

铅对暴露人群骨密度影响的研究

冯青 谭亮英 李田菊 肖全华 李舒才 章海宁 欧仪娇 陈苑

摘要：目的 探讨铅对暴露人群骨密度的影响，为慢性铅中毒防治提供科学依据。方法 采用 Lexxos 型双能 X 线骨密度仪(DEXA, 法国 DMS 公司生产)，测量接触铅工人(暴露组)301 例(20~60 岁)骨密度，另选择非接触铅工人 173 例(20~60 岁)作为对照组。结果 铅暴露各组在髋部大转子以及前臂 1/3 处和前臂远端骨密度值均明显低于对照组($P < 0.05$)；左髋部 Ward's 三角区男性 40~49 岁和 50~59 岁以及女性 20~29 岁和 30~39 岁 4 个年龄组中的骨密度值明显低于对照组($P < 0.05$)；左髋部股骨颈男性 30~39 岁以及女性 20~29 岁和 30~39 岁年龄组中的骨密度值明显低于对照组($P < 0.05$)。男性铅暴露组的骨质疏松发病率明显高于对照组($P < 0.05$)，而女性铅暴露组与对照组比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 低骨密度的发生与铅暴露可能有关。应加强铅危害的预防。

关键词：铅暴露；骨密度；骨质疏松症

A research into bone mineral density of the people exposed to lead FENG Qing, TAN Liangying, LI Tianju, et al. Shaoguan Center for Occupational Diseases Prevention and Treatment, Shaoguan 512000, China

Abstract : Objective A study on bone mineral density of people exposed to lead, providing scientific basis for chronic lead poisoning. **Methods** Use Lexxos dual power X-ray absorptiometry (DEXA, made by DMS Co., France) to measure 301 workers (age 20 to 60) exposed to lead, while choose 173 workers (age 20 to 60) unexposed to lead as a comparing group. **Results** In the groups exposed to lead, the bone mineral density of innominate bone and one third part and the farrest end of forearm is evidently lower than the comparing group ($P < 0.05$). In male groups (age 40 to 49, age 50 to 59) and female groups (age 20 to 29, age 30 to 39), the bone mineral density of the ward's triangle part of left thighbone is evidently lower than the comparing group ($P < 0.05$), so as to the bone mineral density of bone in left hipbone part in male group (age 30 to 39), female group (age 20 to 29) and female group (age 30 to 39). Incidence of Osteoporosis in male group exposed to lead is evidently higher than comparing group ($P < 0.05$), while there is no meaning in statistics between female group exposed to lead and comparing group ($P < 0.05$). **Conclusions** Low bone mineral density might have relation with lead exposure, measures should be taken to enhance the prevention against the lead harm.

Key words : Lead exposure ; Bone mineral density ; Osteoporosis

骨质疏松症在发达国家是最重要的公共健康问题。这种全身代谢性疾病，其基本病理改变在于骨代谢过程中骨的吸收和骨形成的动态平衡偶联出现缺陷，导致人体内钙磷代谢失调，使骨密度逐渐减少而出现相关的临床症状，轻者可引起患者慢性腰背痛及四肢骨关节痛，重者极易引起骨折，使患者的工作和生活质量降低，是一个沉重的社会问题^[1]。但是，在骨质疏松症的病因学研究中，涉及职业因素方面的研究较少。考虑到铅^[2]在体内钙磷代谢过程与

骨质疏松症代谢较为相似。为此，我们测量铅暴露人群的骨密度，探讨铅对暴露人群骨代谢影响的规律，为铅中毒的诊断与防治提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 对象与分组

选择接触铅工人 301 例(20~60 岁)为暴露组，其中男性 217 例，女性 84 例；接触铅工龄 1.25~25.75 年，平均(18.62 ± 8.36)年。另选择从事机械加工、非接触铅的工人 173 例(20~60 岁)为对照组，其中男性 109 例，女性 64 例；工龄 2.15~23.55 年，平均(16.34 ± 7.91)年。2 组均按每 10 岁为一个年

龄组,分设 20 岁~、30 岁~、40 岁~、50 岁~等 4 个年龄组(女性工人因 50 岁以上已退休,故未设立 50 岁~年龄组)。

2 组研究对象均经健康体检,排除了无运动障碍、无内分泌、消化系统、肾功能不全、糖尿病、甲状腺功能亢进和甲状旁腺等严重影响骨代谢疾病,无骨折史及近半年无服用过激素类等影响骨代谢的药物者,如为女性,还排除妊娠和哺乳期。

1.2 方法

1.2.1 骨密度测定 采用 Lexxos 型双能 X 线骨密度仪(DEXA,法国 DMS 公司生产),对每位研究对象分别进行骨密度测量分析,测定部位包括:左髋部股骨颈、大转子、Ward's 三角、腰椎 L₂~L₄ 正侧位;左前臂 1/3 处和左前臂远端的骨密度。

1.2.2 骨质疏松症诊断标准 采用中国老年学学会骨质疏松委员会 1999 年制订的中国人骨质疏松症诊断标准^[3](低于正常人骨峰值的 2.0 个标准差诊断为骨质疏松症)。在进行骨密度测定的上述区域中,任一部分的 T 评分 < 2.0 SD 时,即可诊断为骨质疏松症。仪器精确度 < 1%(仪器说明书),每个工作日均对仪器进行体模检测,变异系数 CV < 0.5%。

1.2.3 统计学处理 采用 SPSS 对数据进行统计学处理,数据结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组之间比较进行 *t* 检验、 χ^2 检验。

2 结果

2.1 铅暴露组骨密度测定
结果见表 1。

表 1 铅暴露组与对照组各部位骨密度值($\bar{x} \pm s$ g/cm²)

性别	年龄(岁)	组别	例数	腰椎 L ₂ ~L ₄	股骨颈	Ward's 三角	大转子	前臂 1/3	前臂远端
男	20~29	铅暴露组	33	0.951±0.097	0.896±0.085	0.755±0.104	0.705±0.091*	0.791±0.050*	0.447±0.042*
		对照组	30	1.000±0.174	0.934±0.189	0.831±0.210	0.817±0.167	0.819±0.069	0.547±0.076
	30~39	铅暴露组	45	0.901±0.127	0.819±0.098*	0.676±0.133	0.674±0.088*	0.796±0.057*	0.406±0.136*
		对照组	28	0.927±0.144	0.884±0.130	0.715±0.165	0.758±0.111	0.862±0.054	0.521±0.056
	40~49	铅暴露组	106	0.856±0.118*	0.764±0.111	0.570±0.106*	0.653±0.098*	0.794±0.059*	0.407±0.089*
		对照组	30	0.9072±0.117	0.801±0.133	0.620±0.143	0.727±0.129	0.833±0.061	0.518±0.075
	50~60	铅暴露组	36	0.843±0.119	0.742±0.081	0.527±0.094*	0.630±0.072*	0.765±0.059*	0.398±0.048*
		对照组	21	0.891±0.116	0.762±0.075	0.598±0.108	0.690±0.133	0.811±0.060	0.490±0.049
女	20~29	铅暴露组	20	0.974±0.154	0.810±0.087*	0.705±0.116*	0.757±0.072*	0.696±0.047*	0.354±0.035*
		对照组	16	1.003±0.118	0.895±0.093	0.841±0.154	0.837±0.065	0.754±0.061	0.446±0.049
	30~39	铅暴露组	31	0.969±0.096	0.775±0.086*	0.667±0.109*	0.707±0.080*	0.710±0.060*	0.346±0.069*
		对照组	30	1.010±0.098	0.848±0.082	0.768±0.099	0.834±0.140	0.737±0.071	0.462±0.038
	40~	铅暴露组	33	0.928±0.157	0.772±0.088	0.656±0.136	0.699±0.089*	0.698±0.060*	0.345±0.067*
		对照组	18	0.929±0.097	0.796±0.056	0.632±0.071	0.792±0.130	0.735±0.040	0.401±0.046

注:与对照组比较* *P* < 0.05

2.2 铅暴露组骨质疏松症发生情况
结果见表 2。

表 2 铅暴露组与对照组骨质疏松症的情况

性别	组别	例数 (<i>n</i>)	T-score < 2.0 SD 检出例数	百分率 (%)
男	铅暴露组	217	36	16.59*
	对照组	109	9	8.26
女	铅暴露组	84	6	7.14
	对照组	64	1	1.56

注:与对照组比较* *P* < 0.05

3 讨论

3.1 铅对骨骼的影响

骨密度是指单位面积的骨矿含量, Lexxos 型 DEXA 使用锥型束扫描^[4],有较高的精确度^[5],是目

前公认的了解骨矿含量的“金标准”。铅是一种对人体无任何生理功能的有毒重金属元素,它普遍存在于自然界中,并广泛应用于工业生产中。铅通过呼吸道、消化道及皮肤吸收后,对机体的影响是全身性的,多系统的^[6]。骨骼是铅毒性的重要靶器官系统,业已发现,铅中毒对骨骼可产生许多有害的影响^[7],铅作为钙离子的类似物影响钙的代谢^[2];多项研究表明,铅可降低血中 1,25(OH)₂D₃ 受体的含量,使活性维生素 D 浓度降低,导致成骨细胞活性下降,产生的基质蛋白减少,使骨量降低。

3.2 各个年龄段铅暴露组的骨密度值

经统计学表明,铅暴露各组在髋部大转子以及前臂 1/3 处和前臂远端骨密度值均明显低于对照组(*P* < 0.05);左髋部 Ward's 三角区男性 40~49 岁和

50~59 岁以及女性 20~29 岁和 30~39 岁 4 个年龄组中铅暴露组的骨密度值明显低于对照组 ($P < 0.05$) ;左髌部股骨颈男性 30~39 岁以及女性 20~29 岁和 30~39 岁年龄组中铅暴露组的骨密度值明显低于对照组 ($P < 0.05$) ,说明铅暴露可对全身许多部位的骨矿含量产生明显的影响 ;但在腰椎部位除男性 40~49 岁组外 ,其他各铅暴露组与对照组比较差异 ($P > 0.05$) 无统计学意义 ,考虑在骨密度的检查时应尽可能多检查一些部位(至少两个以上) 。使用我国人骨质疏松诊断标准诊断 ,男性铅暴露组的骨质疏松发病率明显高于对照组 ($P < 0.05$,见表 2) ,而女性铅暴露组与对照组比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$) 。本研究结果表明铅暴露人群骨密度值明显低于对照组 ,但其骨质疏松症的发生是否均明显高于非铅暴露人群还有待进一步研究。

3.3 重视铅的危害

随着全球工业化和城市化进程的加快及现代交通的迅猛发展 ,铅污染逐渐成为突出的问题。测血铅是目前国际上检测人体内铅含量的通用方法 ,是反映近期铅接触的重要指标。但是 ,血铅水平只与环境铅暴露水平呈平衡关系 ,而不能直接反映体铅负荷量的高低^[8,9]。骨骼是铅的主要储存地 ,体内约 75%~95% 的铅均存于骨中^[6]。我们是否能够通过测量骨密度来判定研究对象沉积在体内的铅浓度还有待进一步研究。但在骨质疏松的防治工作中 ,我们

有必要考虑铅暴露等容易被忽视的潜在的因素 ,同时加强职业性健康监护 ,进行定期的健康检查 ,及时进行驱铅治疗 ,无论是对劳动者的保护还是预防骨质疏松都有着深远的意义。

【 参 考 文 献 】

- [1] Mazess RB. On aging bone loss. Clin Orthop ,1982 ,165 :239-252.
- [2] Mahaffey KR. Nutrition and lead : strategies for public health. Environ Health perspect ,1995 ,103 (Suppl 6) :191-196.
- [3] 刘忠厚. 中国人骨质疏松症建议诊断标准. 第七届全国骨质疏松症年会论文集. 杭州 2000.
- [4] Blake GM , Knapp KM , Fogelman I. Dual X-ray absorptiometry : clinical evaluation of a new cone-beam system. Calcif Tissue Int , 2005 , 76 : 113-120.
- [5] Boudousq V , Goulart DM , Dinten JM , et al. Image resolution and magnification using a cone beam densitometer : optimizing data acquisition for hip morphometric analysis. Osteoporos Int , 2005 , 16 : 813-822.
- [6] Sanin LH , Gonzalez-Cossio T , Romieu I , et al. Accumulation of lead in bone and its effects on health. Salud Publica Mex , 1998 , 40 (4) : 359-368.
- [7] Pounds JG , Long GJ , Roson JF. Cellular and molecular toxicity of lead in bone. Environ Health Perspect , 1991 , 91 : 17-32.
- [8] Bert JL , Van Dusen LJ , Grace JE. A generalized model for the prediction of lead body burdens. Environ Res , 1989 , 48 : 117.
- [9] 王世俊. 金属中毒. 第 2 版. 北京 : 人民卫生出版社 , 1988. 69-89.

(收稿日期 : 2006-12-09)