

骨质疏松症中医脾虚病机认识的现代医学基础

盛彤* 谢培凤 王新祥 郭翔宇 商学征 关菘 周晖 易文明 张涛静
(北京中医药大学东方医院 100078)

中图分类号: R681 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2013)05-0509-05

摘要:现代医学的研究表明,骨质疏松症是遗传因素和环境因素共同参与的多因素复杂疾病。环境因素中,营养、运动、饮酒等个人后天生活方式是决定疾病发生与发展的重要因素,因此在骨质疏松症的预防方面,尤宜重视营养与运动等生活方式。这些环境因素在中医看来,它们与中医“脾主运化”及“脾合肌肉主四肢”的生理机能密切相关,与中医对骨质疏松症是以脾虚为本的病机认识趋于一致。本文从现代医学认为的引起骨质疏松的环境因素方面,探讨了脾虚在骨质疏松发生和发展中的关键作用,目的在于促进对骨质疏松症的中西医认识与沟通,深化中医对骨质疏松症是以脾虚为本的病机认识,为提高中医防治骨质疏松症的防治效果提供参考与帮助。

关键词:骨质疏松症;环境因素;病因病机;脾虚

Modern medicine basis of splenic deficiency in TCM knowledge for osteoporosis

SHENG Tong, XIE Peifeng, WANG Xinxiang, GUO Xiangyu, SHANG Xuezheng, GUAN Song,

ZHOU Hui, YI Wenming, ZHANG Taojing

(Donfang Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100078, China)

Corresponding author: SHENG Tong, Email: Shengtong1919@163.com

Abstract: Osteoporosis is a multi-factorial disease contributed by both genetic and environmental factors, as modern research indicates. As to the environmental factors, personal life style (nutrition, exercise, and alcohol addiction etc.) is the determinant factor in the initiation and development of this disease. Hence, special attention should be paid to life style especially to the nutrition and exercise in osteoporosis prevention. In TCM theory, the function of spleen is digestion. Healthy spleen helps to make the limbs strong. These environmental factors mentioned above are closely related to the physiological function of the spleen. The modern medical researches are in accordance with the TCM theory that splenic deficiency is the fundamental reason for osteoporosis. This paper discusses the key role of splenic deficiency in the initiation and development of osteoporosis from the aspects of environmental factors, aiming to improve the knowledge and communication about osteoporosis between modern medicine and TCM, to deepen the cognition that splenic deficiency is the main reason for osteoporosis in TCM, and to provide the references and aids for the prevention and treatment of osteoporosis in TCM.

Key words: Osteoporosis; Environmental factor; Etiology and pathogenesis; Splenic deficiency

目前学界对原发性骨质疏松症形成了以肾虚为主要病机、以补肾滋肾为治疗总则、以补肾添精为主要用药的普遍认识。然而,现代医学的研究表明,骨质疏松症是遗传因素和环境因素共同参与的多因素复杂疾病。环境因素中,营养、运动、饮酒等个人后天生活方式是决定疾病发生与发展的重要因素,因

此在骨质疏松症的预防方面,尤宜重视营养与运动等生活方式。这些环境因素与中医“主运化、合肌肉主四肢”的脾的生理机能相关联,与中医对骨质疏松症是以脾虚为本的病机认识趋于一致^[1]。众多研究表明骨质疏松症的发病很可能通过改善生活方式而得以降低甚至消除。通过合理营养、适度运动、控制饮酒等生活方式的调整,在生命前期能够增加最佳骨峰值的获得,在生命后期能够降低骨钙流失的速度,对骨质疏松症的预防有重要的意义,反映了骨质疏松症中医从脾论治的重要性与现实性。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30873290);北京中医药大学创新团队项目资助(2011-CXTD-23)

* 通讯作者: 盛彤, Email: Shengtong1919@163.com

1 中医脾主运化与环境因素的营养对骨代谢的作用

1.1 中医脾主运化与骨代谢

中医学认为,脾主运化,为一身气血生化之源,后天之本。《素问·经脉别论》“饮食入胃,游溢精气,上输于脾,脾气散精,上归于肺,通调水道,下输膀胱。水精四布,五经并行。”指出脾的运化水谷精微功能旺盛,机体的消化吸收功能健全,才能为化生精、气、血、津液,保证五脏六腑、奇恒之腑-骨等脏腑功能活动的正常。饮食物是人类出生后所需营养的主要来源,是生成精、气、血、津液的主要物质基础,而饮食物的消化及其精微的吸收、转输虽也有胃、大肠、小肠的参加,但都由脾所主,因而,脾所运化的水谷精微应与骨质疏松症病因学环境因素中所指的营养相当。

1.2 环境因素中营养与骨代谢

现代医学的研究表明,骨量增长,峰值骨量的获得以及骨量的保持都与营养密切相关,这些营养因素包括:构成骨矿的矿物质与微量元素,调节骨代谢的维生素,食物中生物活性物质,蛋白质与氨基酸等,它们在骨代谢中起着重要的作用。

1.2.1 骨矿、微量元素与骨代谢:构成骨骼的矿物质钙、磷能防治骨质疏松。已知钙可影响儿童骨矿积累的速率;青春期钙摄入与骨量有密切关系,高钙摄入者有较高的骨密度;绝经早期妇女,钙对股骨颈骨密度起长期的有利作用。动物实验研究发现低钙摄入可导致骨质疏松大鼠继发性甲状旁腺功能亢进和骨吸收增强,进而导致骨质疏松。微量元素铜、镁、锰和锌近年来的研究表明也能防治骨质疏松。镁与钙、磷等形成骨矿,是促进骨生长、维护骨细胞结构与功能的重要矿物质;低镁膳食研究结果表明镁缺乏能损害矿物质的平衡,是骨质疏松症的危险因素^[2]。铜缺乏会影响骨胶原的合成与稳定性,使其强度减弱,骨骼的矿化作用不良,成骨细胞活动减少,临床发生骨折的危险性增加^[2]。锰与成骨细胞的分化、胶原蛋白及粘多糖合成等有关;锰缺乏时,骨细胞分化及其重要结构成分的合成受到抑制,组织结构发生缺陷,骨骼呈现异常,是骨质疏松症潜在的致病因素^[2]。锌对骨代谢有直接影响,缺锌可使生长缓慢,对胶原形成不利。氟化物与骨代谢关系密切,通过小量补充氟化物方法治疗绝经后妇女的骨质疏松的实验取得大量有前景的结果。另外,锶盐具有抑制骨吸收和促进骨形成双重功效,最近开

始应用于骨质疏松症的治疗。

1.2.2 维生素与骨代谢:调节骨代谢的维生素中,维生素 D 与骨质疏松的发生密切相关,维生素 D 的来源途径之一是小肠的吸收,经过肝肾的转化最终成为 $1,25-(OH)_2-D_3$,而 $1,25-(OH)_2-D_3$ 是促进肠道 Ca 吸收的唯一因素。当血浆 $1,25(OH)_2 D_3$ 水平降低或者肠道对 $[1,25(OH)_2 D_3]$ 敏感性减弱时,肠道 Ca^{2+} 吸收将会下降,进而引起骨量减少,致骨质疏松的发病^[3]。维生素 K 对正常的骨代谢有着积极的作用,补充维生素 K 可促进骨形成,降低骨分解代谢,对骨质疏松有预防和治疗作用;绝经后妇女骨密度降低与体内维生素 K 减少有关^[4];髌骨骨折的老年妇女血循环维生素 K_1 和 K_2 均下降,并且维生素 K 摄入量低者髌骨骨折的危险性增加^[5]。维生素 C 作为 I 型胶原蛋白合成时的必须辅助因子可影响骨质量,在离体成骨细胞培养的研究中,添加维生素 C 组的细胞内碱性磷酸酶活性、细胞增殖及 I 型胶原基因 mRNA 表达均有增加。叶酸和维生素 B_{12} 也对骨代谢起着重要的作用,虽然作用机制尚不完全清楚,但可能对骨细胞有直接作用,叶酸可防止 DNA 损伤、减少氧化应激和预防细胞凋亡^[6],维生素 B_{12} 与骨钙素、碱性磷酸酶有相关性^[7]。维生素 B_{12} 和叶酸缺乏的原因一是吸收不良,尤其是行过胃肠手术的患者,二是饮食结构的不合理。

1.2.3 食物中其他生物活性物质与骨代谢:食物中的生物活性物质,异黄酮(如染料木黄酮 genistein 和黄豆苷元 daidzein)和黄酮醇(如槲皮素 quercetin 和槲非醇 kaempferol)等具有防治骨质疏松症的作用^[8]。异黄酮结构与雌激素类似可产生弱雌激素样效应,属于植物雌激素,可以减少绝经期妇女的骨丢失而预防骨质疏松,降低绝经后妇女骨折发生的危险,食物中主要来源于大豆。流行病学调查显示,亚洲妇女每日摄入大约 20g 的豆制品,其中含有 40 mg 的大豆异黄酮,亚洲人群骨折的发病率低于西方。西方的日常饮食中,洋葱的摄入较多,是槲皮素的主要来源。研究显示槲皮素可增强成骨细胞增殖、分化和矿化,从而提高骨密度,并改善骨微结构;此类化合物还可抑制破骨细胞活性,促进成熟破骨细胞凋亡。槲皮素是芦丁的糖苷配基,食物中的芦丁在体内代谢为槲皮素而发挥抗骨质疏松作用^[9]。槲非醇能够抑制未成熟破骨细胞分化,并促进破骨细胞凋亡而抑制骨吸收而发挥抗骨质疏松作用。另外,食物中的蛋白质和氨基酸是促进骨有机基质合

成的重要原料,而且组氨酸、精氨酸、甘氨酸等可促进Ca的吸收^[10]。

1.2.4 饮酒与骨代谢:现代研究亦表明,过量饮酒是骨质疏松症重要的风险因素之一。酒精可能增加发生骨折的危险性,一般为骨干和四肢的骨骼骨折;15~24岁男性腰椎骨密度与饮酒总量呈负相关^[11];长期酗酒的骨密度减少0.5~0.7个标准差^[12],戒酒有利于骨质疏松的干预。中医认为过量饮酒致使脾胃损伤,导致骨失所养而形成骨质疏松。

1.2.5 脾虚证与营养:达到矿物质、微量元素与维生素等营养物质最佳摄入水平的首选途径是通过膳食。脾失健运的脾虚证使营养物质吸收异常,精、气、血、津液的化生不足,导致骨失所养。现代研究也表明脾虚证消化功能的减退,导致营养吸收不足,而引起骨代谢异常。李常青等^[13]对41例辨证为脾气虚证的患者进行唾液淀粉酶、D-木糖排泄率和胃电图检测,并与20例健康人作对照,结果显示脾气虚证组唾液淀粉酶活性比值、D-木糖排泄率和胃电图餐前、餐后幅值均低于健康组;脾气虚患者十二指肠和结肠活检黏膜的绒毛出现变平或损伤,微绒毛稀疏和脱落多等病理改变。脾气虚患者在木糖吸收率降低,小肠吸收功能下降的同时,存在着低蛋白血症和血清氨基酸含量降低,具体表现为血清总蛋白、白蛋白、血清游离氨基酸总量、必需氨基酸和支链氨基酸含量的下降^[14]。另外,脾虚患者的X线表现以胃肠功能紊乱的X线征象为其特点,还表现为胃下垂、胃张力低、蠕动弱等X线征象^[15]。王明香等^[16]研究发现,脾气虚患者伴有Zn、Fe、Ca等微量元素的降低,并且二者成相关关系。脾气虚的上述胃肠道改变,提示脾气虚可造成Ca、Zn等微量元素、维生素D和蛋白质等营养物质的缺乏。在胃肠激素方面,梁氏^[17]与贾氏^[18]等报道,脾虚大鼠胃泌素、胃动素降低,血管活性肠肽、血浆神经降压素升高,益气健脾方剂对其紊乱的胃肠激素有纠正作用。而胃肠道分泌的激素可刺激降钙素的分泌,其中肯定的和作用最强的是胃泌素,实验表明投与猪胃泌素后,其甲状腺静脉中降钙素含量增高,此外促胰酶素及缩胆素对降钙素的分泌也有促进作用^[3]。研究显示,胃切除术后大鼠股骨的骨密度和骨矿含量显著降低,实验相关指标表明,其机理可能是胃切除术后造成胃肠营养吸收障碍,成骨细胞活性与破骨细胞功能相比减弱,骨形成较骨吸收相对不足,使骨形成减少,促进骨吸收,诱发骨质疏松^[19]。

2 中医脾合肌肉主四肢与环境因素的体重与运动对骨代谢的作用

2.1 中医脾合肌肉主四肢与骨代谢

中医脾合肌肉、主四肢源于《素问·痿论》“脾主身之肌肉”。《素问集注·五脏生成》“脾主运化水谷之精,以生养肌肉,故主肉”,说明由于脾胃为气血生化之源、后天之本,全身的肌肉都需要脾胃所运化的水谷精微来营养,肌肉才能发达,体态才能丰满。如若脾胃虚弱,肌肉失养,就会出现《脾胃论》所述“脾虚则肌肉瘦削”。可见中医脾主肌肉与现代病因学中环境因素中体重这一生理指标关系最为密切。另外,《脾胃论》“脾胃之虚,怠惰嗜卧,四肢不收”,也就是说脾胃的运化功能障碍,不能充养四肢,必致肌肉瘦削,软弱无力,甚至萎弱不用,这也是《素问·痿论》所说“治痿独取阳明”的主要理论依据。可见中医脾主肌肉这一生理机能与现代病因学中环境因素中运动这一生活方式关系密切。“脾主肌肉”的功能正常,机体维持正常的运动功能,并通过活动肢体使骨骼强壮;“脾主肌肉”的功能正常,则肌肉丰满,机体保持正常的体重维持骨量。

2.2 环境因素的体重、运动与骨代谢

因此中医脾合肌肉、主四肢的生理功能与骨质疏松症现代病因学环境因素的体重与运动关联最为密切,而体重与运动对骨代谢来说,在未成年期的骨量增长,在成年期峰值骨量的获得以及老年时期骨量的保持都有极为重要的影响。Frost认为骨塑建和骨重建是骨适应力学作用的结果,在骨生长期,骨量为适应大量增加的体重和肌力负荷而不断增多,以便增加应变量而避免骨损伤^[20,21],应变大的部位骨强度和骨量大,应变小的部位骨强度和骨量小^[22]。在未成年期,运动既可增加骨形成,又可减少骨吸收;在成年期运动负荷对骨骼的作用主要是峰值骨量的获得;在老年期运动对骨骼的作用主要是保存骨量^[3],因此运动作为一种重要的方法用于预防骨质疏松症。另外,体重也表现为对骨骼的力学负荷,研究表明体重的轻重与骨质疏松症的发病密切相关,体重略重的患者与体重较轻的患者相比,骨质疏松症的发病率明显降低。因而,从骨质疏松症的预防角度理想的体重和适量的运动至关重要。

2.3 脾虚证与体重、运动机能

“脾主肌肉”的理论已得到现代研究的充分证实。实验研究方面,研究者利用脾气虚证动物模型,从肌肉能量物质贮存、肌肉能量生成及肌肉能

量代谢有关的环节入手,探讨脾与肌肉的关系。孙恩亭等^[23]分别运用劳倦和饮食不节、劳倦与泻下、苦降破气中药加饥饱失常的方法所致大鼠脾气虚动物模型研究,发现脾气虚动物模型肌肉的ATP含量和能荷值、肌糖原和脂肪的含量较正常对照组明显减少,通过服用益气健脾中药后,其含量较自然恢复组明显升高,说明脾气虚大鼠存在着能量代谢及能源物质的不足。骨骼肌的电生理运动与能量代谢密不可分,而机体的能量代谢则主要依靠线粒体,李乐红^[24]研究发现:脾气虚动物模型的骨骼肌线粒体的形态与数量发生异常改变,经健脾益气类药治疗后,其结构恢复接近正常对照组,显示了健脾益气类药具有缩短脾气虚证时损伤的线粒体修复时间的作用。在骨骼肌的形态变化方面,杨维益等^[25]研究发现,脾气虚大鼠骨骼肌肌纤维明显变细,根据I型纤维和II型纤维骨骼肌细胞的平均截面积测量,脾气虚组大鼠两种肌纤维的截面积均下降,通过服用健脾益气类药物复健后,肌纤维截面积增加。同时,还观察到骨骼肌蛋白质的分解增强,反映了在脾气虚状态时,机体的代谢异常不仅表现在能量代谢方面,也影响到蛋白质的物质代谢,使肌肉组织的蛋白代谢呈负平衡状态。骨骼肌的上述病理改变,是脾气虚时肌肉不耐疲劳和剧烈运动以及肌肉消瘦的原因之一。

3 中医脾与现代病因学内分泌对骨代谢的作用

3.1 中医脾与内分泌

“脾主运化”、“脾合肌肉主四肢”反映了中医脾的主要生理机能。现代基础理论和临床研究表明:中医的“脾”不仅包括整个消化系统功能,而且与机体免疫系统、内分泌系统、造血系统、体液调节系统、神经系统以及物质代谢功能、机体解毒功能等都密切相关^[26]。骨质疏松症多发生于女性,与女性闭经有密切关系。中医认为妇女以血为用,以冲任为本。一方面,脾为气血生化之源,脾主运化的功能正常,才能化生气、血、精、液;脾失健运,则气血亏虚、营血不足;另一方面,任脉通,太冲脉盛,血海充盈,由满而溢,则月事按时而下。若任脉虚,太冲脉衰少,血海空虚,来源不足,则月经闭止。足阳明胃经下行,与冲脉会于气街,故有“冲脉隶于阳明”之说,阳明为多气多血之府,脾胃健旺,精微充足,则气血旺盛,冲任充沛,月事以时下。若脾胃虚弱,气血生化乏源,则任脉虚,太冲脉衰少,天癸竭,地道不通,

从而加速月经的闭止和骨质疏松症的发生。所以从女性生理特点来说,健脾和胃法是治疗骨质疏松症的重要方法之一。

3.2 脾虚证与内分泌

绝经后女性存在一个骨量快速丢失期,绝经后骨质疏松主要由雌激素缺乏所致。雌激素缺乏时,破骨细胞功能和PTH的敏感性增加,CT分泌减少,加速了骨的吸收,使骨量进行性减少。陈加旭^[27]对脾气虚证大鼠的血清雌二醇、孕酮及下丘脑、子宫雌激素受体(ER)、孕激素受体(PR)进行研究,结果显示脾气虚模型大鼠子宫、卵巢重量明显下降;雌二醇分泌减少,孕酮升高;子宫,下丘脑ER阳性细胞颗粒数、面积、积分光密度均大幅度下降,下丘脑PR亦显著下降,而子宫PR变化不明显;健脾益气止血方可以改善脾气虚模型大鼠生殖系统功能。林立佳等^[28]研究发现,脾气虚证可导致大鼠血清雌二醇、血清睾酮、性激素水平下降,经用健脾益气方法治疗后性激素可恢复正常水平。单味药研究表明,一些健脾益气类中药如红芪^[29]、人参^[30]能使去卵巢大鼠的尿钙降低、骨钙增加、血ALP有增加趋势,提示红芪、人参可能有促进骨合成和抑制骨吸收作用,有一定的防治去卵巢大鼠骨丢失的作用;山药可使卵巢切除骨质疏松大鼠模型的骨量增加,具有一定的防治雌激素缺乏所致骨丢失的作用^[31]。升阳助脾的“风药”中,葛根能抑制去卵巢骨质疏松症模型小鼠骨量的减少^[32];升麻提取物可以有效地拮抗去卵巢后雌激素降低引起的骨质量下降,改善骨生物学性能^[33]。这种健脾益气及升阳助脾类中药能防治去卵巢大鼠骨丢失的作用,以药测证,反映出脾气虚是骨质疏松症的重要病机。

骨质疏松症的发生与青年时期峰值骨量的获得多少及绝经后或老年时期骨量丢失的速度有关,通过合理营养、适度运动、控制饮酒等生活方式的调整,在生命前期能够增加最佳骨峰值的获得,在生命后期降低骨钙流失的速度,对维持老年期骨量具有重要作用。这种生活方式的调整都与中医五脏之中的主运化、合肌肉、主四肢的脾的机能密切相关。另外,骨质疏松症多发于女性,也与冲脉隶属于阳明的机制密不可分。目前对于骨质疏松症的治疗尚未发现完全有效的方法重建已经疏松的骨质,只能使已有的骨小梁增粗,增厚,但难于恢复已经断裂的骨小梁之间的连接,反映出骨质疏松症预防的重要性和现实性。在骨质疏松症的预防方面,尤宜重视营养与运动等生活方式,从中医病机角度分析,应与骨质

疏松症脾虚为本的认识趋于一致。

【参 考 文 献】

- [1] Sheng Tong, Xie Peifeng, Wang Xinxiang. 原发性骨质疏松症从脾论治及相关机制探讨. *China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy*, 2012, 27(7):1922-1926.
- [2] MengXun-wu. 见:顾景范主编. 现代临床营养学. Beijing: Science Press, 2003, 600-601.
- [3] Liu Zhonghou. 骨质疏松学. Beijing: Science Press, 1998, 289-315.
- [4] Kanai T, Takagi T, Masuhiro K, et al. Serum Vitamin K level and bone mineral density in post menopausal women. *Int J Gynecol Obstet*, 1997, 56(1):25-30.
- [5] Feskanich D, Vreber P, Willett WC, et al. Vitamin K intake and hip fractures in Women: a prospective study. *Am J Clin Nutr*, 1999, 69(1):74-79.
- [6] Agnacei A, Baldassari F, Rivolta G, et al. Relation of homocysteine, folate, and vitamin B12 to bone mineral density of postmenopausal women. *Bone*, 2003, (33):956-959.
- [7] Carmel R, Lau W, Baylink D, et al. Cobalamin and osteoblast specific proteins. *N Engl J Med*, 1988, 319(2):70-75.
- [8] Jian L. Differential activity of kaempferol and quercetin in attenuating tumor necrosis factor receptor family signaling in bone cells. *Biochemical Pharmacology*, 2006, 71(6):818-826.
- [9] Yang Ya-jin, Yang Zhong-lin, Wang Dong-chun, et al. 芦丁与槲皮素对成骨细胞代谢影响的比较研究. *Journal of Chinese Medicinal Materials*, 2006, 29(5):467-469.
- [10] Wei Beihai. 中医脾胃学说应用的研究. Beijing Chu Ban She. 1993, 140.
- [11] Qin Lin-lin, Chen Jin-biao, Ge Chong-hua, et al. 781例15-51岁健康者骨密度与影响因素分析. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 1999, 33(5):282-285.
- [12] Chon KS, Sartoris DJ, Brown SA, et al. Alcoholism-associated spinal and femoral bone loss in abstinent male alcoholics, as measured by dual x-ray absorptiometry. *Skeletal Radiol*, 1992, 21:433-436.
- [13] Li Chang-qing, Wang Jian-hua. 唾液淀粉酶活性比值、D-木糖排泄率和胃电图三者合参对脾气虚证的研究. *Journal of Hunan Traditional Chinese Medicine University of Hunan*, 1998, 18(2):8-9.
- [14] Liu Jian, Dai Xiao-hua, Liu Chun-li. 脾气虚证蛋白质代谢动态变化的临床与实验研究. *China Journal of Basic Medicine In Traditional Chinese Medicine*, 1998, 4(5):35-37.
- [15] Meng Qing-xue, Hou Xue-yi. 脾胃虚证的 X 线分析. *Shanxi Journal of Traditional Chinese Medicine*, 1995, 16(4):192-193.
- [16] Wang Ming-Xiang, Fan Gui-hua, Pan De-jun, et al. 复感儿肺气虚证与血清微量元素 T 细胞亚群相关分析. *Study Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2004, 6(22):1037-1038.
- [17] Liang Yu. 白术茯苓汤及其与补气药、除湿药配伍对脾虚大鼠胃肠激素的影响. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine on Digestion*, 2002, 10(3):143-145.
- [18] Jia Bo, Chen-Fang. 白术茯苓汤配伍对脾虚大鼠神经降压素的影响. *Study Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2003, 21(7):1050-1052.
- [19] Wang Wen-ping, Ma Ying-Feng, Xu WU-qing, et al. 胃切除术对大鼠骨密度及钙磷含量的影响. *Lishizhen Medicine and Materia Medica Research*, 2010, 21(5):1238-1240.
- [20] Frost HM. On our age-related bone loss: Insights from a new paradigm. *J Bone Miner Res*, 1997, 12:1539-1546.
- [21] Frost HM. Defining osteopenia and osteoporosis: another views (with insight from a new paradigm). *Bone*, 1997, 20:385-391.
- [22] Judex SJ, Gross TS, Zernicke RF, et al. Strain gradient. correlate with siet of exercise-induced bone-forming surface in skeleton. *J Bone Miner Res*, 1997, 12:1737-1745.
- [23] Sun En-ting, Xie Jin-yu, Li Le-hong. 脾气虚大鼠骨骼肌中某些元素、酶及能荷的变化. *中国中西医结合杂志*, 1993, 13(12):737-738.
- [24] Li Le-hong. “脾气虚”大鼠骨骼肌细胞化学研究. *China Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy*, 1990, 5(5):16-18.
- [25] Yang WeiYi, Ling Rong, Wen Ping, et al. 脾气虚证大鼠骨骼肌的形态学和形态计量研究. *Chinese Journal of Sports Medicine*, 1993, 12(3):157-159.
- [26] Hou Can. 对中医“脾”本质的初步探讨. *Xin Yi Yao Xue Za Zhi*, 1977, (10):10-11.
- [27] Chen Jia-Xu. 健脾益气止血方对脾气虚大鼠 E2、P 及下丘脑、子宫 ER、PR 的影响. *Journal of Beijing University of Traditional Chinese Medicine*, 2002, 2(4):17-19.
- [28] Lin Li Jia, Xiao Chen-zong. 脾气虚证对性激素影响的实验研究. *Journal of Sichuan of Traditional Chinese Medicine*, 2005, 23(6):21-22.
- [29] Su Kaixin, Lin Zhi, Wang HongFen. 红芪对类固醇性骨质疏松大鼠骨代谢生化指标的影响. *Journal of Youjiang Medical College For Nationalities*, 2005, 27(4):445-447.
- [30] Liu Xiaoqing, Cuiliao, Wu Tie, et al. 人参防治去卵巢大鼠骨丢失生化指标的观察. *Chinese Journal of Gerontology*, 2005, 25(3):299-301.
- [31] Jia Chao-juan, Ju Da-Hong, Liu Mei-jie, et al. 山药对卵巢切除大鼠骨质疏松症的治疗作用及其机理探讨. *Chinese Journal of Basic Medicine in Traditional Chinese Medicine*, 2009, 15(4):268-271.
- [32] Wang Xin-xing, Zang Yun-ling, Wu Jian, et al. 葛根对骨质疏松模型小鼠骨密度和骨组织构造的作用. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2008, 14(5):349-353.
- [33] Li Chunmei, Liu Zhifeng, Li Min, et al. 升麻提取物对去卵巢所致大鼠骨质疏松症的作用. *Chinese Herbal Medicines*, 2005, 36(11):1686-1688.

(收稿日期:2013-01-15)

骨质疏松症中医脾虚病机认识的现代医学基础

作者: [盛彤](#), [谢培凤](#), [王新祥](#), [郭翔宇](#), [商学征](#), [关菘](#), [周晖](#), [易文明](#), [张涛静](#),
[SHENG Tong](#), [XIE Peifeng](#), [WANG Xinxiang](#), [GUO Xiangyu](#), [SHANG Xuezheng](#), [GUAN](#)
[Song](#), [ZHOU Hui](#), [YI Wenming](#), [ZHANG Taojing](#)

作者单位: [北京中医药大学东方医院, 100078](#)

刊名: [中国骨质疏松杂志](#) 

英文刊名: [CHINESE JOURNAL OF OSTEOPOROSIS](#)

年, 卷(期): 2013, 19(5)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201305019.aspx