

继续教育

冠状动脉造影及诊断

戴汝平

选择性冠状动脉造影是显示冠状动脉解剖及病理改变重要而可靠的方法。近年来在国内应用日趋广泛。主要用于冠心病及其并发症手术治疗前的确诊,适应证的选择和有关的鉴别诊断。

一、造影方法

(一) Sones 法: 切开右肱动脉作为插管途径。采用 Sones 氏导管, 为 7F, 8F, 二种, 长 100 cm, 前端 1~1.5 英寸相当于 5.5F。单导管兼作左、右冠状动脉及左室造影。本法操作技术要求较高, 对于髂-股动脉有梗阻性病变时, 主要采用本法进行冠状动脉造影。

(二) Judkins 法: 经皮穿刺右股动脉施行选择性插管。Judkins 导管有 5, 6, 7, 8F 数种, 按照主动脉与左、右冠状动脉开口解剖关系专门设计, 预制或特殊形状。由于导管设计合理、插管成功率高。对髂-股动脉有狭窄梗阻性病变者, 不宜采用。

此外, Amplatz, Schoormaker-king 等也都设计了不同类型导管, 有一定实用价值。

二、冠状动脉 X 线解剖

熟悉不同投照体位的冠状动脉解剖及其变异, 是冠状动脉造影诊断的重要前提。

(一) 左冠状动脉: 起自左冠状窦, 主干长 0.5~3.0cm, 随即分成前降支及左回旋支。前降支走行于前室间沟, 下行至心尖。主要分支有对角支, 2~4 支不等, 主要向左室前侧壁供血。如对角支直接开口于左主干位于前降支与左回旋支之间则为三开口解剖变异。前(室)间隔支, 6~10 支不等, 第 1, 2 间隔支较粗大, 向室间隔

前上 2/3 部分供血。少数病例可自前降支近心段发出左圆锥支, 常于侧支循环中起作用。左回旋支走行左侧房室沟内, 终止于心脏膈面, 向左室侧后壁供血。主要分支有钝缘支, 2~4 支不等。左房回旋支供给左房壁。有时, 可自左回旋支发出后降支及房室结支, 构成左优势型冠状动脉。

(二) 右冠状动脉: 起自右冠状窦, 走行于右侧房室沟, 沿心脏右缘至心后缘, 达房室沟和室间沟交叉处(称十字交叉)或超过该处到达左侧房室沟, 终止于心脏钝缘。主要分支有锐缘支, 2~4 支不等主要向后室壁供血。后降支, 于十字交叉处发出, 行于后室间沟内, 发出后间隔支, 供应室间隔下 1/3 部分, 左室后支, 供应左室后壁。窦房结支起自右冠状动脉近心端, 有 40% 起自左回旋支。房室结支于右冠状动脉末梢段后降支开口附近垂直向上走行, 供给房间隔, 房室结和希氏束。圆锥支起源于右冠状动脉近端, 供给右室圆锥部, 有时, 圆锥支单独开口于右冠状窦。

按上述后降支通常发自右冠状动脉, 但也可发自左回旋支。据此, 可将冠状动脉分为右优势型、左优势型及均衡型三类。根据国人解剖学研究, 分别占 65.7%、5.6% 及 28.5%。根据我国人冠状动脉造影分析, 分别为 85%~90%, 5%~8% 及 5%~7%。

三、冠状动脉造影适应证及禁忌证

(一) 适应证: 共有五个方面的情况, 适宜作冠状动脉造影。

1. 冠状动脉外科治疗: (1) 缺血性心脏

作者单位: 100037 中国医学科学院阜外医院

病：冠心病心绞痛(包括稳定型、不稳定型)，心肌梗塞及其机械并发症(包括室壁瘤、室间隔穿孔、乳头肌功能不全或断裂等)的手术治疗。(2)瓣膜病：尤其是换瓣术前需除外冠心病并存者。(3)先天性冠状动脉畸形：冠状动脉瘘，起源异常等拟施行手术治疗者。

2. 无症状病人休息心电图异常者，运动试验阳性或放射性核素铊(T^{201})心肌扫描显示心肌缺血而病人又具有冠心病危险因素者，需要做冠状动脉造影检查进一步确诊。

3. 原因不明的胸痛、心脏扩大、心力衰竭及心律失常者。

4. 冠状动脉搭桥术后复查，评定手术效果。

5. 急症冠状动脉造影：急性心肌梗塞 6 小时之内，拟实行溶栓治疗者。

(二) 禁忌证：对碘过敏，严重肝、肾功能不全，严重顽固心力衰竭或严重心律失常者；全身性疾病及全身性感染性疾病患者。

四、并发症

综合文献报告，主要并发症包括：急性心肌梗塞发生率约 0.1%；脑血管栓塞约 0.1%；心室纤颤 0.1~0.9%；动脉疾患约 0.1~1%。死亡率约为 0.1%。我院自 1980~1994 年 1000 余例统计，心内膜下心肌梗塞发生率为 0.2%；心室纤颤 0.1%；肺血管栓塞 0.1%；冠状动脉夹层 0.1%；导管断裂 0.1%。死亡率为 0。Adams 根据美国 176 家医院统计，每年造影少于 100 例的单位主要并发症发生率比 400 例以上的单位高 5 倍。说明技术熟练和经验丰富的重要意义。

冠状动脉造影过程中，会出现心电图的异常改变，包括心率缓慢、房室传导阻滞、心律改变、QRS 波群改变、电压改变、电轴移动以及 T 波改变。这与造影剂的高渗透压、碘离子对心肌及窦房结、房室结的直接作用、注入造影剂时瞬间冠状动脉内压升高、心肌瞬间缺氧及上述原因引起副交感神经反射有关。一般为短暂的，在注药停止后或令病人咳嗽即可得到缓解。

五、冠状动脉造影投照体位及 X 线解剖

(一) 左冠状动脉

1. 左前斜位 45° (图 1)：可以清楚展示前降支及其分支对角支。左回旋支及其分支钝缘支。但此体位左主干及前降支、回旋支近心段短缩重叠。

2. 左前斜位 45° + 足头位 20° 。此体位将可补足左前斜位之不足——可以展开和拉长前降支与回旋支近心段的短缩与重叠。(图 2)。

3. 右前斜位 30° (图 3) 可以很好展示左主干，前降支及其分支全貌，易于观察右回旋支及其分支钝缘。

4. 右前斜位 30° + 头足 20° (图 4) 展示前降支及其分支全貌，展开对角支近心段与前降主干的重叠。不利于观察回旋支。

5. 右前斜位 15° + 足头 30° (图 5) 展示前降支全貌。展开回旋支对前降支的重叠。

(二) 右冠状动脉

1. 左前斜位 45° ：(图 6) 展示右冠状动脉全貌及其全部分支。但锐缘支缺缩、重叠。

2. 左前斜位 45° + 足头 30° (图 7) 深吸气摄

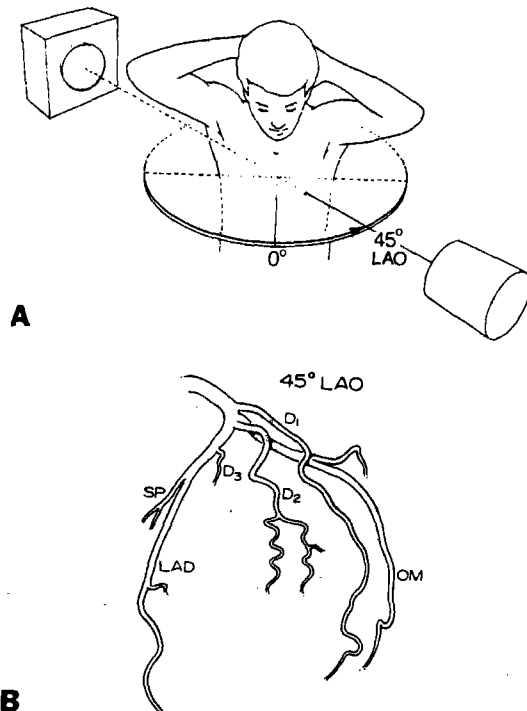


图 1 左冠状动脉造影左前斜位 45° (LAD)

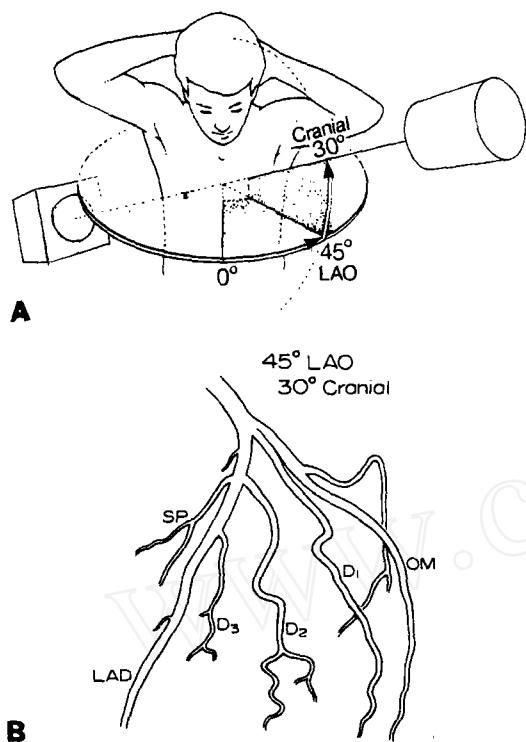


图 2 左冠状动脉造影左前斜位 45°另一头位 30°(Cranial)

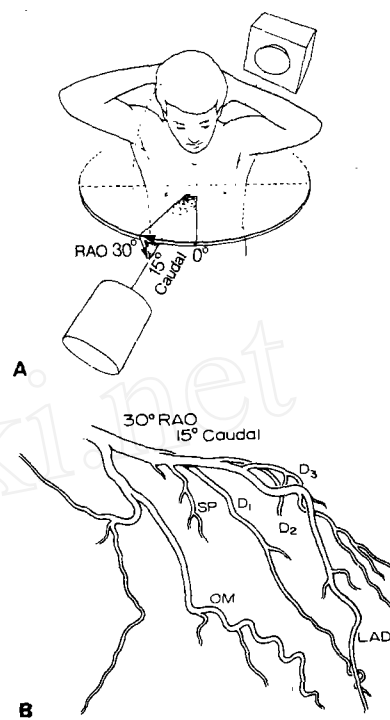


图 4 左冠状动脉造影右前斜位 30°(RAO)头一足 15°(Caudal)

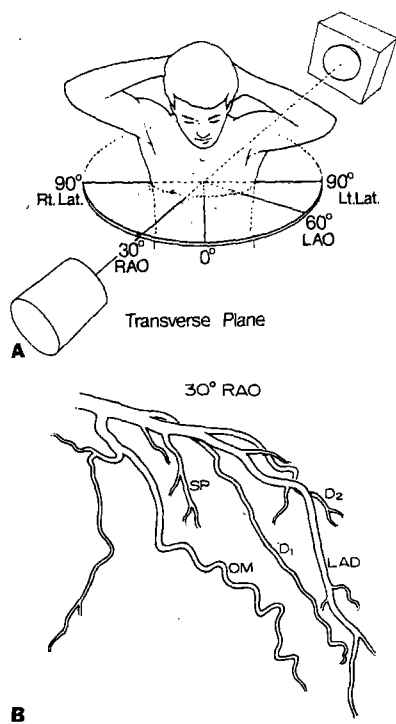


图 3 左冠状动脉造影右前斜位 30°(RAO)

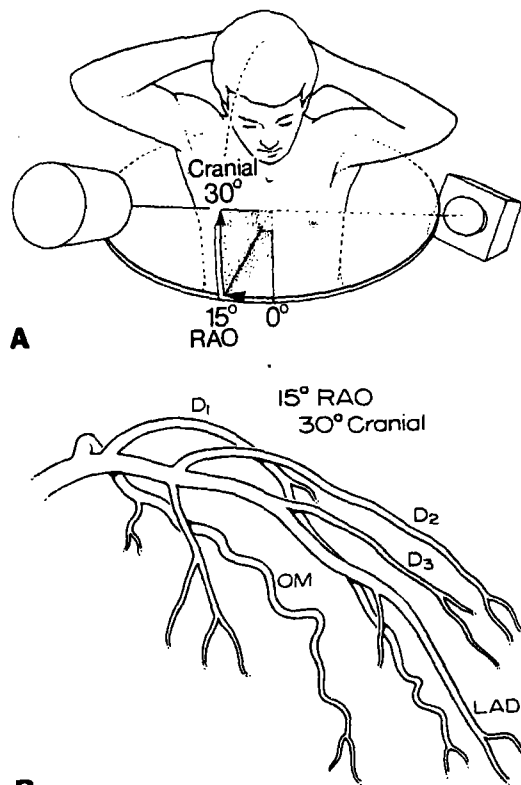
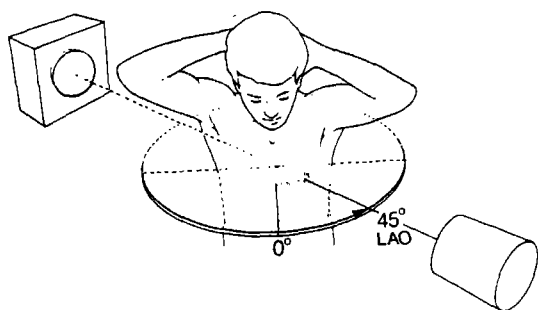
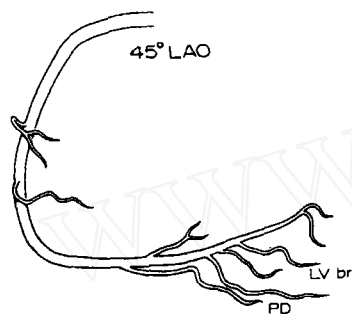


图 5 左冠状动脉造影右前斜位 15°(RAD), 足一头 30°(Cranial)

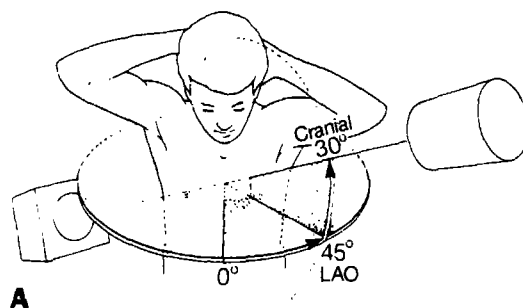


A

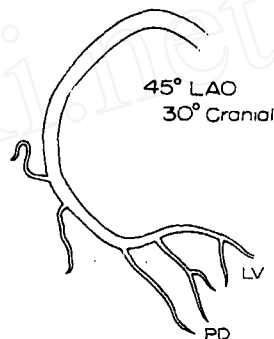


B

图 6 右冠状动脉造影左前斜位 45°(LAD)



A



B

图 7 右冠状动脉造影左前斜位 45°(LAD),
中一 30°(Cranial)

片,可以展示右冠状动脉末梢分支——后降支与左室后支展开其短缩与重叠是重要体位,特别适用于横位心型者。

3. 右前斜位 55° 展示右冠状动脉侧房室沟段,利于观察窦房结支,圆锥支。后降支展示良好。为常规检查体位。

六、冠状动脉粥样硬化基本病变的造影征象

造影征象: (1) 管腔不规则,半圆型“充盈”缺损或轻度偏心性狭窄。(2) 不同程度狭窄以及完全阻塞,为动脉粥样硬化斑块和管壁增厚所致,重度狭窄及阻塞常伴有血栓及其后遗病变。(3) 冠状动脉瘤样扩张或动脉瘤形成。(4) 冠状动脉痉挛。(5) 动脉粥样硬化斑块溃疡,在“充盈”缺损基础上形成“龛影”。(6) 血栓或栓塞,表现为杯口状完全或次全阻塞或卵圆状“充盈”缺损。(7) 冠状动脉夹层。(8) 冠状动脉梗阻再通。(9) 冠状动脉钙化。(10) 侧支循环形成。

动脉粥样硬化的最早期表现是管壁的轻度不规则,是由于内膜斑块所形成。如果造影质量佳是可以清楚显示。随着斑块及新鲜/或机化血栓的增大,向管腔内凸出的充盈缺损变得明显。“狭窄”只是在定量评定上区别于充盈缺损。管腔狭窄可以是偏心的或同心的,反映了动脉粥样硬化物质在内膜上的沉积,血栓或粥样斑块下的出血。如果血管内膜及管壁发生均匀一致的增厚,产生普遍管腔狭窄,内壁相对光滑或轻度边缘不规则,这种血管在造影诊断中与正常或正常变异血管鉴别有一定困难,因此,造影显示和诊断狭窄程度一般均低于病理所见。

动脉粥样硬化造成的狭窄或痉挛基础上,血流减慢,血小板凝聚血栓形成,可以造成血管的完全梗阻。新鲜血栓主要造影征象为: ① 管腔呈边缘不规则的狭窄——完全梗阻,呈杆状。② 梗阻近心端管腔中可见圆形或不规则形状充盈缺损,又称“轮廓征”,为血栓形成的直接征象。③ 管腔内血栓被造影剂“染色”,而呈造影

剂滞留征。④ 完全梗阻的冠状动脉可以容易地通过钢丝,或注入造影剂后梗阻的管腔有部分开放,应考虑有新鲜血栓的形成。

冠状动脉扩张或动脉瘤形成是由于中膜的变薄和薄弱。普遍扩张称为“冠状动脉扩张症”,限局性瘤样扩张称动脉瘤,Baoud 在 694 例尸检中,发现 1.4%有冠状动脉瘤存在。本院一组约占 7%。以右冠状动脉为多见,其次为左主干,前降支及左回旋支。

冠状动脉钙化常见于动脉粥样斑块,血栓或斑块下出血后钙盐沉积。通常是在影像增强透视下发现。文献报告 40 岁以上病人 15%~20%可以发现钙化,尸检病例中(非选择性)有 70%可以发现钙化。冠状动脉钙化好发于血管近心段。透视下发现钙化者,造影中 50%~75%病人至少有一支血管有意义的狭窄性病变。虽然冠状动脉钙化提示有狭窄梗阻性病变存在,但是,与无钙化的冠心病比较死亡率并没增加。

冠状动脉痉挛是冠心病重要病理改变之一。选择性冠状动脉造影证明冠状动脉痉挛者约 0.2%~3.4%。造影前未给予血管扩张剂时,约见到 1%~3%。本院一组为 4/300 例占 1.3%。对于大部分由导管引起的痉挛,多不引起心肌缺血,以右冠状动脉好发,为短的,向心性边缘光滑的狭窄。发生后应立即撤管,并给予硝酸甘油。自发性冠状动脉痉挛,1959 年 Prinzmetal 提出变异型心绞痛。经造影证实为冠状动脉痉挛。它可以在正常或有固定性狭窄的基础上,发生痉挛。Cheng 报告 80 例变异型心绞痛中,75%为正常冠状动脉,25%有固定性狭窄存在。与本组所见相似。在痉挛合并器质性狭窄的病人中,痉挛 90%发生于有病的血管,仅 10%发生于正常血管。麦角新碱激发试验对于冠状动脉正常而怀疑为变异型心绞痛者的诊断有着重要的价值。在鉴别诊断中应注意与肌桥相鉴别,这是由于心表面冠状动脉的一部分行走于心外膜心肌下方形成肌桥,诊断要点为心室收缩压迫血管狭窄,舒张期时释放而管径正常或接近正常,常见于前降支,亦可见于对角

支,有作者认为肌桥严重者,可引起缺血症状发生,可以行手术切除。重要意义在于造影中要认识它,并能与固定性狭窄鉴别。

侧支循环,Reier 提出冠状动脉之间的侧支循环总是存在的,只有当血管发生梗阻才变得有价值,根据他的资料右和左冠状动脉之间 33%~78%的人群中(不论年龄)有 $>40\mu\text{m}$ 的交通支。而 Zall 与之相反,认为只有 9%正常心脏有侧支存在。在冠状动脉有 75%以上狭窄(直径)时,才有侧支循环形成。本院一组病人统计 38%有侧支循环的存在。临床症状的严重性,不仅取决于冠状动脉狭窄程度,也与侧支循环存在与否及其量多少有一定关系。

冠状动脉病变的分布:根据 Proudfit 1000 例冠心病冠状动脉造影分析,前降支受累及 82.5%,右冠状动脉为 72.9%,左回旋支为 66%,左主干为 11.5%。

(1) 左主干:有意义的狭窄约占 8%~14%,多同时累及前降支和左回旋支开口的多支病变。因此它比其他各支病变有着更大的危险性。造影残废率为 2.3%(1%~16%)。狭窄的程度对预后具有重要意义, $\geq 70\%$ 狭窄 3 年存活率为 49%, $< 70\%$ 狭窄为 66%。

(2) 左前降支:95%病变好发于第一间隔开口附近,近端病变累及第一间隔支与保留一间隔支作为侧支循环供给末梢段血流直接影响预后。死亡可相差 3 倍。对角支是前降支重要分支,病变累及第一对角支时,会影响左心室前侧壁供血与左室功能。当病变位于对角支开口后段,对角支可以参与对左室前侧壁供血。

(三) 左回旋支:病变多发生于近中段。其发病率比前降支少见,很少单独发生者,其主要分支为钝缘支,病变多累及开口部,多发狭窄,造成对左室侧壁供血障碍。影响其作为侧支循环的价值。

(4) 右冠状动脉:发病率占第二位。好发于近端 1/3 处,或末梢 1/3 段(后降支或/和左室后支)。其中有 1/3 病例呈弥漫性病变,或并发扩张性病变,为搭桥术带来一定困难。右冠状动脉的圆锥支、锐缘支、后降支都是对前降支形

成侧支循环的重要途径,因此有着重要意义。

狭窄程度的估计:主要采用二种方法:管径法及截面积法。截面积法对判定狭窄的血流动力学效应更为有意义。此外狭窄的数目,累及的长度等。对末梢血流灌注有重要意义。动脉狭窄分为四组:<50%狭窄(管径),为轻度狭窄,通常无血液动力学意义;>50%狭窄,(相当于75%截面积狭窄)有意义;>75%狭窄,(相当于95%截面积狭窄)为重度狭窄,有肯定意义。100%狭窄即为完全梗阻。

对于长段或多发的轻度狭窄,也会起到如同单发、局限而严重狭窄的血液动力学效果。如40%~60%狭窄,长度>15mm,可以引起类似短的90%狭窄的同样缺血效果。

造影诊断和病理对照表明,确切的狭窄定量是相当困难的,Eusterman尸心造影与病理对照也有明显的差异。一组23例冠状动脉造影术后,其中40%造影与尸检不符。多数作者报告常发生过少诊断或低估病变程度。在51%~75%狭窄中低估者占87.5%,76%~100%狭窄中占40.5%,Murphy对照造影与尸检,诊断正确率为86%。假阳性常见于右冠状动脉和左回旋支的边缘支、左主干。假阴性最常见于后降支,前降支近心段,第一对角支,左回旋支近、远段,钝缘支。如果弥漫性病变,常使病变程度很难作出准确估计。除此而外,造成过少诊断的原因在于投照体位不够,使血管短缩、重叠、偏心狭窄等,影响诊断的精确性。过多诊断在于对痉挛、肌桥、异常开口、正常变异等认识不清。造影技术不佳,如超选择插管,注药不满意而充盈不佳等也是产生判断错误的主要原因。

七、左心室造影及左室功能异常分析

左室造影是冠状动脉选择性造影的有机组成部分。通过X线电影观察左室形态、大小、运动功能,可以对总体的左室泵功能和节段性功能异常作出评价。一般采用左室右前斜位(35°)摄影,如能加照左前斜位(55°)更好。根据右前斜位将左室壁分为五个节段:前基底段、前侧段、心尖部、隔面段及后基底段。左前斜位分为间隔段和后侧段。正常左心室壁各部(包括乳头

肌)心肌作协调一致的舒缩运动,称为协调状态(Synergy)。当心室某段局部心肌缺血产生收缩时序与收缩形态发生异常时,称为节段(区域性)运动功能失调(Segmental Asynergy),运动功能减弱(Hypokinesis),运动功能消失(Akinesis)及矛盾运动(Deskinesis)。

左心室泵功能的测定:根据Dodge将左室假设为几何椭球体,采用椭球体积 $V=4/3 \times 3.141596 \times L/2 \times D1/2 \times D2/2 \times (CF)^3$ (L-长径,D1及D2分别为宽径及深径,CF为放大系数),计算出左室容积。根据左室舒张末期(EDV),收缩末期容积(ESV),可以计算出射血分数 $EF=(EDV-ESV)/EDV$ 。射血分数(EF)是反映左室泵功能的一项重要指标,正常值为 0.67 ± 0.08 。

八、几种类型冠心病的造影所见

自发性(包括变异型)心绞痛多见于正常冠状动脉,少数可以存在固定性狭窄病变,公认的原因是冠状动脉痉挛。Cheng氏80例变异型心绞痛中,75%(60/80例)为冠状动脉正常,25%(20/80)有固定性狭窄存在。对于临床症状发作典型、伴有心电图ST段抬高者,临床多可作出变异型心绞痛诊断。然而,确诊,特别是发作及心电图不典型者,临床怀疑变异型心绞痛而冠状动脉造影正常,为了证实冠状动脉痉挛存在,麦角新碱激发试验是有一定价值的检查方法。

劳力性心绞痛,尤其慢性劳力性心绞痛以多支病变为主约占70%以上。Gensini、Vieweg报告的单支病变分别为12%,20.6%;双支病变分别为17%,23.8%;三支病变分别为71%及55.6%。病变程度以重度狭窄~完全梗阻为多见。心绞痛组左室运动功能74%为正常范围,平均射血分数为70%。

心肌梗塞组冠状动脉受累情况无一定规律。左心室运动功能异常为80%。平均射血分数下降50%。这与心绞痛组完全不同。Maraski在一组冠心病有否发生心肌梗塞两组比较中,心肌梗塞组左室舒张末期容积的增加,舒张末期压升高、EF的下降、左室肌块增加、顺应性下降等指标均较无梗塞组为严重。可见,一旦发生

心肌梗塞,左心室运动功能及泵功能就会发生明显的改变。

室壁瘤组中真性室壁瘤主要累及左室前侧壁~心尖部,少数可合并累及室间隔、膈面等。冠状动脉病变单支者约占 1/2。从本院一组 57 例真性室壁瘤中单支、双支及三支病变分别占 50.9%,19.3%,22.8%,另外 7%冠状动脉正常或仅为轻度病变。前降支受累为最多见,占 92.9%。假性室壁瘤多发生于左室后壁,右冠状动脉或左回旋支受累极为多见。室壁瘤组平均射血分数为 33%。

心肌梗塞及室壁瘤组中,可以见到冠状动脉正常或仅轻度病变者,文献报告约占 1.1%~12%,本院一组 100 例冠心病冠状动脉造影中占 16%。这可能与冠状动脉痉挛、血栓溶解、再通等有关。

九、冠状动脉造影对选择治疗方式及评价预后有着重要意义

(一) 冠状动脉造影可以显示冠状动脉病变分布、程度;病变远段血管条件;有否痉挛存在左心室运动功能及泵功能。对选择治疗方式

(如血管成形术,搭桥术等)有重要意义。

(二) 冠状动脉造影所显示的冠状动脉病理改变对冠心病预后确切关系,而且是重要的指标。例如,单支病变者年死亡率为 1.6%~4.0%,平均 3.0%。2 支病变年死亡率为单支病变的 2 倍以上,约 3%~7%。3 支病变为其 3 倍,年死亡率达到 6%~11%。前降支病变,死亡率比右冠状动脉和左回旋支大 2 倍。而左主干病变死亡率又是前降支的 2 倍。与之相反,冠状动脉正常的心肌梗塞者 10 年随诊死亡的可能性非常小。<30%的狭窄单支病变,10 年死亡率仅有 2%的机会。

左心室运动功能异常、心脏增大,死亡率可明显增加。假如平片发现有肺静脉高压和间质性肺水肿,单支、双支及三支病变死亡率可以升高 3~5 倍。

造影同样是手术死亡率的重要指标,与单支病变相比,双支病变手术死亡率增加 50%,三支病变增加一倍,严重左主干病变,手术死亡率增加三倍,左室运动功能异常,EF<30%,手术死亡率明显增加。

启 事

本刊从下一期(1995 年第 4 卷第 3 期)起与英国放射学会主办的 Journal of Interventional Radiology 互刊论著论文的摘要,为使本刊论著与论文的摘要能在该刊顺利刊出,本刊再次提请作者注意:

一、来稿的英文摘要必须按要求包括目的(Objective)、方法(Method)、结果(Results)和结论(Conclusions)要求[详见本刊 1995;4(1):33],并力图做到用词正确。

二、作者署名要标明单位英文名称。如论文由多单位合作完成,每位作者都需写出单位英文名称。

三、Journal of Interventional Radiology 虽不刊出关键词,本刊仍要求来稿标有关键词。

请广大作者配合。

本刊编辑部