

超声在诊断浅表淋巴结性质中的应用进展

王宇姣

延安大学附属医院超声医学科, 陕西 延安

收稿日期: 2023年12月23日; 录用日期: 2024年1月16日; 发布日期: 2024年1月23日

摘要

浅表淋巴是重要的免疫器官, 多种疾病可使淋巴结形态发生改变, 准确评估淋巴结的性质对于疾病的诊断、治疗及预后均具有重要意义。本文就目前超声对淋巴结的研究现状进行了总结。

关键词

淋巴结, 剪切波弹性成像, 超声造影

Progress in the Application of Ultrasound in the Diagnosis of Superficial Lymph Node Properties

Yujiao Wang

Department of Ultrasound, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Dec. 23rd, 2023; accepted: Jan. 16th, 2024; published: Jan. 23rd, 2024

Abstract

Superficial lymph nodes are important immune organs, and various diseases can cause changes in the morphology of lymph nodes. Accurately evaluating the properties of lymph nodes is of great significance for the diagnosis, treatment, and prognosis of diseases. This article summarizes the current research status of ultrasound on lymph nodes.

Keywords

Lymph Nodes, Shear Wave Elastography, Contrast-Enhanced Ultrasound

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

浅表淋巴结是构成免疫系统不可或缺的外周性免疫器官，多种累及全身的疾病或局限性疾病可侵袭淋巴结使其血管构架和形态学发生改变，也是恶性肿瘤的转移途径之一，从而准确评估淋巴结的性质对于疾病的诊断、治疗及预后均具有重要意义[1] [2]。单靠临床触诊容易遗漏较小或位置较深的淋巴结[3]。超声不仅能观察淋巴结的结构和血流分布，还能获取其血流动力学信息[4]，为鉴别浅表淋巴结病变的性质提供更为丰富的诊断信息。

2. 二维超声及彩色多普勒成像技术

二维超声检查及彩色多普勒成像技术是无创的检查方法，可以观察到淋巴结的直径大小、形态是否规整、纵横比是否变大、皮质厚度是否增厚、边界是否清晰、是否融合、内部回声是否均匀、有无钙化[5] [6]等等，而且还能够提供淋巴结内部血流分布情况、类型以及血流阻力指数等重要信息[7]。曾婷婷[8]认为良性组与恶性组影像比较，有明显差异($P < 0.05$)，良性组的皮质向心增厚、不融合、长短径比 $L/S \geq 2.0$ 、无钙化斑；恶性组的皮质偏心增厚、融合、长短径比 $L/S < 2.0$ 、有钙化斑。两组患者的血流信号比较，具有显著差异($P < 0.01$)，良性组血流分布以门型为主，恶性组血流分布以周边型为主。二维超声及彩色多普勒成像诊断腋窝淋巴结良恶性的灵敏度 90.91%，特异性 83.33%，漏诊率 9.09%，误诊率 16.67%。在国外的研究中，Hülya Çetin Tunçez [9]等发现淋巴结的形态差异、淋巴门的存在在淋巴结的诊断中具有统计学意义($P = 0.022$)。发现淋巴门突出的淋巴结为良性，敏感性为 75.93%，特异性为 45.22%，准确性为 64.4%。彩色多普勒超声检查诊断淋巴结良恶性的敏感性为 50%，特异性为 77.78%，计算准确度为 61.1%。彩色多普勒超声上淋巴结的血流分布在各组之间存在统计学显著差异($P = 0.033$)。

3. 剪切波弹性成像技术

当淋巴结受到病毒、细菌、自身代谢产物刺激时，正常的细胞增生导致淋巴结发生肿大[10]，但淋巴结本身的硬度不会发生明显的改变。当发生淋巴结转移时，肿瘤细胞侵袭整个淋巴结、大量堆积致使淋巴结变硬[11]。剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)可对淋巴结的硬度进行定量评估。不仅有实时性，可重复性等优点，同时可以作为二维超声的补充检查，帮助淋巴结良恶性的诊断。在 Bhatia 等人[12]的研究中，当最佳截断值为 30.2 kPa 时，诊断淋巴结性质的特异度为 100%。Choi 等人[13]研究认为恶性颈部淋巴结的弹性最大值(41.06 ± 36.34 kPa)高于良性颈部淋巴结(14.22 ± 4.19 kPa)。LINDA CHAMI [14]等人研究得出平均弹性值(Emean)区分良性和恶性淋巴结的最佳阈值约为 15.2 kPa，灵敏度为 43.7%，特异性为 83.1%。尽管淋巴瘤的 SWE 值低于转移性，但区分良性淋巴结与淋巴瘤以及良性淋巴结和转移性淋巴结的临界阈值也为 15.2 kPa。在 Jan Helman [15]等人研究出弹性成像参数(最小、平均和最大硬度值)是恶性肿瘤的重要预测因素，最大硬度在各种诊断中表现显著差异($P < 0.0001$)。淋巴瘤通常比良性表现更硬。

4. 超声造影技术

超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)是一种新型诊断技术，可显示淋巴结内部微小血管，观察血流灌注情况，能为诊断疾病提供更有用的信息[16]。Giorgio de Stefano 等人的一项前瞻性研究显示

CEUS 显示了高空间分辨率,这对早期检测恶性淋巴结很重要,并提高了血管的可视化,这对评估血管分布至关重要[17]。超声造影分析包括定量分析与定性分析。超声造影定性特征包括:灌注模式(向心性、非向心性)、强化程度、强化是否均匀、有无坏死等。定量参数包括:造影剂到达时间(arrive time, AT)、基准强度(baseline intensity, BI)、峰值时间(time to peak, TTP)、峰值强度(peak intensity, PI)、峰值减半时间(half time to descent, DT/2)、曲线下面积(area under the curve, AUC)等。卢叶君等国内学者研究得出,超声造影定性特征中转移性淋巴结多为向心性灌注,淋巴瘤组多为非向心性灌注,造影剂进入方式差异有统计学意义。超声定量参数显示,DT/2、AUC 截断值在转移性淋巴结与淋巴瘤组中差异均有统计学意义,当 $DT/2 \leq 50.24$ 、 $AUC \leq 1788.99$ 诊断淋巴瘤可能性大[18]。Shan-shan Yin 博士等学者得出了当外周到达时间和中心到达时间之间的差,即造影剂从外周到中心或从淋巴结中心到外周的行进时间为 2.75 秒时,区分良性淋巴结和恶性淋巴结的准确度最高[19]。常规超声造影帧频很难观察到部分体积小同时动脉期灌注迅速淋巴结结节中的灌注模式,影响诊断结果[20]。高帧率超声造影(high-frame-rate contrast-enhanced ultrasound, H-CEUS)可以通过提高造影图像的帧频而获得更高的时间分辨力,对于浅表淋巴结动脉期的微血管构架及动脉期灌注细节显示更清晰直观,可为诊断浅表淋巴结的性质提供更多有价值的信息[21]。H-CEUS 经提升采集帧频方式提高图像的时间分辨力,从而获取动脉期更多灌注信息[22]。高伟霞[23]等学者研究得出高帧率超声造影的诊断准确度、敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值均高于常规超声造影。

5. 多模态超声

多模态超声多为二维超声、超声造影及剪切波弹性成像技术的共同运用, Huahai Cai [24]认为 CEUS 和 SWE 均在鉴别淋巴结良恶性病变中具有价值,两种方法的结合可以达到更高的精度。Jin-Ru Yang 等学者[25]的研究结果表明多模态超声可以检测硬度、灌注模式和淋巴结的特征,是区分良性和恶性淋巴结病的重要工具。成静等[26]认为 Alder 血流分级、增强速度、SWVmax 差异具有统计学意义,联合上述三种超声特征参数建立预测模型方程,该预测模型 AUC 为 0.814, 敏感度为 82.76%, 特异度为 78.05%。一致性检验(Kappa = 0.625, P = 0.002), 表明该预测模型结果与病理结果检验高度一致。

综上所述,目前对于淋巴结的研究已经取得了一定的进展,超声对于诊断浅表淋巴结的性质可以为临床工作者提供很大的帮助。

参考文献

- [1] Van den Bergh, L., Joniau, S., Haustermans, K., *et al.* (2015) Reliability of Sentinel Node Procedure for Lymph Node Staging in Prostate Cancer Patients at High Risk for Lymph Node Involvement. *Acta Oncologica*, **54**, 896-902. <https://doi.org/10.3109/0284186X.2014.987354>
- [2] Lenghel, L.M., Bolboaca, S.D., Botar-Jid, C., *et al.* (2012) The Value of a New Score for Sonoelastographic Differentiation between Benign and Malignant Cervical Lymph Nodes. *Medical Ultrasonography*, **14**, 271-277.
- [3] Gobbi, P.G., Broglia, C., Carnevale Maffe, G., *et al.* (2002) Lymphomatous Superficial Lymph Nodes: Limitations of Physical Examination For accurate Staging and Response Assessment. *Haematologica*, **87**, 1151-1156.
- [4] Esen, G. (2006) Ultrasound of Superficial Lymph Nodes. *European Journal of Radiology*, **583**, 345-359. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2005.12.039>
- [5] 吕运梅. 比较在乳腺癌诊断中高频彩色多普勒超声、超声弹性成像的应用效果[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(52): 10217-10218.
- [6] 杨娟. 超声弹性成像联合常规超声评分诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移的临床价值分析[J]. 实用中西医结合临床, 2018, 18(8): 126-127.
- [7] 王军明. 高频彩色多普勒超声及超声弹性成像在乳腺癌诊断中的应用[J]. 医疗装备, 2019, 32(1): 94-95.
- [8] 曾婷婷. 高频多普勒彩色超声在乳腺癌腋窝淋巴结转移中的应用价值和临床实用效果[J]. 现代医用影像学, 2020, 29(2): 315-317.

- [9] Tunçez, H.Ç., Koç, A.M., Adıbelli, Z.H., Arslan, F.Z., Argon, A. and Oğuzdoğan, G.Y. (2023) Diagnostic Efficacy of Ultrasonography, Doppler Ultrasonography and Elastography in the Evaluation of Suspected Malignant Lymph Nodes. *Journal of Ultrasonography*, **23**, e1-e9. <https://doi.org/10.15557/JoU.2023.0001>
- [10] 李玉林. 病理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 218.
- [11] 邹仲之, 李继承. 组织学与胚胎学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 124-126.
- [12] Bhatia, K.S.S., Cho, C.C.M., Tong, C.S.L., Yuen, E.H.Y. and Ahuja, A.T. (2011) Shear Wave Elasticity Imaging of Cervical Lymph Nodes. *Ultrasound in Medicine & Biology*, **38**, 195-201. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2011.10.024>
- [13] Choi, J.J., Kang, B.J., Kim, S.H., et al. (2011) Role of Sonographic Elastography in the Differential Diagnosis of Axillary Lymph Nodes Inbreastcancer. *Journal of Ultrasound in Medicine*, **30**, 429-436. <https://doi.org/10.7863/jum.2011.30.4.429>
- [14] Chami, L., Giron, A., Ezziane, M., Leblond, V., Charlotte, F., Pellet-Barakat, C. and Lucidarme, O. (2021) Quantitative and Qualitative Approach for Shear Wave Elastography in Superficial Lymph Nodes. *Ultrasound in Medicine and Biology*, **47**, 2117-2127. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2021.04.008>
- [15] Heřman, J., Sedláčková, Z., Fürst, T., Vachutka, J., Salzman, R., Vomáčka, J. and Heřman, M. (2019) The Role of Ultrasound and Shear-Wave Elastography in Evaluation of Cervical Lymph Nodes. *BioMed Research International*, **2019**, Article ID: 4318251. <https://doi.org/10.1155/2019/4318251>
- [16] Noro, A., Nakamura, T., Hirai, T., et al. (2016) Impact of Parametric Imaging on Contrast-Enhanced Ultrasound of Breast Cancer. *Journal of Medical Ultrasonics*, **43**, 227-235. <https://doi.org/10.1007/s10396-015-0692-7>
- [17] de Stefano, G., Scognamiglio, U., Di Martino, F., Parrella, R., Scarano, F., Signoriello, G. and Farella, N. (2016) The Role of CEUS in Characterization of Superficial Lymph Nodes: A Single Center Prospective Study. *Oncotarget*, **7**, 52416-52422. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.9385>
- [18] 卢叶君, 张津楠, 张剑, 陈卉, 徐斌, 陈明明, 王霞. 常规超声与超声造影及定量分析在鉴别转移性淋巴结和淋巴瘤中的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2022, 38(9): 1021-1025.
- [19] Yin, S.S., Cui, Q.L., Fan, Z.H., Yang, W. and Yan, K. (2019) Diagnostic Value of Arrival Time Parametric Imaging Using Contrast-Enhanced Ultrasonography in Superficial Enlarged Lymph Nodes. *Journal of Ultrasound in Medicine*, **38**, 1287-1298. <https://doi.org/10.1002/jum.14809>
- [20] 王鹤, 王霄英. 2017neischner 学会肺小结节指南解读及临床应用要点[J]. 放射学实践, 2017, 32(11): 11-15.
- [21] 梁舒媛, 罗渝昆, 费翔, 等. 高帧频超声造影在鉴别浅表淋巴结性质中的应用[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2020, 17(9): 841-847.
- [22] The National Lung Screening Trial Research Team (2011) Reduced Lung-Cancer Mortality with Low-Dose Computed Tomographic Screening. *The New England Journal of Medicine*, **365**, 395-409. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1102873>
- [23] 高伟霞, 闫媛媛, 张艳, 等. 高帧率超声造影诊断颈部浅表淋巴结的临床应用分析[J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(6): 928-931, 948.
- [24] Cai, H. and Liu, S. (2021) The Value of Contrast-Enhanced Ultrasound versus Shear Wave Elastography in Differentiating Benign and Malignant Superficial Lymph Node Lesions. *American Journal of Translational Research*, **13**, 11625-11631.
- [25] Yang, J.R., Song, Y., Jia, Y.L. and Ruan, L.T. (2021) Application of Multimodal Ultrasonography for Differentiating Benign and Malignant Cervical Lymphadenopathy. *Japanese Journal of Radiology*, **39**, 938-945. <https://doi.org/10.1007/s11604-021-01131-7>
- [26] 成静, 李文肖, 吴芳, 等. 多模态超声预测乳腺癌腋窝淋巴结转移的价值[J]. 放射学实践, 2023, 38(11): 1447-1451. <https://doi.org/10.13609/j.cnki.1000-0313.2023.11.014>