

# 某些动物非负重指骨骨密质组织学研究

高德巨 杨永良

(佳木斯师专生物系)

**摘要** 根据对成年猪、兔、小白鼠的非负重指骨与负重指骨骨密质的组织结构的观察,发现:1.猪、兔的非负重指骨骨密质的哈弗氏骨板及骨间板部位出现空洞,内环骨板缺失,外环骨板不完整或缺失。并与负重指骨骨密质比较,分析了非负重指骨骨密质产生改变的原因。2.小白鼠的非负重指骨与负重指骨骨密质均为三层结构,非负重指骨停留在以软骨板为主阶段;负重指骨停留在软骨组织演化为骨组织过程中。

此文对某些成年动物非负重指骨骨密质组织结构的观察报道,目的为研究骨退化提供组织学资料。并与负重指骨的组织结构进行比较,分析了非负重指骨骨密质组织结构改变产生的原因。

## 材料及方法

猪的第三、四指骨为负重指骨,第二、五指(悬蹄)骨为非负重指骨(见图1)。取成年猪的第三指和第二指的第一指节骨,水中煮沸,脱

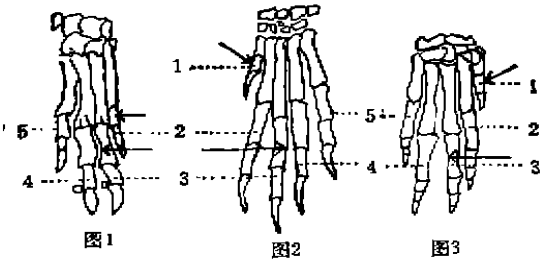


图1、2、3 分别为猪、兔、小白鼠的指骨。1、2、3、4、5 分别为第一、二、三、四、五指骨，“→”取材部位

脂、95% 酒精进一步脱脂，然后用钢锯条将这两个指节骨中间处锯断，选两个截面较平的骨段（二、三指骨各一），再锯成厚为1.5—2.0毫米椭圆形骨片两块，按制骨磨片方法磨成厚为15—20微米( $\mu\text{m}$ )的骨磨片，蒸馏水洗净，再放入80%、95% 酒精中各24小时脱脂、晾干、不染色，将骨磨片每4—5毫米分割成一段，树脂

封藏观察。

家兔和小白鼠的前肢第一指骨为非负重指骨，其余四指为负重指骨(见图2，图3)。

取成年家兔第一指和第三指的第一指节骨，用与猪的同样方法处理，磨成椭圆形骨片后、洗净、脱脂、晾干、分割、封藏观察。

将成年小白鼠腕关节以下整个取下，用包恩(Bouin)氏液固定48小时，将第一指和第三指的第一指节骨分别剪下，按石蜡切片法透明、浸蜡、包埋、切成 $8\mu\text{m}$ 的蜡片，贴片、脱蜡、复水、H.E染色，封藏观察。

## 结 果

观察猪非负重指骨骨磨片10张、负重指骨骨磨片52张。负重指骨骨密质均为典型的骨组织结构，即内环骨板、外环骨板、哈弗氏系统



图4 猪的第三指第一指节骨骨磨片70 $\times$ ，1.内环骨板；2.外环骨板；3.哈弗氏系统；4.骨髓腔。图5 猪的第二指第一指节骨骨磨片280 $\times$ ，1.空洞；2.浮克曼氏管；3.哈弗氏系统；4.骨髓腔。图6 (与图5同)420 $\times$ ，1.空洞；2.骨细胞；3.围绕空洞的哈弗氏骨板。图7 兔的第一指第一指节骨骨磨片280 $\times$ ，1.空洞；2.围绕空洞的哈弗氏骨板；3.与骨髓腔相连的空洞；4.骨髓腔。图8 小白鼠第一指第一指节骨横切片，H.E.染色140 $\times$ 。图9 (与图8同)280 $\times$ 。图10 小白鼠第二指第一指节骨横切片105 $\times$ ，H.E.染色。图11 (与图10同)210 $\times$ 。图8—11，1、3.外层；2.中间层；4.骨髓腔。

(Hovesian system) 骨间板、浮克曼氏管(Volkman's canal)均完整，骨细胞形态良好(见图4)。而非负重指骨骨密质内环骨板缺失，外环骨板大部分缺失和不完整。相当于哈弗氏骨板和骨间板的部位有大小不等的空洞，其口径为40—60 $\mu\text{m}$ 。有的空洞周围有骨细胞分布，但骨陷窝及骨小管不明显；有的空洞周围骨细胞围绕空洞呈同心圆排列成骨板层，形成第一代骨单位，骨陷窝及骨小管明显可见，无骨间板，浮

克曼氏管很少，尚存在的少量哈弗氏系统其横磨面形态小(见图5，图6)。

观察兔非负重指骨骨磨片4张，负重指骨骨磨片3张。非负重指骨骨密质结构与猪的非负重指骨基本相似，空洞的分布几乎占据了整个骨密质，有些空洞与骨髓腔相连(见图7)。负重指骨骨密质与猪的基本相同，但典型程度不如猪的。

观察小白鼠非负重指的横切片4张、负重

指的横切片7张。非负重指的指骨相当于骨密质的部位是由三层构成：外层是致密的结缔组织膜（软骨膜），较薄；中间层是由三个透明软骨板相互衔接而成，较厚；内层是由密集的一层成骨细胞组成（见图8，图9）。负重指骨也分三层：外层较厚，长扁平状的骨细胞较多，围绕中间层呈同心圆状排列、骨陷窝明显，但未形成骨小管；中间层是一层略厚的软骨基质，内含较少的软骨细胞，软骨陷窝和软骨囊明显可见；内层骨细胞稀少，由3—5层骨板状结构围绕骨髓腔，呈同心圆状（见图10、图11）。

## 讨 论

动物的非负重指骨为退化骨，根据机能影响结构，结构又决定机能的辩证关系，在动物的系统发生和个体发育的过程中，骨的退化原因是负重和力的作用减弱，致使骨的发生过程中止在某一阶段上（而负重骨骨的发生则能继续到底）。这样可以推论出上述所见的空洞产生原因是在软骨内成骨形成哈弗氏系统过程中，由于破骨细胞侵蚀原来的骨组织形成纵列的沟

和隧道，而成骨细胞进入及衬附在沟和隧道的过程减弱，甚至停止，所以形成横磨片所见的空洞。空洞就是要形成哈弗氏系统的部位。由于愈接近骨髓腔部位，空洞愈多，内环骨板缺失，所以接近骨髓腔部位的空洞，可视为骨松质向骨髓腔的过渡部位（由有些空洞与骨髓腔相连可以证实）。

在体重小的动物非负重指骨停留在软骨板阶段、负重指骨停留在软骨组织演化为骨组织的过程中，可见在动物进化过程中，骨密质能否形成典型的结构与该骨负重及受力作用的大小有直接关系。

从猪、兔、小白鼠指骨组织结构的比较中可以认为骨陷窝和软骨陷窝是骨组织发生的同源组织的不同阶段。

## 参 考 文 献

- 吴德昌等编译 1983 人体机能解剖学 科学出版社 76—77  
 李宝仁主编 1979 家畜组织学与胚胎学 农业出版社 89—94  
 海国星主编 1979 生物显微技术 人民教育出版社 253—254  
 杨安峰等编著 1979 兔的解剖 科学出版社 29—30