

# 实时超声弹性成像诊断肺癌颈部淋巴结转移及 指导穿刺针吸的价值

黄建亮 吴挺 邓壮 许攀峰

**摘要** **目的** 探讨实时超声弹性成像(RTE)诊断肺癌颈部淋巴结转移及指导穿刺针吸中的价值。**方法** 选取经我院确诊的因颈部淋巴结肿大高度怀疑转移的肺癌患者140例(肿大淋巴结140个),根据细胞学取样法分为二维超声组和RTE组,每组各70例;另选同期健康志愿者36例(淋巴结70个)为正常对照组。RTE组和正常对照组均行二维超声及RTE检查,二维超声组和RTE组分别行二维超声引导下穿刺及RTE引导下穿刺;比较两组穿刺取样成功率、准确率;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析以不同组织为参照的弹性应变率比值(SR1、SR2)、弹性面积比(AR)对肺癌颈部淋巴结转移的诊断效能。**结果** 二维超声组和RTE组穿刺取样成功率比较差异无统计学意义(100% vs. 94.29%,  $P=0.120$ ),穿刺取样准确率分别为81.43%和98.57%,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。正常对照组和RTE组的SR1、SR2、AR分别为 $1.02\pm 0.47$ 、 $0.98\pm 0.42$ 、 $0.82\pm 0.09$ 和 $2.25\pm 0.81$ 、 $1.63\pm 0.73$ 、 $1.08\pm 0.11$ ,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。ROC曲线分析结果显示,SR1、SR2、AR诊断肺癌颈部淋巴结转移的ROC曲线下面积分别为0.926、0.784、0.972;当AR截断值为0.920时,诊断准确率、敏感性、特异性分别为95.7%、97.1%、94.3%,均高于SR1和SR2的诊断效能,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。**结论** SR1、SR2、AR在肺癌颈部淋巴结转移诊断中均有一定价值,其中AR诊断价值最高;RTE指导穿刺针吸可提高取样准确率。

**关键词** 超声弹性成像;肺癌;淋巴结转移;穿刺针吸

[中图法分类号]R445.1;R322.2

[文献标识码]A

## Value of real-time elastography in the diagnosis of cervical lymph node metastasis of lung cancer and guidance of needle aspiration

HUANG Jianliang, WU Ting, DENG Zhuang, XU Panfeng

Department of Respiratory, the Second Hospital of Jinhua, Zhejiang 321000, China

**ABSTRACT** **Objective** To explore the value of real-time elastography (RTE) in the diagnosis of cervical lymph node metastasis of lung cancer and guidance of needle aspiration. **Methods** A total of 140 lung cancer patients (140 enlarged lymph nodes) diagnosed in our hospital who were highly suspected of metastasis due to cervical lymph node enlargement were selected, and divided into two-dimensional ultrasound group and RTE group according to the cytological sampling method, with 70 cases in each group. Thirty-six healthy volunteers (70 lymph nodes) in the same period were selected as the normal control group, two-dimensional ultrasound and RTE were performed in the RTE group and the normal control group, two-dimensional ultrasound-guided puncture and RTE-guided puncture were performed in the two-dimensional ultrasound group and RTE group, respectively. The success rate and accuracy rate of puncture sampling between the two-dimensional ultrasound group and the RTE group were compared. ROC curve was drawn to analyze the diagnostic efficacy of elastic strain rate ratio (SR1, SR2) and elastic area ratio (AR) for cervical lymph node metastasis of lung cancer based on different tissues. **Results** There was no significant difference in the success rate of puncture sampling between the two-dimensional ultrasound group and the RTE group (100% vs. 94.29%,  $P=0.120$ ). The accuracy rates of puncture sampling in the two-dimensional ultrasound group and RTE group were 81.43% and 98.57%, respectively, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The SR1, SR2 and AR of the

normal control group and RTE group were  $1.02 \pm 0.47$ ,  $0.98 \pm 0.42$ ,  $0.82 \pm 0.09$ , and  $2.25 \pm 0.81$ ,  $1.63 \pm 0.73$ ,  $1.08 \pm 0.11$ , respectively, and the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ). ROC curve analysis showed that the area under the curve of SR1, SR2 and AR for diagnosing cervical lymph node metastasis of lung cancer were 0.926, 0.784, 0.972, respectively. When the AR cut-off value was 0.920, the diagnostic accuracy, sensitivity and specificity were 95.7%, 97.1%, and 94.3%, respectively, which were higher than the diagnostic efficiency of SR1 and SR2, the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ).

**Conclusion** SR1, SR2 and AR have certain value in the diagnosis of cervical lymph node metastasis of lung cancer, and AR has the highest diagnostic value. RTE can improve the sampling accuracy of needle aspiration.

**KEY WORDS** Ultrasound elastography; Lung cancer; Lymph node metastasis; Needle aspiration

颈部淋巴结转移是肺癌的重要转移形式, 是否发生淋巴结转移与肺癌分期、手术方式及预后评估直接相关<sup>[1]</sup>。研究<sup>[2]</sup>表明, 明确病理分型、分期对肺癌颈部淋巴结转移患者制定诊疗方案具有重要意义。目前, 二维超声引导下穿刺颈部淋巴结已广泛应用于临床, 但对于部分可疑肿块难以明确诊断。实时超声弹性成像(RTE)是近年新兴的检查手段, 能直观显示病灶硬度, 研究<sup>[3]</sup>表明应变率已广泛应用于乳腺、甲状腺等病变的鉴别诊断。RTE诊断肺癌颈部淋巴结转移及指导穿刺针吸方面的研究目前鲜见, 本研究选取颈部淋巴结肿大且怀疑转移的肺癌患者为研究对象, 比较RTE与二维超声指导下行穿刺针吸检查的效能, 旨在探讨二者诊断肺癌颈部淋巴结转移的临床价值。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取2018年6月至2020年6月经我院确诊的因颈部淋巴结肿大高度怀疑转移的肺癌患者140例(肿大淋巴结140个), 根据细胞学取样法分为二维超声组和RTE组, 每组各70例。二维超声组中男47例, 女23例, 年龄34~79岁, 平均( $58.5 \pm 5.6$ )岁, 淋巴结大小5.8~43.4 mm, 平均( $16.7 \pm 0.9$ )mm, 淋巴结位于右侧48个, 左侧22个; RTE组中男49例, 女21例, 年龄36~78岁, 平均( $59.1 \pm 6.1$ )岁, 淋巴结大小6.4~45.2 mm, 平均( $16.9 \pm 0.7$ )mm, 淋巴结位于右侧43个, 左侧27个。所有患者均经病理、免疫组化及影像学检查确诊为肺癌, 符合《原发性肺癌诊疗规范(2015年版)》<sup>[4]</sup>, 排除合并其他恶性肿瘤者及患有自身免疫性疾病者。另选同期健康志愿者36例(70个淋巴结)为正常对照组, 男23例, 女13例, 年龄31~77岁, 平均( $57.6 \pm 5.2$ )岁, 淋巴结大小5.3~40.2 mm, 平均( $12.4 \pm 0.5$ )mm, 淋巴结位于右侧39个, 左侧31个。本研究经我院医学伦理委员会批准, 所有患者均知情同意。

### 二、仪器与方法

RTE组和正常对照组均行二维超声及RTE检查,

二维超声组与RTE组分别行二维超声及RTE引导下穿刺, 穿刺前常规检查凝血指标及血小板计数, 无明显出血倾向。

1. 仪器: 使用GE Logiq E 9彩色多普勒超声诊断仪, 探头频率6~15 MHz; 配备RTE分析软件。

2. 超声检查: 先行二维超声检查, 多切面观察淋巴结部位、形态、大小、数目、边界、内部回声、钙化等情况。然后启动RTE, 嘱患者平静呼吸, 调节取样框大小以肿块的1.5~2.0倍为宜, 包含肿块周围腺体组织。由同一操作医师平稳施压, 压力显示条绿色满格为宜, 选取一帧稳定图像, 于取样框内勾画感兴趣区(ROI), 计算ROI区域平均应变率, 以及参照不同组织所得的弹性应变率比值SR1(以同等深度正常组织为参照)、SR2(以同侧颈前肌群为参照)。分别就淋巴结在弹性图像及二维图像上的面积进行勾画, 记为A1、A2, 计算弹性面积比(AR)。

3. 二维超声引导下穿刺: 根据患者淋巴结位置取不同体位, 充分暴露穿刺部位, 先对目标肿大淋巴结行二维超声检查, 记录淋巴结部位、形态、大小、数目、边界、内部回声、钙化等情况; 然后于二维超声引导下穿刺针吸, 常规消毒, 一手持超声探头, 一手持一次性5 ml注射器, 避开血管刺入淋巴结, 将穿刺针始终保持探查范围内, 使针尖能够清晰显示, 外拉管芯, 3 ml左右负压下于目标淋巴结内反复抽吸, 通过针筒内吸方式对组织进行取样, 涂片见颗粒样为标本取样满意。取样后解除负压, 予以退针, 以消毒棉球压迫伤口再贴上敷贴。将所采样本均匀涂片, 固定后行HE染色。

4. RTE引导下穿刺: 根据患者淋巴结位置取不同体位, 充分暴露穿刺部位, 将RTE示淋巴结质地最硬的部位定为针吸部位, 行RTE检查, 记录淋巴结部位、形态、大小、数目、边界、内部回声、钙化等情况。于RTE引导下穿刺针吸, 消毒、穿刺操作均同二维超声引导, 穿刺针刺入后, 需在探查范围内行小范围抽吸, 取组织样物质。取样后处理同二维超声引导下穿刺。

### 三、统计学处理

应用SPSS 26.0统计软件,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组比较行独立样本 $t$ 检验;计数资料以例或率表示,行 $\chi^2$ 检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析不同指标诊断肺癌颈部淋巴结转移的效能。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、不同方式引导下穿刺结果比较

RTE组均成功完成取样,可见恶性细胞,未能明确诊断淋巴结1个(核异型),后经活检确诊为腺癌。二维超声组成功取样66个,13个未能明确诊断,其中10个为核异型,后经活检确诊为小细胞癌6个、腺癌4个;3个未见恶性细胞,后经活检确诊为腺癌。两组取样成功率比较差异无统计学意义(100% vs. 94.29%, $P=0.120$ );与二维超声组比较,RTE组取样准确率更高(81.43% vs. 98.87%),差异有统计学意义( $\chi^2=11.429, P<0.05$ )。

### 二、正常对照组和RTE组弹性指标比较

正常对照组和RTE组SR1、SR2及AR比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。见表1和图1。

表1 正常对照组和RTE组弹性指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	SR1	SR2	AR
RTE组	2.25±0.81	1.63±0.73	1.08±0.11
正常对照组	1.02±0.47	0.98±0.42	0.82±0.09
$t$ 值	10.987	6.457	15.387
$P$ 值	<0.001	<0.001	<0.001

SR1:以同等深度正常组织为参照所得的弹性应变率比值;SR2:以同侧颈前肌群为参照所得的弹性应变率比值;AR:弹性面积比

表2 不同指标诊断肺癌颈部淋巴结转移的效能分析

指标	截断值	曲线下面积	标准误	$P$	95%可信区间	准确率(%)	敏感性(%)	特异性(%)
SR1	1.505	0.926	0.022	<0.001	0.883~0.969	86.4	84.3	88.6
SR2	1.435	0.784	0.040	<0.001	0.706~0.862	77.9	64.3	91.4
AR	0.920	0.972	0.013	<0.001	0.947~0.998	95.7	97.1	94.3

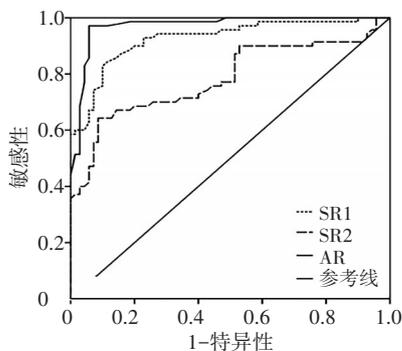
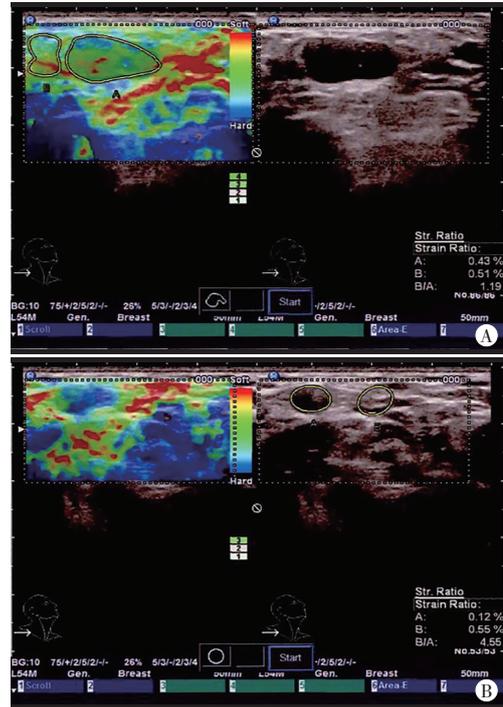


图2 不同指标诊断肺癌颈部淋巴结转移的ROC曲线图



A: RTE组,SR1为2.31,SR2为1.71,AR为1.13;B:正常对照组,SR1为1.21,SR2为1.02,AR为0.85

图1 两组RTE图

### 三、ROC曲线分析

ROC曲线分析结果显示,SR1、SR2、AR诊断肺癌颈部淋巴结转移的曲线下面积分别为0.926、0.784、0.972(图2),其诊断敏感性、特异性、准确率见表2。当AR截断值为0.920时,诊断准确率、敏感性、特异性分别为95.7%、97.1%、94.3%,均高于SR1和SR2的诊断效能,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。

## 讨 论

RTE是从组织内部或外部施以动态或静态激励,使组织产生响应,发生应变、速度、位移等改变,可检测组织硬度<sup>[5]</sup>,目前已在甲状腺、乳腺等病变诊断中广泛应用,并具有较好价值。应变率比值与观察目标及其周边组织弹性应变率有关,克服了弹性评分法的主观性及操作者经验等因素影响,以比值形式进行诊断分析更为客观<sup>[6]</sup>。超声弹性成像面积是鉴别诊断实质

性肿瘤良恶性的可靠指标<sup>[7]</sup>。本研究通过比较不同参照组织测得的应变率比值及AR诊断肺癌颈部淋巴结转移的效能,旨在为临床制定治疗方案提供参考。

颈部肿大淋巴结可作为肺癌患者就诊的首发症状,其性质对于临床治疗至关重要<sup>[8]</sup>。二维超声为颈部淋巴结的首选检查方法,可根据肺癌患者颈部肿大淋巴结影像学征象判定其良恶性,提供与肿块相关的信息,有助于临床诊断。但仅依托二维超声征象难以有效鉴别可疑肿块的良恶性,诊断准确率易受操作者临床经验影响。近年RTE逐渐应用于颈部淋巴结检查,可为临床明确其性质提供依据<sup>[9-10]</sup>。本研究选取RTE提示淋巴结最硬部分用以指导穿刺针吸,取样成功率为100%,与二维超声组比较差异无统计学意义,但RTE组取样准确率更高(98.57% vs. 81.43%),差异有统计学意义( $P<0.05$ )。分析原因为二维超声引导下穿刺可提供更多肿大淋巴结组织分型,这与恶性病变组织质地偏硬有关,避免了淋巴结液化坏死部位的针吸,但对于部分透声较差的液化区域,二维超声引导下穿刺易影响取样成功率;而RTE引导下可见恶性淋巴结质地较硬,多见融合,细针穿刺物多为血性液体<sup>[11]</sup>,故取样成功率和准确率均更高。

本研究结果显示,RTE组SR1、SR2及AR分别为 $2.25\pm 0.81$ 、 $1.63\pm 0.73$ 、 $1.08\pm 0.11$ ,均高于正常对照组(均 $P<0.05$ ),提示转移性淋巴结较良性淋巴结硬度更大,这与病理学基础有关,恶性肿瘤细胞往往先种植于淋巴结皮质被膜下,随后增殖加快,逐步挤压、替代正常组织。恶性病灶内细胞排列异常,实质细胞少,间质成分多,即纤维和血管较多,且恶性病灶间质内常见钙化砂砾体<sup>[12]</sup>。因此,转移性淋巴结的硬度多大于良性淋巴结。本研究ROC曲线分析结果显示,SR1、SR2、AR诊断肺癌颈部淋巴结转移的曲线下面积分别为0.926、0.784、0.972,诊断敏感性分别为64.3%、97.1%,特异性分别为91.4%、94.3%,准确率分别为86.4%、95.7%,AR的诊断效能高于SR1和SR2,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。提示AR在诊断肺癌颈部淋巴结转移方面具有较好价值,分析原因为:恶性组织硬度更大,施压后放松不易恢复,反之,良性组织硬度小,弹性相对更好,施压后放松更易恢复至原来大小<sup>[13]</sup>。

综上所述,SR1、SR2、AR在肺癌颈部淋巴结转移诊断方面均具有一定价值,其中AR诊断价值最高;RTE指导穿刺针吸可提高取样准确率。

#### 参考文献

- [1] 范凯,王新文,张晨彩,等.周围型肺癌感兴趣区的选择对转移淋巴结同源性测定的影响[J].中国医学影像学杂志,2020,28(5):349-352,356.
- [2] 张芳,张秀芹,吕蓓丽,等.超声支气管镜下弹性成像与淋巴结支气管内超声成像对肺癌肺门纵隔淋巴结良恶性的鉴别诊断价值[J].中国超声医学杂志,2019,35(10):897-900.
- [3] 孙颖,于洪峰,周地福,等.基于开端同轴探头技术的肺癌转移和非转移淋巴结介电特性[J].南方医科大学学报,2019,39(11):1364-1369.
- [4] 袁双虎,于金明.《原发性肺癌诊疗规范(2015年版)》放射治疗更新解读[J].中国医师杂志,2016,18(6):801-804.
- [5] 王明辉,马英路,崔广和,等.细针穿刺细胞学检查和超声弹性成像及超声造影对甲状腺癌的诊断价值[J].中国超声医学杂志,2018,34(1):9-13.
- [6] 屈日荣,别磊,平伟,等.pT1期非小细胞肺癌N2淋巴结转移患者临床特征分析[J].华中科技大学学报(医学版),2020,49(1):58-61.
- [7] 于蕾,李建国,杨力.超声弹性成像比值法与面积比法在鉴别乳腺良恶性肿块中的应用价值[J].中国全科医学,2014,24(8):2904-2906.
- [8] 赵炜杰,赵光强.I期非小细胞肺癌发生淋巴结微转移的检测与预后研究进展[J].医学研究生学报,2019,32(10):1094-1098.
- [9] 沙雪,巩贯忠,仇清涛,等.基于CT影像组学鉴别非小细胞肺癌纵隔转移性淋巴结的模型研究[J].中华放射医学与防护杂志,2020,40(2):150-155.
- [10] Yang MZ, Hou X, Li JB, et al. Impact of L4 lymph node dissection on long-term survival in left-side operable non-small-cell lung cancer: a propensity score matching study[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2020, 57(6):1181-1188.
- [11] Bae SJ, Youk JH, Yoon CI, et al. A nomogram constructed using intraoperative ex vivo shear-wave elastography precisely predicts metastasis of sentinel lymph nodes in breast cancer[J]. Eur Radiol, 2020, 30(2):789-797.
- [12] 张善渊,王亮,鲁方亮,等.淋巴结转移率与Ⅲa-N2非小细胞肺癌临床特征和生存相关性研究[J].中国肺癌杂志,2019,22(11):702-708.
- [13] 王仁民,贾旭明.超声弹性成像不同参数对肺癌颈部淋巴结转移的诊断价值[J].中国肿瘤临床与康复,2018,25(4):433-435.

(收稿日期:2020-08-24)