

DOI: 10. 13288/j. 11-2166/r. 2020. 12. 005

“骨玄府”理论初探

曹金凤¹, 赵宏艳¹, 徐慧慧¹, 刘梅洁¹, 王鹤迪², 鞠大宏^{1*}

1. 中国中医科学院医学实验中心, 北京市东城区东直门内南小街 16 号, 100700; 2. 山东中医药大学康复学院

[摘要] 玄府狭义指汗孔, 广义指孔、窍、道等一类具有运行气机、流通津液、渗灌血脉、运转神机功能的微细结构。完善“骨玄府”理论假说, 认为骨骼中的孔、窍、道等空腔结构以及形态各异的血管、淋巴管是骨玄府的结构基础。骨膜、骨质、骨髓中的骨玄府具有运行气血、滋养骨骼、沟通内外、支撑运动的生理功能以及易于郁滞、易于折损、易于疏松、难于恢复的病理特点。试从骨膜、骨质、骨髓三方面对骨玄府理论进行初步探讨, 以期为进一步认识骨与关节疾病的发病机理提供理论依据, 为临床治疗提供新思路。

[关键词] 骨玄府; 玄府学说; 骨膜; 骨密质; 骨松质; 骨髓

“玄府”一词首见于《素问·疟论篇》, 曰“所谓玄府者, 汗空也”^[1]。玄府有狭义、广义之分, 狭义指汗孔, 广义则主要包括孔、窍、道等一类具有运行气机、流通津液、渗灌血脉、运转神机功能的微细结构。玄府遍布全身、无所不在, 正如《素问玄机原病式·热类》所云“玄府者, 无物不有, 人之脏腑、皮毛、肌肉、筋膜、骨髓、爪牙, 至于世之万物, 尽皆有之, 乃气出入升降之道路门户也”^[2]。有学者认为, 玄府贵开忌阖, 玄府郁闭是百病之源^[3]。近年来越来越多科研工作者开始关注玄府的微观结构基础, 如黄伟等^[4]从周细胞探讨“肾玄府”, 董丽等^[5]从血脑屏障探讨“脑玄府”, 黄文强等^[6]从肝筛讨论“肝玄府”等。然而“骨玄府”相关概念尚缺乏进一步研究。我们试从骨膜、骨质、骨髓三个方面对“骨玄府”可能对应的微观结构进行初步探讨, 以期为进一步认识骨与关节疾病发病机制提供理论依据, 并为临床治疗提供思路。

1 “骨玄府”的基本概念

骨骼是一种特化的结缔组织, 主要由致密的皮质骨(即骨密质)和海绵状的松质骨(即骨松质)组成。骨密质 90% 是矿化组织, 可以满足其坚韧的机械结构需求; 骨松质含有 20% 的矿化组织,

其余则由骨髓、血管和多种细胞填充, 因此, 骨松质为非矿化组织提供了广阔的接触面, 保障了骨代谢的基础^[7]。从系统解剖学而言, 骨膜、骨质与骨髓构成了完整的骨^[8]。现代医学研究证实, 骨骼并非完全为实性结构, 其中存在大量微细的孔、窍、道等空腔, 分布有形态各异的血管、淋巴管及神经^[9]。一方面这些微观结构对于骨骼生理代谢具有重要意义, 有报道认为, 丰富的毛细血管网络参与了软骨骨化与骨折修复, 调节血管有助于控制老化导致的骨质流失^[10]。另一方面从中医象思维考虑, 骨骼中的细小空腔结构与腠理有相似之处, 同为内外进出的门户, 归属于中医学玄府的概念范畴^[11]。刘完素《素问玄机原病式·热类》提出:“玄府者, 无物不有, 人之脏腑、皮毛、肌肉、筋膜、骨髓、爪牙, 至于世之万物, 尽皆有之”, 指出骨中有玄府。由于观察手段的落后, 古人未对骨玄府的微观结构进行详细阐述, 因此, 骨玄府有必要作为一个基本的概念进行探讨。

骨玄府为骨中气血的门户, 主要发挥运行气血、滋养骨骼、沟通内外、支撑运动的作用, 其开阖通畅是骨正筋柔、气血以流的重要前提。有学者提出, 骨玄府与骨质中的哈弗斯系统存在对应关系, 认为哈弗斯系统是骨玄府的微观结构基础^[12]。然而这种观点仅将骨密质的结构纳入骨玄府的概念范畴加以讨论, 忽略了同样构成骨组织的骨松质、骨膜与骨髓, 割裂了其功能的整体性。骨膜附于骨, 是营养骨的重要组织。清代中医骨伤专著

基金项目: 国家自然科学基金(81573845、81673841); 中医药防治重大疾病基础研究北京市重点实验室; 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金(zz2018001)

* 通讯作者: judahong@sohu.com

《伤科大成·接骨入骱用手巧法》中指出,若“骨碎膜穿”则属于“不治”^[13],提示骨膜的完整与否与疾病预后有重要联系。同样早在《素问·解精微论篇》中便重视骨髓与骨的密切联系,提出“髓者,骨之充也”^{[14]201}的论断,至今仍有重要的指导意义。因此,我们认为,骨玄府广泛存在于骨膜、骨质、骨髓中,三者通过骨玄府相沟通,共同调节骨的生长发育。

2 骨膜中的骨玄府

骨骼表面及骨髓腔内表面均覆有结缔组织,分别称骨外膜与骨内膜。骨外膜的外纤维层含有大量毛细血管,是骨膜中血管化最高的基质。骨外膜的内侧成骨层富含间充质祖细胞、成骨细胞和骨原细胞,其周围分布有外周血管和神经交感网络^[15]。骨内膜是一层薄而柔软的结缔组织,位于骨髓腔面、骨小梁表面、中央管及穿通管表面,形成了骨腔的内薄膜涂层。其纤维少,骨原细胞较多,骨原细胞间及骨细胞突起之间有间隙连接。外纤维层和内侧成骨层的毛细血管网供应了局部的血液循环,内侧成骨层毛细血管不仅可以营养骨骼,血管中的内皮周细胞也可分化为成骨细胞,作为骨原细胞的补充来源,从而有助于骨的形成^[16]。细胞间隙连接沟通了骨原细胞之间的信号转导^[15]。

由于存在上述结构基础,生理状态下骨膜中的骨玄府可以宣散气血津液,濡养骨骼。《素问·痹论篇》云“痹在于骨则重,在于脉则血凝而不流,在于筋则屈不伸。”^{[14]86}传统理论往往侧重“肝-血脉-筋膜”的肝藏象理论模型而缺少对骨与痹证作用关联的解读。事实上骨膜层次的骨玄府概念内涵可以较好地诠释本句含义:病理状态下邪气客于骨膜之玄府,遂有开阖不利、络脉失司,病情严重者将导致瘀血留结,骨膜受损挛缩。骨玄府将骨、脉、筋三者融为一体进行描述,因此,能修正传统理论模型的不足。值得注意的是,骨膜层次的骨玄府并不直接等同于肝藏象系统中的筋膜。第一,从理论渊源来看,肝藏象系统是基于医疗实践的长期观察由经验总结而来,而骨玄府概念借鉴了现代解剖学成果,是在中医整体观的指导下根据功能与结构定义而来。第二,从强调主体来看,《素问·痿论篇》曰“肝主身之筋膜”^{[14]87},调控的核心节点是肝,强调肝血对于筋膜的滋养作用;而骨膜层次的骨玄府自身是独立的基本概念,强调参与骨的生长发育调控。第三,从指导用药来看,肝藏象理

论下的指导用药多归肝经,具有活血散瘀、养血和血、缓急止痛的功效;骨玄府理论指导下的用药多属于风药,归经广泛,具有升阳、除湿、疏肝、引经等多种功效^[17]。相比较而言,采用骨膜中的骨玄府解释痹证经典条文“痹在于骨则重,在于脉则血凝而不流,在于筋则屈不伸”不仅逻辑自洽,其概念外延也优于传统理论。

3 骨质中的骨玄府

3.1 骨密质中的骨玄府

骨密质中 I 型胶原按特定的方向排列形成了紧密的层状结构即骨板。骨板在保护骨密质中各管道各腔隙的相对完整性与稳定性的同时,也可抵抗较大的机械负荷^[18]。位于骨膜下外层环形骨板和内层环形骨板之间的绝大多数骨板呈同心圆排列。中心部位的哈弗斯管容纳血管、淋巴管、神经等纵行的空腔管道,构成了哈弗斯系统^[19]。骨密质同时存在横行的伏克曼管,它们常以钝角方向链接哈弗斯管并与哈弗斯管内毛细血管之间相吻合,并且骨板之间的骨腔隙与哈弗斯管系统实际上形成了充满液体与细胞的纵横相连的多孔结构^[19]。在运动状态下,骨密质中的细胞受液体流动剪切而通过骨小管变形迁移,刺激信号导致骨细胞的增殖和分化激活^[20]。

上述结构与王永炎院士所总结的玄府特征相似,即有“至微至小、幽远深奥难见、流通气液、通达畅利、作用玄妙”的特征^[21]。骨玄府正因其存在四通八达的管道系统而具有流通气血津液、通达畅利的功能。《医宗金鉴·正骨心法总诀》曰:“跌打损伤之证,专从血论”^[22],在一定程度上代表了传统理论对跌扑损伤病机的认识。然而在骨玄府理论体系中,跌扑损伤是由于外力因素直接或间接损及骨质中的玄府,导致玄府闭阖,气化失司,气血津液停聚而成肿胀。传统理论与骨玄府理论在具体临床应用时也存在差异。首先,从病机来看,传统理论往往从瘀血内阻探讨病机,较少涉及具体病位以及深浅程度,指向不明,而骨玄府理论靶向部位准确,主要损及骨膜及骨质中的玄府结构。其次,从诊断来看,传统理论不能与现代影像学结果相互印证,不利于中西医协同诊疗的开展。而骨玄府则涉及局部微观结构的改变,可以与影像结果如皮质骨骨折、伏克曼骨折相互印证支持,有利于借助现代仪器发现病情的变化并及时调整用药。再次,从指导用药来看,传统理论多采用骨碎补、苏

木、土鳖虫、续断等化瘀疗伤药以及桃仁、红花、川芎等活血调经药为主要治疗药物,用药种类界定失于泛泛,并且不能解释某些处方中的风药用法。而在骨玄府理论指导下医生可以运用风药开通玄府,配合化瘀药止血疗伤,符合古人治疗骨伤疾病的真实经验^[23]。相比较而言,采用骨质中的骨玄府解释跌扑损伤优于传统理论。

除了哈弗斯系统学说外,也有学者将骨密质微观结构的横截面称为“皮质孔”^[24]。该学说认为,皮质骨包含五个层次的孔隙,从大到小依次为骨髓腔、穿过皮质的滋养动脉通道、皮质内的血管孔隙、腔隙-小管孔隙以及胶原蛋白和羟基磷灰石晶体水平的纳米颗粒^[24]。孔隙之中复有孔隙,这种观点深刻揭示了骨玄府的多层级关系,体现其至微至小、幽远深奥的特性。

3.2 骨松质中的骨玄府

骨松质位于长骨的末端,是一种由相互交织的海绵状骨小梁组成的多孔骨。骨小梁的孔隙率一般为 40% ~ 95%^[25],疏松的三维结构赋予其良好的抗压能力。研究表明,随着年龄的增长,骨小梁表面密度、骨小梁体积、骨小梁数目不断降低,小梁结构变薄,孔隙率增大,最终导致骨质疏松症的形成^[25-26]。

骨小梁之间的孔隙可取类比象为骨中的玄府腠理,而疏松多孔的骨松质则视为三维空间上的骨玄府结构。若骨小梁孔隙率增大,代表骨小梁之间距离增大,骨玄府趋于疏松。骨玄府的致密与否不仅关系到骨骼的滋养,也直接关系到其质地本身。《素问·痿论篇》曰“肾气热,则腰脊不举,骨枯而髓减,发为骨痿”^{[14]87},常被用于解释骨质疏松症的病因病机。这种间接的比类固然有助于理解骨质疏松症的发病过程,在一定程度上也反映了内分泌代谢对骨松质的影响,起到了指导作用^[27-28]。然而可能存在另外一种更为直截了当的诠释角度,即骨质疏松症的本质为骨玄府由致密转为疏松。《素问·疟论篇》曰“汗空疏,腠理开”^{[14]69},开启了论述玄府疏松的先河。将古老的观点与现代的研究相结合,以骨玄府的疏密状态来衡量和描述骨与关节疾病的动态变化将是一种全新的思路。与骨松质结构相对应,有希望将现代医学中的骨小梁孔隙率、骨小梁体积密度、骨表面积等参数引入,通过诊断性试验后达到对骨玄府量化描述的目的。这种处理方式有利于拓展中医药在微观水平的辨证思路,也提高了中医药疗效评价的客观性。从反面

看,按照传统理论的理解多数情况仅仅给予补肾生髓填精的药物治疗,这种思路并不完全符合临床实际。在骨玄府理论指导下,医生可运用风药开通玄府,配合补肾生髓填精药滋养玄府,代表方药如益肾蠲痹丸、独活寄生汤等,在治疗骨质疏松症方面已取得较好疗效^[29-30]。相比较而言,采用骨质中的骨玄府解释骨质疏松症优于传统理论。

4 骨髓中的骨玄府

骨髓每天产生约 5000 亿个血细胞,通过髓腔内的血窦加入到全身循环^[31]。血窦是一种形状不规则的开孔毛细血管,直径 30 ~ 40 μm ^[31]。由于血窦没有隔膜,不连续的基底层有助于红细胞、白细胞和各种血清蛋白通过。其细胞连接中也存在间隙,可以转移内皮细胞从而实现跨膜转移,因此,骨髓中的血窦也可视为骨玄府的微观结构之一。

梳理中医文献发现,骨性关节炎与骨质疏松症晚期的核心病机为肾虚血瘀,治疗时补肾活血法应贯穿始终^[32-35],然而围绕该理论最大的问题在于瘀血的产生原因以及部位。目前学者多采用叶天士提出的久病入络学说进行解释,但此模糊的说法仍难以令人信服。骨髓中的骨玄府即血窦较好地回答了上述问题。由于邪气久羁,气血失养,导致骨髓中骨玄府开阖不利,最终出现络脉不利的表现。骨髓腔中不仅储存有精华之髓,同样也存在这些流通的微细管道,骨髓中骨玄府的提出在某种程度上也解释了“髓为奇恒之腑”的经典论断。相比较而言,采用骨髓中的骨玄府解释骨与关节疾病晚期肾虚血瘀证优于传统理论。

5 骨玄府的功能特性

骨玄府在生理上具有运行气血、滋养骨骼、沟通内外、支撑运动的作用。骨膜的毛细血管网、骨密质的滋养动脉及分支、骨髓的血窦共同传输营养物质,有助于骨原细胞的形成分化。正如《黄帝内经太素》所言“五谷津液入此骨空,资脑髓也”^[36],强调其运行气血、滋养骨髓从而滋养骨骼的作用。除上述结构外,其他的空腔管道结构如骨板间的骨腔隙、骨细胞间骨小管允许组织液的自由流动,可实现骨细胞调控信号的传导。一方面外界运动造成的刺激效应或由外周分泌的调控信号可以通过骨玄府传递于内部深层组织;另一方面,内部产生的代谢废物通过骨玄府排泄到外周循环中,因此,骨玄府具有沟通联系内外的功能。骨密质和骨松质为骨骼实质的主要组成部分,哈弗斯系统构成

骨密质、骨小梁的三维网状空间结构为骨松质提供了负荷支持,二者代表的骨玄府可以理解为运动负荷的实际承担者,发挥支撑运动的作用。总之,骨玄府既是骨中物质交换的场所,也是运动力学的重要因素。

骨玄府在病理上具有易于郁滞、易于折损、易于疏松、难于恢复的特点。由于玄府结构精密细小且多为网状管道结构,易受外界因素影响转为低流速、低灌注,伴随缺氧导致的应激损伤形成“瘀血”“津停”“火毒”的郁滞状态。由于骨玄府起支撑运动作用,外力因素可直接或间接破坏骨玄府结构的连续性和完整性,存在缺损的同时也伴随玄府郁闭,最终引起气血津液的停滞。对于骨与关节相关疾病晚期患者、绝经期妇女以及老年人,骨玄府伴随病程发展而变化。损耗精气,玄府失于濡养则由致密转为疏松,不能发挥其运行气血、支撑运动的作用,临床表现为反复发作的骨痛、运动功能减退、跌扑后骨折。此外,现代药理学关注药物在目标组织中的分布浓度以及滞留时间,药物只有经外周循环进入骨膜后,才能进入更深层次的骨质、骨髓中,发挥相关的药理作用。骨玄府的微观特性使药物难以达到和维持有效浓度,加之其复杂的管道腔隙结构,因此恢复较为缓慢。

6 小结

综上,骨膜、骨质、骨髓中都存在有骨玄府,骨膜中的毛细血管网络,骨密质中骨板间的骨腔隙、哈弗斯管、伏克曼管、滋养动脉通道、基质微孔、骨小梁间隙、骨小梁中骨板的间隙、骨髓中的血窦,均构成骨玄府的微观结构。骨玄府概念的提出是对刘河间“玄府气液”学说的发展^[37],既符合中医理论对玄府“分布广泛、结构微细、贵开忌阖”的认识,又汲取了现代解剖学、影像学等领域对骨骼的研究成果,因此,骨玄府理论是中西医结合医学汇通的一个可行方案。骨玄府不仅是一种结构单位,同样也是参与生理病理过程的基本功能单位。从骨玄府角度进行相关的临床和基础研究,将为进一步认识骨与关节疾病提供新的理论依据,并为临床治疗提供新思路。

参考文献

- [1]南京中医药大学.黄帝内经素问译释[M].上海:上海科学技术出版社,2009:507-508.
- [2]刘完素.素问玄机原病式[M].孙桐校注.南京:江苏科学技术出版社,1985:44.

- [3]周雨慧,李晓宁,武博文,等.河间学派之玄府探微[J].环球中医药,2019,12(4):547-549.
- [4]黄伟,沈金峰,谢娟,等.初探“玄府司使-周细胞”对肾纤维化的影响[J].辽宁中医杂志,2019,46(2):275-276.
- [5]董丽,李波,白雪,等.脑之玄府与血脑屏障的相关性[J].中医杂志,2013,54(22):1969-1971.
- [6]黄文强,彭宁静,何利黎,等.肝玄府学说理论初探[J].中医杂志,2012,53(11):901-902,908.
- [7]菲尔斯坦.凯利风湿病学[M].9版.栗占国,主译.北京:北京大学医学出版社,2015:66-67.
- [8]柏树令,应大君.系统解剖学[M].8版.北京:人民卫生出版社,2013:9-10.
- [9]LOPES D, MARTINS-CRUZ C, OLIVEIRA MB, et al. Bone physiology as inspiration for tissue regenerative therapies[J]. Biomaterials, 2018, 185: 240-275. doi: 10.1016/j.biomaterials.2018.09.028.
- [10]SIVARAJ KK, ADAMS RH. Blood vessel formation and function in bone[J]. Development, 2016, 143(15):2706-2715.
- [11]陆鹏,由凤鸣,胡幼平,等.玄府-络脉体系概论[J].中国中医基础医学杂志,2017,23(1):29-30,92.
- [12]江花,王明杰,王鸿度.试论“骨玄府”[J].中医文献杂志,2017,35(1):6-10.
- [13]祁坤.伤科大成[M].周仲瑛,整理.长沙:湖南科学技术出版社,2014:202.
- [14]黄帝内经素问[M].田代华,整理.北京:人民卫生出版社,2005.
- [15]ALLEN MR, HOCK JM, BURR DB. Periosteum: biology, regulation, and response to osteoporosis therapies[J]. Bone, 2004, 35(5):1003-1012.
- [16]朱冬冬.高糖对内皮-成骨细胞转分化的影响及机制探讨[D].南京:东南大学,2016.
- [17]王楠,朱平.风药在内科疾病中的运用[J].河南中医,2018,38(1):29-33.
- [18]刘玉玺.密质骨多尺度微结构及力学行为研究[D].重庆:重庆大学,2017.
- [19]KIM JN, LEE JY, SHIN KJ, et al. Haversian system of compact bone and comparison between endosteal and periosteal sides using three-dimensional reconstruction in rat[J]. Anat Cell Biol, 2015, 48(4):258-261.
- [20]HART NH, NIMPHIUS S, RANTALAINEN T, et al. Mechanical basis of bone strength: influence of bone material, bone structure and muscle action[J]. Musculoskeletal Neuronal Interact, 2017, 17(3):114-139.
- [21]常富业,王永炎,高颖,等.玄府概念诠释(三):玄府的历史演变轨迹与述评[J].北京中医药大学学报,2005,28(2):5-6.

- [22] 吴谦. 医宗金鉴·正骨心法总诀[M]. 赵燕宜,整理. 北京:中国医药科技出版社,2017:64.
- [23] 赵莎,明瑶,徐川岚. 风药在骨伤疾病中的运用[J]. 中国中医药现代远程教育,2017,15(24):142-143.
- [24] COOPER DML, KAWALILAK CE, HARRISON K, et al. Cortical bone porosity: what is it, why is it important, and how can we detect it? [J]. Curr Osteoporos Rep, 2016,14(5):187-198.
- [25] MORGAN EF, UNNIKRISSAN GU, HUSSEIN AI. BONE mechanical properties in healthy and diseased states[J]. Annu Rev Biomed Eng, 2018, 20: 119-143. doi: 10.1146/annurev-bioeng-062117-121139.
- [26] 胡建华,黄公怡. 骨性关节炎与骨质疏松症骨小梁特性及其评价方法研究进展[J]. 中华骨科杂志,2001,21(3):55-57.
- [27] 向益,郑烽,王显. 浅析骨质疏松症的中医病名[J]. 内蒙古中医药,2019,38(1):92.
- [28] 黄宏兴,蔡桦,梁祖建,等. 骨质疏松症(骨痿)的中医临床路径研究[J]. 中国骨质疏松杂志,2019,25(1):12-18.
- [29] 王礼宁,郝苏阳,马勇,等. 独活寄生汤应用于骨伤科疾病治疗的研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志,2017,25(7):80-82.
- [30] 李萍,彭全成. 益肾调痹丸治疗类风湿关节炎的 Meta 分析[J]. 中成药,2018,40(12):2650-2655.
- [31] BIRBRAIR AR, FRENETTE PS. Niche heterogeneity in the bone marrow [J]. Ann N Y Acad Sci,2016,1370(1):82-96.
- [32] 申浩,丁品胜,魏戎,等. 基于文献的骨质疏松症中医证候特征研究[J]. 中国中医基础医学杂志,2018,24(12):1676-1679.
- [33] 李蓉,宁乔怡,姚血明,等. 从肾虚血瘀理论探讨类风湿关节炎的发病机制[J]. 中华中医药学刊,2017,35(5):1206-1208.
- [34] 邓小磊,刘森,郝东旭. 补肾活血中药治疗骨性关节炎临床应用[J]. 辽宁中医药大学学报,2019,21(2):77-79.
- [35] 李雪,申意伟,徐西林,等. 补肾活血方治疗酒精性骨质疏松症临床疗效观察[J]. 辽宁中医药大学学报,2019,21(9):196-199.
- [36] 杨上善. 黄帝内经太素[M]. 萧延平,校正. 王洪图,李云,点校. 北京:科学技术文献出版社,2000:314.
- [37] 张再康. 刘完素玄府气液说学术思想探析[N]. 中国中医药报,2017-07-21(4).

Preliminary Discussion on the Theory of “Bone Xuanfu”

CAO Jinfeng¹, ZHAO Hongyan¹, XU Huihui¹, LIU Meijie¹, WANG Hedi², JU Dahong¹

1. Experimental Research Center, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing, 100700; 2. Rehabilitation Institute, Shandong University of Traditional Chinese Medicine

ABSTRACT *Xuanfu* (玄府) refers to sweat pores in a narrow sense and pores, in a broad sense it refers to pores, orifices and channels, which are fine structure with the functions of operating qi movement, circulating blood and vessels, and running spiritual mechanism. The author perfects the theoretical hypothesis of “Bone Xuanfu” and believes that the hollow structures such as holes, orifices and channels in bones, as well as blood vessels and lymphatic vessels with different shapes are the structural basis of “Bone Xuanfu”. The “Bone Xuanfu” in periosteum, bone and bone marrow has physiological functions of running qi and blood, nourishing bones, communicating inside and outside, supporting movement, and pathological characteristics of easy stagnation, easy breakage, easy loosening and difficult recovery. In this paper, the theory of “Bone Xuanfu” is preliminarily discussed from three aspects such as periosteum, bone and bone marrow in order to provide theoretical basis for further understanding the pathogenesis of bone and joint diseases and to provide new ideas for clinical treatment.

Keywords Bone *Xuanfu*; *Xuanfu* theory; periosteum; compact bone substance; cancellous bone; bone marrow

(收稿日期: 2019-10-08; 修回日期: 2020-02-14)

[编辑: 王利芬]