

# 组织谐波频移成像与 B 超基波图像对比

田 平, 周晓娟

(天津医科大学总医院彩超室, 天津 300052)

组织谐波频移成像(THI)是一项新技术, 应用于临床实践不长, 报道不多<sup>[1-4]</sup>。我室自 1998 年 6 月底开始引进了 THI。为了弄清 THI 较普通 B 超基波图像到底有哪些优点和不足, 以及 THI 是否能代替普通 B 超, 我们对比了 216 例病人的 258 个病变, 现将结果报告如下。

## 1 资料与方法

我们对 1998 年 6 月底以来的腹部超声检查有阳性结果的病人(除去胆结石, 胆囊息肉以及肝肾囊肿等极普通病变只选取了有代表性的几例之外)基本随机地进行了 THI 和基波两种 B 超方法的显像处理, 将其中 216 例 258 个病变归纳总结起来, 表 1 为这些病变的部位组成情况。(表 1)

表 1 216 例 258 个病变的脏器分布

部 位	例 数	病变个数
肝脏	96	118
胆道系统	20	23
胰腺	11	11
肾脏	8	9
输尿管	2	2
膀胱	1	1
前列腺	5	5
肾上腺	12	14
腹膜后	12	18
子宫附件	39	43
胃肠	4	4
其它	6	10
合计	216	258

使用仪器为 HDI - 5000 全数字化超声系统(ATL 公司), 超宽频率(2~5MHz), 512 条通道, 动态范围 150dB。做各脏器检查时分别选用各脏器的预设机器条件并根据情况适当调整。对每一病变均以同一探头位置分别采用 THI 和基波两种 B 超方法显示并记录于硬盘和光盘上。待病例收集齐备后, 集中从光盘上调出图像; 逐对分析对比。对比内容包括病变部位(近, 中, 远场), 基波图像清晰程度分级(清, 尚清, 欠清, 不清), THI 较基波在病变的边界, 内容显示方面的优, 同及劣(>, = 及 <)。由于本文强调的是图像质量(内容, 边界)方面的对比, 而不是超声诊断准确性如何, 故手术、病理的证实情况不予考虑。

## 2 结果

表 2 为 THI 与基波图像质量的对比情况。总的图像质量 THI > 基波组中包括基波图像即很清楚而 THI 仍很清楚的 73 个病变, 而 THI < 基波组中包括基波图像不清楚而 THI 仍不清楚的 6 个病变。病变边界方面, THI > 基波组中包括 THI 与基波相等的 73 个病变, THI < 基波组中包括 THI 与基波相等的 16 个病变。病变细节内容的显示方面, THI > 基波组中包括 THI 与基波相等的 136 个病变, THI < 基波组中包括 THI 与基波相等的 22 个病变。经统计学处理, 两组之间均有极显著差异,  $P < 0.01$ 。关于病变的位置, 表 2 显示在两组中其近, 中, 远场的百分比均相差不多, 没有明显差异。

表 2 THI 基波图像质量的对比情况

	THI > 基波个数(%)	THI < 基波个数(%)
总的图像质量	219(84.9)	39(25.1)
病变边界	219(84.9)	39(25.1)
病变内容	217(84.1)	41(25.9)
病变分布		
近程	5(83.3)	1(16.7)
中程	154(84.6)	28(15.4)
远程	60(86.9)	10(13.1)

表 3 为各种病变所在脏器和病变性质方面 THI 与基波图像的对比情况。

在对比观察中我们发现了几个有趣的现象: ①THI 使基波上结石, 钙化及气体的强回声变为中等或中高回声, 而且多数后方声影变弱或消失, 仅个别声影较前明显。②THI 显示囊肿后方的回声增强不明显。③THI 使腹膜后淋巴结回声较基波增强, 与周围结构回声对比不鲜明。

## 3 讨论

组织谐波频移成像(THI)是由于声波在组织中的非线性传播所形成, 即在声场中组织除常规反射和散射声波能量外, 其自身还存在固有的非线性振动的频率。众所周知, 声传播的速度取决于声场介质的密度。在密集期, 组织变得较致密, 因此声波通过组织传播就较稀疏期为快, 在密集期就有超过稀疏期的可能。这导致了声波的变形, 并随着传播距离进一步发展。由于这些效应, 组织倾向于产生谐波, 使能量从基波束转移成谐波束, 超声振幅较高时声束

表 3 各种病变脏器及性质之 THI 与基波对比

脏器病变	合计	THI > 基波	THI < 基波	脏器病变	合计	THI > 基波	THI < 基波
肝脓肿	17	15	2	葡萄胎	2	2	0
肝炎性假瘤	2	1	1	附件炎性包块	5	4	1
肝癌	69	59	10	卵巢癌	10	9	1
肝血管瘤	19	10	9	卵巢囊肿	1	1	0
肝门区淋巴结	6	5	1	盆腔转移	3	3	0
门静脉主干及左支癌栓	4	4	0	膀胱癌	1	1	0
弥漫性肝结核	1	0	1	前列腺退变伴结石	1	1	0
胆囊息肉	4	4	0	前列腺癌	2	2	0
胆囊结石	1	0	1	前列腺增生	2	1	1
胆囊癌	2	2	0	肾上腺增生	2	2	0
胆囊腺瘤	2	2	0	肾上腺转移癌	6	5	1
胆总管末端结石	1	1	0	肾上腺腺瘤	3	3	0
胆总管癌	8	8	0	肾上腺嗜铬细胞瘤	3	3	0
肝总管癌	2	2	0	腹主动脉瘤	1	1	0
胆囊壁不均匀增厚性质	1	1	0	腹膜后淋巴结肿大	14	11	3
硬化性胆管炎	1	0	1	腹膜后恶性肿瘤	3	3	0
肥胖患者胆囊显示不清	1	1	0	胃癌	2	2	0
胰腺癌	7	7	0	胃平滑肌瘤	1	1	0
胰头肿物(低回声结节)	2	2	0	结肠肝曲癌	1	1	0
胰尾囊肿	1	1	0	右上腹实性肿瘤	1	1	0
慢性胰腺炎伴广泛钙化或结石	1	0	1	膈上、下脓肿	1	1	0
肾癌	6	5	1	肠系膜淋巴结肿大	1	1	0
肾血管瘤	1	1	0	肝肾之间包裹性积液	1	1	0
肾囊肿	1	1	0	臀肌深部脓肿	1	1	0
肾结石	1	0	1	大腿脂肪瘤	1	1	0
输尿管肿物	2	2	0	结肠癌术后刀口转移	1	1	0
子宫肌瘤	16	15	1	右中腹肿物(肠系膜平滑肌瘤)	1	0	1
宫颈癌	3	2	2	肺癌	1	1	0
子宫内膜癌	3	2	1	脾转移癌	1	1	0
				合计	258		

传播中的非线性效应增强。在谐波时回返的信号被滤过，嘈杂的模糊不清的波被除去，而留下较清晰的影像。谐波影像减少伪影和杂波的另一个可能的原因是减少了二次谐波束中的副瓣作用水平。已经证明，谐波影像减小了副瓣水平和主瓣宽度，从而改善了聚集特性<sup>[1-4]</sup>。

本研究表明，THI 确实能改善自然组织中(不同造影剂)病变的显示，在 84.9% 的病变中提高或保持了病变的良好图像质量。其中使边界更加清楚的 146 个(219 减去 73)，占 56.6%。边界更加清楚表现为：①边界较前清晰；②病变周围暗晕较前增多或明显；③肿瘤周边的毛刺(蟹

足)样浸润较前能够显示或划出。

THI 使 84.1% 的病变保持或更多更清晰地显示病变的细节内容，其中 81 个病变提高了病变细节的显示水平，占总数的 31.5%。内容细节显示增多是指由于病变内部的回声对比增强，而使原先基波显示不出来的小液化或不均匀的回声颗粒显示出来，THI 显示的病变细节往往更具有立体感。

本文证明在充分适当地调节机器条件后，声场的远近对 THI 影像并不大，THI 均能有效地提高图像质量。

纵观 THI 对各种器官，病变的影响，本文证明：①THI

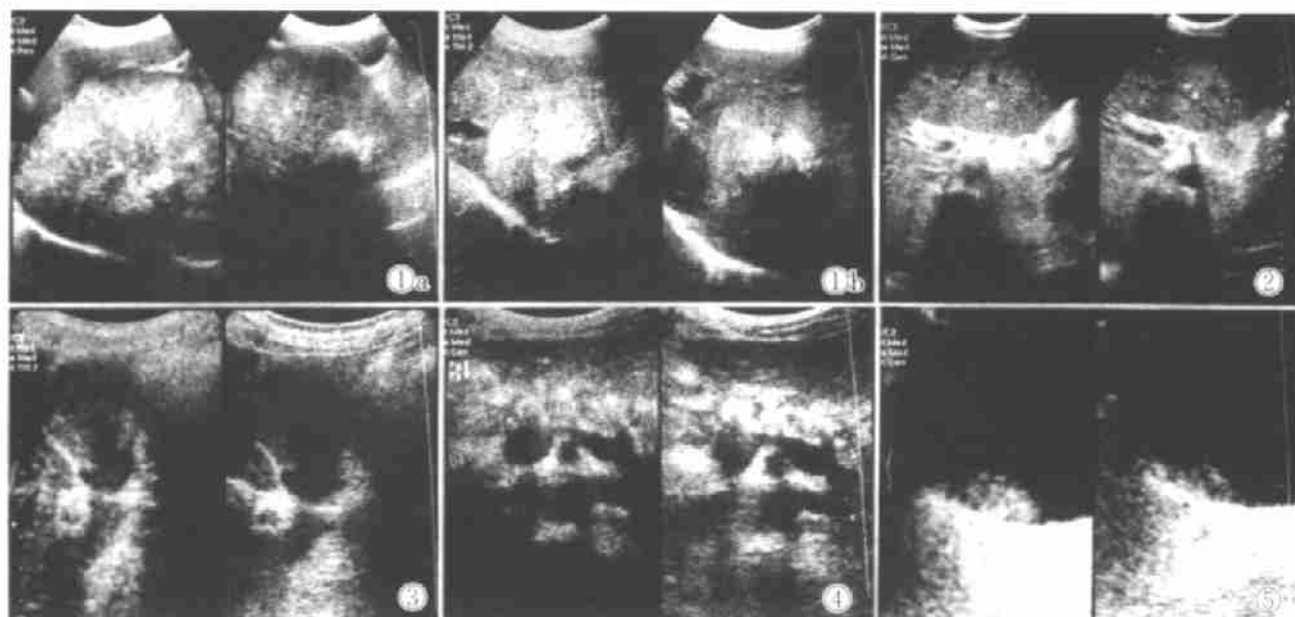


图 1 a、b 肝脏多发巨块型肝癌：THI 使右叶肿块边界更加清晰低回声晕更加明显，但肿块内钙化不如基波。

图 2 肝脏多发小血管瘤：THI 使小血管的高回声变为中等回声，因而不如基波清楚。

图 3 胆囊癌：THI 使癌肿细节显示更多，从而使病变大小、范围及浸润情况显示更清楚。

图 4 慢性纤维增生性胰腺炎：伴胰头，体部广泛钙化或结石，THI 不如基波。

图 5 膀胱癌：THI 在肿瘤的边界，内容细节方面显著强于基波。

对各器官内或病变内的钙化或结石或气体的显示明显不如基波，THI 使其强回声变为中等回声或中高回声，并使大部分声影变弱或消失(图 1a, 1b)。②THI 尽管使囊肿后方的回声增强变得不明显，但使囊肿的边界更清晰，囊肿内液性暗区与周围组织或病变的回声对比更鲜明，因而仍能改善囊肿的显示。③对肝癌，肝脓肿，门静脉癌栓，肝门淋巴结肿大的显示颇有帮助，而对原本较清楚的炎性假瘤或血管瘤有时反而不如基波(图 2)。④对胆囊息肉或腺瘤或癌(图 3)，肝内外胆管癌的显示普遍好于基波，但对胆管纤维化或胆系结石的显示往往不如基波。但也有例外，1 例胆总管末端结石 THI > 基波，估计与 THI 使局部嘈声干扰减少有关。⑤能显著改善胰腺癌，胰腺内低回声结节或囊肿的显示，对慢性纤维增生性胰腺炎伴广泛钙化或结石则明显不如基波(图 4)。⑥能明显提高肾癌，肾错构瘤，输尿管肿瘤，膀胱癌(图 5)的图像质量。⑦THI 对子宫，卵巢及盆腔病变的影响尤为重要，能显著改善子宫肌瘤，子宫内膜癌，葡萄胎，附件炎性包块，卵巢良恶性肿瘤，盆腔转移癌的显示，但本文显示对宫颈癌作用不明显。⑧THI 对肾上腺(增生，转移瘤，腺瘤，嗜铬细胞瘤)，前列腺(增生，癌)，胃肠道(肿瘤)，腹膜后(主动脉瘤，淋巴结肿大，恶性肿瘤)，腹腔(肿瘤，脓肿，肠系膜淋巴结肿大)，脾(肿

瘤)亦均有明显帮助。

尽管 THI 有以上诸多优点和少数缺点，但在日常超声检查工作中 THI 是绝对不能代替基波的。因为 THI 图像看起来有些“如入雾中”的感觉，使得背景图像模糊不清。我们认为 THI 只适于作为对基波图像的补充，既欲查某器官有无病变或发现病变后再进一步细致观察，而不能作为主要的普查手段。

结论：THI 作为一种新技术能明显改善大多数腹部器官和病变的超声图像，但对钙化，结石，气体或一些纤维化病变不如基波，可作为对基波图像的补充。

#### [参考文献]

- [1] Becher H, Tiemann K, Schlosser T, et al. Improvement in Endocardial Border Delineation Using Tissue Harmonic Imaging. Echocardiography: J CV Ultrasound & Allied Tech, 1998, 15: 511.
- [2] Burns PN. Harmonic Imaging Adds to Ultrasound Capabilities. Supplement to Diagnostic Imaging Asia Pacific, 1995, 7.
- [3] 董宝玮, 唐杰, 于晓玲, 等. 能量谐波成像在肝占位病变检查中的临床应用. ATL HDI 先进技术在临床中的应用, 1998, 1.
- [4] 王连生, 赵文江, 李治安. 组织谐波频移成像技术 (THI). ATL HDI 先进技术在临床中的应用, 1998, 10.