[J]. 原子能科学技术, 1996, 30(3):230-235.

[8] Kang HS, Zhao Y, Chen YH, et al. Zhongguo Linchuang Kangfu. 2002; 6(15):2254-2255.
康后生, 赵雨, 陈玉华, 等. 双能X射线骨密度仪测量不同条件椎骨的精度差异初探[J]. 中国临床康复, 2002, 6(15):2254-2255.

[9] Kang HS, Qiu P, Chen YH, et al. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2007; 11(35):7014-7018.
康后生, 邱平, 陈玉华, 等. 双能X射线骨密度仪测量不同个体腰椎椎骨骨面积、骨矿含量的精度差异[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(35):7014-7018.

[10] Gong J, Xu H. Zhonghua Heyixue Zazhi. 2005; 10(6):422-424.
弓健, 徐浩. DXA骨密度测量质量控制中的精密度和准确度研究[J]. 中华核医学杂志, 2005, 10(6):422-424.

[11] Yu W. Zhongguo Linchuang Yisheng. 2006; 34(7):391-398.
余卫. 骨质疏松诊断及骨矿含量测定方法[J]. 中国临床医生, 2006, 34(7):391-398.

[12] Cheng XG, Liu ZH. Zhongguo Guzhi Shusong Zazhi. 2006; 12(2): 207-208.
程晓光, 刘忠厚. 国际临床骨密度学会共识文件[J]. 中国骨质疏松杂志, 2006, 12(2):207-208.

[13] Cheng XG. Zhongguo Guzhi Shusong Zazhi. 2006; 12(2):205-209.
程晓光. 国际临床骨密度学会的共识(ISCN)对骨密度测量[J]. 中国骨质疏松杂志, 2006, 12(2):205-209.

[14] Bone densitometry course learning objective, cour teaching points and suggested readings. ISCD version, 2003, 5.3.

[15] Zhang XY, Zhu P. Zhongguo Linchuang Kangfu. 2005; 9(3): 198-199.
张兴雨, 朱沛. 腰椎和髌部骨密度测定在骨质疏松诊断上的相关性分析[J]. 中国临床康复, 2005, 9(3):198-199.

[16] Chen ZX, Xu XJ, Huang G, et al. Zhonghua Laonian Yixue Zazhi. 2003; 22(6):342-344.
陈志信, 徐香玖, 黄刚, 等. 老年人腰椎和髌部骨密度测定T评分的一致性比较[J]. 中华老年医学杂志, 2003, 22(6):342-344.

[17] Liu ZH, Yang DZ, Zhu HM, et al. Zhongguo Guzhi Shusong Zazhi. 2000; 6(1):1-3.
刘忠厚, 杨定焯, 朱汉民, 等. 中国人骨质疏松症建议诊断标准[J]. 中国骨质疏松杂志, 2000, 6(1):1-3.

[18] Kanis JA, Melton LJ 3rd, Christiansen C, et al. The diagnosis of osteoporosis. J Bone Miner Res. 1994; 9(8):1137-1141.

[19] Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. Osteoporos Int. 1994; 4(6):368-381.

[20] Prevention and Management of Osteoporosis. Report of a WHO Scientific Group. WHO Technical Report Series. 2003:921.

[21] Liao EY, Tan LH. Beijing: Renmin Weisheng Chubanshe. 2003:433.
廖二元, 谭利华. 代谢性骨病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003:433.

[22] Yang DZ, An Z. Zhongguo Guzhi Shusong Zazhi. 2000; 6(1):14-16.
杨定焯, 安珍. 骨密度测量应用中的几个问题. 中国骨质疏松杂志, 2000, 6(1):14-16.

[23] Yang DZ, Wang HF. Chengdu: Sichuan Kexue Jishu Chubanshe. 1998:56-57.
杨定焯, 王洪复. 骨质疏松指南[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1998:56-57.

来自本文课题的更多信息--

基金资助: 四川省卫生厅科研课题, 编号 090154, 课题名称“双能X射线吸收法(DXA)髌部骨密度测量质量控制中的精密度研究”。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

课题的意义: 随着骨密度测量技术的发展, 使骨密度测定在临床、科研上得以广泛运用。骨密度测定值在不同程度上受操作人员、环境、机器、方法及测量部位等诸多因素的影响, 既存在由测量仪器等引起的随机误差, 又存在较大的系统误差, 而目前的治疗措施产生的效果往往与这类系统误差和随机误差相似, 使临床诊断和药效评价都有可能出现假象, 很难得出可靠结论。实验使用 DPX-MD 骨密度仪测量不同受试者髌部的 5 个骨骼区域, 其结果对于临床进行骨质疏松症的流行病学调查、诊断、治疗和药物试验均有重要意义; 在临床药物对照实验中, 对于提高接受不同疗法患者间骨密度比较的可信度、减少研究中的样本需要量均有重要价值。

课题评估的“金标准”: 目前双能X射线骨密度测量仪是公认的使用较广泛、较成熟的骨密度测量技术, 是骨密度测量的“金标准”, 实验中已采用。

课题的偏倚与不足: 设计中仅根据世界卫生组织对骨质疏松症分度划分来测定其精密度, 因此骨质疏松程度梯度划分还不够细, 不能完全反应不同程度骨质疏松的精密度。

提供临床借鉴的价值: 当骨密度变化率一定时, 提高测量短期精密度可相应缩短患者复诊的时间间隔。在临床药物对照实验中, 骨密度的干预改变近似于重复测量误差, 了解测量短期精密度可提高接受不同疗法患者间骨密度比较的可信度。短期精密度的提高可明显减少研究中的样本需要量。短期精密度的提高可在不影响结果的情况下缩短患者的受试时间, 有助于减少研究经费开支。