

# $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO 单光子发射计算机断层扫描作为脑死亡的辅助诊断方法

## Tc- $^{99m}$ -HMPAO single photon emission computed tomography (SPECT) as an ancillary test in the diagnosis of brain death

U. Keske

在临床医学中脑死亡的诊断是最困难的问题之一。脑死亡的诊断标准和定义是有争议的,这不仅仅反映在科学领域,而且也表现在社会领域。诊断标准因国家的不同而有所不同。有些国家脑死亡的诊断仅依赖于脑干的死亡;另一些则认为包含脑干的全脑死亡的诊断标准是强制性的。

脑死亡的诊断主要是临床上作出的。目前存在许多诊断标准。其基本指标应包括意志活动的检查和病人对不同刺激的反应,脑干反射以及呼吸暂停的检测。虽然脑电图的技术问题有其复杂性,且阅图者可能出现错误,但仍是应用最广泛的辅助检查。其他的辅助检测技术可能对作出明确诊断、对确定脑死亡的不可逆性以及缩短确诊时间是有益的。传统的神经影像学检查如 CT 和 MRI 对脑死亡的诊断是没有帮助的。TCD(经颅多普勒)超声检查对于颅底动脉血流的评估是一项有用的手段。它是无创性的且易于在 ICU 中进行检测。有一些学者建议通过这项技术来决定应用确诊性诊断技术如血管造影术的适宜时机。有些学者认为 DSA(数字减影血管造影术)是判断脑死亡最有用的技术,但这一侵入性的技术可能是有害的。据报道临床诊断为脑死亡的病人局部脑循环是保存的。

闪烁显影术在很长一段时期对诊断脑死亡起一定的作用。自 20 世纪 60 年代后期开始引用动态放射性核素血管造影术。这种检测技术仅建立于血池中示踪剂分布的基础上,各种示踪剂如  $^{99m}\text{Tc}$ -高锝酸盐,  $^{99m}\text{Tc}$ -庚糖或  $^{99m}\text{Tc}$ -三胺五乙酸等均可应用。这些示踪剂不能透过血脑屏障,是放射性核素血管造影术的主要弊端,以致不能很好地评估到小脑、中脑或延髓的血流,来满足脑死亡的严格诊断标准。研究一种精密的检测技术势在必行,特别需要应用一种放射性药物作为恰

当的制剂。

应用灌注标记物所获得的静态影像显示在矢状窦和横窦缺乏活性,轻度的矢状窦活性可能是由头皮血液通过相联系的静脉引流所致,血管造影术也可得到同样的结果。在这些情况下,脑死亡的诊断是困难的,甚至是不可能的。这种技术尚未见假阳性的报道,假阴性结果也非常少见。Hansen 等描述了这样一个病例,作者在临床和电生理检查证实为脑死亡的病例,观察到放射性核素在脑室引流管内吸收摄取。闪烁显影术可在引流管去除后作出正确诊断。颅骨缺损的病人也可能存在相似的问题,也可通过多普勒检查和血管造影术出现这些问题。

经颅多普勒超声检查、DSA 和放射性核素血管造影术均是检查脑血流的方法,但不能直接测定脑灌注。应用  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO(六甲基丙二胺胍)脑灌注闪烁显像术可实现直接测量脑灌注。HMPAO 是灌注标记物中最盛行的一种,于 20 世纪 80 年代末期上市。它是一种脂性放射性药物能透过完整的血脑屏障并与局部灌注物成比例地被神经元组织所吸收。经起始流动阶段后 HMPAO 被受到灌注的和活的灰质细胞所吸收。这样一来,示踪剂可直接检测脑功能而不是单纯地测定血流,被灌注的脑可直接显影。灌注物的摄取不受代谢和药物状态的影响,没有显著的丢失。这种示踪剂可获得静态显像,而没有放射性核素血管造影的技术问题。因此自 HMPAO 问世以来,放射性核素显影术已被大多数中心淘汰。多项研究显示,  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO 脑扫描对脑死亡的检测在技术上是可行的。

用可移动的  $\gamma$  照相机, HMPAO 闪烁法甚至可在 ICU 中应用。可按这种方式施行具有平面影像的放射性核素血管造影术和灌注闪烁显影术。但是,这种技术在许多国家的实施因受立法的限制是困难的或是耗时的。

一般而言,平面影像被认为是具有诊断价值的。

应进行前后位和侧位显影。从已报道的一些病例来看,小脑灌注仅在侧位图像中才能显示。HMPAO-SPECT 优于平面显像已是众所周知的事实。SPECT 检查仅在核医学科才能完成。在所有已发表的关于 HMPAO-SPECT 对脑死亡的诊断价值上,仅有少数是系统性的,或仅有少数报道了大宗案例。SPECT 显像被认为在评估颅后窝病变方面有优势。如果影像显示幕上或幕下或在一侧大脑半球的灌注量是保存的,则可排除脑死亡的诊断。但是预后不良且可能在短时间内死亡,可能需要重复检测。

有必要了解影响神经元摄取 HMPAO 的因素,因为即使 1% 假阳性率就足以说明一种检查是无效的,对临床医师是无用的。Costa 等发现在低温及某些药物的影响下使 HMPAO 摄取降低,HMPAO 闪烁显像术不需要停用如肌松药或巴比土酸盐药物治疗。虽然麻醉剂能降低脑灌注,但不会停止脑灌注,因此不致妨碍这项检查。

放射性药物的质量控制是非常重要的,Braudan 等指出假阳性的结果可能是由于标记失败造成的。他们建议体外质控可应用层析法,在体内可通过对患者的

甲状腺、肺、肝脏静脉扫描进行质量控制。Grünwald 等建议体内质量控制通过配备较大量标记物,并为达到临床目的需要进行脑扫描的患者静脉注射 1/2 量。根据德国 Bundesärztekammer 建议,色谱层析法是必需的,另外可再兼以胸、腹部扫描。

HMPAO-SPECT 的副作用是可以忽视的。但是,如果闪烁显像术诊断脑死亡之后施行器官移植,得可能遗留下来带进器官的受体内,甚至在移植后的短时间内闪烁显影术仍可显影。例如<sup>99m</sup>Tc-MAG<sub>3</sub>-闪烁显影术可用来评估移植肾的功能。

理想的证实脑死亡的方法应是安全的、极精确的、可靠的、合用的、灵敏的、价廉的。HMPAO-SPECT 满足上述某些标准,为此项检查所制定的一套完善成文的准则,对于不该有的猜疑起到了很好的保证作用。有些研究如 Facco 和他的同事们对此问题的研究,有助于建立这些标准,对确立困难的脑死亡的诊断是非常有益的。

同济医科大学附属同济医院 郑凯译 史庭慧校  
Intensive Care Med, 1998, 24: 895-897

## 《德国医学》订购办法

《德国医学》为双月刊,逢双月 25 日出版,大 16 开、64 内页,激光照排,胶印,每册订价 ¥8.00 元,全年 ¥48.00 元。统一刊号:ISSN 0178-3351/CN 42-1120/R, 邮政代号:38-121。全国各地邮局均可直接订阅,如订期已过,请直接向编辑部订购。

编辑部地址:武汉市解放大道 1095 号 同济医院《德国医学》编辑部 邮政编码:430030 电话:(027)83662630 传真:(027)83662645 开户银行:同济医科大学附属同济医院 帐号 225-1620002397 工行汉口办 827948

.....请沿此线剪下,将以下订单寄回《德国医学》编辑部.....

## 《德国医学》订单( 年)

订购单位全称(个人姓名)			邮政编码	
订购单位(个人)详细地址			电 话	
订购单位开户银行		帐号		
订阅份数				
总计金额(大写)	仟	佰	拾	元 角 分
				¥

通讯地址:武汉市解放大道 1095 号 同济医院《德国医学》编辑部  
邮政编码:430030 年 月 日

(订购单位盖章)