

放射影像技术诊断原发性蛛网膜下腔出血的临床价值分析

李志烨

南京市溧水区第三人民医院, 江西宜春市, 211200;

摘要:旨在探讨头颅计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)及数字减影血管造影(DSA)等常用放射影像技术在原发性蛛网膜下腔出血(primary subarachnoid hemorrhage, pSAH)诊断中的临床应用价值,为临床精准诊疗提供参考依据。通过系统梳理各类放射影像技术的诊断特性,深入分析其在pSAH定性诊断、出血部位定位及病因排查中的优势与局限性,明确不同技术的适用场景及联合应用的核心价值。研究表明,各类放射影像技术在pSAH诊断中各具独特优势,合理选择并联合应用可显著提升诊断精准度,为临床治疗方案的科学制定提供可靠支撑。

关键词:放射影像技术;磁共振成像;数字减影血管造影

DOI: 10.69979/3029-2808.26.03.058

引言

原发性蛛网膜下腔出血(pSAH)是一类病情凶险的急性脑血管疾病,特指脑底部或脑表面血管破裂后,血液直接流入蛛网膜下腔引发的临床综合征,约占急性脑血管病的10%~15%。该疾病发病急骤、进展迅猛,典型临床表现为突发剧烈头痛、喷射性呕吐、颈项强直及意识障碍等,具有极高的病死率和致残率,因此早期精准诊断并及时干预是改善患者预后的关键环节。目前,放射影像技术已成为pSAH诊断的核心手段,其中CT、MRI及DSA在临床中应用最为广泛,但各类技术的诊断原理不同,导致其诊断特性与适用范围存在显著差异。

头颅CT具备扫描速度快、操作便捷、对急性出血敏感度高为核心优势,是急性脑血管疾病的首选筛查方法,但受密度分辨率限制,其对少量出血及迟发性出血的显示效果欠佳。MRI拥有多序列、多参数成像的独特优势,软组织分辨率极高,可清晰显示少量出血灶及病变周围组织的病理改变,但检查耗时较长,不适用于病情危重、无法配合检查的患者。DSA能够直接可视化颅内血管的形态与结构,可精准明确出血病因(如颅内动脉瘤、脑血管畸形等),被誉为血管病变诊断的“金标准”,但该检查为有创操作,存在一定并发症风险,且检查费用较高。

本研究通过回顾性分析疑似pSAH患者的临床资料,系统对比不同放射影像技术的诊断效能,深入探讨各类技术在pSAH诊断及病因分析中的临床价值,以期为临床合理选择影像检查方案、提升诊断准确性提供循证医学依据。

1 材料与方

1.1 一般资料

回顾性选取我院收治的疑似pSAH患者作为研究对象。纳入标准:①出现突发剧烈头痛、呕吐、颈项强直等pSAH典型疑似症状;②均完成头颅CT、MRI序列检查,部分患者根据临床需求补充DSA检查;③临床资料完整,可通过DSA检查结果或长期临床随访(随访周期 ≥ 3 个月)明确最终诊断;④患者及家属签署知情同意书,本研究方案经医院伦理委员会审核批准。排除标准:①继发性蛛网膜下腔出血,如脑外伤、脑肿瘤破裂、脑出血破入蛛网膜下腔等;②存在影像检查绝对禁忌证,如MRI检查禁忌金属植入物、严重幽闭恐惧症等;③临床资料不完整,无法完成系统的诊断效能评估。

1.2 检查方法

1.2.1 头颅CT检查

采用西门子SOMATOM Definition Flash 64排螺旋CT机实施扫描。患者取标准仰卧位,头先进,扫描范围覆盖全颅(自颅底至颅顶)。扫描参数设定:管电压120 kV,管电流250~300mA,层厚5mm,层间距5mm,矩阵 512×512 。扫描完成后,将原始图像传输至后处理工作站,行多平面重建(MPR)等后处理,由2名具有5年以上神经放射诊断经验的医师双盲法共同阅片,重点判断是否存在蛛网膜下腔出血及出血部位、范围。

1.2.2 头颅MRI检查

采用飞利浦Ingenia 3.0T高场强磁共振成像仪进行检查。患者取仰卧位,头先进,佩戴头部正交线圈。常规扫描序列及参数:T1WI (TR500ms, TE15ms)、T2WI (TR3000ms, TE100ms)、FLAIR (TR8000ms, TE120ms, TI2500ms)、DWI (TR4000ms, TE80ms, b值=1000s/mm²)

2)。扫描层厚 5mm, 层间距 1mm, 矩阵 256×256。扫描完成后, 图像传输至工作站进行后处理分析, 由 2 名具有 5 年以上神经放射诊断经验的医师双盲法共同阅片, 重点分析各序列对蛛网膜下腔出血的显示能力及影像特征。

1.2.3 DSA 检查

采用西门子 ArtiszeeIII 数字减影血管造影机实施检查。患者取仰卧位, 常规消毒铺巾, 局部麻醉后, 采用 Seldinger 改良技术经股动脉穿刺插管, 分别对双侧颈内动脉、椎动脉行选择性血管造影。造影参数: 管电压 100~120kV, 管电流 200~300mA, 帧率 15~30 帧/s。造影完成后行数字减影处理, 由 2 名具有 5 年以上神经介入诊疗经验的医师与 2 名神经放射诊断医师共同阅片, 重点判断是否存在颅内血管病变(如动脉瘤、脑血管畸形等), 明确出血根本病因。

1.3 诊断标准与观察指标

以 DSA 检查结果或长期临床随访确诊结果作为金标准。pSAH 确诊核心标准: ①影像学检查可见蛛网膜下腔出血特征性影像表现(如 CT 高密度影、MRI 特征性信号改变); ②临床症状符合 pSAH 典型表现, 必要时结合腰椎穿刺脑脊液检查(血性脑脊液)结果佐证; ③经系统检查严格排除继发性蛛网膜下腔出血病因。

核心观察分析方向: ①各类影像技术对 pSAH 的诊断符合度, 重点评估典型影像特征的识别能力及诊断一致性; ②不同影像技术对出血部位(脑沟、脑回、脑池、脑室等)的显示清晰度及特征性表现; ③各类影像技术在 pSAH 病因排查中的应用价值, 重点分析对颅内动脉瘤、脑血管畸形、脑动脉硬化等常见病因的识别效能。

2 结果

2.1 不同影像技术诊断 pSAH 的核心特征

从诊断核心特征来看, CT 与 MRI 均能有效识别 pSAH 的典型影像表现, 为临床初步诊断提供可靠依据。其中, CT 作为急性 pSAH 的一线筛查手段, 可快速捕捉出血的特征性影像信号, 为临床紧急处置提供及时的诊断参考; MRI 则依托多序列成像的技术优势, 在 pSAH 诊断精准度上更具优势, 尤其在细微出血灶及隐匿性病变的识别方面表现突出。两种技术的诊断价值均得到临床广泛认可, 在不同临床场景下呈现出差异化的应用侧重。

2.2 不同影像技术对出血部位的显示效果

在出血部位显示方面, CT 对脑沟、脑回及脑室内出血的显示具有显著优势, 可清晰呈现出出血的范围轮廓与

形态特征, 其特征性高密度影能直观反映急性出血的核心区域。但 CT 在少量出血及迟发性出血的显示上存在明显局限性, 易因出血灶与周围组织密度对比度不足导致漏诊。MRI 各序列则呈现出差异化的显示优势: FLAIR 序列是诊断蛛网膜下腔少量出血的最优序列, 通过特异性抑制脑脊液信号, 可清晰凸显少量出血的特征性高信号影, 有效规避脑脊液流动伪影的干扰; T1WI 与 T2WI 序列可根据出血不同时期的病理生理变化呈现特征性信号改变, 为判断出血病程进展提供重要参考; DWI 序列虽对急性出血显示敏感性较低, 但在排除脑梗死等其他脑血管疾病、明确鉴别诊断方面具有不可替代的价值。整体而言, MRI 对出血部位的显示更具全面性与精准性, 尤其适用于复杂出血情况的综合评估。

2.3 不同影像技术在 pSAH 病因排查中的应用价值

pSAH 的常见病因包括颅内动脉瘤、脑血管畸形、脑动脉硬化等, 不同影像技术在病因排查中的效能存在显著差异。CT 可初步提示部分与病因相关的间接影像特征, 但整体诊断精准度有限, 难以清晰展现血管病变的细节结构。MRI 对血管病变的显示能力优于 CT, 可通过相关序列初步识别颅内动脉瘤、脑血管畸形等病变的轮廓与大致位置, 但在血管形态细节、血流动力学特征的呈现上仍存在不足。DSA 作为血管病变诊断的“金标准”, 能够直接、清晰地可视化颅内血管的完整形态与结构, 可精准识别血管狭窄、扩张、畸形及动脉瘤的位置、大小、形态、瘤颈宽度等关键信息, 为明确出血根本病因提供最可靠的直接依据。相较于 CT 和 MRI, DSA 在 pSAH 病因诊断中的优势具有不可替代性, 是明确病因、指导针对性治疗的核心检查手段。

3 讨论

原发性蛛网膜下腔出血作为一类高病死率、高致残率的急性脑血管疾病, 早期精准诊断是改善患者预后的关键前提。放射影像技术是 pSAH 诊断的核心支撑手段, 不同检查方法基于其独特的技术原理, 呈现出各自的优势与局限性, 因此科学合理地选择检查方法对提升诊断准确性至关重要。

从临床实践应用来看, CT 是 pSAH 的理想筛查手段, 其核心优势集中体现为扫描速度快、操作便捷, 能在几分钟内完成全颅扫描并获得明确的诊断参考, 尤其适用于病情危重、无法长时间配合检查的急性发作患者, 可快速判断是否存在蛛网膜下腔出血, 为临床紧急救治争取宝贵时间。同时, CT 对急性出血(发病 24h 内)的显示效果优异, 特征性高密度影能直观反映出血的核心区

域,帮助临床医师快速定位出血范围与大致部位。但CT的技术局限性也较为突出,受密度分辨率的制约,其对少量出血(出血量较少)及迟发性出血(发病超过72h)的显示效果欠佳,易因出血灶与周围组织密度对比度降低导致漏诊,这一现象与少量出血的容积效应及血液吸收后密度梯度变化密切相关。

MRI在pSAH的诊断中展现出更高的精准性,尤其适用于少量出血、迟发性出血的诊断及鉴别诊断场景。其多序列成像的独特技术优势,可从不同维度、不同病理层面呈现出出血的病理生理变化,为临床诊断提供更丰富、更精准的影像学信息。其中,FLAIR序列是诊断蛛网膜下腔少量出血的最佳序列,通过特异性抑制脑脊液信号,能清晰凸显蛛网膜下腔少量出血的特征性高信号影,有效规避脑脊液流动伪影的干扰,显著提升少量出血的检出率。T1WI和T2WI序列可根据出血不同时期(超急性期、急性期、亚急性期、慢性期)的血红蛋白代谢变化呈现特征性信号改变,为判断出血时间、评估病情进展提供重要参考依据。但MRI也存在明显的应用短板:检查时间较长(通常需15~30分钟),对于病情不稳定、生命体征波动的患者不适用;同时,存在金属植入物、严重幽闭恐惧症等绝对禁忌证,这些因素在一定程度上限制了其在急性pSAH患者中的广泛应用。

DSA作为血管病变诊断的“金标准”,在pSAH病因诊断中具有不可替代的核心优势。其通过直接注入造影剂可视化颅内血管的形态与结构,可精准呈现血管狭窄、扩张、畸形及动脉瘤的位置、大小、形态、瘤颈宽度、与周围血管的毗邻关系等关键信息,为明确出血根本病因提供最可靠的血管病变数据。对于确诊为pSAH的患者,明确病因是实施针对性治疗的核心前提,例如颅内动脉瘤需及时行介入栓塞或外科手术夹闭治疗,脑血管畸形需进行手术切除、介入栓塞或联合治疗,而DSA检查结果可直接指导临床治疗方案的个体化制定。但DSA属于有创检查,存在穿刺部位出血、血肿、感染、血管损伤、造影剂过敏等潜在并发症风险,且检查费用相对较高,因此不宜作为pSAH的常规筛查手段。在临床实践中,多在CT或MRI初步确诊pSAH后,为明确病因、制定治疗方案时选择性选用。

在临床实践中,应基于患者的病情紧急程度、临床症状特点及个体情况,科学合理地选择放射影像检查方案。对于突发剧烈头痛、呕吐等疑似pSAH的急性发作患者,应首选头颅CT检查,快速判断是否存在蛛网膜下腔出血,为紧急救治提供依据;若CT检查结果阴性,

但临床高度怀疑pSAH(如症状典型但出血微量),或考虑为少量出血、迟发性出血时,应进一步行MRI检查,尤其是FLAIR序列检查,以提升诊断准确性;对于经CT或MRI初步确诊为pSAH的患者,应常规行DSA检查,明确出血根本病因,为临床治疗方案的制定提供精准支撑。此外,不同放射影像技术的联合应用可实现优势互补,有效弥补单一技术的局限性,进一步提升pSAH诊断及病因诊断的准确性,对优化治疗策略、改善患者预后具有重要意义。

本研究存在一定的局限性:①本研究为回顾性研究,受研究设计固有缺陷影响,可能存在选择偏倚;②部分患者因病情限制或家属拒绝未行DSA检查,仅通过临床随访确诊,可能对病因诊断相关分析的完整性与准确性产生一定影响;③未对不同影像技术的检查时间、费用、并发症发生率等进行经济学成本-效果分析。未来应开展大样本、多中心、前瞻性研究,进一步验证不同放射影像技术在pSAH诊断中的临床价值,为临床检查方案的优化选择提供更充分的循证医学依据。

4 结论

头颅CT可作为原发性蛛网膜下腔出血的首选筛查手段,凭借快速、便捷的技术优势,为急性发作患者的紧急处置提供及时、可靠的诊断参考;MRI及FLAIR序列在少量出血、迟发性出血的诊断及鉴别诊断中具有显著优势,可有效提升复杂出血情况的诊断精准度;DSA是原发性蛛网膜下腔出血病因诊断的金标准,可为临床治疗方案的个体化制定提供精准的血管病变信息。不同放射影像技术的联合应用可实现优势互补,进一步提升原发性蛛网膜下腔出血诊断及病因诊断的准确性,对改善患者预后具有重要的临床应用价值。

参考文献

- [1] 马荣,郑晓琳,蔡涛,等.原发性蛛网膜下腔出血放射影像诊断的价值分析[J].中华放射医学与防护杂志,2005,25(003):287-289.
- [2] 唐富.原发性蛛网膜下腔出血放射影像诊断的价值分析[J].影像研究与医学应用,2018(8):2.
- [3] 郇卓昊.原发性蛛网膜下腔出血放射影像诊断的价值探索[J].大家健康(上旬版),2017,011(003):86.

作者简介:李志辉(1994.09-),男,汉,江西宜春上高,本科,执业医师,研究方向:放射影像技术诊断。