

内 容 提 要

经皮穿刺球囊扩张术是近年来又一项心脏治疗新技术。该技术疗效高，痛苦小，较安全而康复快。因此开展此项技术有较大的社会效益及经济效益。本书较系统地介绍了这种心脏治疗技术，深入浅出，实用性强。本书适于心脏专科医生、普通内科医生及从事放射科专业的同仁阅读参考。

序

经皮穿刺球囊扩张术是利用带球囊的心导管，通过穿刺静脉或动脉的方法，送到血管或心脏内有狭窄的部位，然后向球囊内注入合适的液体，使球囊扩充并保持一定的压力，从而使狭窄的部位得到扩张。这种方法目前已被广泛应用于治疗各种原因引起的动脉狭窄，尤其是粥样硬化所引起的冠状动脉狭窄；先天性和后天性病因所引起的各种瓣膜狭窄，尤其是风湿性二尖瓣狭窄和先天性肺动脉瓣狭窄。由于本法所使用的技术创伤性小，术后康复快，因而颇受病人的欢迎，已部分地取代了一些创伤性大的外科手术，特别是需要开胸施行的冠状动脉旁路移植术、瓣膜分离术和瓣膜成形术等。

早在本世纪60年代就有人用不带球囊的扩张导管进行经腔血管成形术，以治疗下肢动脉的粥样硬化性狭窄；有人用带球囊的导管协助摘出动脉或静脉内的血栓栓塞；有人用带球囊的心导管进行闭胸式心房间隔缺损成形术。1977年Gruentzig首先将他自己设计的双腔球囊扩张导管应用于治疗冠状动脉粥样硬化性狭窄，并在临床上迅速地得到推广。1982年Kan、pepine等用球囊扩张术治疗肺动脉瓣狭窄成功；1984年Inoue用球囊扩张术治疗二尖瓣狭窄成功；1984年Lababidi用球囊扩张术治疗主动脉瓣狭窄成功。用球囊扩张术治疗瓣膜狭窄逐渐得到发展和推广。

80年代以来，我国也在心血管病治疗领域中先后开展了

经皮穿刺冠状动脉腔内成形术、经皮穿刺肺动脉瓣球囊扩张术、经皮穿刺主动脉瓣球囊扩张术和经皮穿刺二尖瓣球囊扩张术，取得良好的效果。但目前我国尚无系统介绍这些疗法的专著。中国人民解放军白求恩国际和平医院张清华和何振山医师参阅国内外文献，结合他们自己的实践经验，编写了《经皮穿刺球囊扩张术》一书，由人民军医出版社出版。全书共分八章，前两章对经皮球囊扩张术作一般介绍，后六章分别对二尖瓣、三尖瓣、肺动脉瓣和主动脉瓣四种瓣膜狭窄的球囊扩张术，冠状动脉和其他血管病变的球囊扩张术作系统、深入而详尽的阐述。披阅之余，深感此书将有助于本疗法在我国的推广应用，值得推荐给心脏内科、普通内科、儿科、心脏外科和血管外科医师参考。故乐为作序。

陈 灏 珠

1991年元旦于

上海医科大学附属中山医院

上海市心血管病研究所

前 言

经皮穿刺球囊导管扩张术是近年来心脏病治疗的一种新技术。此法无需开胸，痛苦少，简便、经济、疗效高，较安全，康复快。目前此技术已日臻成熟，取得了令人瞩目的成绩。为了推广此技术，使之更好地为病人服务，我们结合文献资料和自己的点滴体会，编写了这本书。

我国著名心脏病学专家陈灏珠教授为本书撰写了序言，作者深感荣幸并致衷心感谢。

斯书之成，实为引玉之砖。作者自度经验尚少，学识有限，疏漏谬误之处，请专家及同道不吝赐教。

本书在编写过程中，得到北京协和医学技术开发公司梅德丕、郑学锋，陈又平等人的大力支持和赞助。北京军区军医学校李宗让主任和郝振东副主任给予了大力支持。在此表示衷心感谢。

作 者

1991年1月于石家庄

目 录

第一章 概述	(1)
一、经皮球囊扩张术发展史.....	(1)
二、疗效评价.....	(1)
三、方法学与球囊扩张导管的变革.....	(3)
四、展望.....	(4)
第二章 球囊扩张术的心脏X线解剖及定位	(5)
一、定位方法.....	(5)
二、各瓣膜口X线解剖及定位.....	(6)
第三章 经皮穿刺球囊导管二尖瓣成形术	(9)
一、二尖瓣狭窄概述.....	(9)
二、经皮穿刺球囊导管二尖瓣成形术方法.....	(16)
第四章 经皮穿刺球囊三尖瓣成形术	(30)
一、三尖瓣狭窄概述.....	(30)
二、经皮穿刺球囊三尖瓣成形术方法.....	(31)
第五章 经皮穿刺球囊肺动脉成形术	(37)
一、肺动脉狭窄概述.....	(37)
二、肺动脉球囊扩张术方法.....	(42)
第六章 经皮穿刺球囊主动脉瓣成形术	(48)
一、主动脉瓣狭窄概述.....	(48)
二、经皮穿刺球囊主动脉瓣成形术方法.....	(50)
第七章 经皮穿刺球囊血管成形术	(55)
一、发展简史.....	(55)

二、经皮穿刺球囊血管成形术方法·····	(65)
三、血管整形术的最新发展·····	(68)
第八章 经皮穿刺冠状动脉腔内成形术·····	(75)
一、冠状动脉粥样硬化性心脏病概述·····	(75)
二、选择性冠状动脉造影术·····	(90)
三、经皮穿刺冠状动脉腔内成形术 ·····	(101)

第一章 概 述

一、经皮球囊扩张术发展史

1977年Gruntzig首次报道经皮冠状动脉腔内成形术(PTCA)成功地治疗冠心病。这项技术发展十分迅速,美国1982年一年中就作了10,000余例。1986年增加至141,000例,预计1991年一年可作461,000例。PTCA的成功启发了人们进行用经皮球囊瓣膜成形术(PBV)治疗肺动脉瓣狭窄(PS)、主动脉瓣狭窄(AS)、二尖瓣狭窄(MS)及三尖瓣狭窄(TS)的探索。Van等于1982年首次报道经皮球囊肺动脉瓣成形术(PBPV)获得成功,开始了治疗瓣膜性心脏病的新途径。1983年Lababidi首次报告经皮球囊主动脉瓣成形术(PBAV)成功。1984年Inoue等首次报道用自制的球囊导管成功地扩张MS,命名为“经静脉二尖瓣分离术”。但多数作者则称之为“经皮球囊二尖瓣成形术”(PBMV)。1986年Feit等报道成功地用PBV治疗TS(PBTV)。至此四种PBV即告完成。

二、疗效评价

长期的临床实践表明,疗效的关键是选择适当大小的球囊及瓣膜条件。足够大的球囊和瓣膜条件较好的疗效较满

意，反之则较差。年龄较大的疗效也较差。

(一) PBPV

PBPV治疗瓣膜型PS疗效很满意。这种技术已被广泛应用，年龄自1天至75岁。

PBPV的严重并发症很少，偶有肺动脉瓣撕裂，心律失常较常见，但一般不需处理。此外可有低血压、短暂意识丧失、肺动脉瓣返流与肺动脉壁撕裂、三尖瓣乳头肌断裂、下腔静脉血栓形成及股静脉与髂静脉闭塞等。

(二) PBTv

PBTv是发展最晚的PBv，加之TS发病率只占风心病5%左右，目前文献报道还不到10例。但它操作较简单而疗效满意，未发生过严重并发症，为理想的非外科疗法。

(三) PBMV

Inoue等从1982年6月3日至1988年1月共作400例，其中60%合并房颤，10例合并左心房血栓形成，近期及随访疗效均满意。手术并发症包括重度二尖瓣返流(MR)8例，其中4例作了二尖瓣置换术；脑栓塞2例(与左心房血栓形成病例无关)，无1例死亡。Pelacios报告109例的经验，死亡1例，心包填塞2例，脑栓塞1例，短暂神经系统并发症2例，房室传导阻滞需安装临时起搏器2例。均不需作瓣膜置换术。左向右分流6例，但24小时后消失。初步结果及长期随访显示疗效满意，尤其应用Inoue导管组，1例术后17个月再狭窄该例术前二尖瓣厚达7mm，病变较严重。Block报告125例，死亡3例。随访6个月的病人分2组，一组为术后二尖瓣口面积(MVA) $>1\text{cm}^2$ 及二尖瓣压力阶差(MVG) $<1.9\text{kPa}$ 。这种病人瓣叶较柔软，轻度增厚、无明显钙化、瓣下病变

轻,6个月后瓣口轻微再狭窄。(术后为 2.0cm^2)疗效满意,另一组术后 $\text{MVA}<1\text{cm}^2$ 及 $\text{MVG}>1.9\text{kPa}$,疗效较差,这组病人瓣叶明显增厚及钙化活动度明显减低,瓣下病变严重,这个经验可供选择病例时参考。

(四) PBAV

在儿童及青年病人,PBAV的结果及短期随访疗效已肯定。目前大量的报道是用于治疗成年人动脉硬化或退化性病变引起的AS,临床短期随访效果明显,包括症状缓解,服药减少。PBAV并发症少,术后主动脉瓣口面积增加,左心室功能明显改善。法国27个中心治疗的770例患者中,40%为外科危险因素,PBAV疗效仍满意。Letal报告的204例PBAV,随访8个月生存155例,呼吸困难只有26/146,心绞痛7/47,在死亡的49例(24.5%)中钙化性AS在PBAV后6个月常再狭窄。

三、方法学与球囊扩张导管的变革

PBV的方法不断改进与创新,各种方法各有优缺点。早期多采用单球囊法,随后的报告认为较瓣环直径大的球囊可提高疗效,尤其儿童及青年病人。但对成人尤其成年人AS,球囊不宜太大,以免引起严重主动脉瓣返流。

由于聚乙烯球囊最大直径一般为 25cm ,对部份成人瓣膜病不够大,另一方面,大的球囊导管对儿童的血管损伤较大或插管困难,以及单个球囊充盈时完全堵塞瓣口引起血压下降,促使人们应用双球囊代替单球囊,以解决这些问题。为了方便操作及减少损伤,代替双球囊法的二叶球囊、三腔球囊导管

及三叶球囊已经应用于临床，主要适用于成人。Inoue球囊导管则因其直径可达30 mm，单球囊已经足够大，适用于任何成人病例。

插管方法也各不同，PBPV及PBTV一般经股静脉插管。PBMV插管经路有：①股静脉(FV)或大隐静脉→下腔静脉(IVC)→右心房(RA)→房间隔(IAS)→左心房(LA)→左室(LV)。可用单球囊法或双球囊法，后者又分为经一侧股静脉一次IAS穿刺及双侧FV两次IAS穿刺。②股动脉(FA)逆行插管法，又分为经IAS穿刺送入交换导线法及经LV→LA逆行插管法。也有单球囊及双球囊法之分，优点是不造成心房水平左向右分流。PBPV有逆行与顺行插管两类：①逆行插管，一般从股动脉(FA)插入或切开肱动脉插入。也有单球囊与双球囊法之分，近又有主张切开FA以减少FA并发症。②为了减少FA并发症也可用顺行插管法，但需作IAS穿刺。

四、展望

PBA疗效高，痛苦小，较安全而康复快，是瓣膜狭窄性心脏病治疗的一次重大飞跃。除了先天性心脏病外，AS在发达国家相当常见，MS在西方国家已经少见，但在发展中国家仍是常见病。我国有数以百万计的病人，因此开展PBV有重大的社会与经济效益。

第二章 球囊扩张术的心脏X线 解剖及定位

进行瓣膜狭窄的球囊扩张术时，如何准确地把球囊导管放置在需要扩张的瓣膜口位置是扩张术成败的关键之一。定位一般可通过下列方法。

一、定位方法

(一) 由相应部位的造影决定

这是最准确可靠的方法。例如通过右房造影定出三尖瓣口的位置，大小；通过右心室造影定出肺动脉瓣口的位置；通过左房造影定出二尖瓣口的位置及大小等。但是此法要经过一次造影，方法较繁琐，对整个扩张术来说，无疑延长了时间，因此在有其它代替办法时，不一定作为常规使用。而且扩张术前造影所得到在电视屏或荧光屏上的标记往往由于为更换导管或病人体位变动而移位。

(二) 导管定位

根据导管的行径、压力来判断要扩张的部位。

(三) 解剖定位

根据瓣膜口的解剖位置及其与邻近组织器官的特定关系来判断，下面分别介绍几个瓣膜口的X线解剖及定位。

二、各瓣膜口X线解剖及定位

(一) 三尖瓣口

三尖瓣口为右房、室的连接口。瓣环的周径为11~12cm，上、下径约3.5cm。正常三尖瓣的位置在第9~10胸椎水平，占据1个多椎体高度，中线偏左侧。从体表决定其位置，在胸椎左缘找出第9~10胸椎的水平便是三尖瓣所在位置。第9、10胸椎的定位可以根据剑突或胸锁关节，剑突所在位置是第八胸椎，向上数二个横指便是第10胸椎。胸锁关节相当第三胸椎，按椎体往下数便可找到9~10胸椎。正常人右横隔顶相当于第10后肋，但是往往因人而异，所以用横隔定位不够准确。

如果导管从右房经三尖瓣进入右室，导管从右房进入右冠状窦甚至进入大、中心静脉，从正面观，有时很象经三尖瓣进入右室。二者鉴别除压力不同外，从侧位来看导管走向完全不同，导管进入右冠窦及其回流静脉，从侧位来看，导管走行从前至后，而导管经三尖瓣入右室，导管走行从后到前。

(二) 肺动脉瓣口

位于漏斗部的顶端，直径2~3cm。在成人大致与主动脉瓣环相等或小些。因此在行球囊扩张术时，把球囊中心置于心脏稍下方3~5mm处较为理想，如果是使用单球囊行扩张术，其位置似可再低些，因为当球囊充盈时，肺动脉瓣口被阻塞，右室压力瞬间升高，可把球囊推向主肺动脉，从而使有效扩张时间延长。相反，如果球囊中心位置过高，球囊充

盈时很快进入主肺动脉，扩张时间短，效果可能会差些。

（三）二尖瓣口

周径10~11cm，大致能容2~3个指尖，直径约3.5cm。正位二尖瓣口在左房左下方，相当于8~9后肋，脊椎左旁。正位可根据左心耳的位置来定位，二尖瓣口就在左心耳的内下方，在左房下缘的左上方。侧位二尖瓣口于主动脉根部后缘的下后方，因此如能看清主动脉根部便可找到二尖瓣口所在的位置。

导管从右房进入左房后，尽量使导管靠近左房后下方，然后将导管逆钟转向，其顶端将转向前方，继续推送即可能通过二尖瓣进入左心室。如果正位判断导管进入二尖瓣口有困难可采取侧位，此时导管的走向是由后上方到前下方。有疑问时，再结合压力变化一般不难。

（四）主动脉瓣口

直径2.5cm左右。于正常胸片上主动脉瓣口相当于8~9后肋水平，胸椎正中或略偏右。侧位见于肺动脉瓣口后下方。利用导管很容易决定主动脉瓣口所在位置，因从股动脉逆行的导管往往在瓣口处稍作停留然后才进入左心室。

（五）卵圆窝

卵圆窝为房间隔上中央部的凹陷区，由薄的膜状卵圆隔构成，卵圆隔和其他心脏瓣叶一样为纤维组织，窝的大小从数毫米至2~3cm，窝的上缘和侧缘隆起，下缘低平。少数人窝的上部有一裂隙状开口，为卵圆孔未完全闭合的残迹。

由于卵圆窝的组织很薄，常常被作为房间隔穿刺术的穿刺点，该点的位置从解剖位置来看约于房间隔中点或略偏下方。众所周知，从右房面观，右房的后壁由房间隔构成，房

间隔不是一个平面。并不与矢状面或冠状面平行或垂直，而是几乎与矢状面及冠状面构成45度角的弧面。下腔静脉口的方向斜向着卵圆窝的面，这种解剖特征对进行穿刺十分有利。

常见的几种定位穿刺法，①经右房造影找出三尖瓣位置，然后在三尖瓣环上1~2cm的房间隔处穿刺，穿刺针方向向左后侧45度。②主动脉根部放置猪尾管作标记，穿刺针指向该标记作穿刺。③根据左房的大小定点，把左房正位所见之高度分成三等分，取其中 $\frac{1}{3}$ 作水平线，以其与胸椎交界点作穿刺点。以上三种方法，各有优缺点，第一种方法准确，但要先行一次右房造影，较为繁琐；第二种方法简单，但准确度似较差，第三种方法较安全实用。

穿刺点的位置十分重要。穿刺点不正确轻者造成病人痛苦，重者引起房壁穿破，心包填塞，如果处理不及时有危及生命的可能。穿刺点太高易损伤主动脉，太低可能损伤房室结而引起心动过缓，房室传导阻滞或低血压等。太低、太后有可能刺破右房。

第三章 经皮穿刺球囊导 管二尖瓣成形术

一、二尖瓣狭窄概述

临床所见的二尖瓣狭窄大多属风湿性，但有明显的风湿热病史者仅占60%。本病较多见于女性。二尖瓣狭窄也有先天性者，但极少见。

(一) 病理解剖

在风湿热病程中，二尖瓣最易被侵犯，一般从初次感染至形成狭窄，约需两年左右。先在瓣膜的交界线和基底部发生水肿、炎症和赘生物，以后瓣膜粘连和纤维化，而致瓣口狭窄。狭窄显著时，瓣口成为一个裂隙样的洞孔，按病变程度，分为隔膜和漏斗两型：

1. 隔膜型：瓣体没有病变或病变较轻，活动尚佳。有三个亚型：①边缘粘连型：瓣叶的交界处相互粘连，使瓣孔变狭，其边缘纤维增厚，或有钙质沉着。②瓣叶膜增厚型：最常见，除上述病变外，瓣膜本身有增厚，致其活动受到一定限制，可伴有轻度的关闭不全。③隔膜漏斗型：因腱索和乳头肌粘连、缩短，而将瓣叶向下牵拉，状如漏斗。瓣叶本身亦有不同程度的改变，但主瓣仍有相当的活动度，偶可伴较明显的关闭不全。

2. 漏斗型：瓣膜、腱索和乳头肌的病变程度较严重，纤

维化组织缩短后，使瓣膜变硬呈漏斗状，常伴有较显著的关闭不全。

由于二尖瓣狭窄，导致左心房扩张和淤血，容易血栓形成。

（二）病理生理

正常二尖瓣质地柔软，口径面积约 4cm^2 ，直径为 $3\sim 3.5\text{cm}$ 。根据临床表现和手术发现，瓣孔缩小程度分三种：

（1）轻度狭窄：瓣孔直径在 1.2cm 以上；

（2）中度狭窄：瓣孔直径 $0.8\sim 1.2\text{cm}$ ；

（3）重度狭窄：瓣孔直径在 0.8cm 以下。

1.代偿期：尚无明显的血流动力学改变，有明显的二尖瓣狭窄的体征，但无明显的自觉症状，一般体力活动不受限制。

2.左心房衰竭期：因心脏在舒张期，左心房血液流注到左心室受到障碍，于是左心房压力增高，出现左心房与左心室间的舒张期压力差，同时左心房扩张及肥大。随着左心房压力的增高，肺静脉和肺毛细血管压力亦升高，肺静脉和毛细血管亦扩张和淤血，形成慢性肺阻性充血。患者在休息时可无明显的症状；体力活动后，血流增快，左心房不能克服二尖瓣狭窄所产生的机械性障碍时，肺静脉和肺毛细血管内血容量进一步增加。可出现急性肺淤血和肺水肿。

3.右心衰竭期：肺循环的血容量长期超过其代偿量时，肺动脉压即逐渐上升，长期肺动脉高压使肺小动脉由痉挛而硬化，导致右心室肥大和扩张。最后由于长期机械性劳损和风湿性心肌损害，右心室发生衰竭。右心室衰竭症状多逐渐

加重，有时也可突然发生。

(三) 临床表现

上述病理生理改变可导致下列相应症状：

1. 代偿期：无症状或仅有轻微症状，且大多数能胜任一般的体力活动或劳动，但有明显的体征。

2. 左心房衰竭期：慢性肺充血引起下列症状：

(1) 呼吸困难和紫绀，呼吸困难多发生在劳累后，有时为阵发性，最后可发展为端坐呼吸。发生急性肺水肿时呼吸困难更为严重。紫绀见于颧部和口唇，形成所谓“二尖瓣面容”。

(2) 咳嗽常见，多在夜间睡眠时及劳动后严重。多为干咳，并发支气管或肺部感染时，常咳出粘痰或脓痰，并可有发热。有时由于明显扩大的左心房压迫支气管亦可引起咳嗽和支气管炎。

(3) 咳血，可表现为痰中带血丝，为支气管内膜微血管或肺泡内毛细血管破裂所致；或为大量咯血，由肺静脉破裂所致。多发生在妊娠期或较剧烈的体力活动时。晚期并发肺梗塞时亦可出现大量咯血。并发急性肺水肿的患者，咯血往往呈粉红色泡沫粘液。

(4) 其他常见症状：如扩张的左肺动脉压迫左喉返神经引起声音嘶哑，扩张的左心房压迫食管易产生吞咽困难等。

3. 右心衰竭期：

(1) 右心衰竭期产生体循环静脉淤血，肝脏肿大和压痛，皮下水肿和腹水等。右心衰竭的发生虽可减轻肺充血，但长期肺动脉高压可引起肺硬化，因而呼吸困难和紫绀等依然存在。