

梅花鹿茸组织结构研究

李春义 赵世臻 宋健华 尹鸿轸 朱桂彬

(中国农业科学院特产研究所)

(白求恩医科大学)

提要: 本文采用石蜡切片, H-E和ET-VG染色, 对生长了40天的东北梅花鹿茸的组织结构进行了研究。结果表明, 鹿茸组织横向划分为三层: 皮层、皮质层和髓质层; 纵向划分为四个带: 增生带、成熟带、肥大带和钙化带。此外对鹿茸具有快速生长的组织学基础进行了分析。结果还表明, 茸皮的生发层比一般皮肤厚得多; 鹿茸不存在皮下结缔组织, 没有竖毛肌及汗腺。

一、引言

鹿茸除具有珍贵的药用价值外, 还有许多奇特的生物学特性。如: 鹿茸有惊人的生长速度和骨化速度, 没有一种哺乳动物的组织能与之媲美 (Goss, 1983)。那么鹿茸的这一特性取决于其本身的什么组织呢? 我国的养鹿文献(1979)记载, 鹿茸能快速生长是由于其间质层中梭形细胞的分裂增殖作用。据此可以推测, 因为整个鹿茸都包以间质, 且都有梭形细胞, 所以整个鹿茸都应该增长。但 Bruhim (1953)对黇鹿所做的试验表明, 只有顶部生长。因为将一颗铁钉插入鹿茸, 7天后铁钉距茸基部的距离没有变, 但对茸顶的距离却由原来的1.5 cm变成了5.5 cm, 这个结果与 Wislocki (1942)和 Banks (1983)等对白尾鹿茸组织学研究成果一致。他们的结果表明, 茸顶皮肤以下有一个由未分化的间质构成的帽形结构, 该结构中细胞的有丝分裂导致鹿茸的增长。

此外茸皮也具有一般皮肤所不同的特性。如其能与茸干保持快速同步生长; 鹿茸顶部的茸皮还能不断分化出新的毛囊, 且一般鹿

茸的茸皮没有皮下疏松结缔组织和汗腺。研究表明茸皮还能促进茸组织的再生 (Billingham, 1959)。

以上这些研究工作大多都是以白尾鹿茸为实验材料进行的。而以我国的主要茸用鹿种梅花鹿的鹿茸为材料的研究还未见有详细报道。本文正是开展了这方面的工作。

二、材料和方法

1. 取材: 将一生长到40天左右的单枝梅花鹿茸锯下, 供切片用。

2. 组织处理: (1) 固定: 固定液为福尔马林 (40% 甲醛) 10ml, 蒸馏水90ml。

(2) 脱钙: 脱钙液为5% 福尔马林90ml, 甲酸10ml。(3) 切片: 常规石蜡切片, 切片的厚度为10 μ m。(4) 染色: H-E染色: 常规脱蜡→90%乙醇→苏木精染液→自来水冲至切片由粉红变蓝→盐酸乙醇至再变蓝→伊红液→常规脱水→透明→树胶封固; ET-VG染色: 常规脱蜡→0.25%高锰酸钾氧化10分钟→水洗→2.5%草酸3分钟→水洗→95%乙醇快速浸洗→来复红液10小时→70%酒精洗→水洗→天青石兰染核→Mayer氏苏木精染

核→水洗→蒸馏水洗→VG复染→95%酒精分化→脱水、透明、封片。

三、观察结果与讨论

1、茸皮的组织结构:由表皮、真皮和一些附属器官所构成(图1)。

(1)表皮:为复层角化鳞状上皮。与鹿体皮肤的表皮相同。其又分为:

①角质层:由2~4层扁平的角化细胞构成。比一般皮肤的薄。鹿茸顶部的表皮为新分化生成的组织,同样具有与外周相同厚度的角质层。该层没有发现一般皮肤所具有的透明层。从结构适应功能的观点分析,由于鹿茸在正常情况下不与其他物体接触,所以不可能有很厚的角质层。

②生发层:比一般皮肤厚。鹿茸顶部的比茸干四周的要厚0.5~1倍。厚的原因可能是茸顶部为分生新组织的地方,代谢旺盛。该层又分为:

(A)颗粒层:由2~4层细胞构成。该层细胞与生发层深部的相比,个大、染色较深呈椭圆形,其走向与茸皮表面平行。细胞内有接近透明的圆点。

(B)棘状层:构成茸皮生发层的大部。该层细胞的大小、形状及走向都有明显的规律性,由最深层开始,细胞由长轴与茸干长轴平行的长梭形到逐渐通过椭圆形,最后变成近似圆形;细胞体积逐渐变大,细胞界限逐渐变的明显。该层是生发层细胞分裂最旺盛的地方,细胞表面可见许多小的突起。

(C)基底层:为生发层的最底层,与真皮相连,由一层柱状上皮细胞构成。这些细胞因含色素,所以镜下观察颜色较深。细胞核呈卵圆形。细胞的长轴与真皮乳头层垂直。

(2)真皮:位于表皮之下,为茸皮的结缔组织部分,由致密结缔组织构成,其中含有大量胶原纤维。又分:

①乳头层:位于真皮最外层,由伸向表皮深层的许多突出的乳头状结缔组织构成。在茸顶部,乳头排列密集,且多呈指状,而茸干四周却较稀疏,且多呈平缓的嵴状。现代组织学证明,皮肤中该层的生理作用在于为表皮提供呼吸和营养物质,此外,还为这里的神经终末器提供营养。所以乳头中含有丰富的毛细血管。由于茸皮比一般皮肤代谢快,所以该层比一般皮肤的发达。再者,茸顶部的皮肤是整个茸皮代谢最旺盛的地方,所以该部位的乳头最大且多,以适应快速代谢的需要。

②网状层:位于乳头层以下,与乳头层没有明显的界限,但与乳头层相比,细胞变的稀疏,核多变成长梭形。成束的纤维排列更加密集,相互交织(封二图2)。组织学研究表明,该层的生理作用是维持皮肤的机械性能。这一点对茸皮来说似乎不很重要。但Speer(1983)证明,茸皮的网状层分布着精确定向的胶原纤维束,这些纤维束沿鹿茸的长轴排列成行,在鹿茸的顶端构成一个帽状结构,该结构呈辐射状覆盖在茸的尖部,使茸顶部增生的细胞群处在帽状纤维束的张力之下,这种张力可能调节着茸的局部形态发生。

(3)皮脂腺:皮脂腺是茸毛的附属器官,其开口与毛囊管相通。腺体位于真皮的上层,周围包以基膜,形状为肥大的分枝状,四周的细胞染色较深,腺体中细胞之间的界限很清楚。组织学研究表明,皮脂腺为全浆分泌腺体。关于分泌途径一般认为,腺体细胞胞浆内产生的类脂颗粒在胞浆内充满后,在竖毛肌的参与下由复层鳞状上皮被覆的管排泄出去,也有人认为,是以液体的形式渗过细胞层达到输出管的。由于茸皮中不存在竖毛肌,所以皮脂的分泌可能是经过后一种形式。由于茸皮中富含皮脂腺,所以表面具有光泽。

(4)茸毛:从外观看茸毛比体毛细且稀疏。组织学观察表明,茸毛没有竖毛肌,毛

根几乎垂直的长出茸皮的表面,“这些都与体毛不同。茸毛的色素以颗粒状或溶解形式存在于毛的皮质细胞内。茸毛的髓质由扁平成串的细胞构成,这里的细胞没有完全角化,茸毛的毛球比较发达,其内细胞围绕着毛乳头有规律的排列。组织研究表明,毛的抗机械力的部分是皮质部,而茸毛髓质占的比例大,皮质占的比例小,所以抗机械力的特性不会强。另外,因为茸皮是一种暂时性组织,所以茸毛不能表现季节性换毛特性,这样茸毛毛囊是否有再生毛的能力,现在还不知道。

2. 茸骨的组织结构:

(1)横向:分为三层、从外向内,皮层(封二图2)皮质层(封二图3)和髓质层(封二图4)。

①皮层: (上已描述)

② 皮质层: 由骨膜(茸顶部为软骨膜)以及将来发育成鹿角的骨密质部分构成。该层细胞相对较少,纤维密集且排列成束。

③ 髓质层: 由将来发育成鹿角骨松质的部分构成。该层构成茸体的大部。

养鹿学讲义(1979),也将鹿茸横向分为三层;皮质层、间质层和髓质层。作者认为该种分法易使读者发生误解,因为这里的皮质层,就是茸皮,尽管还包括皮下结缔组织,但通过组织学观察,茸皮没有皮下结缔组织存在。这个结果与Judkins(1958)对白尾鹿的研究结果是一致的。王非等(1987)对梅花鹿茸结构的初步研究,也未提及有结缔组织的存在。

(2)纵向: 分为4个带,从上向下为增生带、成熟带、肥大带和钙化带(图5)。

① 增生带: 位于鹿茸各分枝的顶端,呈圆帽状,又分三层:

(A)未分化间充质层(封二图6): 位于增生带最外层。该层上部,细胞呈梭形,细胞走向与茸的长轴垂直,排列的规律性非常强。这些细胞有许多的细胞突起,伸入到少量

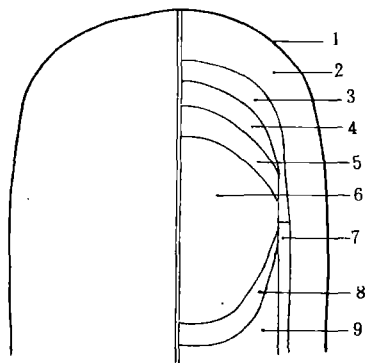


图5 鹿茸组织结构带的划分示意图

1.表皮 2.真皮 3.未分化的间充质 4.前成软骨细胞 5.成软骨细胞 6.软骨细胞 7.骨膜 8.初级松质 9.次级松质

的细胞间腔内。在该层的深部,细胞变大,呈星形。胞核的形状从卵圆到圆形,仔细观察能见到一到二个核仁。细胞的排列比表层更随机些。该层的细胞间腔是由表层到深层逐渐变大。有PAS(过碘酸Schiff氏)阳性反应纤维存在。该层的细胞正在进行有丝分裂。组织研究表明,骨组织最初是由间充质胚基发育而来。间充质细胞有惊人的分裂潜力,而且在改变形态和位置方面几乎没有任何组织细胞能比得上。作者认为,由于鹿茸增生带中具有比一般骨质多得多的未分化间充质细胞,所以这些细胞在条件适宜时就会大量分裂增殖与分化,导致组织的快速生长。这可能就是鹿茸在快速生长期具有惊人生长速度的组织基础。

(B)前成软骨细胞层(封二图7):位于未分化间充质层以下,构成增生带的大部。该层细胞由未分化间充质层细胞发育而来。由于这些细胞的分化程度不同,所以形状各异。在该层的上部,细胞分化程度较低,但比间充质细胞大,细胞排列有一定规律性,多围绕管道壁成螺旋状排列。在该层的下部,细胞分化程度较高,细胞多为卵圆形,具有较明显的肥大和极化现象。细胞排列比上层的更随机。细胞核的位置多偏离中央。该层中

存在PAS阳性反应纤维,且比间质层中的厚度大,排列更密集。

(C)成软骨细胞层(封二图8):位于前成软骨细胞层之下,与邻近的前成软骨细胞相似但更趋于圆形、肥大和极化。细胞周缘出现陷窝,将细胞的边缘与细胞间质清楚的区分开来。细胞排列比上层更有一定的规律性,其长轴与茸干垂直。该层含有PAS阳性反应纤维。

② 成熟带和肥大带:位于增生带之下两带互有重叠,无法完全分开。成熟带主要由成熟的成软骨细胞构成,这些细胞由成软骨细胞分化而来,其中还夹杂着一些肥大细胞,此外还有一些发育阶段不同的异质细胞。这两个带的上部,软骨小梁的中央区主要由成熟软骨细胞构成,而边缘则主要由未成熟的软骨细胞和成软骨细胞构成;下部,软骨小梁的中央主要由肥大的软骨细胞构成,从中央到边缘依次分布着成熟的软骨细胞,未成熟的软骨细胞和成软骨细胞(封二图4)成熟软骨细胞呈圆形或卵圆形,核在细胞中的位置多不固定。这些细胞有的肥大、有的较小、有的皱缩,但胞质和胞核的着色都较深,且多数细胞都有细胞质突。位于小梁边缘的细胞呈梭形、其特点与成软骨细胞相同。另外这两个带的细胞都有明显的陷窝,这些陷窝从小梁边缘到小梁中央逐渐变大。这两个带的管膜区含有许多PAS阳性反应纤维。

③ 钙化带:位于肥大带以下,该带上部,软骨钙化的不明显。这里的软骨细胞变的更大,且陷窝也大。该带骨小梁的面积大于肥大带。细胞多呈圆形。该带下部,钙化有较明显的发生。钙化点出现在由不同发育阶段的混合细胞构成的软骨小梁中央区陷窝周围的一些基质中。开始这些钙化点是不连续的,然后各个钙化点不断扩大,使组织钙化加剧(封二图9)最后这些钙化点彼此融合,

使软骨小梁变成固体的钙化软骨柱。

目前还未见从组织发生分化角度描述梅花鹿茸组织结构的报道。我们的描述是依据Banks等(1983)对白尾鹿的研究结果进行的。在Banks等的结果中,除上面提到的4个带外,还有初级松质带和次级松质带。由于本研究所用鹿茸较嫩,所以没能观察到这两个带,但随着茸组织的进一步骨化,梅花鹿茸组织中出现后面提到的两个带是必然的。

参考文献

- 1 王非等. 动物学杂志. 1987; 22 (4): 25~28
- 2 吉林省农垦局. 养鹿讲义. 1979: 122~123
- 3 何凯宣等译. 人体组织学和显微解剖学. 人民出版社. 1965
- 4 Banks, W. J. et al. In: Antler development in Cervidae. R. D. Brown editor. Cersar Kleberg. wildl. Res. Inst. Kingsville, Texas 1983.
- 5 Billingham, R. E. Annals of the New York Academy of Sciences. 1959. 83, 491~498.
- 6 Chapman, D. I. Mammal. Review. 1975, 5: 121~172.
- 7 Judkins, R. L. M.S. Thesis. 1958, 81 pp. Colorado State University. Fort Collins.
- 8 Speer, D. P. In "Antler Development in Cervidae". R. D. Brown, editor. Cersar Kleberg Wildl. Res. Inst. Kingsville, Texas 1983.
- 9 Wislocki, G. B. Amer. J. Anat. 1942. 71, 371~416.

作者更正

第1期4页第8行检出率应为复合检出率应为复合率