



## 象鼻技术在主动脉外科中的应用

象鼻技术(Elephant trunk technique)是近年来用于治疗巨大的、范围广泛的主动脉瘤的一种外科手术方法,是指在完成主动脉瘤人工血管置换术后,将一段人工血管置入并漂浮于下游主动脉内,为后期下游的主动脉置换提供便利条件。1983年,联邦德国汉诺威医学院胸心血管外科的Borst等[1]首先提出象鼻技术概念,其后在美国、日本、巴西、瑞士等国相继开展了这项手术[2][3][4][5]。1998年,我国阜外医院孙立忠等[6][7]应用该技术成功治疗2例复杂主动脉夹层患者。象鼻技术将主动脉瘤的治疗分期进行,缩短了手术时间,简化了手术步骤,并可为以后下游主动脉瘤的手术提供准备,使之易于进行。

### 1 象鼻的分类

[8]

#### 1.1 近侧象鼻子

将一段人工血管置入胸降主动脉的近侧段之内作为主动脉弓部人工血管的延伸称为近侧象鼻子。其置入方法有如下3种:(1)将弓部人工血管的远端塞入下游胸主动脉内,于降主动脉的起始处,人工血管与降主动脉采用环形切线缝合进行吻合;(2)将未来的象鼻部分内翻折入弓部人工血管内,将内折后产生的折边与降主动脉断端吻合,在即将完成吻合时,将象鼻子塞入下游的胸降主动脉内;(3)将弓部人工血管内翻折入未来的象鼻部分人工血管内,整个置入胸降主动脉,反折边与降主动脉起始处吻合,其后拉出全部内折部分,成为弓部血管。

#### 1.2 远侧象鼻子

在进行胸降主动脉人工血管置换时,预计可能要做后期下游腹主动脉瘤的置换,即可置入一个远侧的象鼻子。其置入的方法有两种,(1)单根血管法:将一根人工血管的上端与降主动脉的近端吻合,其下端向近侧端内折并达到预计的象鼻子长度,远端吻合口做在反折缘与横断的主动脉间,完成吻合前,将象鼻子拉出,塞入下游主动脉内;(2)两根血管法:适用于已有近侧象鼻子的病例,将人工血管的近端内折进以后将成为象鼻子的部分,塞入下游主动脉内,当朝向术者的反折缘与主动脉断端吻合后,将内折部分拉出与原有的近侧象鼻子远端吻合。

### 2 象鼻手术的分期

[9]

#### 2.1 第I期手术

(1)对于累及升主动脉、弓部及降主动脉的动脉瘤或Stanford A型夹层动脉瘤,在完成升弓部主动脉置换后,置放近侧象鼻子,以便于后期置换胸降主动脉;(2)对于降主动脉瘤或Stanford B型夹层动脉瘤,在完

成胸降主动脉置换后，置放远侧象鼻子，以便于后期置换胸腹主动脉。

## 2.2 第II期手术

承接 I 期手术中置放的象鼻子，置换胸降主动脉或胸腹主动脉，或在置换胸降主动脉的同时，置放远侧象鼻子。

## 2.3 第III期手术

在完成 I 期升弓部主动脉及II期胸降主动脉置换后，承接远侧象鼻子，进行胸降主动脉置换术。

# 3 手术适应及临床应用效果

巨大的、范围广泛的主动脉瘤，需要分期进行主动脉置换的患者。

在进行下游主动脉瘤置换过程中，可以将人工血管与近端的象鼻子直接吻合，这样就避免了对形成致密粘连的原吻合口进行分离，从而避免了对血管、喉返神经和迷走神经的损伤。此外，在后期手术时，可以在常温下简单阻断象鼻子，快速完成血管的吻合。

Borst等[9]报告了8例应用象鼻技术的治疗结果，所有患者均存活，未出现与象鼻技术相关的并发症。Heinemann等[8]报告了一组72名患者接受80次象鼻手术的病例，早期(术后30 d内)死亡率为13.8% (10/72)，其中由于急性夹层剥离而施行急症手术的全部3名患者均手术死亡；晚期死亡率8.1% (5/62)。14例应用近侧象鼻子施行降主动脉置换，平均时间间隔为9.6月，7例应用远侧象鼻子完成胸腹主动脉置换术，平均时间间隔为25月。Safi等[10]报告一组63名患者接受象鼻手术的病例，第I期手术后无死亡，早期死亡率为6% (4/63)；I期与II期之间(I期术后30 d开始至II期手术之间的间隔)的死亡率为10% (6/59)；第II期手术后死亡率为5% (2/38)。I期与II期之间的时间间隔为6~8周。Ando等[3]报告15例主动脉夹层动脉瘤接受象鼻手术的病例，住院死亡率为13.3%。

# 4 象鼻技术有关的几个问题

## 4.1 象鼻子的长度

多数术者选择近侧象鼻子的长度为6~12 cm[5][8][11][12]，便于在后期下游主动脉置换时，远离近侧吻合口进行分离，减少出血及损伤；同时可简单阻断象鼻子，在常温麻醉条件下，进行人工血管置换术。Buffolo等[13]认为过长的象鼻子可能造成Adamkiewicz动脉栓塞，从而导致截瘫。

## 4.2 主动脉分期置换的时间间隔

由于造成主动脉瘤的病因、病理、病变程度及年龄不同，因而在用象鼻技术进行主动脉分期置换时，可见到各种时间样式。对于范围广泛的、巨大的主动脉瘤，预计未来可能要对血管的几个部分进行置换，应提前作出手术计划。Heinemann等[8]主张，I期手术后4~8周，再接受第二阶段的降主动脉置换。夹层动脉瘤患者的病程变化较大，6~12周的随访决定再次手术的时间。马凡氏综合征患者主动脉夹层易于快速分离、扩张，即使主动脉的直径不足6 cm，也应有计划地在6~8周时进行后期主动脉置换术。Safi等[8]采用第I期手术经6~8周的恢复后，行第II期主动脉置换术。

## 4.3 关于脑保护

在对主动脉弓部及胸降主动脉瘤进行置换手术时，最令人担心的是出现神经系统损伤并发症。目前体外循环下脑保护的基本方法有以下几种：(1)深低温停循环；(2)深低温停循环及逆行脑部灌注；(3)深低温停循环及选择性脑部灌注。Sevenssen等[2]分析了656例应用深低温停循环方法进行主动脉外科手术(包括84例象鼻手术)的病例后发现，停循环超过40 min，脑卒中的发生率上升，65 min后死亡率明显上升，因此其安全时限应定在40 min。Coselli[13]和Safi等[10]在深低温停循环的基础上，同时采用逆行脑部灌注进行脑保护，脑卒中的发生率从单独应用深低温停循环的6% (7/116)和20% (2/10)下降至0 (0/111和0/53)。阜外医院孙

立忠等[14]采用右锁骨下动脉插管, 脑部顺行灌注进行脑保护, 完成60余例主动脉手术, 最长停循环时间为80 min, 无神经系统并发症。

## 5 结论与展望

采用象鼻技术分期修复巨大的、范围广泛的主动脉瘤效果良好。它简化了后期手术的步骤, 减少了术中出血的并发症。在涉及主动脉弓部的I期手术中, 应用逆行脑部灌注或选择性脑灌注方法, 可明显降低中枢神经系统并发症。

(责任编辑: 黄开颜)

### 参考文献:

- [1] Borst HG, Walterbusch G, Schaps D. Extensive aortic replacement using "elephant trunk" prosthesis[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 1983, 31(1): 37-40.
- [2] Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al. Deep hypothermia with circulatory arrest. Determinant of stroke and early mortality in 656 patients[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1993, 106(1): 19-31.
- [3] Ando M, Takamoto S, Okita Y, et al. Elephant trunk procedure for surgical treatment of aortic dissection[J]. Ann Thorac Surg, 1998, 66(1):82-87.
- [4] Carrel T, Althaus U. Extension of the "elephant trunk" technique in complex aortic pathology: the "bidirectional" option[J]. Ann Thorac Surg, 1997, 63(6):1755-8.
- [5] Palma JH, Almeida DR, Carvalho AC, et al. Surgical treatment of acute type B aortic dissection using an endoprosthesis (elephant trunk)[J]. Ann Thorac Surg, 1997, 63(4): 1081-4.
- [6] 孙立忠, 任杰, 常谦, 等. 主动脉根部替换手术93例[J]. 中国循环杂志, 1999, 96: 168-70.
- [7] 孙立忠, 刘永民, 杨天宇, 等. 应用主动脉根部替换联合象鼻技术治疗复杂主动脉夹层[J]. 中国循环杂志, 1999, 96: 108-9.
- [8] Heinemann MK, Buehner B, Jurmann MJ, et al. Use of the "elephant trunk technique" in aortic surgery[J]. Ann Thorac Surg, 1995, 60(1): 2-7.
- [9] Borst HG, Frank G, Schaps D. Treatment of extensive aortic aneurysms by a new multiple-stage approach[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1988, 95(1): 11-3.
- [10] Safi HJ, Miller III CC, Iliopoulos DC, et al. Staged repair of extensive aortic aneurysm: improved neurologic outcome[J]. Ann Surg, 1997, 226(5): 599-605.
- [11] Suto Y, Yasuda K, Shiiya N, et al. Stented elephant trunk procedure for extensive aneurysm involving distal aortic arch and descending aorta[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1996, 112(5): 1389-90.
- [12] Morota T, Ando M, Takamoto SH. Modified elephant trunk procedure obliterating the false lumen in aortic dissection[J]. J Cardiovasc Surg Torino, 1997, 38(5): 487-8.
- [13] Coselli JS, Bket S, Djukanovic B. Aortic arch operation: current treatment and results[J]. Ann Thorac Surg, 1995, 59(1): 19-27.
- [14] 孙立忠, 潘世伟, 常谦, 等. 右锁骨下动脉插管体外循环在心血管病手术中的临床应用[A]. 见: 中华优秀科学论文选[C]. 成都: 四川人民出版社, 1997. 146-7.

### 参考文献:

- [1] Borst HG, Walterbusch G, Schaps D. Extensive aortic replacement using "elephant trunk" prosthesis[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 1983, 31(1): 37-40.
- [2] Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al. Deep hypothermia with circulatory arrest. Determinant of stroke and early mortality in 656 patients[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1993, 106(1): 19-31.
- [3] Ando M, Takamoto S, Okita Y, et al. Elephant trunk procedure for surgical treatment of aortic dissection[J]. Ann Thorac Surg, 1998, 66(1):82-87.
- [4] Carrel T, Althaus U. Extension of the "elephant trunk" technique in complex aortic pathology: the "bidirectional" option[J]. Ann Thorac Surg, 1997, 63(6):1755-8.
- [5] Palma JH, Almeida DR, Carvalho AC, et al. Surgical treatment of acute type B aortic dissection using an endoprosthesis (elephant trunk)[J]. Ann Thorac Surg, 1997, 63(4): 1081-4.
- [6] 孙立忠, 任杰, 常谦, 等. 主动脉根部替换手术93例[J]. 中国循环杂志, 1999, 96: 168-70.
- [7] 孙立忠, 刘永民, 杨天宇, 等. 应用主动脉根部替换联合象鼻技术治疗复杂主动脉夹层[J]. 中国循环杂志, 1999, 96: 108-9.
- [8] Heinemann MK, Buehner B, Jurmann MJ, et al. Use of the "elephant trunk technique" in aortic surgery[J]. Ann Thorac Surg, 1995, 60(1): 2-7.
- [9] Borst HG, Frank G, Schaps D. Treatment of extensive aortic aneurysms by a new multiple-stage approach[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1988, 95(1): 11-3.
- [10] Safi HJ, Miller III CC, Iliopoulos DC, et al. Staged repair of extensive aortic aneurysm: improved neurologic outcome[J]. Ann Surg, 1997, 226(5): 599-605.
- [11] Suto Y, Yasuda K, Shiiya N, et al. Stented elephant trunk procedure for extensive aneurysm involving distal aortic arch and descending aorta[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1996, 112(5): 1389-90.
- [12] Morota T, Ando M, Takamoto SH. Modified elephant trunk procedure obliterating the false lumen in aortic dissection[J]. J Cardiovasc Surg Torino, 1997, 38(5): 487-8.
- [13] Coselli JS, Bket S, Djukanovic B. Aortic arch operation: current treatment and results[J]. Ann Thorac Surg, 1995, 59(1): 19-27.
- [14] 孙立忠, 潘世伟, 常谦, 等. 右锁骨下动脉插管体外循环在心血管病手术中的临床应用[A]. 见: 中华优秀科学论文选[C]. 成都: 四川人民出版社, 1997. 146-7.