

· 指南 · 共识 · 规范 ·

**编者按** 为了进一步推进主动脉外科技术的普及和规范,中国医药教育协会心脏外科分会及中国医药生物技术协会心血管外科技术与工程分会组织编写了《主动脉术式中国专家共识》,全国共有 35 位专家参与编写。《共识》的第一个系列包括孙氏手术、胸腹主动脉置换术、直视支架象鼻手术、白塞病主动脉根部置换术、升主动脉包裹术和升主动脉-腹主动脉转流术 6 个术式。本刊将陆续刊登 6 个术式的共识。

# 主动脉术式中国专家共识——孙氏手术

中国医药教育协会心脏外科分会及中国医药生物技术协会心血管外科技术与工程分会主动脉术式专家共识编写组

通信作者:朱俊明 Email: anzhenzjm@163.com

乔晨晖 qchenhui@hotmail.com

刘志刚 liuzg@tedaich.com

DOI:10.3760/cma.j.cn112434-20210223-00068

## Chinese expert consensus on aortic surgery

Chinese Medicine Education Association for Cardiovascular Surgery, China Medicinal Biotech Association, Branch of Cardiovascular Surgical Techniques and Engineering

Corresponding author: Zhu Junming Email: anzhenzjm@163.com

Jiao Chenhui qchenhui@hotmail.com

Liu Zhigang liuzg@tedaich.com

DOI:10.3760/cma.j.cn112434-20210223-00068

现代主动脉外科是在前人基础上慢慢发展起来的一个新的学科。随着材料科学的进步,直至 1952 年 Voorhees 使用聚乙烯纤维塑料制成的人工血管行腹主动脉瘤切除替换治疗,1958 年 DeBakey 使用弹性针织涤纶(dacron)人工血管,现代主动脉外科开始慢慢发展起来。主动脉外科代表性疾病为主动脉夹层,以 A 型夹层的手术治疗为代表,以全弓替换为难点。深低温停循环技术的应用使主动脉弓替换成为可能。随着材料、外科技术、脏器保护技术的进步。A 型夹层的外科治疗逐步成熟。“象鼻”技术(将一段人工血管置入降主动脉)的应用推动了全弓替换术的发展。使得一期手术中止血容易,又为二期胸腹主动脉替换打下基础。但经典“象鼻”技术有其弱点,人工血管软,患者的降主动脉较粗或较细,或者比较迂曲时,人工血管容易打折或狭窄。2003 年,孙立忠结合介入支架与人工血管的特征,

发明了术中支架系统,将手术难度大为降低。主动脉全弓替换+降主动脉术中支架置入术成为治疗 A 型夹层等累及弓部主动脉疾病的标准术式,并被同道称为“孙氏手术”。孙氏手术的出现降低了手术难度,获得了良好的假腔重塑效果,并为再次手术创造了更好的条件,成为以 A 型夹层为代表的累及主动脉弓部手术的标准术式。

主动脉外科技术要求高,学习曲线长,初级医师学习过程中往往止步于一些技术难点,例如腋动脉的游离、主动脉弓分支血管的游离、主动脉根部重建等技术。本共识详细描述经典孙氏手术的技术细节,为初学者指明学习方向。

### 手术准备

平卧位,全麻,气管插管,插导尿管,留置鼻咽温及肛温监测导管,中心静脉置管,左桡动脉及左侧背

动脉插动脉监测。

按冠状动脉手术的方式消毒铺巾,预留腋动脉切口位置。

### 手术步骤

#### 1. 游离腋动脉。

腋动脉切口起于锁骨下动脉中点下方 1 cm 处,向右侧延长约 5 cm。切开皮肤与皮下脂肪后暴露胸大肌,取两把弯钳交替钝性分离肌纤维。显露胸大肌下脂肪,适当切除后暴露胸小肌,取甲状腺拉钩将胸小肌拉向右侧,暴露锁胸筋膜(为胸部筋膜的深层,位于喙突、锁骨下肌、胸小肌上缘之间),此时可见头静脉、胸肩峰动脉与胸内侧神经从筋膜中穿出。小心切除筋膜及脂肪,可结扎头静脉及胸肩峰动脉,分离后可见腋静脉,将腋静脉向足侧牵拉,可见腋动脉位于其侧后方。游离腋动脉,长约 3 cm,套阻断绳备用。

#### 2. 正中开胸。

#### 3. 游离无名静脉

去除胸腺。游离无名静脉,套长线绳,向足侧牵拉无名静脉,用蚊氏钳将其固定于胸部牵开器上。如果显露及游离主动脉弓三支困难,可结扎并横断无名静脉。术后可根据远端无名静脉的压力,决定是否重接(可用 5 cm 长,直径 10 mm 人工血管将两断端对接)。

#### 4. 游离无名动脉。

向足侧牵拉无名静脉后,通常无名动脉根部会自动显露。沿根部向上游离,约 3 cm 长,套线绳备用。

#### 5. 游离左颈总动脉。

可通过手触摸搏动的方式确定大概方位后再开始游离,游离约 5 cm 长。可以横断胸锁乳突肌。套线绳备用。

#### 6. 游离左锁骨下动脉。

将左颈总动脉用线绳向一侧牵拉,可用手指感知锁骨下动脉搏动,指导游离的方向。如遇乳糜管,可以将其横断,两断端可以用银夹夹闭,或者用丝线结扎。如果锁骨下动脉位置过深,可以将主动脉弓向足侧牵拉,便于显露。游离后套线绳。

如果主动脉弓三分支游离欠充分,可以在开始体外循环后,将主动脉弓向足侧牵拉,进一步充分游离显露。

7. 打开心包,右腋动脉、右心房、右上肺静脉插管建立体外循环。

8. 阻断升主动脉,心脏停搏下完成主动脉根部病变处理,同时逐渐降温至 25℃。

主动脉根部处理方式包括瓣环成形、窦部成形、Bentall 手术、David 手术、升主动脉替换等(图 1)。

9. 阻断主动脉弓三分支,停循环,选择性脑灌注。

流量减至  $5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ,阻断主动脉弓三个分支,横断,短暂开放左颈总动脉阻断钳,若回血良好,则说明 Willis 环通畅,左侧大脑灌注充分。若回血不良,则在左颈总动脉再插入一根灌注管行双侧脑灌注。调整腋动脉流量,使左桡动脉压大于 40 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)。

#### 10. 降主动脉置入术中支架。

开放升主动脉阻断钳,剪开主动脉弓,缝闭左锁骨下动脉残端。在真腔内送入并释放术中支架。术中支架经生理盐水浸润后,弯曲一定角度以利于置入。术中支架长度可根据降主动脉累及情况决定,一般置入长度为 10 cm。如需要置入长支架,可选用长 15 cm 的术中支架。直径要结合术前 CTA 测量结果和术中情况而定(图 2)。

#### 11. 术中支架与四分支人工血管远端吻合。

缝合四分支人工血管远端、术中支架近端及自体血管壁,使用 4-0 prolene 或 3-0 prolene 线连续缝合,每一针要包括四分支血管、术中支架的近端缝合缘和自体主动脉的外膜。缝线第一头从 2 点方向起针,降落伞方式,逆时针缝合至 10 点钟;将缝线收紧,继续连续缝合至 8 点钟。然后用缝线的第二头,顺时针从 2 点缝合至 8 点钟,与缝线的第一头汇合。用神经钩拉紧线后打结,此时可在吻合不确切的地方间断补针。

#### 12. 从四分支血管灌注分支恢复弓以远灌注。

四分支血管灌注分支内插动脉管,与单泵双管的另一头连接,阻断其余三个分支与主干,恢复弓以



图1 主动脉根部处理,图示为 Bentall 手术



图2 横断主动脉弓三分支,切开主动脉弓,送入术中支架

远灌注。检查吻合口是否漏血。若有,及时补针,必要时可降低流量甚至停流量。此时容易暴露出血点,而全部操作完成后由于血管位置固定,不易暴露出血点,尤其是血管后壁出血点(图3)。

13. 吻合左颈总动脉。

将四分支血管第二分支穿过无名静脉下方,修剪好适当长度,与左颈总动脉远端吻合。用 5-0 或 6-0 prolene 线连续缝合,第一头从 4 点钟起针,顺时针吻合至 10 点。第二头从 4 点钟起针,逆时针吻合至 10 点钟。吻合完毕后先短暂开放左颈总动脉阻断钳,从吻合口排气。再次阻断左颈总动脉,开放人工血管上弯钳,从吻合口排气。排气充分后打结。恢复双侧脑灌注。同时开始复温(图4)。

14. 四分支血管近端与近端人工血管吻合。

修剪四分支血管主干与近端人工血管长度,用 4-0 prolene 或 3-0 prolene 线连续缝合,行端端吻合。第一头从 4 点钟方向起针,先顺时针缝合至 10 点。可用神经钩适当拉紧线。再用第二头从 4 点起针,

逆时针缝合至 10 点,与第一头汇合,打结(图5)。

15. 排气后开放升主动脉。

停左心引流,做呼吸,用 50 ml 注射器针头扎穿人工血管,心脏充分排气后开放升主动脉。

16. 吻合左锁骨下动脉。

四分支血管的第三分支与左锁骨下动脉吻合。缝合方法同左颈总动脉(图6)。

17. 吻合无名动脉。

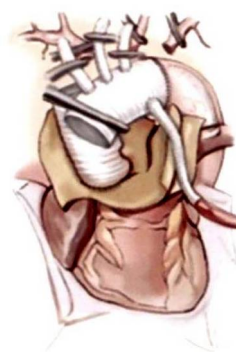


图3 完成远端吻合口,恢复全身灌注

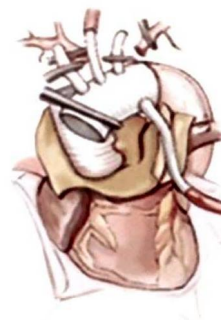


图4 左颈总动脉与分支血管吻合,恢复双侧大脑灌注

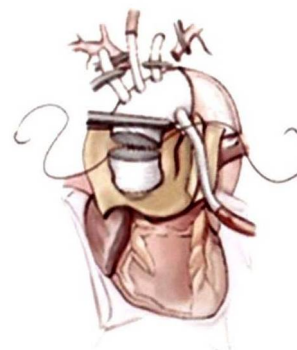


图5 四分支血管近端与近端人工血管吻合

四分支人工血管的第一分支与无名动脉吻合。缝合方法与左颈总动脉相同(图 7)。

18. 结扎四分支人工血管灌注分支。

用弯钳从灌注分支根部阻断,于其上 1 cm 处剪断,用 4-0 prolene 线缝合断端,并用丝线结扎残端两次(图 8)。

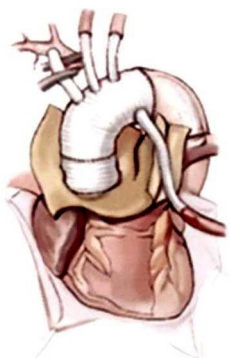


图 6 左锁骨下动脉与分支血管吻合

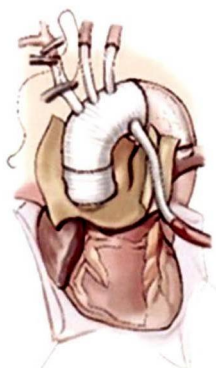


图 7 无名动脉与分支血管吻合

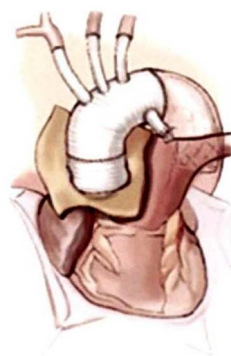


图 8 结扎四分支血管灌注分支

19. 包裹分流。

用主动脉瘤壁包裹人工血管。用尖刀于右心耳开窗,并用剪刀扩宽至约 2 cm,完成包裹腔与右心房的分流。

20. 止血、关胸。

严格止血后关胸,返 ICU 进行术后监护。

小 结

孙氏手术经过近 20 年的发展,已经成为一种能够应对多种病变的成熟术式。经典孙氏手术是每位从事主动脉外科技术的医师需要掌握的技术。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

(收稿日期:2021-02-23)

(本文编辑:刘群力)

专家组名单

(按拼音排序)

- 陈海生(广州第一人民医院) 陈庆良(天津胸科医院) 陈子英(河北医科大学二院) 段维勋(西京医院)  
 范瑞新(广东省人民医院) 谷天祥(中国医科大学一院) 郭应强(华西医院) 黄福华(南京第一人民医院)  
 黄克力(四川省人民医院) 赖颢(上海中山医院) 李亚雄(昆明延安医院) 刘朝亮(济宁医学院  
 附属医院) 刘鲁祁(山东第一医科大学第一附属医院) 刘巍(上海德达医院) 刘永民(北京安贞医院)  
 刘志刚(天津泰达医院) 柳克祥(吉林大学第二医院) 马大实(吉林大学第一医院) 梅举(上海交通  
 大学医学院附属新华医院) 乔晨晖(郑州大学第一附属医院) 宋兵(兰州大学第一医院) 孙立忠(北京  
 安贞医院) 王东进(南京鼓楼医院) 王平凡(河南省胸科医院) 王志维(武汉大学人民医院) 魏翔(武  
 汉同济医院) 向道康(贵州省人民医院) 杨建安(深圳孙逸仙心血管病医院) 于风旭(西南医科大学附  
 属医院) 俞世强(西京医院) 赵根尚(郑州大学第二附属医院) 郑军(北京安贞医院) 朱俊明(北京安  
 贞医院) 邹承伟(山东省立医院)

执笔:郑军(北京安贞医院) 高慧强(北京安贞医院)