

实验研究 ·

脑底动脉环应用解剖研究

孙学进 庞瑞麟 李莉媛 赵卫 后嘉麟

【摘要】目的 探讨脑底动脉环的血管走行方向、成角、开口方位及先天变异,为指导插管提供解剖学的依据。方法 甲醛固定正常成人脑血管标本 35 具,其中红色乳胶灌注 10 具;依次分离充分暴露、仔细观察和测量脑底部血管。结果 脑底动脉环前半部变异较大;前交通动脉复合体分为 4 型;后交通动脉起始位置变异极大,主要为 C2 段后壁。结论 脑底动脉环的血管走行、弯曲角度变异较大,充分认识其解剖特点,对介入治疗的插管具有重要价值。

【关键词】微导管;脑血管;应用解剖;血管成角

Study of the applied anatomy for intracranial vascular disease therapy SUN Xuejin, PANG Ruilin, LI Liyuan, et al. Department of Imaging, First Affiliated Hospital, Kunming Medical College, Kunming, Yunnan, 650032, China

【Abstract】Objective To providing the anatomic basis for guiding the precise catheter insertion of catheter within basilar arteries. Methods 35 cases of adult cerebral specimen with intact vasculature were casted by perfusion of 10 % liquor formaldehyde. In turn incised the tissues and exposed the Willis' circle. Closely observe and measure the cerebral vascular trend, angulations inside diameter, and variation of anatomy. Results Variation of the anterior Willis' circle was significant. Especially the relationship between ACA and AcoA was quite complicated. The anterior communicating artery complex divided into 4 types with various origins of PcoA at most commonly originated at posterior wall. Conclusion Cerebrovascular possesses complicated and variant routes and origins. Mastering the applied anatomy of cerebrovascular could improve the skill and successful rate of catheterization.

【Key words】Microcatheter siphon; Cerebrovascular; Applied anatomy; Angulations of vessel

血管内介入治疗技术已成为一种新的治疗脑血管病的方法,而脑底动脉环的变异较大,为了了解这些变异,我们对人脑血管标本进行研究。

方 法

甲醛固定正常成人脑血管标本 35 个,红色乳胶灌注标本 10 具;油标卡尺精度为 0.05mm、量角器、铅丝 ϕ 为 1.5mm。

依次分离去除脑底部的硬脑膜、蛛网膜,暴露脑底部血管。仔细观察和测量血管走行成角、开口方位及解剖变异。

结 果

一、大脑前动脉(ACA)

水平段(A1) 右臂管径差异较大,最小为 0.85mm,最大为 3.40mm,均值为 2.08mm;长度最

小为 9.35mm,最大为 23.25mm,均值为 15.18mm。左侧管径最小为 1.55mm,最大为 3.40mm,均值为 2.18mm;长度最小为 10.35mm,最大为 19.40mm,均值为 14.64mm。A1 纤细发育不全,形成对侧供血现象。右侧 A1 走行变异较多,常迂曲向下突向颅底或对侧(6/35)、向上突向脑底部。1 例双侧 A1 明显迂曲从分叉部发出后向内行走,然后向外再向内前上行走进入大脑纵裂。

二、前交通动脉(AcoA)

前交通动脉变异颇大,且与大脑前动脉的关系极为复杂。35 具标本中,除 2 例缺如外,前交通动脉以 1、2 支占多数,3 支及特殊变异较少,其中 3 例特殊变异尚未见报道。根据前交通动脉的支数、走行方向、变异和大脑前动脉的关系,称为前交通动脉复合体,可分为 4 型,即单支型、双支型、3 支型、特殊型。

(一)单支型 前交通动脉为 1 支,占 54.29 % (19/35)。多数为横向或斜行行走,长度均值为 3.36 mm,外径均值为 1.71mm,无解剖变异。

(二) 双支型 前交通动脉为 2 支, 占 28.57 % (10/35)。横向或斜行走行, 但前、后支长度、粗细不一致; 前支长度均值为 2.67mm, 外径均值为 1.25mm, 后支长度均值为 3.60mm, 外径均值为 0.70mm。解剖变异不明显。

(三) 3 支型 前交通动脉为 3 支, 占 5.71 % (2/35)。横向或斜行走行, 但前动脉发出的部位、前后支的长度、粗细不一致, 前支粗短, 中间支纤细, 后支细长, 解剖变异不明显。

(四) 特殊型 前交通动脉支数不定, 占 11.43 % (4/35)。走行方向无规律性, 长短、粗细不一致, 解剖变异明显, 表现在前动脉发育不全或缺如; 前交通动脉发出部位不固定, 有分叉和纤细的小血管现象。

三、后交通动脉 (PcoA)

(一) 起始位置 多起于 C2 后壁, 占 57.2 % (40/70), 其次是后外侧壁, 占 22.86 % (16/70) 和后内侧壁, 占 18.57 % (13/70), 起于外侧壁较少见。

(二) 长度及外径 后交通动脉长度均值为: 右侧 13.91mm, 左侧 13.07mm; 外径均值为: 右侧 1.27mm, 左侧 1.34mm。

(三) 后交通动脉的走行方向、长度和外径比较规律。

四、大脑后动脉 (PCA)

大脑后动脉重点观察交通支前段的走行方向, 由基底动脉末端发出后, 大多向前外后行走, 长度均值为: 右侧 6.84mm, 左侧 7.73mm; 外径均值为: 右侧 2.09mm, 左侧 1.96mm, 解剖变异不明显。

上述观察、测量的资料表明, 构成脑底动脉环前半部血管变异较后半部多。

五、脑底部动脉血管之间的成角测量

(一) 前交通动脉与 A1 的成角 (AcoAA1) 见表 1。

表 1 前交通动脉与 A1 的成角 (单位: 度)

	<i>n</i>	最小	最大	\bar{x}	<i>s</i>
右	30	59	140	106.93	20.91
左	30	26	130	85.70	29.78

经 *t* 检验, $P < 0.01$, 左右两侧角度差异有显著性, 右侧角度大于左侧。

(二) C1 与 A1 之间的角度 (C1A1) C1 与 A1 成角的方向, 大多数向前内方, 占 98.57 % (69/70), 只有 1 例向后内方, 角度较大, 占 1.43 % (1/70)。成角的角度大小和开口方位, 对指导插管帮助较大 (见表 2)。

表 2 C1 与 A1 之间的角度 (单位: 度)

	<i>n</i>	最小	最大	\bar{x}	<i>s</i>
右	35	10	130	57.1	29.3
左	35	6	87	46.5	20.5

经 *t* 检验, $P < 0.05$, 右侧角度比左侧角度大。

(三) C1 与 M1 之间的角度 (C1M1) C1 与 M1 成角的方向较恒定, 角度较大, 一般开口方向为外前方, 占 95.71 % (68/70), 只有 1 例开口方向为外后方, 占 2.86 % (2/70) 见表 3。

表 3 C1 与 M1 之间的角度 (单位: 度)

	<i>n</i>	最小	最大	\bar{x}	<i>s</i>
右	35	63	175.0	115.5	24.2
左	35	47	145.0	115.0	18.8

经 *t* 检验, $P > 0.05$, 左右两侧角度差异无显著性。

(四) 后交通动脉与 C2 间的角度 (PcoA-C2) 见表 4。

表 4 后交通动脉与 C2 角度 (单位: 度)

	<i>n</i>	最小	最大	\bar{x}	<i>s</i>
右	35	47	150	102.56	24.57
左	35	61	153	113.77	22.75

经 *t* 检验, $P < 0.05$, 左右两侧角度差异有显著性, 左侧角度大于右侧。

讨 论

颅内血管病腔内栓塞治疗成败的关键, 除熟练的导管操作技术外, 在很大程度上取决于脑血管应用解剖掌握的熟练程度。因颅内血管的解剖极为复杂、变异范围较大。有关脑血管病直视手术的应用解剖研究报道较多, 而直接应用于血管腔内治疗密切相关的血管走行方向、成角、开口方位等方面的应用解剖研究甚少, 尤其是血管间的成角及开口方位, 这对指导插管、提高手术成功率具有重要的价值。

一、Willis's 环前部

(一) ACA A1 段右侧变异较左侧多见^[1,4], 右侧 A1 走行变异较大, 常弯曲凸向颅底或位置深在, 这与张为龙^[4]的观察结果基本一致。

(二) AcoA 脑血管病的发生与脑血管的变异密切相关, 尤其是前交通动脉瘤 (AcoAAN) 的发生^[1-3,8]。其中一侧 A1 发育不全, Kirgis^[2]称为颈内动脉前三分叉。Kirgis^[2]观察 AcoAA 26 例, 15 例发现为颈内动脉三分叉引起的血液动力学改变, 致血管壁的损伤出现动脉瘤, 位置多位于 ACA 与 AcoA 交界处。

(三) 前交通动脉数目、形态、长度和管径变化

甚大^[1-4]。一般分为简单型(AcoA 是 1 支横行或斜行)和复杂型^[3](包括 2 支以上和各种各样的型式或无前交通动脉的)。本文观察的 35 例成人脑标本,简单型 18 例,AcoA 与 A1 成角,右侧角度明显大于左侧,这是发生 AcoAAN 的解剖学基础。复杂型 17 例,其中 2 支型 10 例,前支粗短,后支细长,结果与张为龙^[4]观察基本一致;3 支型 2 例;缺如 2 例;3 例前交通动脉形态未见报道。由于前交通动脉与大脑前动脉关系极为复杂,本文认为把前交通动脉简单分为两种类型不能充分说明他们之间的关系,称为前交通动脉复合体^[1,6]为宜,并将其分为 4 型:(1)单支型:前交通动脉为 1 支,占 54.29%(19/35)。多数为横向或斜行走行,无解剖差异。(2)双支型:前交通动脉为 2 支,占 28.57%(10/35)。横向或斜行走行,但前、后支长度、粗细不一致,解剖变异不明显。(3)3 支型:前交通动脉为 3 支,占 5.71%(2/35)。横向或斜行走行,但前动脉发出的部位、前后支的长度、粗细不一致,前支粗短,中间支纤细,后支细长,解剖变异不明显。(4)特殊型:前交通动脉支数不定,占 11.43%(4/35)。走行方向无规律性,长短、粗细不一致,解剖变异明显,表现在前动脉发育不全或缺如;前交通动脉发出部位不固定,有分叉和纤细的小血管现象。它有利于更深刻地认识前交通动脉及其与大脑前动脉的关系,对血管腔内的介入治疗,甚至显微外科手术治疗都有着重要的作用。

二、Willis 环后部

(一) PcoA 是颈内动脉与椎-基底动脉系之间平衡压力的主要渠道^[5]。PcoA 起始位置,起于 C2 后壁为主,其次是后外侧壁和后内侧壁,右侧较左侧细长,与 C2 的成角左侧大于右侧,同样左侧后交通动脉的外径也大于右侧,这是否与国人大脑右优势半球有关,至于与后交通动脉瘤发生的关系如何有待研究。

(二) PCA 7 例大脑后动脉交通前段较细,后交通动脉较粗,似乎后交通动脉构成了大脑后动脉的延续部分。大脑后动脉交通前段的长度及外径,

最小值与最大值间波动较大。两侧大脑后动脉间的夹角,除 1 例双侧平行外,其余 34 例的结果与徐涛^[7]的资料有差异。

三、脑底动脉血管成角分析

(一) C1 与 A1 成角(C1A1) 在 35 具脑血管标本的角度测量,C1A1 右侧平均 57.1°,最大值为 130°,最小值为 10°;左侧平均角度为 46.4°,最大值为 87°,最小值为 6°,右侧角度大于左侧。其中只有 1 例右侧 A1 发出后向后行走又返转向前,其角度为 130°。从角度测量的数据表明 C1 与 A1 成角的角度较小,开口方位向前内方。这对指导大脑前动脉的选择性插管有一定的帮助。

(二) C1 与大脑中动脉的成角(C1M1) 该角度较大,左右侧的成角差异无显著性,但双侧最小值与最大值跨度较大。开口方向多数向外前;仅 1 例开口向外后方。大脑中动脉与 C1 的成角的大小及开口方位,是脱落栓子容易进入大脑中动脉的解剖学基础。

参 考 文 献

1. 夏春林,惠国桢. Willis 氏环前部与前交通动脉瘤相关的显微镜解剖研究. 中华神经外科杂志,1991,7:255-258.
2. Kirgis HD, Fisher WL. Aneurysms of the anterior communicating artery. And gross anatomy of the circle of Willis, J Neurosurg, 1996, 25:73.
3. 曾司鲁,高摄渊,李旭光,等. 脑血管解剖学. 第一版. 北京:科学出版社,1983. 24-42.
4. 张为龙. Willis 氏环前部的显微解剖学. 解剖学报,1980,11:151-159.
5. Flynn RE. External carotid origin of the dominant vertebral artery. J Neurosurg, 1986, 29:300.
6. 沈建康,刘承基,谭启富,等. 前交通动脉瘤的诊断和治疗. 中华神经外科杂志,1993,9:10-11.
7. 徐涛. 人脑 Willis 动脉环后半环及其内穿支研究. 中华神经外科杂志,1991,7:259-261.
8. 夏春林. 大脑前动脉近侧段发育不全与脑血管病关系观察. 苏州医学院学报,1996,16:847.

(收稿日期 2000-01-10)