

# 大鼠肠系膜淋巴结内高内皮微静脉周围网状支架的研究

郭文广 贺业春 贾立敏 谢遵江 朱保国  
(哈尔滨医科大学大庆校区解剖教研室 黑龙江 大庆 163319)

**摘要** 目的: 研究高内皮微静脉周围网状细胞和网状纤维网的形态、密度、排列方式及其空间联系, 探讨高内皮微静脉周围网状的组织构筑与功能。方法: 用镀银染色光镜观察法和冻裂扫描电镜观察法观察健康、成熟 Wistar 大鼠肠系膜淋巴结内高内皮微静脉的基质网状结构。结果: 高内皮微静脉周围基质结构主要由密集、交织的网状细胞和网状纤维组成, 并在高内皮微静脉周围形成轮样结构。结论: 高内皮微静脉周围网状纤维形成网状纤维网, 并与淋巴迷路周围的淋巴迷路周围的网状纤维网相连, 可能是淋巴细胞归巢的重要通路。

**关键词:** 网状纤维; 网状细胞; 高内皮微静脉; 大鼠; 扫描电镜

**中图分类号:** Q24 **文献标识码:** A

## Study on reticular framework around the high endothelial venulae in rats' lymph nodes

GUO Wen-guang, HE Ye-chun, JIA Li-min, XIE Zun-jiang, ZHU Bao-guo

(Department of Anatomy, Daqing Branch of Harbin Medical University, Da Qing 163319, Heilongjiang, China)

**ABSTRACT Objective:** To study the shape, density and pattern of arrangement of reticular network and reticular cells and their space relationship, and to investigate the tissue architecture and function of the reticular stroma around the high endothelial venulae (HEV). **Methods:** Stromal reticulum around the high endothelial venulae in mesenteric lymph nodes in healthy and mature Wistar rats was observed under the silver staining light microscope and the freeze-cracking scanning electron microscope. **Results:** The stromal structural framework around the high endothelial venulae is composed mainly of reticular cells and fibers. **Conclusion:** The arrangements of the reticular fibers around the high endothelial venulae form reticular fiber network, and connect the reticular network around the lymphatic labyrinth, which could be the key path to the nest for lymphocytes.

**Key words:** Reticular fibers; Reticular cells; High endothelial venulae; Rats; Scanning electron microscope

高内皮微静脉(HEV)是见于淋巴组织中的特殊的毛细血管后微静脉, 它们是淋巴细胞自血液进入淋巴组织的通道<sup>[1]</sup>成另中。以往对于 HEV 的结构特征、分布、功能、高内皮的特性、调控机制以及 HEV 与慢性炎症的关系等均有报道<sup>[2-5]</sup>。而高内皮微静脉周围的纤维网状支架却少见报道。本文通过镀银染色及扫描电镜方法, 研究 HEV 周围纤维网状支架。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

**1.1.1 主要试剂:** 多聚甲醛(中国医药公司北京公司); 戊二醛(天津泰化学品公司); 锇酸(金川镍钴研究所); 硝酸银(北京化学试剂公司); 中性红(上海化学试剂采购供应站)。叔丁醇(北京化学试剂公司)。

**1.1.2 主要仪器:** 860 型石蜡切片机 INC 公司, 美国; TNH-1 型恒温磁力搅拌器: 杭州仪表电机厂; GW-061 电热恒温干燥箱: 哈尔滨仪器仪表五厂; 万能显微镜 Olympus 光学工业株式会社, 日本; MIAS 医学图像分析管理系统 北航软件开发公司; S-3400N 电子扫描显微镜 日立公司, 日本;

**1.1.3 动物:** 20 只成年雄性 Wistar 大鼠由哈尔滨医科大学第二临床医学院动物室提供。体重 150~250g。

### 1.2 方法

**1.2.1 分组:** 第 1 组(光镜组): 取 10 只鼠, 处死后于肠系膜处取肠系膜淋巴结, 用 4% 多聚甲醛液单纯浸透固定, 石蜡包埋, 光镜观察。第 2 组(电镜组): 取 10 只鼠, 在麻醉状态下, 用 2% 戊二醛磷酸缓冲液(pH=7.4)经心脏灌流固定, 于第 1 组相同部位取经灌流固定后的淋巴结, 制成扫描电镜观察样品。

**1.2.2 扫描电镜观察:** 锇酸、叔丁醇法, 液氮中冻裂割断, 临界点干燥, 喷金后在 Hitachi2520 扫描电镜下观察。

## 2 结果

经过镀银染色, 肠系膜淋巴结内的网状纤维由于硝酸银的附着被染成黑色, 淋巴细胞核经中性红复染后呈红色, 内皮细胞核呈浅粉色。高内皮微静脉周围存在丰富的网状纤维网。构成高内皮微静脉的网状纤维支架。镀银染色光镜所见: 副皮质区有呈球形或半球形、细胞密集的深层皮质单位, 其一侧朝向浅层皮质, 淋巴小结嵌入其中, 另一侧朝向髓质并与髓索相连。中央区血管较少。深层皮质单位的周围区内网状纤维密集, 形成网眼较小的纤维网, 呈环状包围整个中央区的四周。中央区与周围区的纤维相互延续。高内皮微静脉在深层皮质单位的周围区, 管壁较厚, 由复层网状纤维围成, 其内层可见高大、着色浅淡的内皮细胞, 腔内淋巴细胞松散且

作者简介: 郭文广: 哈尔滨医科大学大庆校区解剖教研室, 硕士, 邮编: 163319

Tel: 13936983300 E-mail: gwgyw@163.com

(收稿日期: 2006-04-14 接受日期: 2006-04-30)

大小不一的结构,属于高内皮微静脉的特征。高内皮微静脉的外层表面的网状纤维交织成薄层纤维网,与周围的网状纤维网相延续,网上可见圆形或椭圆形的大小不等的孔。高内皮微静脉周围的网状纤维网呈车轮样或螺旋样排列。与周围淋巴迷路周围的网状纤维相延续。位于副皮质区高内皮微静脉周围的淋巴迷路与髓窦相续;随着淋巴迷路续于髓窦,其内的淋巴细胞逐渐稀疏,而网状纤维增多。扫描电镜下,在滤泡下方和靠近髓窦的深皮质单位周围区可见高内皮微静脉,其内皮高大,凸向腔内,腔内有稀疏的细胞,壁外表面有网状细胞及其突起被覆,突起内可见成束的网状纤维,此处的网状纤维也与周围淋巴迷路周围的网状纤维相延续。镀银染色光镜所见:髓索内网状纤维粗细不等,互相交错形成纤维网,一端连于髓索内血管的外表面,另一端连于髓索壁。靠近副皮质区的髓索内的纤维与深皮质单位周围区的纤维相延续。血管周围也可见到网状纤维网。扫描电镜下髓索内可见血管,管壁表面有网状细胞的突起和网状纤维包绕,网状纤维与周围的网状纤维网相延续。网状纤维网连接髓索壁与髓索内的血管外表面。因此,高内皮微静脉、淋巴迷路周围的网状纤维网与髓索内的网状纤维网相连接,可能是淋巴细胞归巢的重要通路。

### 3 讨论

淋巴结内网状支架的确切功能尚不清楚,但是在调节和引导淋巴液流动促进抗原递成方面是一个重要的角色<sup>[6]</sup>。而高内皮微静脉是血液中淋巴细胞进入淋巴系统的重要通路<sup>[7]</sup>。因此,研究高内皮微静脉周围的网状支架具有重要的意义。本研究通过镀银染色和扫描电镜观察了大鼠肠系膜HEV周围网状纤维网的构造和三维超微结构,明确淋巴结HEV周围网状结构的形态构筑。高内皮微静脉壁是由复层网状纤维网构成,壁厚,纤维多而密、相互紧密交织。在高内皮微静脉和淋巴迷路管壁外表面均可见到网状纤维形成纤维网,网上有大小不等的孔,我们推测这些孔很可能是淋巴细胞迁移的通道。可以通过淋巴迷路将由高内皮微静脉归巢的淋巴细胞和淋巴结自己产生的淋巴细胞输送入髓窦,也可以将归巢的淋巴细胞运送至淋巴结的实质。我们观察到副皮质区的网状纤维围绕血管,特别是高内皮微静脉形成车轮样或螺旋样结构,这与Gretz<sup>[8]</sup>等观察到的副皮质索单位相似;此外,髓索内的网状纤维网一端连于血管,另一端连于索壁,形成索样密集的网。Gretz等认为副皮质区的这些副皮质索单位互相

联结逐渐构成副皮质网状网,从高内皮微静脉进入淋巴结的白细胞沿着副皮质索回廊式的网间空隙移动,有利于与附着在网状纤维网上的免疫细胞之间不断接触,互相传递或接受抗原递呈细胞的信息。由于副皮质网状网与髓索内血管周围的索样网状纤维网相连,所以接受抗原信息后活化的效应细胞(如浆细胞、巨噬细胞、细胞毒性T细胞等)可以进入髓索,进而进入髓窦、输出淋巴管、淋巴系统,最后进入血液循环,经高内皮微静脉到达病变区域(炎症或肿瘤部位)发挥免疫效应。

### 参考文献

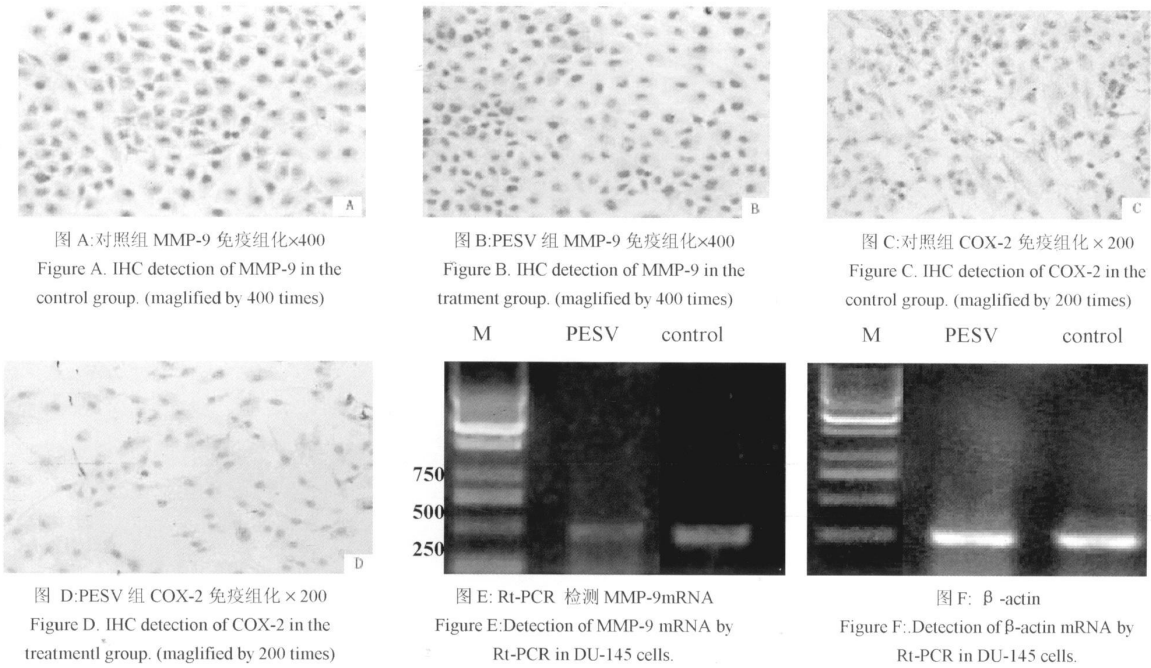
- [1] 成令忠. 组织学[M]. 第4版. 北京: 人民卫生出版社, 1993: 947~976
- [2] Gretz JE, Anderson AO, Shaw S. Cords, channels, corridors and conduits: critical architectural elements facilitating cell interactions in the lymph node cortex[J]. Immunol Revs, 1997, 156: 11
- [3] Hara T, Katakai T, Lee JH, et al. A transmembrane chemokine, CXC chemokine ligand 16, expressed by lymph node fibroblastic reticular cells has the potential to regulate T cell migration and adhesion[J]. Int Immunol, 2006 Feb, 18(2): 301~11
- [4] Mebius RE. Organogenesis of lymphoid tissues[J]. Nat Rev Immunol, 2003, 3: 292~295
- [5] Suzuki R, Nakao A, Kanamaru Y, et al. Localization of intestinal intraepithelial T lymphocytes involves regulation of alpha7 expression by transforming growth factor- $\beta$ [J]. Int Immunol, 2002, 14(4): 339~345
- [6] Okada S, Albrecht RM, Aharinejad S. Structural aspects of the lymphocyte traffic in rat submandibular lymph node[J]. Microsc Microanal, 2002 Apr, 8(2): 116~33
- [7] Gretz JE, Norbury CC, Anderson AO, et al. Lymphome chemokines and other low molecular weight molecules reach high endothelial venules via specialized conduits while a functional barrier limits access to the lymphocyte microenvironments in lymph node cortex [J]. J Exp Med 2000, 192: 1425
- [8] Rondaij MG, Bierings R, Kragt A, et al. Dynamics and Plasticity of Weibel-Palade Bodies in Endothelial Cells [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2006, Feb 9
- [9] Wrobel T, Dziegiel P, Mazur G, et al. A LYVE-1 expression on high endothelial venules (HEVs) of lymph nodes [J]. Lymphology, 2005 Sep, 38(3): 107~10

(图1-图4请见封3)

(正文请见第 9 页)

蝎毒多肽提取物抑制 DU-145 细胞 COX-2 和 MMP-9 表达的研究

张月英 张维东 贾 青 王兆朋 黄山英 宋守琴 王朝霞  
(山东省医学科学院基础所病理室 济南, 250062)



(正文请见第 28 页)

大鼠肠系膜淋巴结内高内皮微静脉周围网状支架的研究

郭文广 贺业春 贾立敏 谢遵江 朱保国  
(哈尔滨医科大学大庆校区解剖教研室 黑龙江 大庆 163319)

