



冠状静脉窦的解剖及其在心脏逆行灌注中的临床意义

目前,经冠状静脉窦的逆行灌注技术在心脏外科心肌保护方面的应用日益广泛[1],其临床优势不可否认,但在右心系统尤其是右心室的灌注不良这一缺陷仍有待弥补[2]。灌注不均的缺陷在不同操作技术下体现程度有一定差别。由于逆行灌注操作原理相对简单,既往在逆行灌注技术方面的临床经验介绍较多[3],但有关临床解剖学研究却未见报道。本研究通过对冠状静脉窦及其属支的解剖学观察,结合临床资料,对目前多种逆行灌注技术进行评价,并进一步针对灌注效率的提高和操作的安全性提出见解。

1 材料和方法

1.1 材料

选用福尔马林固定后、大小、外形基本正常的成年尸体心脏标本50例。

1.2 观察方法与测量指标

于后房室沟内观察冠状静脉窦走行及其主要属支出现情况,统计其属支心中静脉、左心室后静脉和心小静脉的引流位置,测量心中静脉汇入冠状静脉窦处至冠状静脉窦口之间的最短距离。暴露房室结动脉,游离房室结动脉全长,自心房外切开动脉对应的右心房底壁,然后转至心脏前方,与房室沟平行作长约8 cm的右心耳切口,暴露右心房内结构,观察冠状静脉窦口形态和异位属支心房内开口的分布,以及两者分别与房室结动脉的关系。测量指标包括:在垂直窦口纵径的方向上,窦口的前、后点至房室结动脉的距离;房室结动脉与冠状静脉窦口纵径的夹角;冠状静脉窦后点至房室结的距离(以房室结动脉的转折点或消隐点代表房室结的位置);异位属支开口的直径;窦口两侧的心房壁厚度。采用精度0.02 mm的国产游标卡尺和量角器。

2 结果

2.1 冠状静脉窦各属支的引流位置

50例标本均观察到心大静脉、心中静脉、左室后静脉,冠状静脉窦向左均延续为心大静脉,左室后静脉数目1~4支,以2支者最多。属支或主干汇入冠状静脉窦或心大静脉者居多,部分属支或主干汇入心中静脉者占30%(15例)。心中静脉单独开口于右心房壁者占12%(6例),其余均汇入冠状静脉窦。心小静脉出现率为54%(27例),为右缘静脉的直接延续或2~3支心前静脉汇合而成,近端注入心房者1例,开口直径2.5 mm,注入心中静脉者2例,余24例于心中静脉开口近心侧汇入冠状静脉窦。冠状静脉窦各属支引流模式见图1,心中静脉相关的测量结果见表1。

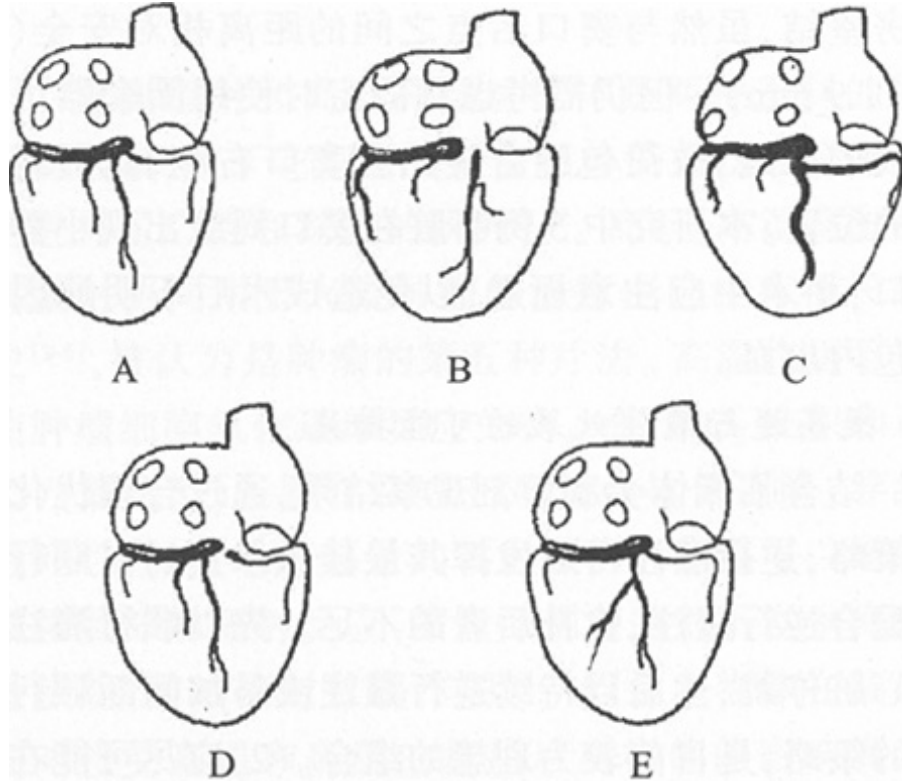


图1 冠状窦主要属支正常与变异的引流模式图

Fig.1 Drainage of normal and aberrant major tributaries of the coronary sinus
 Pattern A is the normal condition, while patterns B and D show the exotic drainage of the middle cardiac vein (MCV) and small cardiac vein (SCV) into the right atrium respectively, and patterns C and E show the exotic drainage of SCV and the posterior vein of the left ventricle into MCV, respectively

表 1 冠状静脉窦、房室结动脉和房室结的测量值

Tab.1 The anatomical data of CS orifice, AVNA and AVN

	<i>n</i>	<i>Mean±SD(min~max)</i>
Diameter of the exotic opening of MCV(mm)	6	4.9±0.7(4.0~5.9)
Distance from draining spot in CS to the orifice of CS(mm)	50	3.4±1.5(1.32~7.8)
Distance from the anterior extreme point to AVNA(mm)	50	4.9±2.5(0~10.2)
Distance from the posterior extreme point to AVNA(mm)	50	9.9±4.2(2.718.7)
Distance from AVN to the posterior extreme point of CS orifice(mm)	50	11.9±5.2(2.7~24.0)
Thickness of right atrial wall left to CS orifice(mm)	50	1.1±0.2(0.7~1.6)
Thickness of right atrial wall right to CS orifice(mm)	50	1.1±0.2(0.8~1.9)
Angle between the long axis of CS orifice and AVNA(°)	50	21.2±15.6(-19.3~42.0)

MCV: Middle cardiac vein; CS: Coronary sinus; AVNA: Atrioventricular nodal artery; AVN: Atrioventricular nodal

2.2 冠状静脉窦口的形态观察

冠状静脉窦口紧邻下腔静脉瓣的左侧，均呈椭圆形或梭形。窦瓣缺如者12例，窦瓣外观以半月形居多，或呈筛网状、条形，出现于窦口前半部分，多小于窦口面积的1/4，大小约为窦口面积1/3~1/2者占10%(5例)。10%(5例)标本于窦口的左缘及右缘的后半部分出现小静脉开口，3例为左室后静脉的属支，2例为心小静脉，直径最大2.3 mm。

2.3 异位心中静脉开口与房室结动脉之间的解剖关系

异位心中静脉或心小静脉开口均位于冠状静脉窦口左前方的右房底壁，房室结动脉也位于窦口左侧，其发出点约位于异位心中静脉开口正下方或略偏的位置。

2.4 冠状静脉窦口与房室结动脉和房室结的关系

房室结动脉发自右冠状动脉(94%)或延长的左冠状动脉回旋支(6%)，发出后基本呈直线走行于冠状静脉窦口左侧，方向大致指向主动脉隆凸下缘最低点。通过冠状静脉窦口后，前行接近主动脉隆凸，随后陡然消失或呈90°左转，行向室间隔上部。少部分血管迂曲者及房室结动脉发自左冠状动脉者，动脉起始段与窦口前点的距离较小，其中3例位于前点正下方。大体观察时无法辨认房室结，但根据文献[4]，房室结动脉的消失点或转折点即大致为房室结位置。测量结果见表1，其中窦口前、后点至房室结动脉的距离在垂直窦口纵径方向上测量。冠状静脉窦口与房室结动脉及房室结的关系见图2。

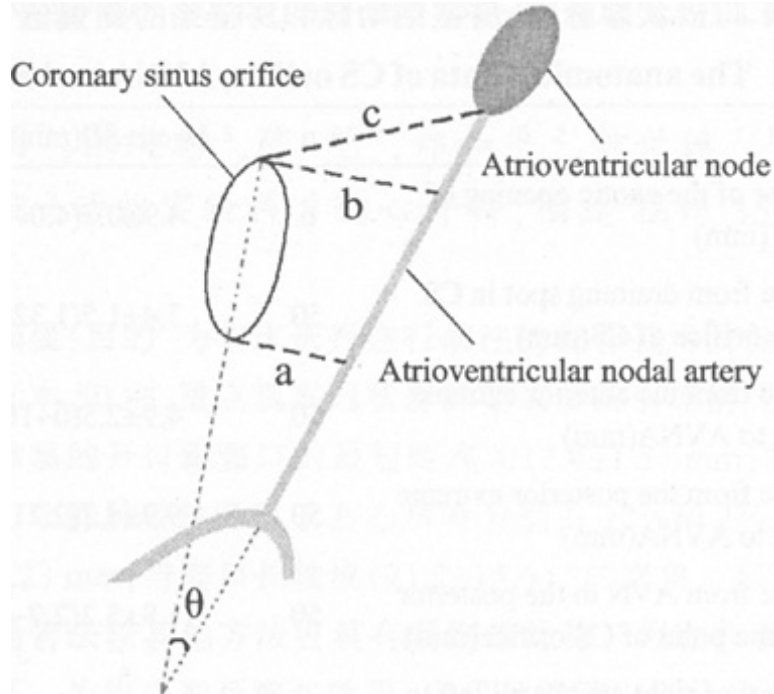


图2 冠状静脉窦口与房室结动脉、房室结的关系

Fig.2 Relationship between the coronary sinus orifice and the atrioventricular nodal artery or the atrioventricular node

3 讨论

3.1 心脏逆行灌注及其操作方法

心肌保护液的灌注方式依其途径的不同可大致分为经主动脉根部或主动脉窦的顺行灌注和经冠状静脉窦的逆行灌注。临床研究表明，较之顺行灌注，逆行灌注克服了冠状动脉分支严重狭窄或主动脉瓣返流对灌注液分布的影响，无造成粥样斑块脱落之虞，此外还有防治冠状动脉气栓、对手术影响小等优点[5][6]。自20世纪90年代起，随着持续温血灌注新观念的广泛认可，逆行灌注越来越受到心脏外科医生的重视[7]。但是由于逆行灌注是通过冠状静脉窦途径实现的，而后者主要引流区域为左心系统，右心的灌注则有赖于冠状静脉窦属支与心前静脉及thebesius's静脉之间的侧支吻合，故单纯的逆行灌注可能导致右心灌注不良。临床资料显示，合理选择逆行灌注操作方式，有助于提高逆行灌注的整体效果[8]。总结文献报道[3][8][10]，逆行灌注主要有下列3种操作方法：(1)上、下腔静脉与主、肺动脉均阻断后将灌注液直接注入右心房；(2)直视下或经右房小切口、冠状静脉窦口插入前端带气囊的导管；(3)直视下经冠状静脉窦口插入不带气囊的导管或导尿管制成的简易灌注管。后两种需要对插管进行固定：第二种采用气囊充气或注水的方式，第三种则采用冠状静脉窦口周围心房壁荷包缝合并作圈套器固定。

3.2 从解剖学角度评价逆行灌注的3种操作方法

根据解剖观察及分析，冠状静脉窦瓣的形态与心中静脉的引流特征对逆行灌注的效果影响较大。前者的影响主要体现在对前述第一种方法的限制。由于部分窦瓣大小约为窦口面积 $1/3 \sim 1/2$ ，可能阻碍灌注液进入冠状静脉窦。更有文献报道少数窦瓣呈筛网状覆盖于整个冠状静脉窦口[11]。另外，还要考虑是否存在房间隔或室间隔缺损的情况。所以，这种方法的灌注效果较难保证。本观察结果显示，心中静脉开于冠状静脉窦者，其开口距窦口最短距离平均为3.4 mm，这就意味着如果采用第二种方法，那么插管气囊充气时必将不同程度地堵塞心中静脉开口，或者将其与冠状静脉窦的灌注段分隔开，而无法充分灌注心中静脉，后者的灌注有赖于来自心大静脉等其他属支的侧支循环。此外，还观察到部分左室后静脉或心小静脉汇入心中静脉，那么，这些静脉的灌注也必然受到影响。由于左室后静脉引流左室后壁，而心小静脉可能是冠状静脉窦与心前静脉系统之

间的桥梁[12]，因此这种灌注损失是不容忽视的。如果采用第三种灌注方法，即直视下不带气囊的插管法，则不存在上述问题。心脏灌注液的造影显示，不带气囊插管法较带气囊者对室间隔壁的灌注效果更稳定[8]。

3.3 不带气囊插管的固定

由于冠状静脉窦口位于房室交界区，在窦口周围作荷包缝合存在误伤房室结及房室结动脉的可能。解剖观察显示，房室结动脉与窦口尤其是前点处的距离较近(平均4.9 mm)，个别还出现前点与动脉重叠的情况，考虑到此处心房壁厚度平均仅为1.1 mm，故需要术者有足够的警惕，缝合时把握进针深度，合理安排针距，最好使前点左侧的缝线浅出于心房内壁。至于房室结，虽然与窦口后点之间的距离相对安全(平均11.9 mm)，但仍需考虑到固定时使用圈套器可能造成的压迫，故荷包缝合应始自窦口右侧，此即圈套器的位置。本研究中5例心脏在窦口周缘出现小静脉开口，手术中应注意规避，以免造成术后不明原因的心包内出血。

3.4 提高逆行灌注效果的可能措施

结合临床体会和解剖观察结果，通过合理优化灌注策略，逆行灌注可以发挥其最佳效果：(1)以顺行灌注配合逆行灌注，弥补后者的不足。先以顺行灌注诱导心脏停跳，然后以持续逆行灌注或另加间断顺行灌注的策略，是目前较为理想的组合。(2)应尽可能在直视下插入不带气囊的灌注管。这种方法除具有解剖学优势外，直视下插管可以减少损伤，还有利于发现异位属支开口，酌情改用或加用顺行灌注。(3)必要时对异位心中静脉开口加以灌注。在研究中发现，异位心中静脉口径可以达到5.9 mm，应考虑对此类心中静脉附加灌注，可以改善室间隔后部的灌注。另外，因房室结动脉常发自其下方，故应选用合适口径的不带气囊的插管，采用心外结扎固定。

(责任编辑：黄开颜)

参考文献：

[1] 徐新根，殷凤珍，刁文瑜，等. 冠状静脉窦逆行灌注对心肌保护的作用[J]. 中国胸心血管外科临床杂志，2002，9(1)：58-9.

Xu XG, Yin FZ, Diao WY, et al. The cardioprotective effect of retrograde cardioplegia via the coronary sinus[J]. Chin J Clin Thoracic Cardiovasc Surg, 2002, 9(1): 58-9.

[2] Allen BS, Winkelmann JW, Hanafy H, et al. Retrograde cardioplegia does not adequately perfuse the right ventricle[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1995, 109(6): 1116-24.

[3] Chitwood WR Jr. Retrograde cardioplegia: current methods[J]. Ann Thorac Surg, 1992, 53(2): 352-5.

于彦铮，左焕琛. 心脏冠状动脉解剖[M]. 上海科学技术出版社，1992. 13.

[5] Goldman SM, Sutter FP, Priest BP, et al. Continuous retrograde cardiac perfusion decreases risk of reoperative coronary artery bypass grafting[J]. Angiology, 1997, 48(5): 433-43.

[6] Sandhu AA, Spotnitz HM, Dickstein ML, et al. Retrograde cardioplegia preserves myocardial function after induced coronary air embolism[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1997, 113(5): 917-22.

[7] Salerno TA, Houck JP, Barrozo CA, et al. Retrograde continuous warm blood cardioplegia: a new concept in myocardial protection[J]. Ann Thorac Surg, 1991, 51(2): 245-7.

[8] Farge A, Mousseaux E, Acar C, et al. Angiographic and electron-beam computed tomography studies of retrograde cardioplegia via the coronary sinus[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1996, 112(4): 1046-53.

Gundry SR, Sequiera A, Razzouk AM, et al. Facile retrograde cardioplegia:transatrial cannulation of the coronary sinus[J]. Ann Thorac Surg, 1990, 50(6): 882-6.

[10] Fabiani JN, Deloche A, Swanson J, et al. Retrograde cardioplegia through the

right atrium[J]. Ann Thorac Surg, 1986, 41(1): 101-2.

[11] Ruengsakulrach P, Buxton BF. Anatomic and hemodynamic considerations influencing the efficiency of retrograde cardioplegia[J]. Ann Thorac Surg, 2001, 71(4): 1389-95.

[12] Hirata N, Sakai K, Ohtani M, et al. Assessment of myocardial distribution of retrograde and antegrade cardioplegic solution in the same patients[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 1997, 12(2): 242-7.

参考文献:

[1] 徐新根, 殷凤珍, 刁文瑜, 等. 冠状静脉窦逆行灌注对心肌保护的作用[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2002, 9(1): 58-9.

Xu XG, Yin FZ, Diao WY, et al. The cardioprotective effect of retrograde cardioplegia via the coronary sinus[J]. Chin J Clin Thoracic Cardiovasc Surg, 2002, 9(1): 58-9.

[2] Allen BS, Winkelmann JW, Hanafy H, et al. Retrograde cardioplegia does not adequately perfuse the right ventricle[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1995, 109(6): 1116-24.

[3] Chitwood WR Jr. Retrograde cardioplegia: current methods[J]. Ann Thorac Surg, 1992, 53(2): 352-5.

于彦铮, 左焕琛. 心脏冠状动脉解剖[M]. 上海科学技术出版社, 1992. 13.

[5] Goldman SM, Sutter FP, Priest BP, et al. Continuous retrograde cardiac perfusion decreases risk of reoperative coronary artery bypass grafting[J]. Angiology, 1997, 48(5): 433-43.

[6] Sandhu AA, Spotnitz HM, Dickstein ML, et al. Retrograde cardioplegia preserves myocardial function after induced coronary air embolism[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1997, 113(5): 917-22.

[7] Salerno TA, Houck JP, Barrozo CA, et al. Retrograde continuous warm blood cardioplegia: a new concept in myocardial protection[J]. Ann Thorac Surg, 1991, 51(2): 245-7.

[8] Farge A, Mousseaux E, Acar C, et al. Angiographic and electron-beam computed tomography studies of retrograde cardioplegia via the coronary sinus[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1996, 112(4): 1046-53.

Gundry SR, Sequiera A, Razzouk AM, et al. Facile retrograde cardioplegia: transatrial cannulation of the coronary sinus[J]. Ann Thorac Surg, 1990, 50(6): 882-6.

[10] Fabiani JN, Deloche A, Swanson J, et al. Retrograde cardioplegia through the right atrium[J]. Ann Thorac Surg, 1986, 41(1): 101-2.

[11] Ruengsakulrach P, Buxton BF. Anatomic and hemodynamic considerations influencing the efficiency of retrograde cardioplegia[J]. Ann Thorac Surg, 2001, 71(4): 1389-95.

[12] Hirata N, Sakai K, Ohtani M, et al. Assessment of myocardial distribution of retrograde and antegrade cardioplegic solution in the same patients[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 1997, 12(2): 242-7.