

超声技术在儿科疾病诊断中的应用进展

李 娜

宝鸡市妇幼保健院 陕西 宝鸡 721000

摘要: 儿科疾病的精准诊断对于患儿的治疗与预后至关重要。超声技术凭借其独特的优势,在儿科疾病诊断领域占据着关键地位。本文深入剖析超声技术在儿科不同系统疾病诊断中的应用现状,探讨其技术创新、诊断模式变革以及对儿科疾病诊疗产生的深远影响。并展望其未来发展趋势,旨在为推动超声技术在儿科疾病诊断中的进一步发展提供理论参考与实践指引。

关键词: 超声技术; 儿科疾病诊断; 应用进展; 技术挑战; 发展趋势

引言

儿科疾病具有发病急、病情变化快、患儿配合度低等特点,这使得儿科疾病的诊断面临诸多挑战。传统的诊断方法,如影像学检查中的X线、CT等,虽然在一定程度上能够提供诊断信息,但存在辐射风险,对于生长发育中的儿童可能产生潜在危害。超声技术作为一种无创、无辐射、可重复性强的影像学检查手段,逐渐成为儿科疾病诊断的重要工具。近年来,随着超声技术的飞速发展,其在儿科疾病诊断中的应用范围不断拓宽,诊断准确性显著提高,为儿科疾病的早期诊断、精准治疗和预后评估提供了有力支持。

1 超声技术在儿科疾病诊断中的技术基础与创新

1.1 传统超声技术原理回顾

超声技术基于超声波在人体组织中的传播特性。超声波是一种频率高于20000Hz的机械波,具有良好的方向性和穿透性。当超声波在人体组织中传播时,遇到不同声阻抗的组织界面会发生反射、折射和散射现象。超声探头接收反射回来的超声波信号,并将其转换为电信号,经过计算机处理后形成图像。传统的二维超声成像通过显示组织的灰度信息来反映其形态和结构,彩色多普勒超声则进一步利用多普勒效应检测血流信息,为疾病的诊断提供了血流动力学方面的依据。

1.2 新兴超声技术的突破

1.2.1 三维超声成像技术

三维超声成像技术是在二维超声的基础上发展起来的,它能够获取人体组织的三维立体图像。通过采集一系列二维超声图像数据,并利用计算机进行三维重建,可以直观地显示器官和组织的空间形态、结构关系以及病变的立体特征。在儿科疾病诊断中,三维超声成像技术对于胎儿畸形、先天性心脏病等疾病的诊断具有重要价值。例如,在胎儿心脏检查中,三维超声可以清晰地

显示心脏的立体结构和畸形特征,有助于提高先天性心脏病的诊断准确性。

1.2.2 超声造影技术

超声造影技术是利用超声造影剂来增强超声信号,提高图像的对比度和分辨率。超声造影剂通常为微泡,其直径与红细胞相近,能够在血液循环中自由流动。当超声造影剂进入人体后,会显著增强血液的回声信号,使血管和病变组织的显示更加清晰^[1]。在儿科疾病诊断中,超声造影技术可用于肝脏、肾脏等实质性器官的肿瘤诊断,通过观察病变组织的血流灌注情况,判断肿瘤良恶性的。

1.2.3 弹性成像技术

弹性成像技术是基于组织硬度的差异来进行成像的。不同组织的硬度不同,当受到外力作用时,其形变程度也不同。弹性成像技术通过测量组织在外力作用下的形变情况,并将其转换为弹性图像,从而反映组织的硬度信息。在儿科疾病诊断中,弹性成像技术可用于肝脏、甲状腺等器官的疾病诊断,如肝脏纤维化、甲状腺结节良恶性的鉴别等。

2 超声技术在儿科各系统疾病诊断中的应用进展

2.1 新生儿疾病诊断

2.1.1 新生儿颅脑疾病

新生儿颅脑疾病是导致新生儿死亡和神经系统后遗症的重要原因之一。超声技术,尤其是床旁超声,在新生儿颅脑疾病的诊断中具有独特优势。由于新生儿颅骨骨化不完全,超声波可以较好地穿透,能够清晰显示脑室系统、脑实质、脑中线结构等。对于新生儿颅内出血,超声可以早期发现出血的部位、范围和程度,如脑室周围-脑室内出血、硬膜下出血、蛛网膜下腔出血等,并可动态观察出血的吸收情况。在新生儿缺氧缺血性脑病的诊断中,超声能够显示脑水肿、脑实质回声异常等

改变,有助于评估病情的严重程度和预后。此外,超声还可用于新生儿脑积水、脑发育畸形等疾病的诊断。与传统的头颅CT和MRI相比,床旁超声具有无辐射、可床旁操作、可重复性强等优点,更适合新生儿患者。

2.1.2 新生儿肺部疾病

新生儿肺部疾病是新生儿期常见的疾病,严重威胁新生儿的生命健康。肺部超声作为一种新兴的检查方法,在新生儿肺部疾病的诊断中发挥着重要作用。肺部超声可以清晰显示肺部的实变、肺水肿、气胸、胸腔积液等病变。与传统的胸部X线检查相比,肺部超声具有无辐射、可床旁操作、可重复性强等优点^[2]。对于新生儿呼吸窘迫综合征,超声可以观察到肺泡-间质综合征、白肺等特征性表现,有助于早期诊断和及时治疗。在新生儿肺炎的诊断中,超声能够发现肺实变、支气管充气征等改变,同时可评估肺部病变的范围和严重程度。此外,肺部超声还可用于监测机械通气患儿的肺部情况,指导呼吸机参数的调整。

2.2 小儿心血管疾病诊断

2.2.1 先天性心脏病

先天性心脏病是小儿心血管疾病中最常见的一类疾病,严重影响患儿的生长发育和生命质量。超声心动图是诊断先天性心脏病的首选方法。通过二维超声心动图可以清晰显示心脏的结构,包括心房、心室、大血管的位置、形态和连接关系,能够发现各种类型的先天性心脏畸形,如房间隔缺损、室间隔缺损、动脉导管未闭、法洛四联症等。彩色多普勒超声可以实时观察血流的方向、速度和分布情况,明确分流的方向和程度,为手术方案的制定提供重要依据。近年来,三维超声心动图技术的发展,能够更直观地显示心脏的立体结构和畸形特征,有助于提高复杂先天性心脏病的诊断准确性。实时三维超声心动图还可以在手术中进行实时监测,指导手术操作。

2.2.2 心肌病

心肌病是一组以心肌结构和功能异常为主要特征的肝脏疾病,在小儿中也有一定的发病率。超声心动图在小儿心肌病的诊断中也具有重要价值。对于扩张型心肌病,超声心动图可显示心脏扩大,以左心室扩大为主,心室壁运动普遍减弱,左心室射血分数降低等特征性表现。肥厚型心肌病则表现为心室壁非对称性肥厚,以室间隔肥厚多见,心室腔变小,左心室流出道狭窄等。超声心动图还可以评估心肌病的病情严重程度和心功能状态,监测治疗效果。此外,超声新技术如斑点追踪成像技术能够更敏感地检测心肌的运动功能,为心肌病的早

期诊断和病情评估提供新的手段。斑点追踪成像技术通过分析心肌组织在心动周期中的运动轨迹,可以定量评估心肌的应变、应变率等参数,能够更早期地发现心肌功能的异常。

2.3 小儿消化系统疾病诊断

2.3.1 小儿急腹症

小儿急腹症是儿科常见的急症之一,病情危急,需要及时准确诊断。超声技术在小儿急腹症的诊断中具有重要地位。对于急性阑尾炎,超声可以显示阑尾的肿大、管壁增厚、周围渗出等改变,有助于早期诊断和鉴别诊断。在肠套叠的诊断中,超声具有较高的敏感性和特异性,能够清晰显示套叠的肠管呈“同心圆”或“靶环”征,并可观察套叠的部位、程度和有无肠坏死等情况。此外,超声还可用于小儿急性肠梗阻、急性胰腺炎、消化道穿孔等急腹症的诊断。超声检查可以明确病变的部位、性质和严重程度,为临床治疗提供及时准确的信息。

2.3.2 小儿胃肠道疾病

超声技术可用于小儿胃肠道疾病的诊断。对于小儿胃炎、胃溃疡,超声可以观察胃壁的厚度、层次结构以及有无溃疡形成等改变。在小儿肠道炎症性疾病的诊断中,超声能够显示肠壁增厚、肠腔狭窄、肠系膜淋巴结肿大等表现。此外,超声还可用于小儿先天性肥厚性幽门狭窄、先天性肠旋转不良等先天性胃肠道畸形的诊断^[3]。通过观察胃肠道的形态、位置和运动情况,有助于明确诊断。高频超声在小儿胃肠道疾病诊断中具有更高的分辨率,能够更清晰地显示胃肠道的细微结构。

2.4 小儿泌尿系统疾病诊断

2.4.1 小儿肾积水

小儿肾积水是小儿泌尿系统常见的疾病之一,严重时影响肾功能。超声技术是诊断小儿肾积水的首选方法。超声可以清晰显示肾脏的大小、形态、集合系统的分离程度以及输尿管的扩张情况,能够准确判断肾积水的程度,并根据肾积水的形态和超声表现初步判断病因,如肾盂输尿管连接部梗阻、膀胱输尿管反流等。定期进行超声检查可以监测肾积水的变化情况,评估治疗效果。对于肾积水患儿,超声还可以观察肾实质的厚度和回声变化,评估肾功能受损的程度。

2.4.2 小儿泌尿系结石

小儿泌尿系结石虽然相对少见,但近年来发病率有上升趋势。超声技术在小儿泌尿系结石的诊断中也具有重要价值。超声可以显示结石的位置、大小、数量以及结石引起的肾盂、输尿管扩张等改变。与X线检查相比,超声对阴性结石(如尿酸结石)也有较好的显示能力,

且无辐射,更适合小儿患者。此外,超声还可用于监测泌尿系结石的治疗效果,如结石的排出情况等。

2.5 小儿神经系统疾病诊断

2.5.1 小儿脑瘫

小儿脑瘫是小儿时期常见的中枢神经障碍综合征,严重影响患儿的运动功能和生长发育。超声技术在小儿脑瘫的早期诊断和病情评估中具有一定的应用价值。通过颅脑超声可以观察脑室系统的大小、形态,脑实质的回声情况以及脑中线结构有无偏移等,早期发现脑发育异常、脑损伤等病变。此外,超声新技术如经颅彩色多普勒超声可以检测颅内血管的血流动力学变化,评估脑部的血液循环情况,为脑瘫的病因诊断和病情评估提供参考。虽然超声在小儿脑瘫诊断中的应用相对有限,但在基层医院和早期筛查中仍具有一定的优势。

2.5.2 小儿周围神经病变

超声技术可用于小儿周围神经病变的诊断。高频超声能够清晰显示周围神经的形态、结构和走行,对于小儿臂丛神经损伤、坐骨神经损伤等周围神经病变,超声可以观察神经的连续性、粗细变化以及有无卡压等情况,有助于明确诊断和评估损伤的程度^[4]。与传统的神经电生理检查相比,超声检查具有无创、可重复性强等优点,能够为临床治疗方案的制定提供重要依据。超声引导下的神经阻滞治疗也逐渐应用于小儿周围神经病变的治疗中,提高了治疗的准确性和安全性。

3 超声技术在儿科疾病诊断中的未来发展趋势

3.1 技术创新与融合

未来,人工智能技术在医学影像领域的应用日益广泛。将人工智能与超声技术相结合,利用深度学习算法对超声图像进行分析和处理,可以辅助医生更快速、准确地诊断疾病。例如,人工智能系统可以自动识别超声图像中的病变特征,提供诊断建议,提高诊断效率和准确性。此外,人工智能还可以用于超声图像的质量控制和优化,提高图像的清晰度和分辨率。

3.2 临床应用拓展

随着精准医学的发展,超声技术将在儿科疾病的个性化诊断与治疗中发挥重要作用。通过对患儿的超声图

像、基因信息、临床症状等多方面数据进行综合分析,可以为每个患儿制定个性化的诊断和治疗方案,提高治疗效果和预后。互联网技术的发展为远程超声诊断与会诊提供了可能。通过远程超声系统,基层医院的超声检查结果可以实时传输到上级医院的专家手中,专家可以进行远程会诊和指导,提高基层医院的诊断水平,实现优质医疗资源的共享。

3.3 学科交叉与合作

超声技术在儿科疾病诊断中的应用需要多学科的交叉与合作。超声医生需要与儿科医生、放射科医生、病理科医生等密切合作,共同参与疾病的诊断和治疗。此外,超声技术的研究还需要与生物工程、计算机科学等学科相结合,推动超声技术的不断创新和发展。

结语

超声技术在儿科疾病诊断中进展显著,为早期诊断、精准治疗和预后评估提供了有力支持。三维超声、超声造影、弹性成像等新技术拓展了其应用范围。然而仍面临图像质量差、操作者依赖性强、标准不统一等挑战。未来,超声将向技术创新与多学科融合方向发展,提升诊断准确性与效率。临床医生与科研人员应加强合作,推动超声在儿科领域的深入研究与应用,助力儿童健康事业发展。

参考文献

- [1]谢晓燕,周路遥,陕泉源.超声造影在儿科疾病诊疗中的应用[C]//中国超声医学工程学会(Chinese Association of Ultrasound in Medicine and Engineering).中国超声医学工程学会第十二届全国腹部超声医学学术大会论文汇编.中山大学附属第一医院超声医学科,2018:22.
- [2]叶菁菁,徐彬.超声新技术在儿科领域中的应用[J].现代实用医学,2020,32(11):1305-1308.
- [3]黄继华.超声弹性成像与常规超声在儿童肠系膜淋巴结肿大筛查中的应用价值分析[J/OL].中国典型病例大全,1-5[2025-06-14].
- [4]葛欣.超声“神探”——儿科超声守护孩子健康[J].健康必读,2025,(15):25+27.