

连续照相均未见郁积现象。但从这少数病例得出肯定的结论尚早, 还需研究更多的患者。

先天性肝内胆管节段性囊性扩张可出现胆汁郁积。此与肝内结石闪烁照相所见相同, 但这种先天性疾病非常少见。

总之, 当腹部平片和常规胆管造影不能得到有用资料时, ^{99m}Tc -PG连续闪烁照相可成功地探查出肝

内结石。与经皮肝穿刺胆管造影相比较, 放射性核素检查是一种无伤害性的方法。对住院及门诊患者都很容易常规使用, 无危险。因此, ^{99m}Tc -PG连续闪烁照相相对肝内结石是一种有用的筛选检查, 特别是在这种病发病率较高的国家。

(J Nucl Med 21 (1): 17~21, 1980 (英文),
李宝玲译 张永令 卢佩章审校)

放射性核素心血管摄影测定右室功能

——右室射血分数测定及其临床意义——

足立晴彦等

由于右心室形态复杂, 测定其容量只能用受形态影响小的方法, 如色素、同位素或热稀释法等。但由于这些方法插管复杂和重复性差, 不便于采用。用心血管造影测定右室容量, 由于右室具有平行六面体、三棱形或锥形等多种形态, 测定复杂, 可靠性也差, 故用容量测定右室功能的报告较少。

自1949年Prinfzmefel应用心放射图以来, 放射性核素测定的方法经多次改进。最近, 又由于快速检出器和 ^{99m}Tc 低能短半衰期核素的应用, 使这个方法得到进一步的发展, 加上计算机数据处理系统的引入, 使迅速地分析循环动态成为可能。

作者使用这些最新的仪器和方法, 测定右室容量变化的指标——右室射血分数(RVEF), 并探讨了测定上的基本问题, 研究了它在各种心脏病时的变化, 以及和其它指标的关系。

方 法

病人取30°右前斜位, 从右肘静脉快速注射15~20毫居里的 $^{99m}\text{TcO}_4^-$, 用装配有高分辨率平行孔准直器的γ照相机进行放射性核素心血管摄影(RIACG)。在注射放射性核素前30分钟, 先注射含锡焦磷酸(0.2mg/kg)使在体内标记红细胞, 在注射放射性核素开始时, 用联接有核医学数据处理装置的γ照相机收集资料, 记录在磁盘上。用64×64矩阵以20帧/秒的图像形式采取资料。

RVEF的测定: 对图像进行综合处理得到右心室像后, 划定右室及其周围感兴趣区, 得到时间-放射性曲线, 修正面积后, 从右室曲线减去本底曲线, 再

进行三点平滑, 作为纯净的右心室曲线, 从这个曲线中的舒张末期计数(D)和收缩末期计数(S), 根据 $RVEF = (D - S) / D$ 的公式算出一个心动周期的RVEF, 从曲线的顶点求出2~3个心动周期的RVEF作为平均RVEF值。

同时求出和RVEF比较的其它指标, 即左室射血分数(LVEF), 心搏出量(CO), 右心~左心时间(PPT)。LVEF用首次通过法测定, 用Schelbert等人的均方根法处理噪声而求出。CO用Stewart-Hamilton法在r系数中把初次循环时的面积外推求出曲线, 从这个曲线和平衡时的计数算出。此时循环血量, 在进行RIACG一周内, 用 ^{125}I -HSA求出。从CO算出每搏量(SV), 从SV和RVEF求出右室舒张末期容量(RVEDV), $RVEDV = SV / RVEF$ 。右心~左心时间(PPT)是从右室和左室曲线顶点之间的时间得出。

对象: 二尖瓣病(MVD) 8例, 主动脉瓣病(AVD) 5例, 先天性心脏病(CHD) 7例, 肺心病(CP) 4例, 原发性心肌病(PMD) 4例, 动脉硬化性心脏病(ASHO) 18例, 高血压性心脏病(HHD) 8例, 陈旧性心肌梗塞(OMI) 19例, 共73例, 平均年龄61岁, 用大致同年岁(平均58岁)的正常人9例作为对照。

结 果

1. 用RIACG测得的RVEF和用电影心血管造影(CAG)所测的值比较: 在进行RIACG前后1个月内测定CAG的10例, RIACG测定的RVEF比

CAG的值低,相关系数为0.88,呈良好的正相关。

2. RIACG测得的RVEF和NYHA心功能分类,根据修订前的NYHA的心功能分类,心功能不全的级别和RVEF对比,1°~2°和3°~4°之间呈现有意义的差别,但比LVEF、PPT的敏感度差。

3. 各种心脏病病人的RVEF,9例正常人的RVEF为 $46.1 \pm 5.1\%$; MVD ($29.0 \pm 6.6\%$)、CHD ($39.2 \pm 7.2\%$)、CP ($30.5 \pm 3.7\%$)和OMI ($39.4 \pm 9.9\%$)的RVEF均低。RVEF/LVEF,正常者 0.76 ± 0.08 ,CP低下(0.65 ± 0.08),PMD (0.94 ± 0.17)和OMI (1.23 ± 0.39)增高。RVEF在右室压力及容量负荷的病例中低下(右室压力负荷 $30.9 \pm 3.9\%$,容量负荷 $34.8 \pm 4.5\%$),在左室负荷的病例仍然正常。因此,RVEF/LVEF在右室压力及容量负荷的病例中下降(0.66 ± 0.07 , 0.59 ± 0.11),在左室压力负荷的病例中上升(0.87 ± 0.18)。

4. RVEF和其它心功能指标的关系:

(1) RVEF和RVEDV,两者间的关系近似于双曲线,相关系数0.54,不如LVEF和LVEDV的相关程度好。

(2) RVEF和LVEF, RVEF/LVEF多数病人近于正常值(0.76),CP低下,ASHD和OMI增高。

(3) RVEF和CO、SV, RVEF和CO相关不良, $r=0.44$,RVEF在40%以上时,CO的变化趋向和RVEF无相关关系。RVEF和SV的相关性也差, $r=0.41$ 。

(4) RVEF和PPT,有比较好的负相关, $r=-0.64$,但与LVEF和PPT的相关比较,相关程度低。

5. OMI的RVEF,根据心电图和 ^{201}Tl 心肌闪烁图诊断分前壁梗塞、下壁梗塞和多区广泛梗塞3组,分别与RVEF进行比较。下壁梗塞($n=4$, $32.0 \pm 12.8\%$, $P<0.02$)和多区广泛梗塞($n=7$, $37.9 \pm 8.32\%$, $P<0.05$)RVEF低下。前壁梗塞($n=7$, $43.3 \pm 7.61\%$)RVEF在正常范围。LVEF在3组均低。RVEF/LVEF在下壁梗塞正常,前壁梗塞(1.31 ± 0.34 , $P<0.01$)和多区广泛梗塞(1.40 ± 0.34 , $P<0.01$)增高。在下壁梗塞和前壁梗塞之间也有意义($P<0.05$)。

讨 论

1. 测定RVEF时注意的问题:

(1) 时间分辨率和计数率的研究:心脏是个活

动度大的器官,测定其功能必须在短时间内收集资料,在RIACG上以记录形式(List mode)收集资料时,只需10毫秒,而以图像形式(frame mode)收集资料时,通常需40~50毫秒。

短时间收集,1帧收集的计数量少,所以在统计学上,噪声的处理已成为问题。作者用20帧/秒的图像形式收集计数,右室峰值计数量可达200~250计数/帧(4000~5000CPS),这就可少考虑计数率的问题。但右室曲线略有波动,作者进行了三点平滑,因此,平均RVEF减少了3%,这使作者的RVEF的平均值低于其他作者的报告。

(2) $^{99m}\text{TcO}_4$ 注射的研究:在进行RIACG时,放射性核素必须以弹丸形式注射,否则曲线不显示周期性,也就不能测定RVEF。

(3) 划定感兴趣区的注意点:从时间-放射性曲线求RVEF,不受右室形态影响,但正确划定感兴趣区是测定上的要点,注意确定右室的边界,确定三尖瓣和肺动脉瓣的位置,最重要的是注意不要与右心房重叠。

(4) 关于本底:肺是射血分数测定上不好处理的本底,但和左室不同,肺位于右室流出道后方,因此,用首次通过法测定,可以少考虑本底。

(5) 关于RVEF的正常值:以前报告的RVEF的正常值为29~66%,范围较宽,表明那些方法不够稳定。1970年以前,多测右室残余血量率(RVRF),根据 $\text{RVEF} = 100 - \text{RVRF}$ 求出RVEF。后来采用CAG和RIACG测定,测得值偏低,用RIACG测得的正常值为52~57%,作者所测的值是47%。作者的正常值偏低的原因是:①选择高龄作正常组。②划定右室感兴趣区包含了不可避免的和右房部份重叠,③为了减少统计波动,作者对曲线进行了平滑。

2. 表示右室功能的指标——RVEF及其意义:RVEF是表示右室泵功能或收缩功能的指标,它反映右室压力或容量负荷的程度。

作者对右、左室的相互关系,用RVEF/LVEF表示,大多数病人,此值近于正常值。这是由于在多数情况下,左心及右心衰竭同时存在。有时以左或右心为主,如作者在CP和OMI看到的结果。肺心病或慢性阻塞性肺疾患,看到右心功能低下,与其他作者报告一致。其中兼本等报告即使右心舒张末期压力不上升,或有轻度至中度肺动脉高压,也容易发生右心功能不全。其理由之一是低氧血症直接作用于右室心肌,使泵功能低下。在其他右心疾患,也未必能使RVEDP很好的反映RVEDV的变化,由于后者能更

敏锐地表示右心机能不全,所以,RVEDV的测定就有重要的意义。在左室,则LVEDP与LVEDV大体上呈平行变化,不需测定LVEDV。

关于冠状动脉疾病的右心功能,特别是RVEF的改变,有人认为伴有右冠状动脉病变时,RVEF低下,但也有人认为即使右冠状动脉疾病或下壁梗塞时,RVEF是正常的,而三枝冠状动脉病变或多区广泛梗塞时,RVEF低下。作者在下壁梗塞和广泛梗塞病例中,看到RVEF低下。特别是在下壁梗塞4例中的3例,RVEF低下比LVEF显著,这需考虑合并有右室梗塞。Tobinick报告用 ^{99m}Tc -PyP心肌闪烁图证明有右室梗塞的病例,RVEF明显低下。

结 论

1. 用首次通过法测得的RVEF和用二维电影心血管造影测得的值有良好的相关。

2. 本文RVEF的正常值,比以前报告的值低,对其原因进行了探讨。

3. RVEF和NYHA心功能不全程度对比,比其它指标的敏感性差,但对右室负荷疾患是有用的指标。

4. RVEF低下常见于MVD、CHD、CP,也见于OMI的下壁梗塞和多区广泛梗塞。

5. RVEF和LVEF比率表示右心和左心功能的相互关系,在大多数病人中,两者几乎呈平行变化,在CP和OMI中,则有差别。

6. 使用放射性核素心血管摄影法和数据处理装置,能够正确且容易地测定RVEF,是临床上有用的心功能指标。

(核医学 17(7): 809~820, 1980(日文) 冈长庚
摘译 李昌臣校 张永令审)

^{201}Tl 显象检查心肌梗塞效果的客观评价:

协作研究组的报告

Nagai T

影响 ^{201}Tl 心肌显象精确性的两个主要因素与显象方法和观察者对图象的目力分析有关。协作研究的目的是研究观察者之间和观察者本人对图象分析的差异程度,提高 ^{201}Tl 心肌显象的准确性。

从7个医疗单位回顾性地收集了343例 ^{201}Tl 心肌显象图,男性252例,女性91例,年龄2~92岁。343例中12例为尸检病例,其中阳性梗塞8例,阴性梗塞4例。关于心肌梗塞的临床诊断是在临床病史,血清酶变化和ECG等检查的基础上进行的,结果表明152例存在明确的心肌梗塞,34例可疑,157例无心肌梗塞。

因为全部病例要由来自各单位的13名有经验的观察者独自进行分析,所以将一系列至少包括三个标准体位投影的 ^{201}Tl 显象记录在X线片上,ANT, LAO和LLAT。在 ^{201}Tl 显象时作的心电图和可能的情况下于心肌梗塞发作时的心电图,由4个心脏病学家再审阅一遍,由多数人的决定作出最后诊断。

按照从前设计的报告形式,对 ^{201}Tl 显象的分析在两天内以平均每小时30例的速度完成。进行了两轮分析,第一轮分析在不知道病人的临床资料(包括心

电图在内)的情况下进行,第二轮分析使用了临床资料,但是第二轮分析是在第一轮分析后一个月才进行的。每一个观察者都不分析由他自己所在的单位提供的图象,其原因是他可能记得他对这些病例的诊断。

每个观察者对给予的图象的判定有下面4种可靠类型:显著阴性,可疑阴性,可疑阳性和显著阳性。观察者还判断了梗塞的部位和大小。临床资料和所有观察者的判断结果都穿孔打印在计算机数据处理卡片上。结果由接收器运算标识(ROC, Receiver Operating Characteristic)曲线表示,这个曲线是根据真阳性百分比(TPR)和假阳性百分比(FPR)绘制的。

根据第一轮分析获得的ROC曲线表明观察者之间的差异是完全可以接受的,这种差异类似于对肝扫描分析的差异。13个观察者的平均ROC曲线通过的点分别为TPR44.6%和FPR2.5%; TPR69.5%和FPR14.0%; TPR84.9%和FPR38.6%。由第二轮分析作出的曲线向左上角偏移,意味着 ^{201}Tl 心肌显象分析由于给予临床资料而显著改善了诊断的效果。第二轮