

冠状动脉心肌桥中西医诊疗现状

鄢孟舟¹ 李永生² 张泉³

(1 成都中医药大学 2006 级七年制中医学班 四川成都 610075; 2 成都中医药大学 2010 级研究生 四川成都 610075; 3 成都中医药大学附属医院 四川成都 610075)

关键词: 心肌桥; 诊断; 治疗; 胸痹; 综述

中图分类号: R 543.3

文献标识码: A

doi:10.3969/j.issn.1671-4040.2012.06.067

冠状动脉主干及其主要分支多走行于心外膜下脂肪组织内或心外膜深面。然而,在冠状动脉发育过程中,冠状动脉或其分支的某个节段可被浅层心肌覆盖,在心肌内走行,被心肌覆盖的冠状动脉段称壁冠状动脉,覆盖在冠状动脉上的心肌称为心肌桥(myocardial bridging, MB)。心肌桥是一种先天的解剖学异常^[1],冠脉造影检出率为 0.5%~16.0%^[2],病理检查中发生率有很大差异,为 5.4%~85.7%^[3]。通常心肌桥被认为是良性的,但由于其使收缩期血管受压迫和舒张期血管扩张延迟,可能影响冠脉血流,导致与心绞痛相似的胸痛等相关性并发症,从而被越来越多的学者重视。现将近年来有关心肌桥及其诊疗阐述如下:

1 心肌桥的发病机制

长期以来,人们普遍认为心肌桥对冠脉的血流动力学影响不大,因为冠脉在收缩期的血流量只占全周期的 5%~30%,大部分血流在舒张期灌注,而心肌桥只在收缩期压迫冠脉,因此单纯的壁冠状动脉收缩期受挤压时对冠脉总体血流量影响不大,不至于出现心肌缺血。但是,随着近年临床对心肌桥认识和经验的提高,不断有心肌桥导致心绞痛、急性心肌梗死,甚至猝死的报道^[4-5]。目前,心肌桥导致心肌缺血事件的机制有如下认识:

1.1 心肌桥对血管压迫导致血流阻断可延迟至舒张早期 Ge 等^[6]于 90 年代初最早应用冠状动脉内超声诊断心肌桥,并发现心肌桥对壁冠状动脉的压迫持续至舒张中晚期。近年来,随着冠脉内压力导丝、冠脉内多普勒、冠脉内超声等技术的应用与普

及,这得到了充分肯定。Bourassa 等^[7]发现心肌桥引起的收缩期管腔狭窄现象延至舒张期,平均 136 ms,约占舒张期的 26%。国内学者亦有应用多普勒导管对心肌桥的研究表明^[8],心肌桥段血流图形有以下特点:舒张早期冠脉血流突然加速,形成一突出的峰—“指尖样现象”,舒张中期血流速度快速下降,随后下降速度减慢,构成舒张中晚期平台,大多数患者在收缩期壁冠状动脉近段显示逆向血流现象。因此,心肌桥段血流速度的改变主要发生在舒张期,而收缩期血流速度变化较小。冠脉供血主要在舒张期,桥内段舒张期流速异常导致冠脉血流储备下降。当心率快时舒张期显著缩短,使收缩期/舒张期时间比提高,因此会加重心肌缺血。

冠状动脉受压时压力和流量的变化是反映心肌桥临床意义的重要指标。李维俭等^[9]利用模拟装置对此作出了初步的尝试,并发现冠状动脉面积为原来的 20%是一个远段血压产生突变的临界点。虽然心肌桥从收缩期持续到舒张期压迫冠状动脉使其管径减小,但平均压差的增加在整个动态过程中将补偿因管径减小对流量的影响,甚至促使流量增加。但由于人体血管的复杂性和血流生理流动的复杂性,其结果应有待于进一步的更符合临床实际的研究证实。近期的国内研究^[10]发现心肌桥对心肌供血的影响主要决定于患者的心肌桥收缩期狭窄程度和年龄,而与患者性别及是否合并高血压、糖尿病、高脂血症、吸烟史等无明显关系。

1.2 心肌桥近端冠状动脉继发粥样硬化 心肌桥随心脏的搏动压迫壁冠状动脉,形成了随时间变化

[11] Hanallan D, Weinberg RA. The hall marks of cancer [J]. Cell, 2000, 100(1): 57-70

[12] Raiapopalan H, Nowak MA, Vogelstein B, et al. The significance of unstable chromosomes in colorectal cancer [J]. Nature Reviews Cancer, 2003, 3(9): 695-701

[13] Grote HJ, Friedrichs N, Pomjanski N, et al. Prognostic significance of DNA cytometry in carcinoma of the uterine cervix FIGO Stage IB and II [J]. Ahal Cell Pathol, 2001, 23: 97-105

[14] Haroske G, Baak JP, Danielsen H, et al. Fourth updated ESACP consensus report on diagnostic DNA image cytometry [J]. Anal Cell Pathol, 2001, 23(2): 89-95

[15] 胡云, 刘颖, 郑建华, 等. 子宫内腺癌中 DNA 含量和端粒酶活性

的临床分析 [J]. 实用肿瘤杂志, 2000, 14(3): 201-203

[16] 陶林, 李峰, 杨安强, 等. 液基细胞学检查与 DNA 定量分析进行宫颈癌普查的临床研究 [J]. 石河子大学学报, 2009, 27(3): 309-311

[17] 孙小蓉, 李玉兰, 车东媛, 等. 用 DNA 定量分析方法进行宫颈癌普查的临床研究 [J]. 诊断病理学杂志, 2005, 12(1): 12-16

[18] 刘桂依, 黄艳美. TCT 联合 DNA 定量细胞学检查对宫颈病变临床诊断价值研究 [J]. 临床和实验医学杂志, 2011, 10(7): 514-515

[19] 刘惠芬, 黄凤英, 项海燕, 等. 电子阴道镜在宫颈癌前病变诊断中的应用 [J]. 中原医刊, 2004, 31(7): 9-10

[20] 孙丽娟. 宫颈癌筛查的必要性 [J]. 中国现代医药杂志, 2009, 11(2): 106-107

的动态狭窄,导致血液动力学的异常。临床和病理观察显示^[11],心肌桥近心端处的壁冠状动脉管壁厚度不但显著较其他处冠状动脉节段厚,而且与没有心肌桥的冠状动脉相同节段相比也显著增厚。而此处也被证实为动脉粥样硬化的易发处^[12]。周瑜等^[13]以心肌桥壁冠状动脉近心端动脉粥样硬化易发区作为切入点,建立了心肌桥壁冠状动脉血液动力学仿真模型,并进行数值模拟研究其诱发粥样硬化的血液动力学机制,结果显示,心肌桥壁冠状动脉血液动力学不同于正常冠状动脉血液动力学,近心端壁切应力及壁切应力梯度的大小和变化要远大于远心端,血流通过壁冠状动脉时,其近端血流速度减慢,对该处血管壁产生压力梯度改变,造成血流对血管壁侧压力的重新分布,导致该段血管壁增厚,并对动脉管内皮细胞产生重要影响。结果与近年国内外文献中对心肌桥段微观及临床观察研究结果相符^[14-16]。值得一提的是,周瑜等人的研究不仅从数值仿真角度提供了心肌桥易诱发粥样硬化的血液动力学机制的解释,还发现对于有两段心肌桥的壁冠状动脉,距心室较远段的壁冠状动脉壁面切应力和壁面切应力梯度要大于靠近心室的那段,且随时间的变化程度也更剧烈,但目前尚未有更多的实验及临床证实。

2 心肌桥的临床表现

心肌桥患者的临床症状差异性较大,大部分患者长期无明显症状,也有不少患者表现出心绞痛、室性心动过速、房室传导阻滞、急性冠状动脉综合征,甚至心肌顿抑等心肌缺血的症状。一般认为心肌桥压迫性狭窄超过 40%时可出现胸闷、胸痛等心绞痛症状。陆英等^[17]对 47 例症状性心肌桥患者的回顾性分析发现,单纯心肌桥病例常表现出劳力性心绞痛,休息易缓解;合并冠状动脉病变的病例多表现为不典型胸痛,其症状持续时间长,含服硝酸甘油效果不好。

3 诊断方法

由于冠状动脉心肌桥患者大多无明显临床症状,且心肌桥还可与心肌病、冠心病及心脏瓣膜病等其他器质性心脏病并存,使其容易被误诊、漏诊。目前检查方法较多,各有优缺点。

3.1 冠脉造影检查 冠状动脉造影被认为是诊断活体患者心肌桥的金标准,并以左肩位造影发现率高,多体位投照更有助于心肌桥的发现^[18],其中最有效的体位是左、右前斜位,而左、右前斜位加头位可能更清晰。其诊断标准为至少有一个投照体位上发现冠脉典型的收缩期一过性狭窄征象,即冠脉的某一段收缩期变得狭窄、模糊或者显影不清,而舒张

期显影正常——“挤奶现象”,目前临床上普遍将它作为诊断心肌桥的依据。由于受心肌桥的厚度和宽度及与相应的壁冠状动脉的位置关系、投射角度、仪器设备等因素的影响,冠脉造影的检出率较低。而运用血管舒张剂(如硝酸甘油 100~200 μg)则可提高检出率^[19]。其机制为硝酸甘油可加重壁冠状动脉收缩期狭窄,增加心肌桥的压迫程度,提高心肌收缩力及壁冠状动脉的顺应性。

3.2 冠状动脉血管内超声检查(IVUS) 血管内超声检查是近年来诊断心肌桥的又一重要手段,可通过实时、横断面成像来显示管腔内及血管壁情况。轻度心肌桥患者造影无明显狭窄,而血管内超声可发现壁冠状动脉上方有一高度特异性半月型无回声区域,存在于整个心动周期,据此可发现冠状动脉造影阴性的轻度心肌桥患者,以提高临床检出率。尤其是对于有动脉粥样硬化症状的患者,通过血管内超声还可以探查有无粥样硬化斑块的形成。

3.3 冠状动脉内多普勒(ICD)与冠状动脉血流显像(CFI) 二者在心肌桥的结构与血流动力学变化方面有重要意义。检测可发现心肌桥患者壁冠状动脉处血流有明显特点,呈“指尖样现象”。冠状动脉血流速度储备(CFVR)是反映冠脉血流动力学变化的一个重要指标,目前认为 ICD 是临床上测量 CFVR 的“金标准”。但 ICD 的检查有创且昂贵。有研究者^[20]将 CFI 检测所得的 CFVR 值与 ICD 所测值作对比,发现二者测量值均有较好的相关性。加之 CFI 技术的无创性,在心肌桥的检查与临床研究中必将得到更大的推广。

3.4 多层螺旋 CT(MSCT)心肌桥检查 MSCT 也是一种无创性的检查方法,并且能更清楚地显示冠状动脉与心肌的解剖关系,尤其对纵深型的心肌桥的发现更敏感^[21],从而提高了心肌桥的检出率。同时多层螺旋 CT 可具体测量壁冠状动脉的长度和心肌桥的厚度,不受血管大小的影响。目前螺旋 CT 已发展至 256 层,较之冠状动脉造影有无创价廉、敏感性强、可重复检查的优势,因此可将其作为常规检查方法。但由于技术的限制,多层螺旋 CT 的时间分辨率还达不到在所有相位上清晰显示冠状动脉形态结构的要求,因而不能观察到冠脉造影能显示的“挤奶现象”,也不能准确反映壁冠状动脉的真正狭窄程度,这还有待于进一步的发展。

3.5 心电图检查 多数心肌桥患者的心电图正常,重症或有临床症状者可有缺血性 ST-T 改变,还有部分患者心电图可有早期复极综合征表现。国内有研究^[22]显示心电图上是否出现 ST-T 改变与壁冠状动脉收缩期压迫程度有关。心肌桥收缩期压迫

>75%，心电图上可能出现 ST-T 改变；而 <75% 则几乎不出现 ST-T 改变。24 h 动态心电图可发现一过性心肌缺血。

4 心肌桥的分级

通常按冠状动脉造影所示心肌桥收缩期狭窄程度采用 Noble 分级法分为 3 级^[22]：1 级：狭窄直径 < 50%；2 级：狭窄直径介于 50%~75% 之间；3 级：狭窄直径 > 75%。1、2 级心肌桥患者一般不出现严重的心肌缺血症状，且药物治疗可缓解。所以，有人将 1、2 级狭窄统称为 3 级以下狭窄，3 级狭窄者可考虑手术治疗。近年来，Schwarz 等^[23]针对有症状的心肌桥患者提出一种新的分类方法，用于指导心肌桥患者的治疗。此种方法将心肌桥患者分为三型：A 型：在造影检查中偶然发现，没有缺血的客观证据；B 型：有缺血的客观证据；C 型：有或无缺血的客观证据，但有冠脉内血流动力学改变。并进行 5 年随访数据显示：B 型和 C 型对于 β 受体阻滞剂、钙离子拮抗剂反应良好，对于 C 型中药物治疗效果差的患者，可于心肌桥段置入支架治疗。

5 心肌桥的治疗

5.1 心肌桥的西医治疗 心肌桥的西医治疗原则是减轻心肌桥下壁冠状动脉的压迫。其治疗主要取决于患者的临床表现，无症状或症状轻微者可无需治疗。目前治疗措施主要有药物治疗、介入治疗和手术治疗，其中药物治疗为首选。

5.1.1 药物治疗 主要包括 β 受体阻滞剂、非二氢吡啶类钙离子阻滞剂及硝酸酯类等。临床上首选药物仍为 β 受体阻滞剂，当存在 β 受体阻滞剂禁忌或疑有冠脉痉挛时，可选用钙离子阻滞剂。硝酸酯类一直存在争议，它可反射性加快心率，加重冠状动脉受压，同时因其扩张冠状动脉后受挤压段血管相对性狭窄加重，可使心绞痛加重甚至急性冠脉综合征，故应尽量避免长期使用。

5.1.2 介入或手术治疗 包括冠状动脉支架植入术、旁路移植、心肌桥松解术及冠状动脉搭桥术。心肌桥患者支架植入术后近期效果尚可，但因其伴有心肌桥穿孔的危险^[24-25]，尚存在很大争议，故应慎用。冠状动脉旁路移植术以及心肌桥松解术创伤大，术后形成的瘢痕可能再次加重心肌桥的狭窄，并且有诱发室壁瘤的危险，亦应认真权衡手术风险。为避免心肌桥松解术等所引起的斑块不稳定，对于合并壁冠状动脉近端固定狭窄、临床症状明显者可选择冠状动脉搭桥术^[26]。

5.2 心肌桥的中医证型与治疗 因心肌桥患者的临床症状与冠心病心绞痛(胸痹)的临床表现相近，仅在冠状动脉造影等多种检查手段下才能相鉴别。

因此，在中医学中归于“胸痹”的范畴。目前，对于心肌桥患者病变证型特点与冠状动脉粥样硬化性心脏病所致“胸痹”的证型特点有无差异鲜有报道。史海波等^[27]对 1 070 例孤立性心肌桥患者行证型分析发现，孤立性心肌桥患者证型以气滞证为主，伴有 < 50% 冠状动脉狭窄的心肌桥患者证型以气滞血瘀证为主，伴有 \geq 50% 冠状动脉狭窄的心肌桥患者证型以气虚血瘀证为主。中医认为，心主血脉，推动血液濡养全身，气滞中焦，胸阳失展，血脉运行不畅，则胸闷而痛，气滞则血瘀，血瘀又可致气滞加剧。同时，瘀血阻络，久则气随之亏虚。故而，在孤立性心肌桥患者治疗中当以理气行滞为要，临证当辨虚实主次缓急，或行气活血，或补气活血，每可取得较好的效果。另外，赵明君等^[28]对通心络胶囊在改善冠脉心肌桥致心绞痛与心电图缺血性改变的疗效方面与 β 受体阻滞剂(倍他乐克)做了临床对比研究，发现通心络胶囊取得显著疗效，与倍他乐克相似，但不良反应少而轻，更安全。因此，可选择有效的成药改善患者症状。

总之，冠状动脉心肌桥为器质性病变，但无论是支架治疗还是外科手术均不能明确改善其症状与预后。因而，对于冠脉心肌桥的治疗仍以药物改善症状为主。中医药在其治疗及改善预后方面有着较好的优势，但目前对此病证的研究仍较少，有待进一步探索。

参考文献

- [1] Angelini P, Velasco JA, Flamm S. Coronary anomalies: incidence, pathophysiology, and clinical relevance [J]. *Circulation*, 2002, 105: 2 449-2 454
- [2] 杨瑞峰, 尚士芹, 马逸. 心肌桥的冠脉动脉造影与临床研究[J]. *中国实验诊断学*, 2008, 12(3): 345-347
- [3] 张志寿, 杨瑞峰. 冠状动脉心肌桥的研究进展[J]. *心脏杂志*, 2009, 12(3): 417-420
- [4] 龙丹, 刘瑜, 钱晓明. 心肌桥临床诊疗分析[J]. *实用老年医学*, 2009, 23(2): 111-113
- [5] Kurt IH. A case of muscular bridge resulting in myocardial infarction following heavy effort: a case report[J]. *Cases*, 2009, 2(1): 135
- [6] Ge J, Erbel R, Rupprecht HJ, et al. Comparison of intravascular ultrasound and angiography in the assessment of myocardial bridging [J]. *Circulation*, 1994, 89: 1 725-1 732
- [7] Bourassa MG, Butnaru A, Lesperance J, et al. Symptomatic myocardial bridges: overview of ischemic mechanisms and current diagnostic and treatment strategies[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2003, 41(3): 351-359
- [8] 刘文旭, 李治安, 杨娅, 等. 经胸彩色多普勒冠状动脉血流显像技术对冠状动脉左前降支心肌桥的初步研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2006, 15(9): 646-650
- [9] 李维俭, 徐根林, 孙怀远, 等. 冠状动脉收缩期受压持续到舒张期的模拟实验分析[J]. *上海理工大学学报*, 2006, 28(1): 91-94
- [10] 宋士更, 王晓梅, 任自文. 冠状动脉心肌桥对心肌供血影响的临床研究[J]. *中国综合临床*, 2010, 26(2): 129-132
- [11] 郑志敏, 徐根林, 李维俭, 等. 心肌桥对冠状动脉血流量的影响[J]. *上海交通大学学报*, 2006, 26(2): 166-168
- [12] Alegria JR, Herrmann J, Holmes D, et al. Myocardial bridging [J]. *Eur Heart*, 2005, 26(12): 1 159-1 168

[13]周瑜,丁皓,吕杰,等.心肌桥壁冠状动脉血液动力学数值模拟[J].医用生物力学,2011,26(6):547-553

[14]张萍,党群,李永健,等.心肌桥与心血管危险因素和冠状动脉粥样硬化的关系研究[J].实用心肺血管病杂志,2010,18(2):108-110

[15]李文华,刘晓丽,蔡平.心肌桥壁冠状动脉内皮细胞超微结构及血流动力学变化 [J]. 中国组织工程研究与临床康复,2010,14(20): 3 722-3 725

[16]Chatzizisis YS,Giannoglou GD.Myocardial bridges spared from atherosclerosis: overview of the underlying mechanisms [J].Can J Cardiol,2009,25(4):219-222

[17]陆英,陈燕,曹慧英.症状性心肌桥与冠状动脉硬化关系探讨[J].医学综述,2008,14(18):2 875-2 877

[18]蔡衡,万征,林青,等.心肌桥的冠状动脉造影特点及临床意义[J].中国循环杂志,2003,18(1):31-33

[19]赖国勇,洪泽文,王武,等.冠状动脉心肌桥的诊断和治疗分析[J].广西医学,2011,33(8):1 004-1 006

[20]杨娅,李治安.心肌桥冠状动脉血流显像与冠状动脉内多普勒检测对照分析[J].临床超声医学杂志,2008,10(7):433-436

[21]张军,张建功,李志军,等.心肌桥影像诊断比较及相关研究[J].包头医学院学报,2011,27(4):139-141

[22]杨栓锁,汤磊,陈晖,等.心肌桥 Noble 分级和发生位置与冠状动脉粥样硬化的关系 [J]. 上海交通大学学报 (医学版),2009,29(8): 967-970

[23]Schwarz ER,Gupta R,Haager PK, et al. Myocardial bridging in absence of coronary artery disease: proposal of a new classification based on clinical-angiographic data and long-term follow-up [J]. Cardiology,2009, 12(1):13-21

[24]刘幼文,刘强,金光临,等.支架置入术治疗有心肌缺血症状性心肌桥的疗效观察[J].临床心血管病杂志,2004,20(6):332-334

[25]Qian JY,Zhang F,Wu HY,et al.Size of coronary artery in a myocardial bridge compared with adjacent nontunneled left anterior descending coronary artery[J].Am J Cardiol,2007,99(12):1 653-1 655

[26]张涛,张伟,马小川.心肌桥的治疗进展[J].医学信息,2011,24(7): 393

[27]史海波,王振兴,陈晓虎.心肌桥致胸痛的证型分析[J].中西医结合心脑血管病杂志,2009,7(11):1 279-1 280

[28]赵明君,闫维力,赵阳.通心络胶囊治疗冠状动脉心肌桥的临床观察[J].陕西中医,2011,32(6):645

(收稿日期: 2012-05-28)

(上接第 88 页)大小与治疗的要求一致,而且操作简便、快速、准确、重复性好,大大减小了技师的劳动强度。(3)整体适形挡铅技术有效地避免了标准铅块之间的漏射现象,可满足任意不规则照射野的挡铅要求,能更好地保护重要的组织器官。(4)由于适形模块具有与射线入射时的锥形角度同样的倾斜角,所以照射野的穿射半影相对较小。(5)适形铅挡块可再生利用。

从表 2 可见一部分适形挡块和 SAD 挡块图纸完全吻合,大部分适形挡块存在不同程度的偏差,其中一部分在误差标准允许范围之内,一部分超出误差标准允许范围。现对表 2 中的适形挡块误差类型分析如下^[5]:(1)整体偏移或旋转。这时如在治疗机托架上移动挡块,其投出可与 SAD 挡块图纸吻合。这种误差的原因有:有机玻璃板上的中心十字线有误;制作时 SAD 挡块图纸和有机玻璃板上的中心十字线没对准;泡沫阴模固定在有机玻璃板上位置有误。(2)整体多挡。其原因有:热切丝温度调节过高,导致泡沫塑料切割时热熔间隙过大;低熔点铅温度过高,损坏泡沫阴模的内表面。(3)局部多挡或少挡。其原因有:热切丝温度调节过低,导致泡沫切割路线不到位,如该割直角时割成弯角,该割弯角时割成直线等;泡沫质量差,同一块泡沫可能出现这一部分好而另一部分差的情况,从而出现热熔间隙不均;低熔点铅温度过高且泡沫质量不均匀,对泡沫阴模内表面的部分侵损。(4)双侧多挡,即 X 轴对称侧多挡或 Y 轴对称侧多挡。这时如在治疗机托架上抬高斜度小的这一侧即可与 SAD 挡块图纸吻合。这种误差主要是放置泡沫时与热切丝不

垂直,使泡沫阴模的几何斜度出现偏差。

核对适形铅挡块的方法有:采用定位计划片在治疗机、模拟机或挡块校验装置核对,亦可采用 SAD 挡块图纸核对。笔者认为用 SAD 挡块图纸直接在治疗机下核对较好,因为:(1)在模拟机或挡块校验装置核对准确的挡块,在治疗机下不一定准确;(2)用定位计划片在治疗机核对,挡块轮廓线看不清楚(因为片是黑的),而用 SAD 挡块图纸直接在治疗机下核对,挡块轮廓线很清楚(因为纸是白的),挡块投影一目了然;(3)SAD 挡块图纸为等中心位置的挡块图纸,其射野形状和肿瘤一致,如挡块有偏差,便于判断其实际误差。

核对好的适形铅挡块应该在治疗机下拍摄挡块验证片,并与定位计划片对比^[2]。一般来说这时的误差原因有 3 种^[5]:治疗机的机械误差(包括灯光野、体表野间的不重合误差)、体位固定器误差、挡块误差,如属于挡块方面的,应再行修改,其它方面的也可及时分析及时纠正。完全合格的适形铅挡块最后才能投入临床使用。

参考文献

[1]殷蔚伯,余子豪,徐国镇,等.肿瘤放射治疗学[M].第 4 版.北京:中国协和医科大学出版社,2008.1

[2]邓春涟,陈广华,吴建国,等.适形放疗在⁶⁰Co 放射治疗机上的应用[J].江西医学院学报,2007,47(3):77-80

[3]Stanton R,Stinson D.Applied physics for radiation oncology [M]. Wisconsin:Medical Physics Publishing-Madison,1996.191

[4]邓春涟.⁶⁰Co 治疗机挡铅托板和铅块的改进及其临床应用[J].实用癌症杂志,2000,15(1):102

[5]林发生,潘建基,吴君心,等.个体挡块制作的体会和质量保证[J].中华放射肿瘤学杂志,2003,12(4):280-281

(收稿日期: 2012-02-24)