



# 生了肿瘤却栽在心脏病上?

## ——心肌自动功能成像(AFI):帮助早期发现心肌损伤

近年来,随着肿瘤诊疗水平的提高,肿瘤患者的生存时间显著延长。但是,由于肿瘤本身及抗肿瘤治疗均可加重患者原有心血管病变或引发新的心血管疾病,伴随而来的是心血管疾病对生存的挑战。生了肿瘤却栽在心脏?这对肿瘤患者来说并非危言耸听,研究显示,约半数肿瘤患者的死亡非肿瘤原因所致,其主要死因是心血管疾病。那么,该如何解决这个问题呢?心肌自动功能成像(AFI)就有了用武之地。

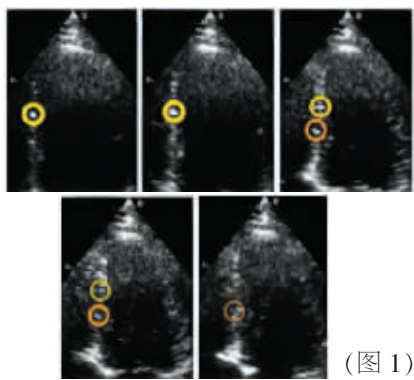
抗肿瘤治疗的心脏损伤(毒性)包括心肌功能不全与心力衰竭、冠状动脉疾病、心脏瓣膜疾病、心律失常、高血压、缺血及栓塞疾病、外周血管疾病、肺动脉高压及心包疾病等九大类<sup>[1]</sup>,这些心脏疾病可以是急性、早发性的或晚期的。因此,早期发现、及时干预和全程监测抗肿瘤治疗过程中的心脏损伤极为重要。

我们都知道,心脏如同一个“泵”,将充满氧气的血液输送到全身,为了维持这一基本功能,心脏的左心室——主要的血液出口,必须保持健康的工作状态。但要准确评估左心室的健康状况并非易事,需要一种科学的量化方法,这就是心肌自动功能成像。

AFI使用的是一种叫“斑点追踪”的技术,可以帮助我们理解和评估心脏功能。具体来说,它主要关注的是一种被称为“应变”的参数,特别是“纵向应变”。那么,“应变”和“纵向应变”到底是什么,我们又如何通过AFI来测量它的呢?

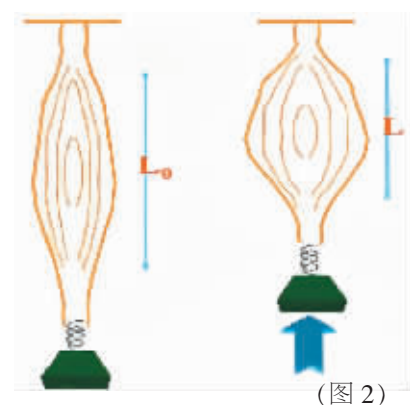
“应变”是物理学中的一个概念,本质上是一个描述物体形状变化的度量。在心脏医学中,我们关心的是心肌的应变,也就是说,我们想要知道心肌在心脏收缩和舒张过程中是如何变化的。

“纵向应变”是指心肌在心脏的长轴方向(从心脏底部到心尖)上的应变,反映了心脏在心跳过程中的压缩和扩张程度。为了测量这个应变,AFI会使用斑点追踪技术观察和追踪心肌细胞中的自然斑点,然后,系统会测量这些斑点随着心跳而如何移动。当心脏收缩时,心肌会变得更紧密,斑点之间的距离会变小。相反,当心脏舒张时,心肌会变得更松弛,斑点之间的距离会变大(图1)。



(图1)

通过测量这些变化,我们可以得到心肌的“应变”和“纵向应变”。具体来说,应变被定义为长度的变化与原始长度的比例,表达式为:应变 [%] = (L-L<sub>0</sub>)/L<sub>0</sub> × 100%,其中L是测量的距离,L<sub>0</sub>是原始距离。这个参数能够为我们提供心脏功能的详细画像(图2)。

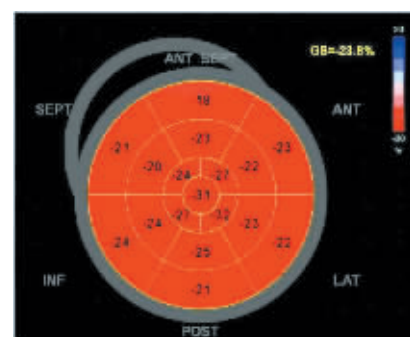


(图2)

然而,传统的测量方法通常需要大量的时间和高度的专业技能,且结果可能会受到如视线不清等因素的影响。而AFI则能够克服这些问题,提供一种自动化的测量方法,可以快速、准确地测量心肌应变,从而提供更客观、更准确的心脏功能评估,因此,AFI可以被认为是深入理解心脏应变的科学。

AFI的另一个重要优点,是它可以提供全局和局部的心肌应变测量,这意味着它不仅测量整个心脏的功能,还可以测量心脏特定部分的功能,这在评估某些特定类型的心脏疾病,如心肌梗塞或心肌炎时尤其有用。

让我们更深入地了解一下AFI的成像过程。在AFI的成像过程中,会首先获取一系列的心脏超声图像,这些图像会被处理成一种称为斑点追踪图像的格式,这种格式可以清晰地显示出心肌细胞中的自然斑点。然后,AFI会追踪这些斑点在一系列图像中的移动,从而得到心肌的“应变”分布图,由于整体看起来像牛的眼睛,因此又将其称作“牛眼图”(图3)。



(图3)

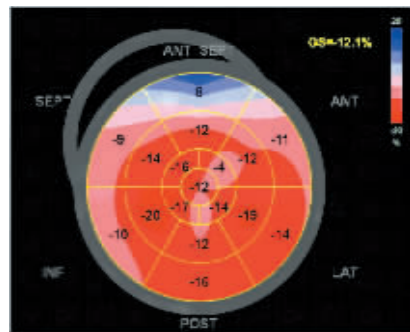
这种成像方法不仅提供了心脏功能的全局视图,左室GS(整体长轴平均应变)——心脏功能全局视图的评估指标,它是检测和量化整体长轴左室收缩功能的指标,也是多指南推荐作为检测抗肿瘤治疗致早期心功能改变的敏感指标<sup>[2]</sup>。它测值稳定,心肌应变的降低先于左室EF

(射血分数)的显著变化,可早期发现亚临床心肌损害,可对EF正常的心力衰竭患者进行分层、评估预后及随访疗效。

这种成像方法还可以深入到心脏的局部区域,提供更详细的信息,提示心肌各节段的功能。例如,AFI可以显示出心肌梗塞或心肌缺血的精确位置(图4,鼻咽癌化疗一周后心梗),或者揭示心肌炎的早期迹象(图5,肺癌免疫检查点抑制剂致心肌炎)。这对于医生来说是非常有价值的信息,因为它可以帮助他们制定更精确的治疗方案,及时停用对心肌损伤的治疗药物,早期启动心肌保护机制,提高患者生存率和改善预后。有研究表明,最新的抗肿瘤药物免疫检查点抑制剂可导致急性心肌炎致心肌损伤与坏死,病死率可达35%~50%<sup>[3]</sup>。另外,心肌损伤出现后,如若心肌保护性治疗不及时或延缓,会进行性减低保护性治疗的敏感性及其效果,并且在心肌损伤6个月后才启动心脏保护性治疗,受损心肌几乎无法挽回,也说明早期发现心肌受损和及时干预的重要性<sup>[4]</sup>。



(图4)



(图5)

AFI还能提供心肌做功指标,它综合了应变和后负荷(血压)两个定量指标,反映了心肌代谢的需求和耗氧量,较GS更深入、全面、完整解释了心肌能量学,能早期可靠反映心肌受损。

此外,AFI还可以帮助医生监测患者的疾病进程和治疗反应。例如,在进行药物治疗或手术治疗后,医生可以使用AFI来测量心肌应变的变化,从而评估治疗的效果。这为患者的长期管理提供了一种科学、客观的方法。

另一方面,AFI还可以用于研究目的。科研人员可以使用AFI来研究心脏疾病的病理生理机制,或者评估抗肿瘤治疗新方法的效果。

这为心脏疾病的研究和治疗开辟了新的可能性。

为提高肿瘤患者的心血管健康,不让肿瘤患者栽在心脏上面,我们需要不断努力,运用有价值的评估方法,倡导多学科合作,共同促进肿瘤的有效治疗。

### 参考文献

[1] 抗肿瘤治疗心血管损害超声心动图检查专家共识. 中华医学会超声医学分会超声心动图学组, 中国医师协会心血管分会超声心动图专业委员会, 中国抗癌协会整合肿瘤心脏病学分会, 中华医学会心血管病分会肿瘤心脏病学组等《中华超声影像学杂志》; 2020-02-24.

[2] Plana JC, Galderisi M, Barac A, Ewer MS, Ky B, Scherrer-Crosbie M, Ganame J, Sebag IA, Agler DA, Badano LP, Banchs J, Cardinale D, Carver J, Cerqueira M, De-Cara JM, Edvardsen T, Flamm SD, Force T, Griffin BP, Jerusalem G, Liu JE, Magalhaes A, Marwick T, Sanchez LY, Sicari R, Villarraga HR, Lancellotti P. Expert consensus for multimodality imaging evaluation of adult patients during and after cancer therapy: a report from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2014; 15:1063-1093.

[3] Awadalla M, Mahmood SS, Groarke JD, et al. Global longitudinal strain and cardiac events in patients with immune checkpoint inhibitor-related myocarditis [J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75 (5): 467-478. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.11.049.

[4] 肿瘤患者抗肿瘤治疗相关心血管毒性的易感基因及风险预测模型. 刘斌亮, 马飞, 曾新《中华肿瘤杂志》; 2019-08-01.

### 作者简介



梁霞 女, 湖南省肿瘤医院超声诊断中心副主任医师, 中共党员, 中南大学湘雅医学院影像医学硕士研究生。从事超声诊疗工作十多年, 具有较丰富的临床经验, 尤其擅长心血管疾病、乳腺和甲状腺疾病的超声诊断和超声新技术的应用。湖南省医学会超声专业委员会青年委员, 中国老年医学会超声分会委员, 湖南省抗癌协会超声治疗专业委员会委员。