

冬泳与老年人骨代谢

王 宏 李卓朝 梁旭光 郑维筠 孙喆莹 王玉梅 李春萍 赵殊哲

摘要 测定了50例冬泳老年男性尺桡骨骨密度(BMD)及睾酮(T)、雌二醇(E₂)、骨钙素(BGP)、皮质醇(CO)、血清Ca、P的变化,并与对照组进行比较,研究冬泳对老年人骨代谢的影响。结果表明:冬泳组BMD、T和E₂、BGP显著高于对照组($P<0.01$ 及 0.05),CO、血清Ca、P均无显著性变化,冬泳组T、E₂和BGP与BMD呈正相关,说明冬泳对老年人骨代谢和内分泌功能有较明显的促进和调节作用。

关键词 冬泳 骨密度 睾酮 雌二醇 骨钙素

骨代谢是当前医学科研领域中国内外学者共同关注的课题之一,尤其是对老年人骨代谢的研究日益受到人们普遍的高度重视。本文通过对50例冬泳和正常老年人骨密度血清Ca、P、骨钙素、睾酮、雌二醇、皮质醇的测定和定量分析,旨在对长期坚持冬泳老年人骨代谢的影响进行研究。

1 对象和方法

1.1 对象

冬泳组为每年入冬后坚持冬泳3年以上的老年人,男性,50例,年龄60~70岁(平均65.5岁),对照组,男性,30例,年龄60~70岁(平均64.5岁),均无各种骨代谢疾病,近期末服过对观察有影响的药物。

1.2 方法

坚持冬泳的老年人,清晨5.00~5.30空腹入水平均气温-20℃,水温1~-1℃,在水中时间2~10分钟不等,上岸后立即采静脉血6ml,分别进行血清Ca、P、BGP、T、E₂、CO测定,并随即进行BMD测量。

应用北京核海公司生产的HH6005型骨矿物质密度测定仪,照射源为²⁴¹Am测量部位在非用力侧桡尺骨中下1/3交界处,分别测量桡骨、尺骨,取尺桡平均BMD,BGP采用北京地方免疫试剂研究所提供的试剂盒、T、E₂、CO试剂盒均采用天津九鼎医学生物工程有限公司产品,使用均依说明书,测量仪为西安262厂生产的7200G放免测定仪。

2 结果

冬泳组与正常对照组各项检测值进行比较其结果见附表。

附表 冬泳组与对照组血清各项指标测定结果($\bar{x}\pm s$)

组别	Ca(mmol/L)	P(mmol/L)	BGP(ng/ml)	T(μg/L)	E ₂ (ng/L)	CO(mg/L)	BMD(g/cm ²)
冬泳	2.25±0.01	1.35±0.02	13.1±3.6*	2.87±0.75**	61.4±22.5*	303.6±122	0.7655±0.040**
对照	2.20±0.01	1.20±0.03	11.5±3.2	2.43±0.70	50.9±20.5	300.1±118	0.7166±0.032

注:与对照组比,* $P<0.05$;** $P<0.01$

冬泳组T、E₂、BGP分别与BMD的相关系数为0.324,0.312,0.408, P 值分别为 $P<0.05$, $P<0.05$, $P<0.01$ 。

本地区尺桡骨BMD正常值:60~70岁男性 $0.687\pm0.068\text{g/cm}^2$ 。

BMD、T检测结果冬泳组与对照组差异有

非常显著性($P < 0.01$),说明冬泳组 BMD 值和 T 水平明显高于正常老年男性组。

BGP、 E_2 检测结果冬泳组与对照组有显著性差异($P < 0.05$),提示冬泳组 BGP 值和 E_2 水平高于正常老年男性组。

血清 Ca、P、C() 两组无显著性差异($P > 0.05$)。

3 讨论

冬泳老年人骨代谢研究,目前尚未见过报道。本文测定结果显示长期坚持冬泳的老年男性 BMD、BGP 均高于正常人组,说明冬泳对骨代谢有较明显的促进作用。T、 E_2 亦高于正常人组,说明对机体内分泌功能具有重要调节作用。笔者认为产生的机制与以下几方面有关:

3.1 冬泳是一项全身性的冷刺激运动,瞬间消耗大量热能,极大地促进了新陈代谢,而对骨代谢表现在体内的矿物质不散发^[1]。全身各部位肌肉骨骼在冷刺激中强有力地运动,肌细胞群活力、氧化能力和血流量明显增加,促进了肌肉组织代谢,因而增加了肌量及肌肉收缩力。肌量与骨量呈正相关^[2]。肌量增加与肌肉冷刺激运动,又促进了骨质的形成和骨矿物质沉积。肌肉收缩是增加骨质的重要因素^[3]。冷刺激运动也使骨形成中得到了必需的应力刺激,负重运动对发展和维持骨质量和 BMD 很重要。一方面增加了骨的机械负荷运动,阻止了骨重建速率降低,提高了对成骨细胞活性的刺激。另一方面使承重骨的运动增加,延缓了峰值骨量的丢失,提高了骨量储备,其结果是 BMD 增高。运动能够改善骨量、强度和密度,锻炼身体可增加骨量储备^[4]。

3.2 急性运动是大多数激素释放的强有力调节剂,T 和雄烷二醇在急性运动期全部升高^[5]。冷刺激运动引起的内分泌功能变化机理与机体神经内分泌系统对冷刺激产生适应性反应有关,冷刺激运动可提高下丘脑-垂体-靶腺的功能,促进了激素的合成和释放;冷刺激运动促进了全身的血液循环和微循环,增加了血流量,提高血氧分压,加速新陈代谢,机体增加产热,

ATP 合成分解增加,使大量的营养物质、氧和能量到达靶腺细胞,供激素合成释放;冷刺激运动改变了靶腺细胞表面激素受体密度和亲和力,细胞内代谢水平及线粒体功能,酶的活性、数量和生存活力等。笔者认为,冬泳老年人的 T、 E_2 较正常老年人增高与长期的下丘脑-垂体-性腺轴功能受冷刺激促进其反馈,减缓性腺衰老有关。许多激素都可影响骨质代谢,其中以性激素和趋钙素最为重要^[3]。雄激素参与骨代谢,对骨的生长和骨量维持有重要作用^[6]。老年男性血清 T 水平下降,它直接与骨量减少有关。绝经后的妇女血清 E_2 水平减少是一个重要因素。

T 对骨形成和调节起重要作用,晚近在人成骨细胞上发现雄激素受体 mRNA 表达,说明雄激素对骨作用是直接的^[7]。T 能促进骨蛋白质合成,Ca、P 沉积,并能促进骨形成,抑制骨吸收,还能促进骨细胞增殖分化,使骨矿物质和骨基质增高。 E_2 对骨的作用表现在抑制骨吸收,阻止骨盐溶解和基质分解,促进肠道钙吸收,提高维生素 D_3 活性。因此内分泌系统与骨代谢有极其紧密关系。二者作用相互依赖相互促进。

3.3 冬泳组 BGP 水平显著增高与 BMD 呈正相关,它是研究冬泳对老年人骨代谢具有重要临床意义的生化指标和检测手段。许多工作证实,BGP 放免测定与骨矿物质含量、BMD 测定呈正相关^[8,9]。BGP 是成骨细胞产生和分泌的一种非胶原性蛋白,是构成骨基质的成分之一。目前普遍认为是维持骨的正常矿化速率,反映骨转换。成骨细胞活跃时,骨转换增加,成骨细胞活性促进了 BGP 分泌量,显示了骨形成增加的成骨过程。血中 BGP 与骨内 BGP 含量呈密切正相关关系,骨更新率升高时,血中 BGP 水平升高,BGP 是反映成骨细胞活性的敏感指标。BGP 也抑制异常的羟磷灰石结晶的形成及生长软骨矿化速度。较传统的骨形成的 AKP 指标更具有特异性、敏感性、准确性。由于 BGP 只与骨转化有关,因此血清 BGP 是研究骨代谢的一个特异的、灵敏的生化指标,它直接地精确地反映体内骨形成的状况和过程。

综上所述,冬泳对机体的影响和调节是多方面的。对老年人而言,为了进一步探讨冬泳对老年人骨代谢整体变化特点和全过程,还需要深入做季节性比较研究。

参考文献

- 1 张宝昌. 冬泳健身揭秘. 北京:新闻出版局,1992,34~35.
- 2 矫叔华. 营养运动和激素对骨质疏松的影响. 国外医学. 内分泌分册,1988,2:84.
- 3 李玉坤. 老年骨质疏松的遗传学分子生物学和骨计量学研究进展. 国外医学. 老年医学分册,1994,15(3):133.
- 4 包日新,徐隆阳. 运动与锻炼的激素反应. 国外医学. 内分泌分册,1988,1:21.

- 5 Scane et al. Clin Endocrinol, 1995, 38: 15.
- 6 Vanderschueren E, et al. J Bone Mineral Res, 1993, 7: 801.
- 7 Hauschka PV, et al. Direct identification of calcium binding amino acid γ -carboxyglutamate in mineralized tissue. Proc Natl Acad Sci USA, 1977, 72: 3325.
- 8 Henning KB, et al. Efficacy of wheat germ Lipo precipitated alkaline phosphatase in serum as an estimator of bone mineralization role comparison to serum total alkaline phosphatase and serum Gla-protein. Calcif Tissue Int, 1989, 44: 73.
- 9 Ismail F, et al. Serum bone Gla protein (BGP) and other markers of bone mineral metabolism in postmenopausal osteoporosis. Calcif Tissue Int, 1986, 39: 230.

双能 X 线吸收法预测原发性骨质疏松 并自发性脊柱骨折的阈值

刘玉槐 张玉华 高忠礼 高凤桐 徐文贵

我们曾应用单光子吸收法测定前臂桡、尺骨的 BMD 来预测椎体自发性压缩性骨折的危险度,但此种方法不如直接测腰椎的 BMD 精确,所以本文检测了 38 例原发性骨质疏松合并自发性脊柱压缩性骨折的患者的 L_2 、 L_1 、 L_{2-4} 的 BMD,此即是自发性脊柱压缩性骨折的阈值。

我们应用美国最先进的 Lunar DPX-L 型双能 X 线骨密度仪测定 38 例 53~80 岁的 POP 合并自发性脊柱压缩性骨折的女性患者的 L_2 、 L_1 、 L_{2-4} 椎体的 BMD,分别计算出 L_2 、 L_1 、 L_{2-4} 椎体的 BMD 的平均值和标准差,此值即为骨折的阈值。再将其与女性正常峰值的 BMD 比较,得出当 BMD 下降多少个均值标准差时产生自发性脊柱压缩性骨折,同时算出下降的百分率。

结果表明,被检测的 38 例 53~80 岁的原发性骨质疏松(POP)合并自发性脊柱压缩性骨折的女性病人 BMD 骨折的阈值,见附表。

每个阈值与女性相应的腰椎的 BMD 的峰值相比较皆下降了 3.0s 以上。它们下降的百分率(%)分别为: L_2 41.5; L_1 27.7; L_{2-4}

45.4, P 值均 <0.01 。

随着老年型社会的到来,老年性骨质疏松症及自发性骨折的发病率越来越高,它极大地威胁着老年人的身心健康和生命。我国目前有 9000 万老年人口,到 2000 年达 1.3 亿,占总人口的 11%,即进入了老年型社会的行列。预测 POP 合并自发性骨折的阈值,防治其发生是目前医学界关注的重要课题。

国际上从 90 年代初开始进行骨折危险度的预测,虽然有些文章报道了预测骨折的危险度要根据 BMD 和一些危险因素,但总的趋势是要以 BMD 为基础。

国内只有天津医学院附属医院的吴春营等报道用定量 CT 来测量骨折的危险度,但定量 CT 在国内未普及,而且费用昂贵不易被广大群众接受。本文方法较简单,价格也合理,易在国内广泛地推广应用。

附表 POP 合并脊柱自发性骨折的阈值 ($M \pm s$)

部位	阈值 (g/cm^2)	峰值
L_2	0.566 ± 0.124	0.971 ± 0.152
L_1	0.581 ± 0.128	0.804 ± 0.122
L_{2-4}	0.574 ± 0.112	1.051 ± 0.127