https://doi.org/10.66106/lyyaa3.20250101

·临床研究·

基于多维度超声联合技术诊断克罗恩病肛瘘效果的 Meta 分析

段鑫星[1]　李春兰[2]　刘　容[3]　张　旭[3]　林　姣[1*]

（1.湖南中医药大学第二附属医院　湖南长沙　410000;
2.浙江省宁波市象山县第三人民医院　浙江宁波　315700;
3.湖南省职业病防治院（南华大学附属职业病防治院）　湖南长沙　410021）

【摘要】目的：系统评价经会阴超声（Transvaginal ultrasound，TPUS）、经直肠腔内超声（Transrectal endoscopic ultrasound，TRUS）、三维超声（Three-dimensional ultrasound，3D-TRUS）及其联合方案对克罗恩病（Crohn′s disease，CD）合并肛瘘（Anal fistula，PF）的诊断效能，为临床影像学路径选择提供循证依据。**方法：**通过计算机检索中国知网（CNKI）、万方数据以及维普数据库，收集自建库至 2025 年 3 月发表的关于超声方法（如经会阴超声、经直肠超声、三维超声等）评估克罗恩病合并肛瘘的诊断性研究。由两名研究者独立筛选文献、提取数据，并采用 QUADAS-2 工具进行方法学质量评价。使用 Stata 18.0 软件，以诊断优势比（Diagnostic odds ratio，DOR）、敏感性、特异性及其 95%置信区间为效应量进行合并分析。**结果：**共纳入 9 项研究，涉及患者 1126 例，肛瘘病灶 1532 处。Meta 分析结果显示，经会阴超声联合经直肠超声的综合诊断效能最高，合并敏感度为 0.91（95% CI：0.85-0.95），特异度为 0.89（95% CI：0.82-0.94），DOR 为 85.42（95% CI：42.17-173.05）。单纯经直肠超声的敏感度为 0.87（95% CI：0.80-0.92），特异度为 0.83（95% CI：0.76-0.89）。三维超声在瘘管走行及内口显示方面具有优势。研究间存在中度异质性（I^2 = 67.3%），亚组分析提示异质性与超声技术类型、参考标准及患者疾病活动度有关。发表偏倚检验未见显著偏倚。**结论：**当前证据表明，经会阴超声联合经直肠超声在克罗恩病合并肛瘘的诊断中具有较高的准确性，尤其是对复杂瘘管评估具有重要价值。三维超声可作为补充手段提升解剖细节显示。建议结合临床具体情况综合选择超声检查策略，以优化诊疗流程。

【关键词】克罗恩病；肛瘘；超声检查；Meta 分析

A Meta-analysis on the Diagnostic Effect of Multi-Dimensional Ultrasound Combined Technology for Crohn's Disease Anal Fistula

Xinxing Duan[1]　Chunlan Li[2]　Rong Liu[3]　Xu Zhang[3]　Jiao Lin[1*]

（1.Second Affiliated Hospital of Hunan University of Chinese Medicine，Changsha，Hunan 41140；
2.Third People's Hospital of Xiangshan County，Ningbo，Zhejiang 315700；
3 .Hunan Occupational Disease Prevention and Control Hospital （Affiliated Occupational Disease Prevention and Control Hospital of South China University of Technology），Changsha，Hunan 410021）

【Abstract】Objective：To systematically evaluate the diagnostic efficacy of transperineal ultrasound （TPUS），transrectal endoscopic ultrasound （TRUS），three-dimensional ultrasound （3D-TRUS），and their combined schemes for Crohn's disease（CD）complicated with anal fistula （PF），and to provide evidence-based guidance for the selection of imaging pathways in clinical practice. **Methods：**Through computer retrieval of CNKI，Wanfang Data，and VIP databases，studies

Copyright © 2025 by author(s) and Macau Sino-Foreign Medical Publishing Limited.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

OPEN ACCESS

on the assessment of Crohn's disease complicated with anal fistula using ultrasound methods （such as transperineal ultrasound，transrectal ultrasound，three-dimensional ultrasound，etc.）published from the establishment of the database to March 2025 were collected. Two researchers independently screened the literature，extracted data，and evaluated the methodological quality using the QUADAS-2 tool. Using Stata 18.0 software，meta-analysis was conducted to combine the effect sizes of diagnostic odds ratio （DOR），sensitivity，specificity，and their 95% confidence intervals. **Results：** A total of 9 studies were included，involving 1126 patients and 1532 fistula lesions. The meta-analysis results showed that the combined diagnostic efficacy of transperineal ultrasound and transrectal ultrasound was the highest，with a combined sensitivity of 0.91（95% CI：0.85-0.95），specificity of 0.89（95% CI：0.82-0.94），and DOR of 85.42（95% CI：42.17-173.05）. The sensitivity of simple transrectal ultrasound was 0.87（95% CI：0.80-0.92），and the specificity was 0.83（95% CI：0.76-0.89）. Three-dimensional ultrasound had advantages in the display of fistula tract and internal orifice. There was moderate heterogeneity（I^2= 67.3%）among the studies，and subgroup analysis suggested that heterogeneity was related to ultrasound technique type，reference standard，and patient disease activity. Publication bias test did not show significant bias. **Conclusion：**Current evidence indicates that transperineal ultrasound combined with transrectal ultrasound has high accuracy in the diagnosis of Crohn's disease complicated with anal fistula，especially for the assessment of complex fistulas. Three-dimensional ultrasound can be used as a supplementary method to improve the display of anatomical details. It is recommended to combine clinical to comprehensively select ultrasound examination strategies to optimize the diagnosis and treatment process.

【Key words】Crohn's disease；anal fistula；ultrasound examination；Meta-analysis

克罗恩病（Crohn’s disease，CD）是一种慢性、复发性、原因不明的消化道炎性疾病，其肛周病变是常见且严重的并发症，发生率约为17%-43%[1]。其中肛瘘是肛周克罗恩病（Perianal Crohn's disease，PCD）的主要表现形式，具有反复发作、迁延不愈、治疗复杂等特点，严重影响患者生活质量[2]。准确评估肛瘘的内口位置、走行分支、与括约肌关系及是否存在脓肿，是制定个体化多学科治疗方案的前提[3-4]。目前，盆腔磁共振成像（Pelvic magnetic resonance imaging，pMRI）被认为是评估 PCD 的“金标准”，具有优异的软组织分辨力[5]。然而，MRI 存在成本高、耗时长、部分患者存在禁忌症等局限。超声技术，特别是经会阴超声（Transvaginal ultrasound，TPUS）和经直肠腔内超声（Transrectal endoscopic ultrasound，TRUS），以其无辐射、实时、便捷、可重复及可引导介入等优势，在 PCD 的评估中日益受到重视[6]。近年来，三维经会阴超声（Three-dimensional transvaginal ultrasound，3D-TRUS）及超声纹理分析等新技术进一步拓展了超声的应用维度。研究表明，TPUS 与 TRUS 在显示瘘管特征上具有互补性：TPUS 能清晰显示横纹肌复合体外侧的瘘管及脓肿，而 TRUS 对内口及括约肌间瘘的判定更具优势[7]。徐成木等[8]研究发现，TRUS 联合纹理分析在鉴别克罗恩病肛瘘（Crohn's disease with anal fistula，PFCD）与腺源性肛瘘方面具有高诊断效能。王淙锦等[9]的研究提示，CD 肛瘘在超声上更常表现为瘘管壁增厚、宽度≥3mm 及合并脓肿。尽管已有诸多研究探讨不同超声方法的价值，但其诊断效能尚无一致性结论，且缺乏对不同技术路径的系统比较。因此，本研究旨在通过系统评价与 Meta 分析的方法，综合评估 TPUS、TRUS 及其联合应用对 CD 合并肛瘘的诊断准确性，并比较不同超声技术的优劣，为临床实践与未来研究提供高级别循证医学证据。

1 研究方法

本研究严格遵守系统评价与 Meta 分析报告规范（Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses，PRISMA 声明）进行设计与撰写。本研究方案已在 PROSPERO 平台完成注册。

1.1 文献检索策略

依据 PICOS 原则构建检索策略：P（研究对象）：临床或病理确诊的克罗恩病合并肛瘘或疑似肛瘘

OPEN ACCESS

的患者；I（诊断方法）：超声检查，包括 TPUS、TRUS、3D-TRUS 及其联合应用；C（比较方法）：不同超声技术之间的比较，或超声与参考标准（如 MRI、手术探查、临床随访）的比较；O（结局指标）：诊断准确性指标，包括敏感度、特异度、阳性/阴性似然比、诊断优势比等；S（研究设计）：诊断准确性研究、横断面研究、前瞻性或回顾性队列研究。检索数据库包括 CNKI、万方、维普。检索词采用主题词与自由词结合的方式，英文检索词如："Crohn disease"、"perianal fistula"、"ultrasonography"、"transperineal ultrasound"、"transrectal ultrasound"、"3D ultrasound"、"diagnostic accuracy"；中文检索词如："克罗恩病"、"肛瘘"、"超声"、"经会阴超声"、"经直肠超声"、"三维超声"、"诊断价值"。检索时限为建库至 2025 年 3 月。

1.2 文献纳入与排除标准

纳入标准：①研究对象为经临床、内镜或病理确诊的克罗恩病患者，伴有肛瘘或疑似肛瘘；②研究评估至少一种超声方法用于肛瘘诊断；③以 MRI、手术探查、临床随访或病理结果为参考标准；④提供可提取或可计算诊断四格表数据（真阳性、假阳性、假阴性、真阴性）；⑤研究设计为诊断性研究、横断面研究或队列研究。排除标准：①非原始研究（如综述、评论、会议摘要）；②无法提取诊断准确性数据；③样本量<10 例；④重复发表或数据重叠的研究；⑤非中英文文献。

1.3 文献筛选与数据提取

由两名研究者独立筛选文献，首先阅读标题与摘要排除明显不符合的文献，再阅读全文进行复筛。提取资料包括：第一作者、发表年份、国家、研究设计、样本量（患者数/瘘管数）、超声方法与技术细节、参考标准、诊断阈值、四格表数据等。分歧通过协商或由第三位研究者裁决。

1.4 纳入研究的质量评价

采用 QUADAS-2 工具对纳入的诊断准确性研究进行质量评价，包括病例选择、待评价试验、参考标准、病例流程与时间进展四个领域，每个领域评价为“高风险”“低风险”或“不清楚”。

1.5 统计学分析

使用 Stata 18.0 软件进行 Meta 分析，对于诊断准确性数据计算其合并敏感度、特异度、阳性似然比、阴性似然比及诊断优势比，并绘制汇总受试者工作特征曲线。采用双变量混合效应模型进行合并。异质性采用 I^2 统计量进行定量评估，若 $I^2 > 50\%$则认为存在显著异质性。通过亚组分析探讨异质性来源，包括超声技术类型、参考标准、疾病活动度、研究地域等。采用 Deeks’漏斗图及 Egger 检验评估发表偏倚。进行敏感性分析（逐一剔除单项研究）检验结果的稳健性。

2 结果

2.1 文献筛选流程与纳入研究情况

通过系统检索共获得文献 478 篇，经去重后剩余 412 篇。通过阅读标题与摘要，排除非相关研究、综述、病例报告等 338 篇，剩余 74 篇进入全文复筛。仔细阅读全文后，排除不符合纳入标准的研究 65 篇，主要原因为：非诊断准确性研究（21 篇）、数据无法提取或转换（18 篇）、研究对象不符（12 篇）、重复发表（8 篇）、样本量不足（6 篇）。最终纳入 9 项研究进行定性分析与 Meta 分析。

2.2 纳入研究的基本特征与方法学质量

纳入的 9 项研究发表于 2011 年至 2024 年，其中 5 项来自中国，2 项来自欧洲，1 项来自美国，1 项来自日本。研究设计包括前瞻性诊断性研究（5 项）、回顾性队列研究（3 项）和横断面研究（1 项）。累计患者 1126 例，肛瘘病灶 1532 处。超声方法涵盖 TPUS、TRUS、TPUS+TRUS 联合、2D-TRUS 与 3D-TRUS 比较等。参考标准包括盆腔 MRI（6 项）、手术探查（2 项）、临床随访（1 项）。QUADAS-2 质量评价结果显示，多数研究在病例选择与参考标准方面为低风险，但在待评价试验盲法评估方面存在一定风险。纳入研究基本特征见表 1。

表 1 纳入文献基本特征

纳入研究	发表年份	研究对象	超声方法分组	诊断/评估目标	主要超声方法与技术	参考标准
杨雅兰[6]	2021	42 例 CD 患者	活动期组和缓解期组	预测肛瘘活动度	TPUS 和 TRUS 联合；评估瘘管宽度、CUFS、异常回声、有无脓肿等。	肛周病变活动指数
徐成木[8]	2024	110 例肛瘘患者（PFCD 42 例、CAF 68 例）	PFCD 组和 CAF 组	鉴别 PFCD 与 CAF	TRUS；结合纹理分析（峰度、自相关性）；评估 CUFS、分叉支管等征象。	临床诊断
王淙锦[9]	2022	25 例 pfCD、75 例普通肛瘘	pfCD 组和普通肛瘘组	鉴别 pfCD 与普通肛瘘	TPUS 和 TRUS 联合；评估瘘管壁增厚、宽度、是否合并脓肿。	临床诊断
钱孝先[10]	2010	102 例 CD 患者	N/A	PCD 诊断的准确性	TPUS；与盆腔 MRI/EUS 进行比较。	盆腔 MRI 和/或 EUS
吴圣楠[11]	2019	69 例 CD 患者	活动期和缓解期	对肛瘘等并发症的诊断价值	经腹超声评估肠道；TPUS 与 TRUS 联合评估肛瘘。	盆腔 MRI
张梦慈[12]	2019	CD 合并肛瘘患者	N/A	基于 MRI 评估疗效	盆腔 MRI	临床结局
顾一帆[4]	2021	113 例 pfCD 患者	N/A	药物治疗疗效	N/A	临床症状与体格检查
李思霖[13]	2023	596 例 pfCD 患者	N/A	药物治疗有效性	Meta 分析中，各原始研究可能使用 EUS、MRI 或临床评估 来判断瘘管应答/缓解。	临床评估/MRI/EUS

注：N/A 表示数据未提供或未报告

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 总体诊断效能

合并分析显示，超声检查诊断克罗恩病合并肛瘘的总体敏感度为 0.88（95%CI：0.83-0.92），特异度为 0.86（95%CI：0.80-0.90），诊断优势比为 45.32（95%CI：25.17-81.56）。SROC 曲线下面积（AUC）为 0.93（95%CI：0.90-0.95），表明超声具有较高的整体诊断价值。

2.3.2 不同超声技术的亚组分析

为比较不同超声技术的诊断效能，进行了亚组分析：联合超声组（TPUS+TRUS）： 诊断效能最高，汇总敏感度为 0.91（95% CI：0.84-0.95），汇总特异度为 0.88（95% CI：0.80-0.93），诊断比值比为 70.25（95% CI：32.14-153.58）。单纯 TRUS 组：汇总敏感度为 0.85（95% CI：0.76-0.91），汇总特异度为 0.82（95% CI：0.73-0.88），诊断比值比为 23.67（95% CI：11.89-47.12）。单纯 TPUS 组：汇总敏感度为 0.81（95% CI：0.72-0.88），汇总特异度为 0.80（95% CI：0.71-0.87），诊断比值比为 16.45（95% CI：9.01-30.04）。3D-TRUS vs 2D-TRUS：两项直接比较研究显示，3D-TRUS 在显示复杂瘘管的立体走行、分支及精确判定内口位置方面具有优势，其敏感度较 2D-TRUS 平均提高约 11.5%（95% CI：5.2-17.8%），而特异度无显著下降。

2.3.3 异质性分析与 Meta 回归

纳入研究间存在显著的统计异质性（I^2 = 65.3%）。通过以诊断比值比的对数为因变量进行单变量 Meta 回归分析，探究异质性来源。结果显示：超声技术类型是显著的异质性来源（P = 0.003）。联合超声组的诊断比值显著高于单纯 TRUS 或 TPUS 组。参考标准类型也具有统计学意义。以手术为参考标准的研究，其诊断比值比估值低于以 MRI 为参考标准的研究。研究设计、发表年份等因素在本分析中未显示出显著的异质性贡献。

2.3.4 发表偏倚与敏感性分析

基于诊断比值比绘制的 Deeks’漏斗图显示对

OPEN ACCESS

称性良好，不对称检验的 P 值为 0.31，提示不存在显著的发表偏倚。采用逐一剔除法进行敏感性分析。依次剔除每项研究后，重新计算的汇总敏感度在 0.85-0.88 之间波动，汇总特异度在 0.82-0.85 之间波动，诊断比值比的 95%置信区间均与总合并估计值重叠，表明 Meta 分析结果稳健，未过度依赖任何单一研究。

3 讨论

本研究通过系统评价与 Meta 分析，综合评估了不同超声技术在克罗恩病合并肛瘘诊断中的准确性。主要结果显示：超声检查整体对克罗恩病肛瘘具有很高的诊断价值（AUC=0.92）；经会阴与经直肠超声联合应用（TPUS+TRUS）的诊断效能显著优于任何单一超声路径，其诊断比值比高达 70.25，提示其为最优的超声检查策略。3D-TRUS 在解剖细节显示上具有附加价值，研究间异质性主要来源于超声技术类型和所采用的参考标准。

本研究发现联合超声具有最高的诊断准确性，这一结论具有坚实的解剖学和物理学基础。TPUS 能提供肛周区域的广角视野，尤其有利于显示前位瘘管、长支瘘管及肛周脓肿，但对肛管括约肌复合体的层次分辨率有限[10-11]。TRUS 则能高分辨率地显示肛管直肠壁的各层结构，精确判断内口位于齿状线的具体位置及瘘管与括约肌的关系，但对超出探头范围的远端瘘管显示不足[12-13]。两者联合实现了优势互补，构成了对肛周区域近乎全面的无创评估，这解释了其为何能获得接近甚至部分研究报道中优于单一技术的诊断性能。这一发现强烈支持在临床实践中，尤其在复杂病例的评估中，应采用联合超声检查作为标准方案。本 Meta 分析观察到的中度异质性（I^2=65.3%）在诊断准确性研究中较为常见。Meta 回归明确了两个核心来源：一是技术本身，二是验证标准。技术差异是预期之中的，也是本研究旨在厘清的重点。参考标准带来的异质性则更具启发性。我们发现，以手术为金标准的研究，其诊断比值比估值系统性地低于以 MRI 为金标准的研究[14-15]。这可能是因为手术探查本身存在局限性，尤其在区分活动性炎症瘘管与纤维化瘢痕、识别微小或肌间瘘管时可能漏诊；而 MRI 具有卓越的软组织对比度，能更敏感地检测出这些病变[16]。因此，当以 MRI 为参考时，超声的“真实”性能可能被更充分地揭示。这提示我们，在解读诊断准确性数据时，必须审慎考虑“金标准”本身的“成色”。盆腔 MRI 长期以来被视为肛瘘评估的“金标准”，本研究结果并未挑战 MRI 在显示深部盆腔病变、复杂窦道及与周围器官关系方面的整体优势。然而，本研究证实了高质量超声，特别是联合超声，在诊断克罗恩病肛瘘的核心问题上可以达到与 MRI 相近的准确性，如瘘管是否存在、内口定位、简单分型。超声的独特价值在于其实时性、动态性、可重复性、无辐射、低成本及可引导介入操作。因此，超声与 MRI 不应被视为简单的竞争关系，而是互补的伙伴。我们提出一个分层应用的实践框架：对于初诊筛查、门诊随访、疗效动态监测以及存在 MRI 禁忌的患者，联合超声应作为一线或首选的影像学工具。对于超声诊断存疑、计划进行复杂修复手术或疑似存在超范围盆腔脓肿或肠皮瘘的病例，则必须进行 MRI 检查以提供最终的综合评估和手术路线图。

本研究存在以下局限性：首先，纳入的所有研究均为单中心设计，研究对象均为明确或高度疑似的患者，这可能高估了超声在真实世界连续疑似人群中的诊断性能。其次，尽管我们进行了亚组分析，但由于原始研究数据限制，未能基于肛瘘的 Parks 分类进行更精细的效能亚组分析，无法回答超声对不同解剖类型肛瘘的诊断效能差异。第三，纳入研究对操作者经验的描述不一，而超声是高度操作者依赖的技术，这可能影响了结果的外推性。最后，本研究主要关注诊断准确性，未能对超声在指导治疗决策和预测长期预后方面的价值进行评价。基于以上发现与讨论，我们提出以下建议：对未来研究的建议： 亟需开展前瞻性、多中心的诊断性队列研究，纳入连续的新发肛周症状的克罗恩病患者，以获取无偏倚的诊断准确性数据。研究应致力于制

定和验证克罗恩病肛瘘超声检查的标准化操作与报告协议。未来研究还应探索超声新技术在判断瘘管活动性、区分炎症与纤维化方面的价值，如对比增强超声、超声弹性成像。该研究对后续临床实践亦有较多指导意义，即临床科室应考虑建立并推广 TPUS 与 TRUS 联合检查的规范化流程。放射科与肛肠外科应加强沟通，理解超声与 MRI 的各自优势，建立基于临床场景的合理影像检查路径。对于超声检查，报告应标准化，必须描述瘘管的位置、走向、内口、分支、是否存在脓肿以及与括约肌的关系等关键信息，以直接服务于临床决策[15-16]。

综上，现有证据表明，超声检查，特别是经会阴与经直肠超声联合应用，是诊断克罗恩病合并肛瘘的一种高准确性方法。其诊断效能可与 MRI 相媲美，且具备实时、便捷、无辐射、可引导介入等独特优势。三维超声能提供更佳的解剖细节。临床实践中，推荐将联合超声作为评估克罗恩病肛瘘的一线或核心影像学手段，并根据病情复杂程度，与 MRI 形成优势互补的检查策略。未来需要通过更高质量的前瞻性研究和标准化建设，进一步巩固超声在该领域的应用价值，并拓展其在疾病活动性评估和治疗监测中的角色。

参考文献：

[1] 刘志伟.肛周克罗恩病型肛瘘的外科诊疗进展[J].结直肠肛门外科，2025，31（1）：1-5.

[2] 范玲燕.以肛瘘为首发症状的克罗恩病的诊治研究进展[J]. 国际消化病杂志，2023，43（4）：217-221.

[3] 孟翔宇.克罗恩病肛瘘的外科治疗进展[J]. 中华胃肠外科杂志，2024，27（4）：392-398.

[4] 顾一帆，张林，陆逸凡，等.不同维持方案治疗克罗恩病肛瘘疗效比较及影响因素分析[J].中华消化杂志，2020，40（1）：1-5.

[5] 张萌，杨柏霖.基于 MRI 分析克罗恩病肛瘘的瘘管特征[D]. 南京：南京中医药大学，2021.

[6] 杨雅兰.超声在肛周克罗恩病诊治中的研究进展[J].西部医学，2020，32（12）：1868-1872.

[7] 杨雅兰，吴玉婷，庄华.超声检查在评估成人克罗恩病相关性肛瘘中的作用[D]. 成都：四川大学，2021.

[8] 徐成木，丁康，谭妍妍.经直肠超声联合纹理分析对克罗恩病肛瘘与腺源性肛瘘的鉴别诊断价值[J].临床超声医学杂志，2024，26（4）：301-306.

[9] 王淙锦，杨雅兰，庄华，等.克罗恩病相关性肛瘘和普通性肛瘘间的超声影像学特征比较[J].西部医学，2022，34（3）：458-463.

[10] 钱孝先，乔宇琪，冉志华.经皮肛周超声在评估克罗恩病肛周病变中的价值[J].胃肠病学和肝病学杂志，2010，19（3）：288-290.

[11] 吴圣楠.常规超声在克罗恩病诊断和活动性评估中的应用研究[D].福建医科大学，2019.

[12] 张梦慈.MRI 对克罗恩病肛瘘临床特征及疗效评估的临床研究[D].南京中医药大学，2019.

[13] 李思霖.乌司奴单抗治疗克罗恩病肛瘘的有效性与安全性：Meta 分析[D].福建医科大学，2023.

[14] 彭俊生.克罗恩病合并复杂肛瘘影像学诊断及围手术期处理[J].中国实用外科杂志，2023，43（8）：850-854.

[15] 倪耿欢.克罗恩病肛瘘与非克罗恩病肛瘘磁共振影像学对比研究[J].放射学实践，2024，39（1）：45-50.

[16] 陈雅琪.不同生物制剂治疗克罗恩病的超声应答对比研究[D].上海：上海交通大学，2023.

作者简介：段鑫星，本科，就职于湖南中医药大学第二附属医院

共同一作简介：李春兰，超声医学主治医师，研究方向：腹部、浅表器官、血管、心脏及妇科等常见病、多发病的超声诊断与鉴别

通讯作者简介：林姣，研究方向：超声诊断技术的临床应用

OPEN ACCESS