维普资讯 http://www.cqvip.com

局解手术学杂志 2003年第12卷第2期
J Regional Anat & Operative Surg, 2003, Vol.12, No.2

·综　述·

椎动脉的解剖研究进展

林志明* 陈维佩**

椎动脉是脑部血液供应的一个重要来源，左右椎动脉在脑桥下缘汇合成基底动脉供应大脑后部、小脑及脑干。随着对脑血管病变的深入研究，发现当椎动脉发生病损，出现椎基底动脉供血范围内器官的缺血，会严重影响其功能并产生一系列的症状。本文就对椎动脉的形态走行，解剖特点等有关问题综述如下。

1 椎动脉的解剖形态学

1.1 椎动脉的行程分段

椎动脉通常在胸膜顶前椎形间隙内上方发自锁骨下动脉第一段，穿经第6颈椎以上各颈椎的横突孔后出现于枕下三角，再穿过寰枕后膜经枕骨大孔入颅，在脑桥延髓交界处左右椎动脉汇合为一条基底动脉。按照瞿东滨的方法将椎动脉分为4段[1]。

1.1.1 颈部：由起始至进入第六颈椎横突孔之前。此段椎动脉位于前斜角肌、颈长肌和锁骨下动脉所围的椎形间隙内，在颈总动脉后方行向后上，其前方有椎静脉、颈内静脉、颈总动脉和甲状腺下动脉横过。此外，胸导管末段经左侧椎动脉的前方注入左静脉角。它的后方紧邻第7颈椎横突、颈下神经节以及第7、第8对颈神经的前支[2]。

1.1.2 椎骨部：由进入第6颈椎的横突孔起至进入枢椎横突孔之前。椎动脉在上行途中位于横突孔的内侧紧靠颈椎钩突，在第2～6颈神经前支的前面被来自颈部交感神经节的致密交感神经丛所盘绕[3]，并与颈段椎旁静脉丛相伴。在此段中延续自颈椎钩突、横突孔的骨膜组织及上关节突周围的关节囊形成的薄层纤维筋膜鞘样结构，将椎动脉、椎静脉以及神经根包裹在内，且在钩突与椎动脉外膜之间存在纤维组织连接，Ebraheim[4]称之为钩突-椎动脉-脊神经复合体。

1.1.3 枕部：椎动脉进入枢椎横突孔后穿经寰椎横突孔走行至寰椎动脉沟内。其前方与头侧直肌和寰椎侧块相接，其后方被头上斜肌、头后大直肌和头半棘肌覆盖。此段椎动脉的行程上有6个连续而明显的弯曲[5]：①椎动脉穿枢椎横突孔后折向外上或外下形成第一个大弯曲；②接着上行并稍向前弯曲成第二弯曲；③继续至寰椎侧关节外上方转向外上走行穿寰椎横突孔形成第3个弯曲；④出寰椎横孔后转向后外下方走行，形成第四个弯曲；⑤再绕寰椎髁经椎动脉沟行水平"u"行的第五弯曲；⑥最后再向前内走行，穿硬脑膜转向内上行走为第六弯曲。此段椎动脉V3可分为两段：①水平部V3h，②垂直部V3v。V3v段和V3h段上各有两个固定的分支[6]：①V3v段分为肌动脉支和根动脉支。这些分支与枕动脉降支有广泛的侧支吻合。②V3h段分为肌动脉支和脑膜后动脉支。后者自V3h的上内侧袢处发出走行于V3h的后上方，与来自枕动脉、咽升动脉的分支和V3分出的脑膜支，一起形成了硬膜后供血系统，供应周围的颅后窝、硬脑膜、大小脑幕。另有少量颈动脉有分支进入髁后管。

由颈神经节发出的交感神经节后纤维和上段颈神经发出的分支在动脉外膜交织形成类似"苹果筐样"的椎动脉周围植物神经丛，沿V3周围向上入颅内，支配硬膜远端血管。行经枕下区域的椎动脉及其分支，动脉周围植物神经丛，以及毗邻的脊神经等结构，均位于静脉间的腔隙中，构成椎动脉复合体，又称枕下海绵窦[7]。

1.1.4 颅内部：穿过寰枕后膜及硬脑膜经枕骨大孔入颅，经延髓侧方及舌下神经根绕至延髓前方在桥脑下缘与对侧椎动脉汇合成基底动脉。在颅内段椎动脉主要发出脑膜支、脊髓后动脉、脊髓前动脉、延髓动脉及小脑下后动脉等分支供应小脑、脑干。此段常有三处明显狭窄：①穿硬脑膜入颅处；②分出脊髓前动脉处；③两者之间。

1.2 口径及管壁结构

根据曾司鲁[8]等综合文献资料对椎动脉的外径统计，成人平均左侧(4.01±0.10)mm，右侧(3.59±0.12)mm；儿童平均左侧(3.02±0.16)mm，右侧(2.81±0.18)mm。儿童与成人均为左侧大于右侧。椎动脉的管壁主要有三层，内、中、外膜。外膜主要由较致密的结缔组织构成，此层中存在有网状的神经纤维，由颈交感神经的小分支交错而成。中膜层主要为内弹力纤维和平滑肌构成，分布于此层的神经纤维大多为神经终末支。而内膜主要由内皮细胞构成。根据Wikinson[9]对椎动脉颅外段壁厚度的测量，第一段为(0.39±0.06)mm，第二段各横突孔间椎动脉壁厚度在第5～6颈椎之间为(0.35±0.05)mm，在4～5颈椎之间为(0.34±0.04)mm，在第3～4颈椎之间为(0.32±0.03)mm，第2～3颈椎之间为(0.32±0.03)mm，第1～2颈椎之间是(0.31±0.03)mm，椎动脉的外膜与中膜逐渐消失，椎动脉的管壁由下而上逐渐变细。

* 作者单位：400038 重庆市第三军医大学学员旅五队
** 第三军医大学外科应解剖与手术学教研室

维普资讯 http://www.cqvip.com

2 椎动脉的变异

椎动脉的变异时有报道，其中以椎动脉起始水平位置的变异最为多见，另有椎动脉口径、数目的变异，还有椎动脉发育不良、分支、吻合等的变异。

2.1 椎动脉起始水平及行程的变异

椎动脉起始部的异常最常见的就是左侧椎动脉直接起自左锁骨下动脉与左颈总动脉之间的主动脉弓上，约占正常人群的5%。还有从无名动脉末端发出，与锁骨下动脉共干发出，还有双起源的报道。另椎动脉在上行过程中不进入第六颈椎横突孔而从五、四、三、二横突孔进入。据于泽生[10]等的报道，其在临床收治31例颈性眩晕患者中有1例为双侧椎动脉从第三颈椎横突孔穿出，绕寰椎外侧缘进入枕骨大孔。另有第二颈椎节段性畸形，就是椎动脉由第二横突孔穿出后在第一、二颈椎水平内进入椎管内走行。据李彦[11]等的报道，在制作颈部标本时发现一右椎动脉变异。此椎动脉自锁骨下动脉第一段发出后与颈长肌，前斜角肌内上升，在上升过程中未穿入第六颈椎横突孔，而是在第六、五、四颈椎横突前上行到第三颈椎时才穿入其横突孔，此段长度为8cm，未见任何分支。由瞿东滨[12]等在对椎动脉临近非主干动脉吻合的应用解剖研究中发现：在其四十侧椎动脉中同时发现有4侧椎动脉在出枢椎横突孔椎动脉孔后不进入寰椎的横突孔，而直接穿过寰枢椎后膜进入椎管内上行。另有一椎动脉发自锁骨下动脉后自颈4横突孔进入移行为椎动脉第2段。王爱莲[13]等在对30例成人尸体的解剖中发现有两例椎动脉自第二段末端转180°后又近乎水平向内侧行至寰椎横突孔下方，再呈90°转折穿过寰椎横突孔．椎动脉穿出寰椎横突孔后，又呈90°急转向内，向后绕寰椎侧块后方，行于椎动脉沟中，然后穿寰枕后膜入枕骨大孔，其行程如此曲折极为罕见。

2.2 椎动脉的口径变异

钟世镇[14]在解剖96例尸体时发现有7例(7.29%)两侧椎动脉管径相差悬殊。通常为一侧椎动脉在发出小脑下后动脉之后管径突然变小，两侧相差达两倍以上，另有1例左右椎动脉极为悬殊，左侧为4.6 mm，右侧为0.4 mm，不到对侧的1/11。任先军[15]及Chaturvedi[16]均报道过椎动脉先天性发育不良，其全程均匀性狭窄、纤细，内径只为正常的1/3～1/4。

2.3 其他类型的变异

钟世镇[14]在两例标本上发现右椎动脉与小脑下前动脉之间有吻合支，与基底动脉之间也有吻合支。此外还有一更罕见的椎动脉血管变异，即脊髓前动脉为一单独的干自两椎动脉的汇合点发出。据仲生海[5]报道一侧椎动脉存在双分支异常现象，即右侧椎动脉在第一横突孔下方分为两支，一沿正常行程走行，另一不经第一横突孔而顺寰椎后弓下缘向内上走行，在穿硬脑膜前合二为一进入枕大孔。如张正洪[17]，王爱莲[13]等均有报道寰椎椎动脉沟环作为一种正常的解剖变异，椎动脉沟环，即自环椎侧块后缘至后弓，斜架在椎动脉沟上方的骨环，此环可呈全环或半环形，半环的骨刺端对椎动脉的威胁较大，全环若形成的环孔较小，可使椎动脉或周围的交感神经纤维受压迫或刺激，致使椎动脉痉挛，血流受阻，产生相应症状。

3 周围结构对椎动脉的影响

椎动脉由于其走行的特殊性，周围组织对它的影响十分明显。常见的因素主要有以下几点。

3.1 椎动脉周围骨性的改变

颈椎部特有的沟突关节易向侧方增生，当沟突骨赘生长到达或超过横突孔边缘时容易压迫其中的椎动脉，另横突孔内壁的骨质增生也会导致横突孔的内径变小从而对椎动脉产生影响[17]。

3.2 周围软组织的变性

椎动脉在颈椎横突孔间走行时周围常有纤维粘连带存在[18]，主要对椎动脉起固定作用。当颈椎反复受到急慢性损伤后，椎间软组织发生无菌性炎症并引起软组织充血、水肿、纤维组织增生，最终形成瘢痕粘连，从而压迫并刺激椎动脉及其周围交感神经纤维而产生相关的临床症状。

3.3 椎动脉周围神经的因素

椎动脉在走行的过程中有大量的交感神经纤维分支包绕其周围并深入到椎动脉管壁的中外膜中。当外部暴力、外伤、颈椎失稳、沟突关节增生或颈椎关节小突肥大，以及寰椎的椎动脉沟环对椎动脉的机械性挤压等均可直接激惹椎动脉壁上的交感神经，使椎动脉痉挛。另外，椎动脉表面的神经支配随着年龄的增大机体衰老，舒血管肽能神经对血管的支配能力下降，而缩血管肽能神经对血管支配能力升高，同时由于骨质的退行性改变，以及血管内皮细胞受刺激后产生大量的内皮素作用于脑内受体引起椎动脉痉挛[3]。

3.4 椎动脉管壁结构的变化

由于椎动脉多在骨性管道(横突孔)内，且进入颅内之后弯曲多，折角锐，血流速度不均，易产生管壁内膜的损害，产生粥样硬化。另由于血管壁结构的损害导致局部的血流动力学的改变，更易在损伤的局部形成血栓导致狭窄或栓塞[17]。

参 考 文 献

1. 瞿东滨，钟世镇．椎动脉分段的临床解剖学观点．中国局解手术学杂志，1999，8(1)：33－34.
2. 赵 森，刘执玉，毕玉顺，等．椎动脉椎前部的形态特点及临床意义．中国临床解剖学杂志，2002，20(1)：51－53.
3. 张清，孙树椿，佟大伟．椎动脉Ⅱ段周围神经的显微解剖观察．中国中医骨伤科杂志，2001，9(3)：30－32.
4. Ebraheim NA. Anatomic basis of the anterior surgery on the cervical spine; relationships between uncus-artery-root complex and vertebral artery injury. Surg Radiol Anat. 1998; 20(6): 389－392.
5. 仲生海，鲁厚祯，张进路．椎动脉颅外段的形态学研究．北京第二医学院学报，1985，6(3)：185－190.
6. 陈镭，张东强．椎动脉复合体的显微神经外科解剖及临床意

维普资讯 http://www.cqvip.com

义．国外医学．神经病神经外科学分册，2001，28(3)：152－155.

7. Amautovic KI, AL-Mefty O, Pait TC, et al. The suboccipital cavernous sinus. J Neurosurg, 1997, 86(2): 252－262.
8. 曾司鲁，高摄渊，李旭光，等．脑血管解剖学．科学出版社，1983.45.
9. Wikinson J. The vertebral artery: extracranial and intracranial structure. Arch Neurol. 1982, 27(5): 392－396.
10. 于泽生，陈仲强，党耕町．椎动脉畸形(附5例报告)．北京医科大学学报，1997，29(6)：543－545.
11. 李 彦，李晓林，陈维佩．椎动脉变异一例．四川解剖学杂志，1995，3(2)：121.
12. 瞿东滨，金大地，朱志红，等．邻近非主干动脉重建椎动脉的应用解剖．中国修复重建外科杂志，2001，15(3)：136－139.
13. 王爱莲，温淑仪，彭华山．等．椎动脉上段的临床解剖学研究．昆明医学院学报，1999，20(1)：25－28.
14. 钟世镇．椎动脉颅内段、基底动脉及其主要分支的观察．解剖学报，1958，3(3)：177－185.
15. 任先军，梅芳瑞．椎动脉发育不良致椎基底动脉供血不足的MRA影像及临床研究．骨与关节损伤杂志，2001，6(4)：250－253.
16. Chaturvedi S, Lukovits T, Chen W, et al. Ischemia in the territory of a hypoplastic vertebrobasilar system. Neurology, 1999, 52(5): 980－983.
17. 张正洪，邓兆宏．椎基底动脉供血不足的病因和发病机制．解剖科学进展，2002，8(3)：265－267.
18. 徐德永，栾红梅．椎动脉型颈椎病的发病因素与检查方法的探索．临床放射学杂志，1998，17(6)：371－372.

(收稿日期：2003－02－20)

肝圆韧带及其在腹部手术中的应用

薛东波* 李洋泉*

1 肝圆韧带概述

1.1 肝圆韧带的形态学

肝圆韧带为藏于镰状韧带游离缘内的脐静脉闭锁而成的条索状韧带，下连脐环，上连脐静脉导管(闭锁后称静脉导管索)，连于门静脉左支。约有70%左右的人未闭合，可给予再通，临床上常于此作逆行性肝—门静脉造影或经此路插管注药治疗肝肿瘤等或门－体分流手术的途径[1]。

脐旁静脉(paraumbilical veins)起始于脐周围的脉网，向后向上，经肝圆韧带表面或实质，终止于肝门静脉主干(73.80%)或肝门静脉左支(26.20%)。是肝门静脉和腹前壁静脉间的重要吻合支。

脐周静脉网形成肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的吻合：

脐周静脉网 → 脐膀静脉 → 门静脉
脐周静脉网 → ①、② → 上腔静脉
脐周静脉网 → ③、④ → 下腔静脉

①胸腹壁静脉→胸外侧静脉→腋静脉→锁骨下静脉→头臂静脉

②腹壁上静脉→胸廓内静脉→头臂静脉

③腹壁浅静脉→大隐静脉→股静脉→髂外静脉→髂总静脉

④腹壁下静脉→髂外静脉→髂总静脉

解剖观察64例胎儿肝脏和50例成人肝脏的血管，及成人的肝圆韧带，静脉韧带等。胎儿脐静脉与静脉导管直接延续，并与门静脉左支相通；成人肝圆韧带和静脉韧带之内均有残腔存在，经肝圆韧带→门静脉左支→静脉韧带→下腔静脉，具有实现门腔分流通道建立的解剖学基础[2]。

1.2 肝圆韧带的发育

胎儿脐静脉最初形成时，位于两侧的体壁中，自胚柄延伸至静脉窦。当肝的体积逐渐增大时，乃与两侧的体壁相连，从而使脐静脉的血液经肝内血窦流入心脏，故脐静脉的近端便逐渐萎缩消失。由于脐带内的两条脐静脉合并为一，而且由胎盘回心的血液全部经左脐静脉，故右脐静脉即逐渐退化消失。左脐静脉远段内的血液经肝内血窦时，使其扩大形成静脉导管。左脐静脉的血液经静脉导管注入肝总静脉，肝总静脉后来并入下腔静脉。

胎儿时期，血液在胎盘内进行物质交换后，再经过脐静脉，将富有氧和营养物质的血液送入肝脏，其中一部分血液经过静脉导管直接汇入下腔静脉，另一部先流入肝血窦，再经肝静脉注入下腔静脉。与此相反，由头颈部回心的静脉因含氧较少，经上腔静脉进入右心房后，与少量含氧多的下腔静脉血相混，流入右心室，由此压入肺动脉，其中小部分进入肺中，大部分则经动脉导管将血流入降主动脉，由其分支供应躯干、下肢和内脏，最后经脐动脉至胎盘。

出生时胎血循环所发生的重大变化有二：①胎盘循环立即停止；②开始用肺呼吸，使胎儿血液进行气体交换的地点由胎盘

* 作者单位：150001 哈尔滨医科大学第一临床医学院普外科