

· 综述 ·

心肺系疾病继发骨质疏松症的病络机制及科学内涵

何伟*

陕西中医药大学, 陕西 西咸新区 712046

中图分类号: R681 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2018) 09-1241-05

摘要: 目前, 中医药防治骨质疏松症主要集中在原发性骨质疏松症病机领域, 尚缺乏对继发性骨质疏松症病机的联动认识, 未能有效建立贯穿于骨质疏松症发生演变的核心理论, 并深入揭示其科学内涵。基于骨质疏松症发生的分子生物及临床流行病学研究结果, 心肺疾病引起继发性骨质疏松症, 与血管生成及偶联, 血钙、血铁等血液成分失常密切相关, 较为符合中医学络病学说的“病络”机制。心肺系疾病促发骨质疏松症发生, 主要体现在“心主血, 血液浊化引起络脉功能异常”、“心主脉, 脉管络结引起络脉结构改变”、“肺朝百脉, 气血失调引起络脉功能改变”等络脉损伤方面, 而在疾病发展、病情演变过程中, 心肺疾病与骨质疏松症也常通过络脉相互影响。因此, 以病络及心肺藏象理论, 阐发心肺疾病继发骨质疏松症的病络病机特点及现代科学内涵, 综合调治原发疾病及继发骨质疏松, 更为符合中老年人多种慢性疾病缠身的现实情况, 也与真实世界临床治疗效果研究理念相一致, 对于提高本病的临床辨治效果, 具有重要的理论指导价值。

关键词: 中医学; 骨质疏松症; 病络; 心血管疾病; 慢性阻塞性肺病

Pathogenesis and scientific connotation of secondary osteoporosis in cardiopulmonary diseases

HE Wei*

School of Basic Medical Sciences, Xixian New Area 712046, China

* Corresponding author: HE Wei, Email: hewei7826@163.com

Abstract: At present, prevention and treatment of osteoporosis with traditional Chinese medicine (TCM) is mainly focused on the field of pathogenesis of primary osteoporosis. There is still a lack of linkage understanding of pathogenesis of secondary osteoporosis. Meanwhile, it also fails to set up the core theory throughout the occurrence and development of osteoporosis to further reveal its scientific connotation. Based on the research result of molecular biology and clinical epidemiology of osteoporosis, heart and lung diseases cause secondary osteoporosis. They have a close relation with angiogenesis and coupling, and disorder of blood calcium and blood iron and other components, which is more consistent with the collateral disease mechanism in TCM theory. Cardiopulmonary diseases promote the development of osteoporosis, mainly by the respect of heart governing blood circulation and blood turbidity causing dysfunction of collaterals, heart governing vessels and vascular network knots causing the change of collaterals structure, lung linking with all vessels and the disorder of Qi and blood causing the change of collaterals function, and other collaterals injuries. In the development and evolution process of the disease, heart and lung diseases and osteoporosis often affect each other through collaterals. Therefore, it is more consistent to the actual situation of chronic diseases in the elderly to explore the pathogenesis and modern scientific connotation of secondary osteoporosis of cardiopulmonary disease with collaterals and cardiopulmonary viscera-state theory, and then to treat primary diseases and secondary osteoporosis comprehensively. It is also consistent with the research concept of clinical efficacy in real world. It has a very important guidance value for the improvement of the clinical efficacy of the disease.

Key words: traditional Chinese medicine; osteoporosis; abnormal collateral; cardiovascular disease; chronic obstructive pulmonary disease

骨质疏松症 (osteoporosis, OP) 是以骨量低下,

骨微结构损坏, 导致骨脆性增加, 易发生骨折为特征的全身性骨病, 分为原发性骨质疏松症、继发性骨质疏松症。继发性骨质疏松症是由于疾病、药物、器官移植等原因所致的骨量低下, 骨微结构损坏, 骨脆性

基金项目: 陕西省自然基础 Research 计划面上项目 (2015JM8457); 陕西省教育厅科学研究计划-重点项目 (16JS026)

* 通信作者: 何伟, Email: hewei7826@163.com

增加和易发生骨折的代谢性骨病,其中,高血压、动脉粥样硬化、老年钙化性心瓣膜病、慢性心力衰竭、慢性阻塞性肺疾病、肺源性心脏病等心血管及呼吸系统疾病,既是中老年常见病及多发病,也是引起继发性骨质疏松症的常见原因。

日前,中医学对原发性骨质疏松症病机探讨较多,多认为肝脾肾功能失调,精气血津液的化生及运行障碍,精气血亏虚或痰瘀阻滞,引起骨骼失于充养濡润,发生骨质疏松,而对继发性骨质疏松症病机认识较少。基于骨质疏松症发生的分子生物及临床流行病学研究结果,心肺疾病引起继发性骨质疏松症,与血管生成及偶联,血钙、血铁等血液成分失常密切相关,较为符合中医学“病络”的络病理论,以及“心主血脉”“肺朝百脉”的藏象理论认识,故以络病理论、心肺藏象理论阐发心肺疾病继发骨质疏松症的病机特点及现代科学内涵,对于提高本病的临床辨治效果,具有重要的理论指导价值。

1 病络概念及内涵

经络学说作为中医药理论体系的重要组成部分,受到历代医家的普遍重视,尤其近现代以来,经络生物实质研究更是经络学说研究的热点及难点,直接促进了经络理论的内涵深化及学科分化,由此提出了一系列新的经络属种概念,如阴络、阳络、病络、络病、络弛、络破、络结等;或赋予经络概念新的内涵或外延,如气络、血络等。王永炎院士在总结络脉与络病研究概况后,提出了“病络”概念,并诠释了其内涵及外延。认为络脉作为运行气血的载体,应包括气络和血络,据《类经·藏象类》记载:“血脉在中,气络在外。”气络与血络相对独立,但相伴而行,类似于“营行脉中,卫行脉外”的营卫关系,血络大致相当于西医微循环系统,而气络结构定位并非微循环系统,其内涵可能与神经网络和细胞因子网络有关^[1]。

病络是络脉的病理过程、病机环节、病证产生的根源。络脉、病络及络病间存在以下关系,即络脉病则必有“病络”产生,“病络”生则“络病”成^[2]。王显等^[3]则认为络脉是气络、血络和络脉缠结结构与功能的统一,丰富了络脉网状复杂性的结构基础认识,并将从络脉、病络到络病的病理生理过程称为“络脉为病”,强化了络脉相关概念的逻辑层级结构。据此我们可以理解为病络是络脉病理改变的过程或状态,而“络病”指由病络导致的以络脉结构及功能损害为主要病机的一类病证。病络与络病概念

的逻辑关系,似乎类似于证候与疾病概念间的涵盖关系。由于络脉呈现流通渗灌及反注的气血双向流动特性,兼以行使排泄污浊及神机运转等功能。具有类似微循环的“迂回通路”,毛细淋巴管盲端的“单向活瓣”以及信号转导网络中的“受体”等结构^[3],故病络的功能改变主要是络脉气血异常,包括络气亏虚、络气郁滞、气郁蕴热化毒、络血亏虚、络血瘀滞、络血壅滞等。病络的结构改变主要包括络弛、络破和络结^[4]。可见,络脉功能和/或结构改变的病络机制是引发络病的主要原因,所以络病证治应以病络状态改变为着眼点。

2 继发性骨质疏松症的病络机制探讨

由于络脉系统分布广泛,分支结构复杂,生理功能多样,故冠心病、糖尿病、脑卒中、慢性萎缩性胃炎、肿瘤等现代社会的常见病、多发性及疑难病,均存在病络的病理机制。随着对骨质疏松症分子生物学研究的日益深入,骨形成、血管生成及其偶联机制是目前骨质疏松发病机制研究的新方向^[5],血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)参与成骨细胞和破骨细胞的增生及分化,促进成骨及破骨作用,在骨质疏松中起着重要作用^[6]。由于血管生成先于骨形成,骨脉管系统不仅为骨形成提供必要的营养盐、生长因子、激素、细胞因子和趋化因子,而且能清除代谢废物,也是骨与周围组织联系的桥梁^[7],因此,血管生成是骨形成的结构基础及必要条件。另据 CT 动态增强扫描灌注成像及骨密度检查发现微循环与骨密度的变化规律一致,由此推测微循环灌注障碍是骨密度流失的潜在原因^[8],而伴随骨密度和骨髓造血组织容量的减少,骨髓组织微血管密度也随之减少,且二者之间呈正相关^[9],说明血管结构及功能异常是骨质疏松症发病的重要原因。因现代医学的血管及微循环,相当于中医学络脉的血络结构,从而为从络脉及病络探讨继发性骨质疏松症的发生,提供了扎实的实证研究依据。

3 心血管疾病继发骨质疏松症的病络特点及科学内涵

3.1 心主血,血液浊化引起络脉功能异常:《素问·五脏生成》云:“诸血者,皆属于心”,明言心与血的主属关系,即心推动周身血液运行的功能。《灵枢·决气》曰:“中焦受气取汁,变化而赤,是谓血。”即人体血液化生虽来源于脾胃运化水谷精微之气,但有

赖于心肺气化,才使之“赤化”而成血液,因此,心主血也包含心气的气化生血作用。血液充斥于脉管之内,对心及其所主之脉,具有滋润濡养作用,使脉管具有柔韧收缩弹性,并借助经络纵横交错分布于机体各脏腑、组织、器官,实现营养精微及代谢产物运载功能。脉内之血主要包含营气及津液,具有清纯之性,若其性状改变及运行障碍,往往易于浊化而成血浊。血浊一词首见于《灵枢·逆顺肥瘦》:“刺壮士真骨,坚肉缓节,监监然,此人重则气涩血浊”,具有血液浑浊不清的涵义。现代将血浊作为中医病理学概念,多指血液受各种因素影响,失却其清纯状态,或丧失其循行规律,影响其生理功能,扰乱脏腑气机的病理现象^[10],即其病理改变主要涉及血的物质构成异常而混浊和血循行失常而紊乱两个方面,其中,血液浑浊不清,性状质地变化,使血液丧失滋润营养作用,主要表现为络脉气虚、络脉血虚等气血亏虚证候,以及由气血失常引起的痰湿内阻,而血液运行失常,主要表现为络血瘀滞、络血壅滞等血瘀证候。

现代医学检测发现血液中含有多种营养成分、无机盐、氧、细胞代谢产物、激素、酶类、抗体等,其含量正常是保障血液清纯及维系血液功能的前提条件,反之则可引起血液浊化,导致多种血浊相关病证发生,其中包括骨质疏松症。如血清铁蛋白是机体铁稳态的主要指标,当发生铁蓄积时,可通过氧化应激、Wnt/ β -catenin 信号通路等途径,抑制骨形成,促进骨吸收,导致骨质疏松发生^[11]。血管钙化是血管性疾病的主要危险因素,而骨质疏松患者亦常伴有血管钙化。此外,血液成分异常会出现各种炎症因子、血脂成分异常、血小板聚集等^[12],可引起血液浑浊不清,质地粘稠而运行迟涩,也均符合血浊的致病特点。

3.2 心主脉,脉管络结引起络脉结构改变

心连接脉管构成密闭的网状管道系统,循行分布一身上下内外,故《素问·痿论》有云:“心主身之血脉”。在形态结构上,心与脉之间存在化生关系,如孙刚等^[13]认为心对脉的生成发挥主要作用,低等动物心脏只是脉管的膨大部分。在生理功能上,《灵枢·本神》曰:“心藏脉,脉舍神”,心所主之血,是神志活动的物质基础,而心藏之脉,则是神机运转的结构基础,即心通过调节神志,实现调控络脉收缩及其内外血气流转。因此,由血液浊化引起心主血功能异常,影响络脉气血运行,产生血瘀、痰湿等病理产物,阻遏壅滞络脉,或酝酿化生毒热,灼伤络脉,均可损伤络脉结构。王永炎院士将络脉管壁因痰浊、

瘀血、瘀脂等原因导致增厚、变硬、凹凸,影响络脉正常的流通气血而产生的一种病理状态,称之为络结^[4],是对络脉结构损伤的精辟定义。现代医学研究也认为血流动力学和血液成分的改变,最终均导致血管壁损伤、斑块形成以及心血管事件发生^[14]。

3.3 心血管疾病继发骨质疏松症的科学内涵

3.3.1 心血管疾病导致骨质疏松症发病:中医学将心、肾生理功能互相配合的协调状态,称为心肾相交,并以水火既济、精神互藏,作为彼此关系的具体表现形式。水火既济是指:心居上焦,主火为阳;肾处下焦,主水为阴。心火宜下降温煦肾水,防其寒凉凝滞;肾水宜上济心阴,防其火热炎上。精神互藏则指:心藏神,神旺可驭肾精,促进肾闭藏精气;肾藏精,精可生血,血可养神,故积精可以全神,有利心主宰神气。故心血管疾病导致心主血脉及藏神失常,表现为心的气虚、血虚、阴虚、阳虚、气滞、血瘀等证候,累及肾水不能化生及闭藏精气,使骨髓失养或痹阻而继发骨质疏松症。韩秀文等^[15]将心肾相交归纳为心阳肾阳,相得益彰;心血肾精,互育互化;水火相济,真阴不寒等三方面,强调心肾相交理论对治疗骨质疏松症的指导作用。

多项临床及实验研究证实了心血管疾病容易引起骨密度降低,导致继发骨质疏松症,如老年慢性心功能不全患者的骨密度明显下降,易并发骨质疏松及纤溶紊乱^[16]。慢性心力衰竭患者骨密度水平明显减低,且随着病情的加重而降低^[17]。老年糖尿病心功能不全患者易并发骨质疏松及骨密度下降,与骨代谢指标改变有关^[18]等等。之所以心血管疾病与骨质疏松症发病具有如此密切联系,是由于两者具有共同的病理生理学机制,如护骨素、骨桥蛋白、基质 Gla 蛋白、骨钙素和低密度脂蛋白受体相关蛋白,在疏松骨质与动脉粥样硬化血管壁均有表达。护骨素/破骨细胞分化因子/破骨细胞分化因子受体系统、氧化脂质、炎症和钙代谢异常均参与或加速两者的发生发展^[19]。骨质疏松症和高血压有共同的发病高危因素和病理生理基础,而噻嗪类利尿剂、血管紧张素转化酶抑制剂和血管紧张素 II 受体阻滞剂、 β 受体阻滞剂和钙离子通道阻滞剂等抗高血压药物,可增加骨密度和强度,降低骨质疏松骨折的发生几率^[20]。

3.3.2 骨质疏松症可影响心血管病变:肾为水火之宅,内寄元阴元阳,为各脏腑阴阳根本,而各脏腑阴阳损伤日久,又可累及损耗肾阴肾阳,伤及人体生命活力的根本,故有“久病及肾”的病机演化理论。骨

骨质疏松症发生多见于中老年人,其体质特点以肾虚为主,故本病病理表现以肾精亏虚为主,兼见脾虚、肝郁、气虚、血虚、痰饮、瘀血等证候类型。因此,由骨质疏松症病变引发的机体肾中精气亏虚,肾阴及肾阳不足,导致肾元活力资助心之气血阴阳减弱,则易于发生心血管疾病,或使已发心血管疾病的病势演进,病情加重。如在骨质疏松与心脑血管疾病相关性研究探讨中,认为骨质疏松与血压、血脂之间密切相关,有着相同的病理生理机制^[21]。骨质疏松患者老年钙化性心瓣膜病的发生率明显高于非骨质疏松患者,从而认为骨质疏松可能是导致老年钙化性心瓣膜病的原因之一,是加重心脏瓣膜结构损害与功能障碍的因素之一^[22]。骨质疏松时,钙透过通透性增加的细胞膜,沉积于血管内壁,引起动脉硬化、高血压、冠心病等疾病。因此,骨质疏松可能是诱发心脑血管疾病的危险因素之一^[23]。

4 肺脏疾病继发骨质疏松症的病络特点及科学内涵

4.1 气血失调引起络脉功能及结构改变

《素问·经脉别论》曰:“经气归于肺,肺朝百脉”,指出肺沟通连接百脉,使气血汇聚于肺,这里的“百脉”不仅指血管,而且也包括经络,而诸经与肺脏有一定的关联^[24]。另有学者提出“朝”作“潮”解,肺朝百脉,指肺使百脉如潮汐盛衰有时运行,并与日月星辰的运动变化相一致^[25]。总之,“肺朝百脉”理论强调了肺与经络的结构紧密相连,而肺对气血的治理调节作用,也应和了经络行气血的功能。肺脏最基本、最重要的功能是“肺主气,司呼吸”,即其主持人体一身之气的生成及运行,结合肺朝会百脉结构,与心主血脉一起,维系对人体经络及气血的有序调控。当肺脏病变时,其基本病理改变是对清浊之气宣降运动失调,引起对血液及津液等阴性生命物质的气机及气化障碍,引起气血运行不畅,导致络脉功能失调,并由此化生痰饮、瘀血等有形产物,壅滞络脉管壁,引起络脉结构破坏,最终发生以络病为主要病机的多种疑难病证。

4.2 肺脏疾病继发骨质疏松症的科学内涵:肺金禀秋收肃杀之气,可肃降气机,并在肾藏敛气机的纳气作用配合下,使肺吸入自然界清气,与脾胃化生水谷精气,共同作为人体后天精气的主要来源,而后天精气可不断充盈培育肾中精气,保证肾脏生命原动力的充足,促进肾精生髓养骨,使络脉通畅,骨骼强健,运动灵活,不至发生骨质疏松症。若肺病日久深重,

肺失宣肃,吸入清气不足,不能助肾生精,藏精,精少髓空骨枯,兼以痰瘀内阻髓络,气血郁滞,不能充髓养骨,产生“不通则痛”及“不荣则痛”的骨痛表现,且运动迟缓,由于骨质疏松改变,使骨骼脆弱,易发生骨折。

现代医学主要围绕慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)继发骨质疏松症的发生机制展开研究,发现大约有 68% 的 COPD 存在骨质疏松^[26]。首先,缺氧可影响营养物质吸收,继发性甲状旁腺素升高,降钙素水平下降,使破骨细胞活性增加,骨吸收增加,加剧骨量丢失,使骨密度下降^[27]。而肺源性心脏病患者,由于长期慢性缺氧等因素,致尿脱氧吡啶酚水平明显增高,提示骨吸收增加^[28]。缺氧与中医学的肺肾降纳气机失调,引起肾藏精主骨失职,从而发生骨质疏松症的理论认识极为相符。其次, COPD 患者以及 COPD 继发 OP 患者,均存在不同程度的血管内皮细胞损伤、血小板活化、血液黏度增高、纤溶功能降低等方面血栓前状态改变^[29]。再者,环境可改变机体内部稳态或非平衡的有序状态,增加了 COPD 继发骨质疏松症的可能,并使其具备独特的中医证型和特殊证型^[30]。此外,骨代谢低下,户外活动及紫外线照射吸收减少,胃肠功能差,钙吸收利用减少,均可促使和加重肺心病患者骨质疏松程度^[31]。

5 结语

原发性骨质疏松症多见于绝经后妇女及老年人群,而继发性骨质疏松症可由内分泌、呼吸、消化、心脑血管等多系统疾病导致,防治继发性骨质疏松症不仅针对骨密度下降所带来的骨折风险,也对原发疾病病情控制有重要意义。中医药采用“辨证施治,整体调节,防治结合”的骨质疏松症防治原则,可达到“改善临床症状,延缓骨量丢失,或增加骨量,降低骨折风险,提高生存质量”目的,尤其在饮食、起居、顺时、调神等未病先防手段上,发挥出中医学的特色和优势^[32]。从中医药学论治骨质疏松症理论研究整体来看,仍局限于“以肾为主,肝脾为辅”的病机认识,而缺少其它脏腑间的联动机制探讨,未能有效建立贯穿于骨质疏松症发生演变的核心理论,并深入揭示其科学内涵。以络病理论为基础,结合心肺藏象理论,尝试阐发继发骨质疏松症的病络病机特点及现代科学内涵,综合调治原发疾病及继发骨质疏松,符合中老年人多种慢性疾病缠身的现实情况,也与真实世界的临床治疗效果研究理

念相一致,更具有现实意义。

【参 考 文 献】

- [1] 王永炎,常富业,杨宝琴. 病络与络病对比研究[J]. 北京中医药大学学报,2005,28(3):1-6.
- [2] 王永炎,杨宝琴,黄启福. 络脉病与病络[J]. 北京中医药大学学报,2003,26(4):1-2.
- [3] 王显,王永炎. 对“络脉、病络与络病”的思考与求证[J]. 北京中医药大学学报,2015,38(9):581-586.
- [4] 王永炎,常富业,杨宝琴. 病络与络病对比研究[J]. 北京中医药大学学报,2005,28(3):1-6.
- [5] 苗翠晓,冯正平. 骨形成与血管生成偶联机制[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2016,9(4):416-420.
- [6] 林佳琼,吴文. 血管内皮生长因子与骨质疏松的关系[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2015,8(4):374-378.
- [7] Chim SM, Tickner J, Chow ST, et al. Angiogenic factors in bone local environment[J]. Cytokine Growth Factor Rev, 2013, 24: 297-310.
- [8] Zhao Y, Wang L, Liu Y, et al. Technetium - 99 conjugated with methylene diphosphonate ameliorates ovariectomy-induced osteoporotic phenotype without causing osteonecrosis in the jaw[J]. Calcif Tissue Int, 2012, 91(6):400-409.
- [9] 朱蕾,赵小英,卢兴国. 去卵巢大鼠骨密度变化与骨髓组织血管生成的关系[J]. 中国病理生理杂志,2009,25(9):1801-1805.
- [10] 王新陆. 关于血浊理论在现代疾病谱系中作用与地位的探讨[J]. 天津中医药,2011,28(5):355-357.
- [11] Zancan I, Bellesso S, Costa R, et al. Glucocerebrosidase deficiency in zebrafish affects primary bone ossification through increased oxidative stress and reduced Wnt/beta-catenin signaling[J]. Human molecular genetics, 2015, 24(5):1280-1294.
- [12] 荣杰,许颖智,张军平. 冠心病患者介入术前后中医证候演变规律分析[J]. 中医杂志,2012,53(23):2027-2030.
- [13] 孙刚,烟建华. 《内经》“心主血脉”学术解读[J]. 中华中医药学刊,2008,26(6):1312-1314.
- [14] 漆仲文,王晓景,仲爱芹,等. 基于育心保脉理论调治冠心病危险因素[J]. 中医杂志,2017,58(14):1192-1195.
- [15] 韩秀文,王进. 心肾相交理论对治疗骨质疏松症指导作用的研究[J]. 湖北中医杂志,2011,33(6):32-33.
- [16] 柳达,王娟,罗文利,等. 老年心功能不全患者骨密度及纤维蛋白原浓度的变化及意义[J]. 兵团医学,2015,44(2):10-12.
- [17] 朱彤,崔留义,朱宁,等. 慢性心力衰竭患者的骨密度分析[J]. 临床心血管病杂志,2016,32(8):811-814.
- [18] 李凝旭,刘晓霞,涂艳,等. 老年糖尿病心功能不全患者与骨密度相关性分析[J]. 贵州医药,2016,40(8):838-840.
- [19] 黄新云,曹奇,唐朝克. 骨质疏松与动脉粥样硬化的相关性[J]. 中国动脉硬化杂志,2015,23(2):207-212.
- [20] 王辉明. 抗高血压药与骨质疏松症[J]. 中国骨质疏松杂志,2016,22(9):1184-1187.
- [21] 陈治卿. 骨质疏松与心脑血管疾病相关性研究[J]. 海峡药学,2006,18(2):105-106.
- [22] 张帆,韩建一,陈仁清,等. 老年钙化性心瓣膜病与骨质疏松的关系研究[J]. 心脑血管病防治,2005,5(4):19-21.
- [23] 雷翔剑,王志强,姚阳,等. 中老年骨质疏松与心脑血管疾病关系探讨[J]. 中国康复医学杂志,1997,12(4):181-182.
- [24] 范郁山. 经络与血管关系纵横谈[J]. 中医医学刊,2004,22(8):1541-1542.
- [25] 王维民. 试论“肺朝百脉”[J]. 山东中医药大学学报,2002,11(4):256-257.
- [26] Jorgensen NR, Schwarz P, Holme I, et al. The prevalence of osteoporosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a cross sectional study[J]. Respir Med, 2007, 101(1):177-185.
- [27] 王红武,吴剑芸. 慢性阻塞性肺疾病与骨质疏松症病因的探讨[J]. 广州医学院学报,2003,31(2):50-52.
- [28] 白孟海,葛宝丰,郭永忠,等. 肺源性心脏病患者骨代谢的改变[J]. 中国骨伤,2003,16(2):65-66.
- [29] 廖军,周瑜博,刘振峰. 慢性阻塞性肺病继发骨质疏松患者血栓前状态[J]. 中国老年学杂志,2014,34(10):5450-5451.
- [30] 卢勇,高振. 西北方域特点慢性阻塞性肺疾病继发骨质疏松研究[J]. 中华中医药学刊,2011,29(11):2387-2389.
- [31] 朱敏. 肺源性心脏病继发骨质疏松 91 例分析[J]. 四川医学,2000,21(7):645-646.
- [32] 葛继荣,郑洪新,万小明,等. 中医药防治原发性骨质疏松症专家共识(2015)[J]. 中国骨质疏松杂志,2015,21(9):1023-1028.

(收稿日期:2018-02-08;修回日期:2018-03-26)