

· 论著 ·

## 血管超声评估颅外段椎动脉夹层效能及漏误诊分析

刘守盼\*

河南省直第三人民医院超声科 (河南 郑州 450000)

**【摘要】目的** 分析血管超声在评估颅外段椎动脉夹层(VAD)中的效能及发生漏诊、误诊的因素。**方法** 将我院于2016年5月至2021年5月收治的121例疑似颈动脉夹层(CAD)患者为研究对象,均先后完成颈部血管超声检查及高分辨率磁共振成像(HRMRI)检查,统计超声检查结果,具体内容包括VAD患者数量、病变椎动脉数量、侧别及节段;以HRMRI诊断结果为准,计算血管超声诊断效能及一致性,并统计血管超声漏诊、误诊情况。**结果** 60例VAD患者血管超声全部诊断,检出85支动脉出现夹层,壁内血肿型占75.29%、无内膜漂浮型, V1、V2双节段病变者占52.94%, 60.00%夹层夹分布于左侧椎动脉。HRMRI实际诊断VAD血管数量为83支,血管超声漏诊、误诊病例分别为2例、4例,其诊断敏感度、准确性、特异性依次为97.59%、95.00%、89.19%,诊断一致性良好( $P<0.05$ )。**结论** 血管超声在VAD诊断中有无可比拟的价值,超声直接征象包括管壁增厚、双腔、管腔狭窄等;漏误诊主要原因为骨质遮挡、静脉丛误判、微小狭窄等。

**【关键词】** 颈动脉夹层; 血管超声; 椎动脉夹层; 漏诊

**【中图分类号】** R445.1; R654.3

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2022.02.007

## Efficiency of Vascular Ultrasound on Evaluating Extracranial Vertebral Artery Dissection and Analysis of Missed Diagnosis and Misdiagnosis

LIU Shou-pan\*

Department of Ultrasound, Henan No.3 Provincial People's Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

**Abstract: Objective** To analyze the efficiency of vascular ultrasound in the evaluation of extracranial vertebral artery dissection (VAD) and the factors affecting occurrence of missed diagnosis and misdiagnosis. **Methods** 121 patients with suspected cervical artery dissection (CAD) who were treated in the hospital between May 2016 and May 2021 were selected as the research subjects. Cervical vascular ultrasonography and high-resolution magnetic resonance imaging (HRMRI) examination were completed, and ultrasound examination results were statistically analyzed, including the number of patients with VAD, the number of diseased vertebral arteries, position and segment. Based on the HRMRI diagnostic results, the diagnostic efficiency and consistency of vascular ultrasound were calculated and missed diagnosis and misdiagnosis of vascular ultrasound were analyzed. **Results** Among 60 patients with VAD diagnosed by vascular ultrasound, 85 arteries were found to have dissection. Intramural hematoma accounted for 75.29%, no intimal floating, and V1 and V2 double-segment lesions accounted for 52.94%. 60.00% dissection was located in left vertebral artery. The actual number of VAD vessels diagnosed by HRMRI was 83, and there were 2 cases of missed diagnosis and 4 cases of misdiagnosis by vascular ultrasound respectively. The diagnostic sensitivity, accuracy and specificity were 97.59%, 95.00% and 89.19% respectively, with good diagnostic consistency ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Vascular ultrasound has incomparable value in the diagnosis of VAD, and the direct signs of ultrasound include thickening of tube wall, double lumen and luminal stenosis. The main reasons for missed diagnosis and misdiagnosis are bone obstruction, misjudgment of venous plexus, and small stenosis.

**Keywords: Cervical Artery Dissection; Vascular Ultrasound; Vertebral Artery Dissection; Missed Diagnosis**

脑卒中已经成为危害人们生命健康、破坏躯体完整性的重要疾病,对于脑卒中发病风险因素的筛查、早期防治逐渐走上正轨,其中部分不典型中青年脑卒中发病人群病因是颈部动脉夹层(cervical artery dissection, CAD)<sup>[1]</sup>,椎动脉夹层(vertebral artery dissection, VAD)隶属于CAD;同时VAD还可直接引起患者后颈部、枕部不明原因疼痛,并发生眩晕等动脉缺血相关症状或构音障碍、视野缺损等脑梗死症状,因此尽早有效诊断VAD利于开展后续治疗。VAD检查诊断方式较多,但各项检查方式的限制性使得VAD确诊困难,如脑血管造影(digital subtraction angiography, DSA)缺乏对管壁结构的直接显示,血管超声的临床作用逐渐凸显,通过直接显示病变椎动脉管腔结构、内部管壁情况、血流动力学等情况对疾病进行诊断,且超声无辐射、安全性大、显影清晰、

人为干预因素小,使得其应用愈加广泛。检查过程中漏诊、误诊事件对患者疾病诊断及身心健康均可造成不良影响,明确漏误诊原因有助于提高血管超声在诊断VAD时的水平,进而提高医疗质量,但是目前关于CAD流行病学文献仍是相对较少,本研究通过5年来收集的VAD病例进行回顾性分析,探讨VAD血管超声特点及漏诊、误诊原因分析,具体报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集2016年5月至2021年5月于本院接受检查治疗的疑似CAD患者121例为观察对象。男性70例,女性51例;年龄波动在19~64岁,平均年龄(43.45±3.52)岁;合并高血压者53例、糖尿病者18例、高脂血症者9例,发病时21例无明显诱因,35例存在颈部运动史(如颈部按摩、负重、过

**【第一作者】** 刘守盼,女,主治医师,主要研究方向:超声学。E-mail: 397528110@qq.com

**【通讯作者】** 刘守盼

大扭曲等)。

**1.2 诊断标准** 参考《中国颈部动脉夹层诊疗指南2015》<sup>[2-3]</sup>, VAD超声诊断标准: (1)椎动脉某个节段或多个节段管壁增厚; (2)局部管腔存在双腔结构; (3)管腔内膜性回声; (4)动脉不规则狭窄; (4)椎动脉扩张, 呈部分节段或连续性。以上指标满足任何一项均可独立诊断。

纳入标准: 均接受血管超声检查与高分辨率磁共振成像(HRMRI)检查; 就诊时神志清楚; 患者及家属均对本研究知情同意。排除标准: 明确的头颈部外伤; 主动脉弓夹层; 明确的动脉粥样硬化所致的梗死性卒中; 脑动脉炎。

**1.3 方法** 均按要求先完成血管超声检查后完善HRMRI检查, 选择彩色多普勒超声诊断仪(美国飞利浦生产, 型号HD15), 依据需求取3~12MHz高频线阵探头和C1~5凸阵探头, 患者平躺且头后仰, 操作者按规范完成颈部血管探查, 先常规进行颈部椎动脉二维扫查, 后评估动脉管腔完整性、管壁厚度、内部回声、血流情况及频谱形态, 位置较深、入颅段、椎动脉开口处等节段以凸阵探头探查。将截取的超声图像储存、处理并分析。

**1.4 观察指标** 统计超声诊断结果, 记录夹层血管数量、发生侧别及节段, 以HRMRI结果为疾病确诊结果<sup>[4]</sup>, HRMRI满足以下任何一项即可确诊: (1)真假双腔; (2)动脉壁内有“新月征”、“满月征”, 可诊断为壁内血肿型; (3)椎动脉内有内膜瓣影; (4)动脉管腔扩大, 呈动脉瘤样。评估血管超声诊断效能, 计算指标包括该检查方式的灵敏度(计算公式: 真阳性/确诊阳性×100%)、特异性(计算方式: 真阴性/确诊阴性×100%)、准确性[计算公式: (真阳性+真阴性)/总例数×100%]及疾病阳性预测值(真阳性/阳性总例数×100%)、阴性预测值(真阴性/阴性总例数×100%), 并分析该方式与确诊检查手段之间的诊断一致性。

**1.5 统计学分析** 数据均录入SPSS 22.0软件进行处理, 本研究中计数资料均以[n(%)]表达, 设计四格表, 血管超声检查结果与确诊结果间的诊断一致性以Kappa检验完成, 检验水准为0.05, 当Kappa不超过0.4表明两种检查方式一致性较差, 不小于0.75则表示诊断一致性良好。

**2 结果**

**2.1 血管超声诊断结果** 参与研究的121例疑似颈动脉夹层患者行颈部血管超声检查后诊断60例存在椎动脉颅外段夹层。其中血管超声判断该60例患者(120支椎动脉)存在85支血管夹层, 其中69支(81.18%)为壁内血肿型, 双腔型10支(11.76%)、夹层动脉瘤型6支(7.06%), 未见内膜漂浮型; 52.94%为双节段受累, 主要为V1、V2节段; 夹层侧别分布中左侧病变占60.00%, 双侧VAD相对少见, 见表1。

**表1 颈部超声检查结果(n=85)**

项目	夹层侧别			夹层节段				
	左侧	右侧	双侧	V1	V2	V3	V1+V2	V2+V3
支数(支)	51	31	3	11	28	1	42	3
占比(%)	60.00	36.47	3.53	12.94	32.94	1.18	49.41	3.53

**2.2 血管超声诊断效能** 以HRMRI结果为颅外段VAD的确诊依据, 60例患者发生VAD, 病变椎动脉数量为83支。血管超声漏诊2例, 误诊4例, 诊断敏感度为97.59%, 准确性为95.00%, 特异性为89.19%, 该项检查对CAD阳性预测值为95.29%, 疾病阴性预测值为94.29%, 见表2。经过一致性检验, Kappa=0.8670, P=0.000。

**表2 血管超声检查诊断效能(支)**

HRMRI	颈部血管超声		合计
	阳性	阴性	
阳性	81	2	83
阴性	4	33	37
合计	85	35	120

**3 讨论**

人体解剖结构中, 椎动脉由锁骨下动脉产生, 穿过颈椎横突孔、枕骨大孔入颅, 两侧椎动脉汇合形成基底动脉, 后者是颅脑重要动脉血管之一, 为脊髓、脑干、小脑等大部分脑组织、神经提供血氧供应, 因此当椎动脉某一节段出现阻塞性病变均有可能导致脑卒中的发生, 已有研究证明20%中青年脑卒中人群发病原因为CAD<sup>[5]</sup>, 虽然CAD整体发病率不高, 但因其脑卒中后所造成的个体压力、家庭压力及社会压力是毋庸置疑的, 因而CAD的检出及治疗益发重要。CAD包括颈动脉夹层与VAD, 诊断方式较多但优缺点明显, 2015年的“中国颈部动脉夹层诊疗指南”同样认为CAD并无统一、单一的诊断“金标准”, 但针对中青年CAD疑似患者建议使用颈部血管超声检查进行疾病筛查<sup>[6]</sup>。在“指南”指导下, 加之超声检查安全无创、可反复进行、价格适中等优点<sup>[7]</sup>, 颈部血管超声检查得到大范围推广应用, 但由于疾病发病率原相关研究数据较少, 本研究结果中血管超声对VAD患者100%检出, 颅外段VAD诊断敏感度达到97.59%、准确性95.00%, CAD阳性预测值95.29%、阴性预测值94.29%, 表明血管超声在VAD疾病诊断方面价值较高, 可进行早期筛查。

椎动脉全程分为V1~V4段, 前3段为颅外段, 夹层可发生于任何一段或多节段, 在多种原因作用下椎动脉内膜损伤、撕裂, 管腔压力迫使动脉血液自撕裂口进入动脉壁组成假腔, 正常管腔则为真腔, 双腔型VAD超声下膜性回声将管腔分为真、假腔, 假腔内无血流信号, 或者在真腔血流压力推动下出现微弱血流, 血流方向因撕裂口数量、方向而定, 临床典型双腔型VAD比较少见; 假腔内血液持续集聚后逐渐形成血栓而发生管壁内部血肿, 壁内血肿型VAD超声下显示病变节段管壁增厚, 正常区域管腔明显变细, 膜性回声与假腔内低回声, 填充物质边缘整齐, 真腔被挤压后出现血流阻塞、管腔狭窄甚至闭塞, 真腔内血流信号减弱或难以探测, 又称为闭塞型动脉夹层; 在椎动脉损伤之初, 撕裂破损的血管内膜漂浮于管腔内, 形成内膜漂浮型VAD; 动脉管壁最外层较薄弱, 血管压力促使真腔内血流进入薄弱层并向外扩

张, 夹层动脉瘤型VAD超声下出现明显血管扩张, 假腔内存在血栓或偶有血流。上述4种VAD血管超声下均有典型直接征象, 如椎动脉管腔的双腔结构、动脉壁内血肿、内膜瓣、膜性回声、瘤样扩张的血管等<sup>[8]</sup>, 颈部血管超声还能提示相关间接征象, 如真假腔内血流情况、管腔狭窄闭塞情况等, 便于临床医生获取更多诊断信息。本研究中60例VAD患者全部诊断, 具体病变动脉诊断结果中81.18%为壁内血肿型, 魏志环等<sup>[9]</sup>研究发现, VAD确诊患者中64.29%(9/14)为壁内血肿型, 因样本量原因出现比例差异, 但仍可说明壁内血肿型的常见性; 同时表1显示左侧VAD病例占比最大, 可能与起源位置有关, 左侧椎动脉颅外段路线较右侧更长, V1~V3段活动性更大<sup>[10]</sup>, 发生夹层风险相对较高。在病变节段统计中, 杨丽娟等<sup>[11]</sup>研究表明颅外段VAD好发部位为V1段远段及V2段近段, 本文49.41%为V1、V2节段同时受累, 与之报道基本一致, 其次是V2段, 究其原因在于V3段路线复杂且处于颅外段最远位置, 部分患者超声成像不够清晰, 探查重点常集中于V1、V2段<sup>[12]</sup>, 故检出率更高。

CAD或VAD诊断方式中, 以往以DSA作为疾病诊断“金标准”, 但大量临床病例显示DSA并不能有效显现受检血管内壁情况, 对于管壁病变类型(如壁内血肿型、内膜漂浮型等)VAD诊断效能较弱<sup>[13]</sup>, 且检查过程痛苦大、风险大、操作难度大; HRMRI则能良好显现管腔内壁结构, 对于夹层病变长度、管壁厚度均能成功测量, 高分辨率能清晰显示VAD直接征象(“新月征”“满月征”等), 对于椎间盘遮挡、管腔迂曲、血肿较小或椎旁静脉丛等血管超声难以诊断的VAD亦能顺利辨别, 因此本研究将其定为VAD实际诊断结局, Kappa结果显示血管超声、HRMRI诊断VAD的一致性较好, 且各效能指标均表明血管超声在VAD诊断中的价值所在。HRMRI确诊60例VAD患者, 实际83支椎动脉发生夹层病变, 而超声诊断85支血管病变, 出现2例漏诊、4例误诊, 漏诊病例均为壁内血肿型, 1例为V1段、1例为V3段, V1段VAD真腔轻度狭窄, 超声下仅见椎动脉较细, 并未见管壁病变, 腔内血流动力学改变不大, 因而出现漏诊; V3段病变刚好处于V3水平段走形于寰椎后弓, 受椎体骨质遮挡且该处病变较轻影响, 探查难度加大、诊断敏感性降低。4例假阳性病例中, 3例为颈部椎动脉发生粥样硬化斑块形成, 血管超声能准确识别管腔、管壁情况, 但不能有效区分狭窄原因, 即当患者年龄较小、无动脉粥样硬化病史、病变局限于单独节段时极有可能误诊为夹层; 另一误诊病例为椎旁静脉丛错判为壁内血肿, 血管超声下均为缓慢血流、低回声, 该患者HRMRI中所有椎动脉均未见异常。

本研究虽肯定了血管超声在诊断VAD中的效能, 但同样也表明了其不可忽视的局限性, 具体集中在骨组织、静脉丛、细小血肿等病变; HRMRI诊断价值虽高, 但在对于闭

塞型VAD诊断只能依据血流间接征象(即“火焰征”), 缺乏闭塞椎动脉内部信息, 而“火焰征”则较常出现于颈内动脉闭塞<sup>[14]</sup>, 椎动脉闭塞反而少见, 血管超声则无此弊端且表现出绝对优势, 因此有学者建议可将两者方式结合应用<sup>[15]</sup>, 提高VAD诊断效率, 本研究未进行此方面探讨, 为不足之处。同样因“金标准”不统一, 超声、各影像学检查诊断的敏感性、准确性、特异性等效能指标的科学准确性并不十分肯定, 故本文未进行各项检查方式之间的效能比较。此外, 本研究着重进行颅外段VAD血管超声检测效能, 但V4段作为椎动脉颅外段的直接延续, 其夹层发生概率亦是存在的, 因将各段视为整体, 寻求更合适、简单、快捷, 创伤性小的诊断方式。

综上所述, 颅外段VAD的诊断中应用血管超声检查是可行的, 其诊断准确率、敏感性较高, 临床应用价值较高, 对血管内部管壁病变、管腔改变、血流改变等信息进行准确判断, 必要时联合HRMRI检查, 避免夹层病变位置、血管狭窄起因等因素导致的漏诊、误诊。

## 参考文献

- [1] 殷磊, 郑崢, 马明平, 等. 椎动脉夹层的CT血管成像与DSA对照研究[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51(9): 677-681.
- [2] 颜燕红, 惠晶晶, 张白, 等. 基于血管超声的多模式影像评估椎动脉夹层[C]. //中国超声医学工程学会第十四届全国颅脑及颈部血管超声学术大会论文集. 2018: 7.
- [3] 高娟, 袁庆会, 于清太, 等. 彩色多普勒超声诊断颅外段椎动脉夹层1例[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(6): 447.
- [4] 杨丽娟, 王宝军, 武佳芳, 等. 自发性颅外段椎动脉夹层分离患者缺血性卒中的危险因素[J]. 国际脑血管病杂志, 2020, 28(2): 93-98.
- [5] 张道培, 彭艳芳, 李丹, 等. 椎动脉发育不良患者对侧椎动脉和基底动脉病变的特点[J]. 临床神经病学杂志, 2019, 32(3): 210-214.
- [6] 董琼, 陈轶杰, 崔培培. 超声心动图在胎儿先天性心脏病筛查中的应用观察[J]. 罕少疾病杂志, 2020, 27(6): 19-20.
- [7] 翟慧萍, 张大木, 李岩, 等. 超声心动图、ECG及联合检查对PAH-CHD肺动脉压力的预测价值观察[J]. 罕少疾病杂志, 2020, 27(1): 11-13.
- [8] 张培丽, 孟璇, 王欣, 等. 超声对急性缺血性脑卒中患者颈部血管狭窄或闭塞的评估[C]. //中国超声医学工程学会第十四届全国颅脑及颈部血管超声学术大会论文集. 2018: 35-36.
- [9] 魏志环, 梁恒坡, 韩倩, 等. 彩色多普勒超声诊断椎动脉夹层的价值分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2020, 23(8): 697-701.
- [10] 颜燕红, 惠晶晶, 刘曼, 等. 基于血管超声的多模式影像学评估双侧椎动脉夹层致后循环缺血性卒中患者一例[J]. 中国脑血管病杂志, 2020, 17(6): 327-329, 332.
- [11] 杨丽娟, 武佳芳, 李芳, 等. 颅外段椎动脉夹层的超声诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(1): 1-4.
- [12] 李向南, 郭蓉, 陈新, 等. 旋转性椎动脉闭塞综合征并颅内段椎动脉夹层致双侧小脑梗死一例[J]. 中华神经科杂志, 2020, 53(9): 706-710.
- [13] 鄢磊, 陈晓宇, 叶小剑, 等. 颅外段椎动脉夹层的超声诊断及漏误诊原因分析[J]. 中国循环杂志, 2020, 35(11): 1129-1133.
- [14] 王彦平, 张保朝, 闻公灵, 等. 高分辨率磁共振诊断椎动脉夹层的影像学特征分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2020, 23(23): 2044-2049.
- [15] 李兆强, 华扬, 贾凌云, 等. 颈内动脉与椎动脉夹层的血管超声评估及管腔再通的差异性分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2019, 16(4): 175-180.

(收稿日期: 2021-06-25)