维普资讯 http://www.cqvip.com

中国局解手术学杂志 2001 年第 10 卷第 4 期
Chin J Regional Anat & Operative Surg,2001,Vol. 10,No.4

食管壁微动脉及毛细血管的观测

陶 然* 钟震亚* 王庆林* 张德贵* 赵振富* 孙 坚*

【摘要】目的 观察食管壁内动脉血供及微血管构筑的基础性研究资料。方法 随机选取新鲜胎尸 25 具，墨汁灌注、组织切片；家兔 5 只，钙钴法碱性磷酸酶染色。光学显微镜下观测。结果 食管壁内各层均存在动脉网，粘膜下层动脉网丰富，分深浅两层；各层毛细血管特点各异，外膜层稀疏，肌层有肌束间血管网，粘膜下层呈丛状，粘膜层最丰富；食管各段毛细血管密度差异不大，但颈段前壁纵形肌、胸上段后壁粘膜层有相对毛细血管贫乏区。结论 食管的各段各层均存在动脉网，毛细血管密度差异不大，能有限代偿食管壁外供血动脉的阻断。

【关键词】 食管； 微动脉； 毛细血管；

Study of the small arterioles and microvasculature of the esophageal wall *Tao Ran, Zhong Zhenya, Wang Qinlin, et al. Department of Anatomy, Jiamusi Medical college, Jiamusi 154003*

【Abstract】**Objective** To observe the intramural arterial supply and the microvascular cast of esophagus for supplying some basic data about this aspect. **Methods** 25 fresh corpses of fetus were injected with chinese ink and sectioned; 5 rabbits were prepared for alkaline phosphatase staining . All these specimens were observed under microscope. **Results** There were arterial net in every layer of esophagus, the arterial net in submucosa was plentiful and might be divided into deep layer and shallow layer; The microvasculature in each layer had different features, and was sparse in serosa. There were vessel nets between muscular binds in muscular layer. The microvasculature in submucosa appeared to be plexiform, while the microvasculature in mucosa was most plentiful. There were little diffrence between different segment of esophagus concerning the density of microvasculature, but there were region of relative poor of microvasculature in the vertical muscular layer in front wall of neck esophagus and in the mucosal layer in post wall of proximal half of thoracic esophagus. **Conclusion** There are arterial nets in each layer of different segments of esophagus, but the difference of microvascular density is not significant. So it may compensate the arterial blood supply in a certain degree when the external artery which supply esophagus was blocked.

【Key words】 esophagus; small arterioles; microvasculature

材料与方法

新鲜胎尸 25 具(胎龄 6～10 个月)，灌注墨汁后分别于食管颈段、食管胸部上段、食管胸部下段、食管腹段取材，置于 4%甲醛溶液中固定，梯度酒精脱水，依次在 25%、50%、75%甘油氢氧化钾溶液中浸泡 2 周。铺片后显微镜下观察外膜层、纵行肌层、环行肌层、粘膜下层及粘膜层的血管构筑情况，测量血管网密度。组织切片标本制作：将灌注后的胎尸按上述各段分别取材，常规石蜡切片、HE 染色，OLYMPUS 显微镜观察拍照。另取家兔 5 只，用钙钴法碱性磷酸酶染色，光镜下观察食管壁内的微血管形态。

结 果

一、器官内动脉的构筑

1. 入壁动脉的分支及走行

食管供血动脉到达食管表面后，有的直接穿入壁内，有的则在食管表面走行一段距离才穿入壁内，由此发出的一级分支，多数几乎垂直走向深层，食管各段无明显差异。入壁后，它们有三种走向(图 1)：(1)在外膜内分支 这些分支是外膜层动脉的主要来源；(2)分支入肌间层 入壁动脉的分支穿过纵行肌层而进入肌间层，参与构成肌间动脉网；(3)分支穿入粘膜下层 入壁动脉的分支直接穿过肌层而进入粘膜下层，成为粘膜下层动脉网的组成部分之一。

2. 各层的动脉及动脉网

(1)外膜层：主要来自于入壁动脉的分支，其次是肌间层动脉网的分支。食管供血动脉以细小的分支进入外膜层后即分支，一般分为两支，上下走行或环绕食管走行。这些外膜层中的动脉继续分支，形成外膜层中的血管网，但多数进入纵行肌层、肌间层及粘膜下层。

* 154007 黑龙江省佳木斯大学基础医学院局解教研室

维普资讯 http://www.cqvip.com



图1 入壁动脉至肌层分支形成肌间层动脉网，并有穿支进入粘膜下 （墨汁染色 ×20）



图2 靠近环形肌层的粘膜下层动脉网（黑汁染色×40）

(2)肌间层：肌间层动脉网位于纵行肌层与环形肌层之间，前后及两侧的动脉网连接成环行。该网的动脉是由器官外动脉进入食管壁后的一、二级分支构成的，所以粗大呈襻状。该网的分支可有：①形成纵形肌层和外膜层的毛细血管网；②参与形成环形肌层、粘膜下层靠近环形肌层部分的毛细血管网；③该网的一级分支参与形成粘膜下层动脉网。

(3)粘膜下层：食管粘膜下层内的动脉由浅深两层动脉网及微小动脉三部分结构构成：①靠近环形肌层的粘膜下层动脉网(粘膜下层浅动脉网)由器官外动脉的穿支及其分支与肌间层动脉网的分支构成，这些动脉沿食管壁横断面呈环形走行。该网的分支向环形肌层、粘膜下层供应血液，同时还参与构成粘膜下层中的靠近粘膜层的粘膜下层深动脉网（图2）。靠近环形肌层的粘膜下层浅动脉网与肌间层动脉网有较多吻合，这些吻合支多位于环形肌层内，所以也可以划分出环形肌层动脉网。②靠近粘膜层的粘膜下层动脉网(粘膜下层深动脉网)是由器官外动脉的穿支及靠近环形肌层的粘膜下层动脉网的分支构成。该网的主要动脉走行方向与食管长轴平行，并间隔一定距离排列。该网的分支除参与粘膜下层供血外，主要分支还进入粘膜层以组成粘膜层动脉网。③食管皱襞内粘膜下层中的动脉及吻合：食管皱襞粘膜下层中，靠近皱襞两边缘存在两条微动脉，其走行与皱襞的纵轴平行。两动脉间有较多吻合，且从食管皱襞根部至顶部的吻合逐渐增多，至顶端时两条动脉分成数条终末微动脉形成弓状吻合。食管皱襞中的这两条动脉来源恒定，都是由粘膜下层浅动脉网中的环形吻合支发出的(图3)。



图3 食管皱壁中伴行的两条微动脉(碱性磷酸酶染色×40)

(4)粘膜层：粘膜层中的动脉网由细小的动脉吻合而成，这些动脉来自于粘膜下层的动脉分支，分支呈树枝状(图4)。



图4 粘膜层中的微动脉及分支 （碱性磷酸酶染色×40）

维普资讯 http://www.cqvip.com

二、食管各层的毛细血管构筑

1.外膜层：外膜层的毛细血管来自于器官外动脉在外膜内的分支，但主要的来源是肌间层动脉网的分支。该层毛细血管网网眼呈圆形、椭圆形或多边形，血管网眼较稀疏，故未做统计。

2.纵形肌层：该层的毛细血管来源主要是肌间层动脉网的分支，其次是靠近环形肌层的粘膜下层动脉网发出返支。毛细血管网分布的特点是：沿外膜层至环形肌层方向，与纵形肌肌束长轴相垂直的排列成长带状，类似于小肠及结肠的肌束间长条血管网(图5)。该层的毛细血管网网眼密度见表1。

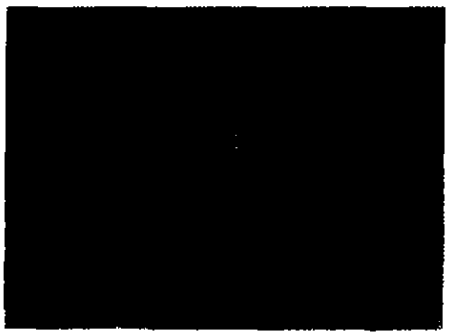


图5 纵形肌层中的长条状血管网(碱性磷酸酶染色× 40)

表1 食管各段各部纵形肌血管网眼密度 ($\bar{x}\pm s$ 个/mm²)

取材部位	前壁	后壁	左侧壁	右侧壁	P
颈段	1.97±0.47	2.34±0.18	2.36±0.32	2.44±0.21	>0.05
胸部上段	2.36±0.21	2.57±0.44	2.34±0.23	2.41±0.27	>0.05
胸部下段	2.57±0.44	2.42±0.35	2.48±0.12	2.46±0.41	>0.05
腹段	2.69±0.71	2.54±0.37	2.58±0.39	2.71±0.46	>0.05
P	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	

3.环形肌层：此层的毛细血管来源也是肌间层动脉网的分支和靠近环形肌层的粘膜下层动脉网发出的分支。该层中毛细血管网的分布特点与纵形肌层相似，也是形成长条血管网，但此长条血管网的长轴与食管长轴平行，而与环形肌的肌束相垂直。其毛细血管网网眼密度见表2。

表2 食管各段各部环形肌层血管网眼密度 ($\bar{x}\pm s$ 个/mm²)

取材部位	前壁	后壁	左侧壁	右侧壁	P
颈段	1.43±0.05	1.40±0.35	1.67±0.29	1.60±0.20	>0.05
胸部上段	1.32±0.34	1.26±0.42	1.37±0.35	1.42±0.25	>0.05
胸部下段	1.57±0.47	1.63±0.32	1.64±0.16	1.69±0.48	>0.05
腹段	1.75±0.25	1.67±0.47	1.68±0.13	1.80±0.43	>0.05
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	

4.粘膜下层：此层中的毛细血管来源有三：①器官外动脉穿支的分支；②粘膜下层中的动脉网；③肌间层的动脉网。该层中毛细血管排列呈丛状，细密且着色重，愈靠近粘膜层愈密集(图6)。其毛细血管网网眼密度见表3。

表3 食管各段各部粘膜下层浅毛细血管网眼密度 ($\bar{x}\pm s$ 个/mm²)

取材部位	前壁	后壁	左侧壁	右侧壁	P
颈段	0.175±0.039	0.170±0.040	0.170±0.107	0.165±0.042	>0.05
胸部上段	0.136±0.039	0.160±0.045	0.148±0.028	0.141±0.015	>0.05
胸部下段	0.157±0.54	0.147±0.030	0.162±0.021	0.153±0.016	>0.05
腹段	0.162±0.024	0.169±0.031	0.171±0.24	0.164±0.072	>0.05
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	

维普资讯 http://www.cqvip.com

5. 粘膜层：粘膜层中的毛细血管主要来自粘膜下层深动脉网，也接受粘膜下层浅动脉网的供应。该层中的毛细血管网为各层中最丰富的，碱性磷酸酶染色呈强阳性。管腔侧的毛细血管为网状，网眼近圆形，而基底网的毛细血管则排列成丛(图7)。粘膜层毛细血管网网眼密度见表4。

表4 食管各段各部粘膜层血管网眼密度（$\bar{x}\pm s$ 个/mm^2）

取材部位	前壁	后壁	左侧壁	右侧壁	P
颈段	109.72±13.76	116.63±9.50	134.13±6.83	140.33±4.34	>0.05
胸部上段	96.83±9.08	76.00±3.74	108.83±12.72	102.51±6.93	>0.05
胸部下段	101.33±5.04	114.67±30.54	132.00±21.00	133.33±16.67	>0.05
腹段	117.83±12.84	109.16±3161	142.16±12.48	140.54±8.72	>0.05
P	>0.05	<0.01	>0.05	>0.05	



图6 粘膜下层毛细血管丛(墨汁染色× 40)

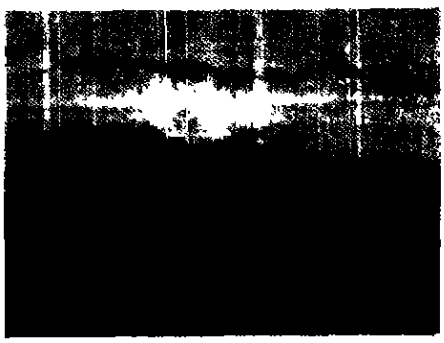


图7 粘膜层毛细血管(碱性磷酸酶染色× 20)

讨 论

食管某段的壁内动脉的走行及分支形态曾有描述。Potter[1]发现颈段食管的小动脉呈垂直方向进入管壁，而胸段食管的小动脉则在管壁上走行一段距离才进入壁内，穿纵环形肌后变细至粘膜下，然后沿食管纵轴上下走行。本组实验中观察到壁外动脉直接穿入食管壁内及在食管表面走行一段距离后再穿入食管壁内的两种情况，这在食管各段并无明显差异。Naidich[2]研究食管下段与贲门的末梢动脉，将其在外膜里发出的分支分为三型：Ⅰ型——供应外膜自身的稀疏分支；Ⅱ型——穿至肌间隔的肌层支；Ⅲ型——较粗大，以2cm间距穿过肌层至粘膜下层形成血管网(环形末梢)。本组实验的结果与之相似，但本研究发现，入壁动脉的这种分支走向方式在食管全长上是一致的，而并不局限在食管下段。

早在50年代，前苏联的学者，Огнев以及Умовист等人就已描述了食管壁内的动脉网[3,4]。本文观察到的肌间层动脉网、粘膜下层动脉网、粘膜动脉网，与他们记述相似，但粘膜下层动脉网更复杂一些。在粘膜下层中存在着二级动脉网，这与以往粘膜下层中仅有单层动脉丛的观点不一致。粘膜下层中的二级动脉网，加强了食管各层间的血液沟通，而粘膜下层浅动脉网与食管的长轴平行走行，也使食管各部间的血液增加了沟通，从而使器官外供血动脉在食管各部间的差异在器官内水平上得到平衡。而肌间层的动脉，它主要由器官外动脉的分支直接构成，同时参与构成外膜层、肌层和粘膜下层的动脉网，因此，可以说，它是沟通食管血供器官外部分和器官内部分的中间站。Умовист还划分出环肌层和纵肌层的两种动脉网，这在本实验中没有观察到。

而各层的毛细血管构筑中，粘膜层的毛细血管最为丰富。本组实验在胎尸食管毛细血管铸型失败的情况下，借助兔食管钙钴法碱性磷酸酶染色来观察毛细血管形态，在兔食管观察到纵肌层和环肌层中的长条状毛细血管网，在所查的文献中未见报道。本文分析，食管作为输食管道，接触大块、硬质食团机会最多，肌层的收缩力和舒缩弹性都较

维普资讯 http://www.cqvip.com

大，因此肌层中形成动脉网和长条状毛细血管网，则更能适应其功能。但由于本组实验只在碱性磷酸酶染色法中观察到了兔食管肌层中的长条状毛细血管网，是否是种属差异造成的，还有待于进一步研究。

本组实验发现，在食管各部器官内微血管的发育上，颈段前壁和胸上段后壁等部分的纵行肌内毛细血管网比其他部位略显稀疏，而其他各部分同层内毛细血管网眼密度无显著性差异。

有关食管血供的评价多年来一直是这项研究的核心问题，毫无疑问，这个问题的正确回答也更有临床价值。食管血供的评价应综合考虑器官内外的血管构筑情况来加以判断，从器官内血管构筑的角度来看，食管壁内动脉网的存在具有极其重要的意义：(1)它使整个食管的血供成为一个整体，从这个意义上说，食管的相对供血贫乏区是不存在的，因为食管壁内动脉网全长均一的发育程度，使不均衡的食管壁外血供在食管壁内变的均衡一致。(2)食管壁内动脉网能够代偿被阻断的某些器官外供血动脉的功能，这一点在食管外科中具有相当重要的意义。但是，食管壁内动脉网对器官外供血动脉功能的代偿不可能是无限的、无条件的，多大程度上壁内动脉网能够代偿器官外供血动脉的功能，是今后食管血管动力学及外科的基础性研究所面临的重要课题。

参考文献

1.Potter SF, Ilolyoke FA. Observation on the intransic blood supply of the esophagus. Arch Surg, 1950, 61:944-951.

2.Naidich JB. The origin of the left gastric artery. Radiology, 1978, 126:623-626.

3. Огнев В Практическом значении сосудистой системы нижнего отдела и начального отдела желудка. 1958.86.

4. Умовист Б В. Новые по изучению сосудистой системы дыхательного аппарата у человека Вопросы Грудной Хирургии, III, 1976:36.

(收稿：2001-08-01)

·个案与短篇·

阑尾切口内置引流和注药控制术后感染体会

张秀芹* 宋俭明* 张 霞** 曹秋莉**

近8年来，作者在420例阑尾切除中，对其中化脓、坏疽、穿孔者，因术中污染较重，且考虑术后可能并发切口感染的120例病人，采用切口内置引流和注药的方法，有效地控制了切口感染的发生。

一、资料和方法

1、一般资料：本组120例，年龄18~65岁，平均42岁。阑尾化脓穿孔者65例，阑尾坏疽穿孔者55例。发病后入院最早48h，最迟4d。

2、置管方法：备头皮静脉针胶管一条，剪去针头留注药接口，引流端用缝皮针刺3~5个侧孔。缝合切口时，将各层用生理盐水冲洗干净。皮下脂肪较薄者将引流管置于肌层，身体肥胖皮下脂肪较厚者，将引流置于脂肪层，引流管从切口下端引出。注药接口部分覆盖在切口纱布内。术后24h更换敷料，开始注药。每次用先锋5号2g溶解成5ml，从此接口注入，切口用酒精消毒后塞入切口纱布内，连续注药3~4d，切口无红肿、无疼痛、体温正常即可拔管，第二天拆线。

二、结果

置管120例，切口一期愈合119例。拆线后第4天，伤口出现红肿热痛3例，再次用氨卞青霉素每次2g，加2%的普鲁卡因5ml，每日2次，经切口周围封闭2例，1例敞开引流。

三、讨论

在污染过的切口内置一细管，一是代替常规的橡皮引流条，将创面内的渗血引流出来，不留细菌繁殖的场所。二是从管腔内注入抗生素，全身用药和局部用药相结合，使切口内较局限的污染灶，在未开始扩散之前，得到有效的控制，从而避免了切口并发感染的机会。通过120例置管观察，切口内的渗液和渗血经引流管周围渗透了1~2层纱布，说明它的引流作用并不差于橡皮引流条，由于它比橡皮引流条为细，所以在切口内基本不留死腔，而且能注药，不影响切口的一期愈合。

(收稿：2001-08-01)

* 作者单位：154721 黑龙江省汤原县第二人民医院外科

** 154002 佳木斯医学院附属第一医院医学系手术学实验室