维普资讯 http://www.cqvip.com

255-258

中国局解手术学杂志 1999年第8卷第4期
Chin J Regional Anat & Operative Surg, 1999, Vol. 8, No. 4

胎儿耳蜗外侧壁微血管构筑的解剖学研究

李 明* 吴海燕* 钟震亚**

R322.92

【摘 要】 目的 观察人类胎儿耳蜗外侧壁微血管形态、分布及生理学意义。方法 应用墨汁灌注和微血管铸型技术观察30例胎儿耳蜗外侧壁微血管形态。结果 耳蜗外侧壁由外放射状动脉供血，外放射状动脉走行于耳蜗前庭阶顶部，在耳蜗外侧壁形成四组毛细血管网，遍布耳蜗各回，分别为：血管纹血管网、前庭阶血管网、螺旋凸血管网和螺旋韧带深部血管网。耳蜗侧壁的静脉血流入鼓阶静脉。结论 26周龄以上胎儿耳蜗外侧壁微血管已发育完善，分布与其生理功能密切相关。

【关键词】 解剖学 胎儿 耳蜗 微血管

The anatomy study of the vascular system of cochlear external wall in fetus *Li ming, Wu haiyan, Zhong zhenya, Dept of Otolaryngology, First Affiliated Hospital, Medical College of Jiamusi, Jiamusi* 154002

【Abstract】 **Object** To study the morphology of the cochlear external wall vascular system in human fetus and its physiologic significance. **Methods** ①Microvasculatures casting technique and S-520 scanning electron microscopy were used in fifteen fetus. ②Thick cleared cochlear sections technique was used in fifteen fetuses after injected with ink. The sections were observed under Olympus CH microscope. **Results** The cochlear blood vessels in human fetus older than 26 weeks are well developed. The spiral modular artery (SMA) is the most important in the cochlear, supplies the whole cochlea except the first basal half turn. The main stem of SMA gives off three series of radial arterioles at regular intervals repeatedly: the external, middle and internal radial artery. The external radial artery runs across the apical parts of the scala vestibule and its branches formed four capillary regions in the external wall. **Conclusion** ①The cochlear blood vessels in human fetus older than 26 weeks are well developed. ②The vascular system of the cochlear external wall is corresponded with its physiologic functions.

【Key words】 Anatomy Fetus Cochlear Vasculature

临床上常见的内耳疾病(梅尼埃病，突发性聋，老年性聋等)的发病与内耳血液循环障碍密切相关[1]。随着对这类疾病病理生理的认识和探讨，对耳蜗微循环的研究亦日益深入。以往学者多采用豚鼠作为实验材料，对人类耳蜗微血管研究报道较少。本文应用墨汁灌注和微血管铸型技术，观察30例胎儿耳蜗外侧壁微血管构筑，为临床提供形态学资料。

材料与方法

一、材料：新鲜水囊引产胎尸30例，共60侧耳。胎龄在26～32周之间。

二、方法

1. 墨汁灌注：新鲜胎尸(15例，30侧)，分离双侧颈总动脉，开胸，暴露心脏。结扎降主动脉和下腔静脉，切开右心房。经升主动脉注入1%肝素生理盐水50ml，结扎双侧颈总动脉后继续冲入生理盐水200～300ml，直至右心房流出清亮液体。注入70%墨汁右旋糖酐液(约50ml)直至球结膜变黑，结扎升主动脉。10%甲醛固定48小时，将固定好的标本置10%盐酸中脱钙半小时，在10倍解剖显微镜下，仔细去除耳蜗周围骨质，直至暴露耳蜗全部轮廓[2]。50～100%酒精梯度脱水，入二甲苯透明。标本经石蜡包埋，在10倍解剖显微镜下沿垂直和水平方向切片制成厚度在100～200um的厚片。经脱蜡、封

* 作者单位：154002 黑龙江省佳木斯大学医学院第一附属医院耳鼻咽喉科
** 佳木斯大学医学院局部解剖学教研室

维普资讯 http://www.cqvip.com

片，在OlympusCH显微镜下观察并拍照。

2. 微血管铸型：用甲基丙烯酸甲酯作铸型剂、取新鲜胎尸，分离双侧颈总动脉，开胸，暴露心脏。结扎降主动脉及下腔静脉[4]，经升主动脉插管，注入1%肝素生理盐水50ml，结扎双侧颈总动脉，继而冲入150～250ml生理盐水，直至右心房流出清亮液体。注入单体5ml后，立即注入含1%二甲基苯胺预聚体50ml。室温放置24小时后，取出两侧颞骨岩部，以20%盐酸和20%氢氧化钠双重腐蚀，时间为2～5天（按胎龄大小不同）。显微镜下蒸馏水彻底冲洗，直至无腐败组织。滤纸吸干，37℃恒温箱干燥。在日产IB-3离子镀膜仪喷镀，S-520扫描电镜下观察。

结　果

一、墨汁灌注标本

从垂直切片中，我们可以清晰看到分布于耳蜗外侧壁的滋血管及毛细血管网，见图1。微动脉即外放射状动脉自螺旋蜗轴动脉发出，起始段走行迂曲，向外上沿前庭阶顶壁走行，分出前庭阶支、螺旋凸支、血管纹支和螺旋韧带支。这些分支在耳蜗侧壁形成四组毛细血管网，各自由底回延续至顶回，分别为前庭阶血管网、血管纹血管网、螺旋凸血管网和螺旋韧带深部血管网。前庭阶血管网位于前庭膜附着处上方，由相互平行的毛细血管吻合而成，呈网格状，见图2。血管纹支进入中阶侧壁，形成血管纹血管网，是四组血管网中吻合最多、最密集的血管网，见图3。血管纹血管在血管纹上、下两端形成连续的血管，从底回延续到顶回，形成一个完整的、独立的带状血管网，见图4。在基底膜附着处下方螺旋韧带内，由放射状动脉分支在该处吻合成密集的网格状结构，即螺旋韧带深部血管网。螺旋凸血管网由1～2支螺旋血管分支吻合成疏散的血管网，位于血管纹网下方。耳蜗侧壁的静脉血流入位于鼓阶的汇集静脉，即鼓阶静脉，见图4。鼓阶静脉沿鼓阶侧壁向下、向内，流经鼓阶底壁，汇入螺旋蜗轴静脉。在血管纹外侧，有放射状动脉发出分支到达鼓阶，与鼓阶静脉相连，形成动-静脉吻合支，以底周最常见。



图1　分布于耳蜗外侧壁的血管及血管网（墨汁灌注标本×60）

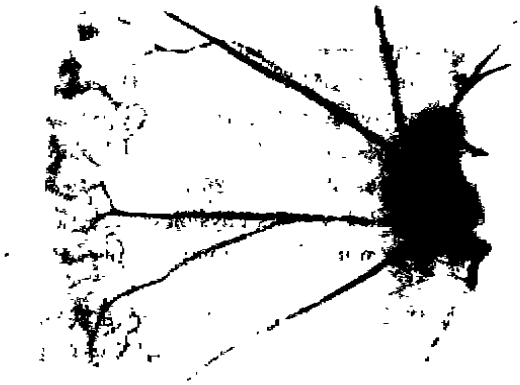


图2　顶回外放射状动脉及前庭阶网（墨汁灌注标本×60）

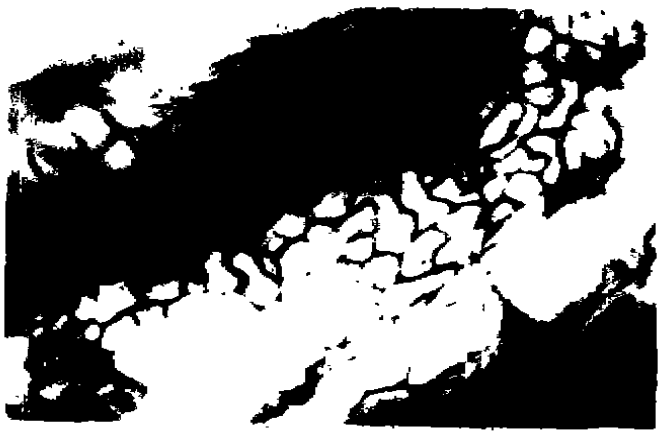


图3　中回侧壁密集的血管纹血管网（墨汁灌注标本×60）

维普资讯 http://www.cqvip.com



图4 1. 中回侧壁独立的血管纹血管网；2. 底回侧壁鼓阶静脉（墨汁灌注标本×60）

二、铸型标本

扫描电镜下可见构成胎儿耳蜗微循环的全部血管均被树脂充分填充。耳蜗周围的骨壁及软组织均已腐蚀、清除干净。耳蜗表面的微血管及毛细血管网展示了耳蜗完美的螺旋状外貌，见图5。耳蜗血管三维结构清晰可见。供应耳蜗的主要动脉即螺旋蜗轴动脉进入蜗轴后，环绕蜗轴与耳蜗一同螺旋上升直至蜗顶，沿途反复发出放射状动脉，依其走行及分布区域分为三组：外放射状动脉、中放射状动脉、内放射状动脉。外放射状动脉，自螺旋蜗轴动脉呈辐射状向前庭阶方向发出，起始段走行弯曲、盘旋，向外周走行变直。26～32周龄胎儿外放射状动脉共有40～50条左右，其中底回22～26条，中回16～18条，顶回5～7条。外放射状动脉走在前庭阶顶部向外下走行至耳蜗外侧民在螺旋韧带上方，前庭膜附着处附近分成2～5支，依其供应区域分为前庭阶支、血管纹支、螺旋凸支和螺旋韧带支。这些分支在耳蜗侧壁形成四组毛细血管网，遍布耳蜗各回，分别为：血管纹血管网、前庭阶血管网、螺旋凸血管网和螺旋韧带深部血管网，见图6。收集耳蜗外侧壁静脉血的微静脉主干位于鼓阶，又称鼓阶静脉，见图7。



图5 耳蜗微血管铸型完美的螺旋状外貌（铸型标本×20）



图6 外放射状动脉在耳蜗侧壁形成的毛细血管网（铸型标本×100）
1. 外放射状动脉 2. 内皮细胞核压迹
3. 螺旋凸网 4. 血管纹网
5. 旋韧带深部血管网 6. 前庭阶网



图7 鼓阶静脉（铸型标本×50）

维普资讯 http://www.cqvip.com

讨 论

本文首次将二维的透明切片技术与三维的血管铸型技术结合起来用于观察胎儿耳蜗微血管构筑。墨汁灌注的切片标本可以清晰地观察到耳蜗内部各个层面的微血管结构；铸型标本将胎儿耳蜗微血管立体结构系统地展示出来，使人类耳蜗的三维结构首次得以清晰显示。这两种方法相辅相成，是研究微血管形态的有效方法。

一、胎儿耳蜗外侧壁微血管的发育

李秀芝[4]等对42例胎儿耳蜗组织发生的研究认为，人类耳蜗组织发生遵循由底回至顶回的规律，25周时胎儿耳蜗组织发生基本完成，血管纹、柯氏器、前庭阶、鼓阶均发育完善。故本文选择26周龄以上的胎儿作为研究对象，观察耳蜗微血管发育情况。

徐志文[5]等人对16周龄以上胎儿耳蜗外侧壁研究认为，在妊娠16周以后的胎儿耳蜗已形成成人的2.5或2.75转，耳蜗外侧壁微循环已发育成形。在16～20周胎儿整个耳蜗有30多支放射状动脉主干，28～36周龄胎儿有40～50多支主干，足月时主干数略减少。

本研究以26周龄以上的胎儿为材料，观察到胎儿耳蜗微血管已发育得相当完善。微动脉起始处管径最粗达87μm，平均67μm。26～32周龄胎儿外放射状动脉共有40～50条左右，其中底回22～26条，中回16～18条，顶回5～7条。这与徐志文的研究结果一致。毛细血管网充盈良好，走行规则，位于鼓阶的汇集静脉呈烛台样分支结构。外放射状动脉在耳蜗侧壁形成四组毛细血管区域，各自由底回延续至顶回，分别为前庭阶血管网，血管纹血管网、螺旋凸血管网和螺旋韧带深部血管网。

上述实验结果与Axelsson[6]研究成人耳蜗血管所得结论相同，这表明26周龄以上胎儿耳蜗血管已发育成熟。

二、胎儿耳蜗外侧壁微血管分布及生理意义

外放射状动脉外向上走在前庭阶顶壁，向下到达螺旋韧带上方开始发出分支，一般为4～5支。这些分支在耳蜗侧壁形成四组毛细血管网，各自由底回延续至顶回。分别为前庭阶血管网，血管纹血管网、螺旋凸血管网和螺旋韧带深部血管网。Axelsson对成人耳蜗血管的研究认为，成人耳蜗外侧壁存在上述四组毛细血管网。汪吉宝[7]等人对成年豚鼠耳蜗血管研究也认为，耳蜗外侧壁存在四组毛细血管网。

在上述四组血管网中，血管纹网毛细血管管径最粗，血管间吻合丰富，是最密集的血管网，显示了血管纹对维持耳蜗正常生理功能举足轻重的地位。早期学者Mygind[8]，Kikuchi[9]等研究表明血管纹同时具有分泌和吸收功能，参与内淋巴的代谢。杉浦昭义[10]研究认为，当血管纹的毛细血管形成血栓，血管纹的上皮组织乃发生萎缩性病变，内淋巴形成发生障碍。Smith[11]，Nachlas[12]研究认为血管纹是内淋巴形成场所之一，为柯氏器供氧及维持静息电位。可见，耳蜗微血管的分布与其生理功能密切相关。

参 考 文 献

1. Maston RE, Creston JE. Vascular Supply of the Inner Ear. Arch. Otol, 1963, 78: 160.
2. 于 频，刘正津主编. 解剖学技术. 北京：人民出版社，1985：213－216.
3. 李桂榕，汪吉宝. 耳蜗微血管铸型方法的探讨. 临床耳鼻咽喉科杂志，1993，7：114.
4. 李秀芝，等. 人类耳蜗的组织发生. 中华耳鼻咽喉科杂志，1990，25：150.
5. 徐志文，等. 胎儿耳蜗外侧壁微循环的发育及形态学研究. 耳鼻咽喉-头颈外科，1996，3(1)：45.

（下转260页）