

放射吸收法测量北京地区人群手指骨骨量的研究

庞连萍 朴俊红 刘忠厚 向青 苏南 冯巍姿 刘京萍 李芳芳
刘秀 李颖 李获章 刘伟芬 王宝春 刘峰 毕晓利

【摘要】放射吸收法(Radiographic Absorptiometry, RA)利用放射性吸收的原理,经过对非优势侧手指骨排照X光后,经过扫描进入数码处理技术分析给出骨密度的报告,从而对骨折危险性进行预测。2001年夏,我们课题组使用美国 CompuMed 公司 OsteoGram 计算机分析系统对北京地区正常人群,10~89岁583人(其中男279人,女281人),进行了非优势手2,3,4指骨中节的RA骨密度测量。该设备先通过一个铝楔形物作为参照物与手一起照射X光片,然后采用高分辨率的扫描仪,对冲洗后的X光片经扫描成像后输入一个计算机分析系统,最后根据输入的图象以及被测病人的各种参数自动给出定量的骨矿密度参数及骨质疏松诊断报告。检测结果显示男性和女性的峰值骨密度均出现在20~29岁,该结果与刘忠厚教授80年代末使用SPA测量40000中国人中远1/3前臂骨(桡骨、尺骨)结果具有极好的相关性。该结果表明RA测得的男性和女性的峰值骨密度以及BMD丢失百分率符合BMD丢失的一般规律,也具有BMD正常数据库的一般特征。

【关键词】放射吸收法; 指骨骨密度; 北京人群

The study of phalangeal BMD in Beijing population by radiographic absorptiometry PANG Lianping
PIAO Junhong LIU Zhonghou, et al. Beijing Eastern-Asian-Pacific Center for Bone and Mineral Research
100102, China

【Abstract】 Radiographic Absorptiometry (RA) is a reliable and inexpensive method for assessing BMD. Phalangeal BMD determined from standard hand X-rays using RA predicts future fracture risk of the hip and spine. 583 Chinese population between the ages of 10 to 89 participated in the study. 23 were disqualified because of Diabetes or prolonged use of Corticosteroid and 279 male /281 female with an average of 35 volunteers per 10 year-span age group qualified for normal BMD measurement. A two view standard X-ray was acquired for the non-dominant hand of each volunteer with an aluminum reference wedge placed near the hand. Phalangeal BMD was performed using an automated PC based system. The results (Table 1) show a BMD peak at the 20 - 29 age group for both genders, percentage BMD loss from this peak was calculated. The results also correlate favorably with BMD results of the 40 000 Chinese database investigated in the late 80's using forearm(radius and ulna) Single-Photon Absorptiometry(Liu, et al.), Pearson's correlation coefficients were calculated, this study's results showed a peak BMD and a percentage BMD loss in male and female that comply with the general characteristics of a BMD loss in male and female that comply with the general characteristics of a BMD normative database.

【Key words】 Radiographic Absorptiometry(RA), Phalangeal Bone Density, Beijing Population

放射吸收法(Radiographic Absorptiometry, RA)利用放射性吸收的原理,经过对非优势侧手指骨照射X光片,经过扫描进入数码处理技术分析给出骨密度的报告。这项技术的最初提出可以追回到1939

年。在60年代RA被广泛应用于科研领域。但是,由于早期RA技术的复杂程度以及它对操作者的依赖性,精确度、准确度的问题,它的应用在后来的一段时间里受到了限制。近年来,随着计算机技术的发展,许多先进的数码及图象处理技术被RA所采用,它已被广泛地用于测定病人的骨矿密度以及预估其未来的骨折危险性。在美国,经过RA所测的骨质疏松的病人已超过十几万人^[1,2]。

作者单位:100102 北京东方亚太骨矿研究中心(庞连萍、朴俊红、刘忠厚、向青、苏南、冯巍姿、刘京萍、李芳芳);北京顺义区医院(刘秀、刘峰、李颖、李获章、刘伟芬、王宝春);CompuMed in U.S.A. (毕晓利)

材料方法

1. 检测人群的选择:

2001 年夏天,我们课题组对北京地区正常人群,10 岁-89 岁 560 人(其中男 279 人,女 281 人)进行非优势手 2、3、4 指骨中节进行 RA 骨密度测定,排除了影响骨代谢用药的病人及糖尿病等的病例;

2. 使用的仪器设备:

我们使用的 CompuMed Inc,美国 OsteoGram 计算机分析系统,完成的测定。它的操作过程主要分为两步。第一,照射 X 光片,当照射手 X 光片时,除了通常医院所使用的 X 光机及胶片之外,RA 只需求一个铝楔形物作为参照物与手一起照射。此参照物的用途在于补偿由于电压,曝光时间,胶片质量以及冲洗胶片的不同对所测骨矿密度的影响。从而保证其结果的可靠性。第二,骨矿密度分析,RA 采用高分辨率的扫描仪,将冲洗后的 X 光片经扫描成像后输入一个计算机分析系统(The OsteoGram, CompuMed, Inc. 美国),这个系统会自动根据输入的图象以及被测病人的各种参数给出定量的骨矿密度参数及骨质疏松诊断报告。

3. 用统计软件 SAS 对数据进行了统计分析。

4. 本文使用的单位是占单位体积的骨密度指数。

结 果

我们的测量结果平均值及骨量累计丢失百分率与刘忠厚教授 80 年代末曾用 SPA 测量 40 000 中国人群桡骨尺骨结果进行了对比,男性与桡骨和尺骨相关系数分别为 0.89 和 0.90;女性分别为 0.97、0.98。2、3、4 指骨中节表现了与桡骨、尺骨的高度相关性。(见表 1)

讨 论

1. RA 诊断技术的准确度和精确度。

用于衡量骨矿密度仪的最重要的两个参数是准确度与精确度。准确度可以用来保证医生作为诊断的依据。精确度可以确保随时间的变化,同一病人的测试结果具有重复性。美国旧金山加州大学的 Seoung-Oh Yang 等曾在 1994 年对 RA (The OsteoGram) 的准确度及精确度进行了测定^[1]。他们采用 19 具尸体的手部(包括前臂部分)作为研究的目标,首先做关于准确度的测定。他们对每一只手与铝楔

行物一起连续照射两次。然后对其中三个手指,食指,中指及无名指的中间指节进行了分析计算。他们给出了三个指节的平均值,包括骨矿含量及骨矿密度。然后,他们对其中的 10 具尸体的手部重复照射 12 次以测定 RA 的精确度。第三步,他们作了与双能 X 线吸收法(DXA)相关性的研究,他们采用美国 Hologic 生产的 QDR-2000 双能仪器对每一具尸体的前臂进行了测定。在所有的测定完成之后,他们把食指到无名指的中指节部分从软组织中剔出,然后放入温度为 650 度烤炉中连续烘烤 24 小时。最后,他们将所得到的骨灰进行了称重。

表 1 骨矿密度结果以及 SPA 的结果对比

性别	年龄	RA				SPA	
		例数	均值	SD	丢失百分数	Rad	Ulna
男性	10~19	39	89.4	14.1	19.6		
	20~29	38	111.2	12.6	0.0	0.700	0.707
	30~39	34	109.5	11.3	1.5	0.759	0.759
	40~49	34	110.2	9.9	0.9	0.725	0.722
	50~59	33	103.9	9.9	6.6	0.691	0.694
	60~69	36	93.2	13.0	16.2	0.660	0.659
	70~79	33	92.4	11.1	16.9	0.622	0.624
	80~89	32	89.9	11.9	19.1	0.562	0.567
	RA-SPA 相关性(r)					0.89	0.90
女性	10~19	35	97.1	17.0	17.1		
	20~29	38	117.1	9.5	0.0	0.665	0.658
	30~39	36	112.3	9.4	4.1	0.706	0.696
	40~49	31	108.5	9.3	7.4	0.670	0.651
	50~59	37	96.6	16.2	17.6	0.599	0.578
	60~69	35	84.9	11.9	27.5	0.541	0.520
	70~79	36	75.1	12.9	35.9	0.467	0.458
	80~89	33	66.3	8.7	43.4	0.376	0.384
	RA-SPA 相关性(r)					0.97	0.98

他们的研究结果显示,RA 具有非常好的准确度及精确度。RA 与所称骨灰的相关性达到 0.983,如图一所示。RA 与 DXA 的相关性达到 0.887,如图二所示。RA 的关于骨矿密度精确度误差仅为 0.6%,而关于骨矿含量的精确度误差仅为 1.03%。

本文与刘忠厚教授 20 世纪 80 年代末用 SPA 测定 40 000 人群桡骨和尺骨中远 1/3 位置的 BMD 表现出高度相关结果^[5]。

2. RA 诊断技术可以预测髌部骨折的危险性。

美国国家健康统计中心的 M. E. Mussolino 等在 1997 年对 RA 预测髌部骨折危险性进行了研究^[3]。他们的研究对象为 3481 例女性,包括白人及黑人,年龄在 45~74 之间。这些参加者的初始资料在 1971~1975 年间取得。跟踪研究一直延续到 1985

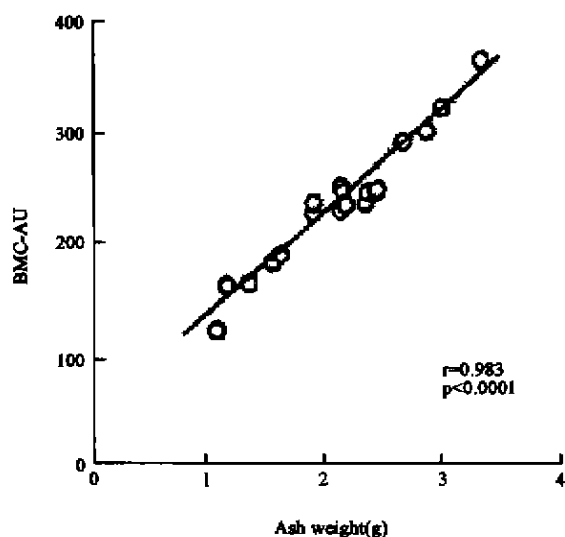


图 1 骨灰重量与骨矿含量的相关性

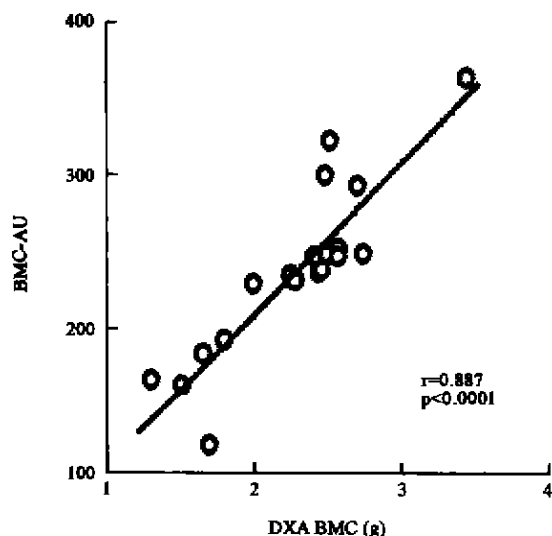


图 2 RA 与 DXA 的相关性

年。百分之九十八的参加者完成了全部过程。一共有 72 例髌部骨折病人,他们的记录全部来自医院病例和死亡证明^[5]。每一个参加者的第一次手 X 光片采用单光子 SPA 骨密度仪进行了分析。然后的跟踪研究全部采用 RA 分析。他们的结果如表二所

示,他们所作出的结论是 SPA 和 RA 所测定的骨密度都与髌部骨折存在很强的反比关系,即骨密度越大,髌部骨折发生的越少。而且根据手 X 光片所测得的骨密度是预测髌部骨折危险性的一个重要因素,这是早在 85 年研究的结果,目前已进入量化的研究阶段和临床应用(见表 2)。

表 2 根据桡骨密度所以预测的髌部骨折相对危险(RR)系数

变量	RR(95% CI)	
	Age Adjusted	Risk Adjusted
全体对象		
PD 骨密度	1.65(1.26 ~ 2.16)	1.57(1.19 ~ 2.07)
RA 骨密度	1.90(1.42 ~ 2.55)	1.81(1.34 ~ 2.44)
RA 骨量	1.92(1.24 ~ 2.96)	1.81(1.14 ~ 2.90)
白人女性		
PD 骨密度	1.66(1.21 ~ 2.26)	1.56(1.14 ~ 2.15)
RA 骨密度	1.19(1.32 ~ 2.77)	1.79(1.23 ~ 2.61)
RA 骨量	1.75(1.24 ~ 2.47)	1.68(1.16 ~ 2.44)

3. CompuMed 公司的 OsteoGram RA 诊断系统具有很高的准确度和精确度^[4],而且可以用来预测髌骨骨折的危险性,RA 诊断技术的优点还包括所有医院,只要有 X 光机,配上 OsteoGram 诊断系统即可以作出骨质疏松的诊断,它操作简单成本低廉,尤其适合于中国中小医院。

参 考 文 献

- 1 Seoung-Oh Yang 等, Radiographic Absorptiometry for Bone Mineral measurement of the Phalanges: Precision and Accuracy Study. Radiology, 1994; 192: 857.
- 2 A John Yates M. D. 等, Radiographic Absorptiometry in the Diagnosis of Osteoporosis, The American Journal of medicine, 1998; 41: 47.
- 3 Michael E. Mussoline 等, Phalangeal Bone Density and Hip Fracture Risk. Arch Intern Med. 1997; 157: 433-438.
- 4 Liu ZhongHou 等, Investigation of Phalangeal Bone Mineral Density in Normal Chinese Population. ICBMR 2001; 68, Beijing, China.
- 5 Zhong hou liu, Investigation of bone mineral density at the forearm in normal chinese population, proceedings of the first international symposium on osteoporosis, 1992. Beijing, 18-24.

· 消息 ·

第二届全国髌关节外科研讨会暨人工髌关节学习班通知

为及时推广交流我国髌关节外科临床与基础研究新的科技与成果,《中国矫形外科杂志》编辑部、宁波市骨科研究所定于 2002 年 9 月在浙江宁波市联合召开第二届全国髌关节外科现代治疗与康复学术研讨会,并举办难治的人工髌关节置换学习班,欢迎广大专业人员光临。征文内容:(1)髌关节创伤或疾病致残的临床与基础研究进展;(2)髌关节现代治疗的新观点、新技术、新方法;(3)康复实践(包括医疗、护理)中的经验教训;(4)其他相关内容。来稿要求:全文一般在 3000 字以内,并附 800 字左右的结构式摘要。A4 纸电脑打印,附软盘。截稿日期:2002 年 6 月 30 日。学习班重点讲授:(1)人工全髌关节翻修原则;(2)髌部骨肿瘤的保肢人工全髌关节置换;(3)骨盆肿瘤与人工半骨盆和全髌关节转换;(4)髌关节后天畸形的人工关节转换技术;(5)人工髌关节转换后的早期并发症和处理。欲参加会议及学习班者请与 315010 宁波市第一医院骨科 应忠追 王巍 联系注册。只交会务资料费,不再另收学费。咨询电话:0574-87294181 转骨科或 0538-6213427