

# 超声在儿科肌肉骨骼系统疾病诊断中的应用

李娜

宝鸡市妇幼保健院 陕西 宝鸡 721000

**摘要:** 本文深入剖析超声在儿科肌肉骨骼系统疾病诊断中的应用。随着超声技术持续革新,其在儿科领域应用愈发广泛。本文分析其在儿科肌肉骨骼系统常见疾病诊断中的应用,同时探讨提高超声在儿科肌肉骨骼系统疾病诊断中准确性的策略,旨在为临床实践提供全面参考,推动超声在该领域诊断的进一步发展。

**关键词:** 超声; 儿科; 肌肉骨骼系统疾病; 诊断应用

## 引言

儿科肌肉骨骼系统疾病包括先天畸形、炎症、创伤及肿瘤等,准确诊断对治疗和预后至关重要。传统方法如X线、CT有辐射风险,尤其是儿童生长阶段应尽量避免;CT费用高且辐射大;MRI无辐射但耗时长,不适用于配合度低的儿童,成本也较高。超声作为一种无创、无辐射、实时动态、经济的检查手段,在儿科肌肉骨骼系统疾病中应用广泛。它可以提供丰富的软组织信息,清晰显示肌肉、肌腱、韧带、关节软骨及神经等结构病变,为临床诊断提供重要依据。近年来,其在儿科领域的应用越来越受到关注。

## 1 超声在儿科肌肉骨骼系统常见疾病诊断中的应用

### 1.1 先天性肌肉骨骼系统疾病

#### 1.1.1 先天性髋关节发育不良

先天性髋关节发育不良是儿童常见先天畸形,早期诊治对预后意义重大。超声是婴幼儿该病诊断的首选影像学方法,Graf法为常用标准,通过测量髋关节 $\alpha$ 角和 $\beta$ 角评估髋臼发育及股骨头与髋臼匹配关系。 $\alpha$ 角反映骨性髋臼发育,正常大于 $60^\circ$ ;  $\beta$ 角反映软骨性髋臼覆盖,正常小于 $55^\circ$ 。多项研究显示,超声在婴幼儿(尤其6个月内)诊断该病优势明显,此时股骨头骨化中心未现或发育不全,X线难准确评估,而超声可清晰呈现软骨结构。有研究对1000例新生儿超声筛查,发病率1.2%,早期超声诊断后及时保守治疗(如戴Pavlik吊带),超90%患儿疗效良好,可避免手术。

#### 1.1.2 先天性马蹄内翻足

先天性马蹄内翻足是常见的先天性足部畸形。超声检查可以观察足部肌肉、肌腱的发育情况以及与骨骼的关系。通过超声可以评估胫前肌、胫后肌、腓骨长短肌等肌肉的形态、厚度以及是否存在肌腱挛缩等情况。研究发现,先天性马蹄内翻足患儿的胫前肌厚度较正常儿童明显变薄,胫后肌和腓骨长短肌可能出现肌腱挛缩,

超声可清晰显示这些异常改变<sup>[1]</sup>。此外,超声还可以辅助判断畸形的严重程度,为制定个性化的治疗方案提供参考。在保守治疗过程中,超声可以动态观察肌肉、肌腱的变化,评估治疗效果。有研究对先天性马蹄内翻足患儿进行保守治疗,并定期进行超声复查,发现通过超声监测肌肉、肌腱的恢复情况,可及时调整治疗方案,提高治疗效果。

## 1.2 炎症性疾病

### 1.2.1 幼年特发性关节炎

幼年特发性关节炎是儿童常见风湿病,可致关节滑膜炎、积液及软骨骨质破坏。超声能清晰显示关节滑膜增厚程度、积液量及血流信号。正常关节滑膜厚度一般小于2mm,患病时滑膜增厚,可超2mm甚至达数毫米。彩色多普勒超声可评估滑膜血流灌注,反映炎症活动程度,炎症活动期血流信号丰富,呈树枝或斑片状,缓解期则明显减少。相比临床体检,超声对早期关节炎更敏感,尤其对症状不典型患儿。有研究对这类患儿超声检查,约30%存在超声异常而体检未发现。此外,超声可引导关节穿刺抽液及药物注射,提高治疗准确性与安全性,超声引导下穿刺成功率超95%,并发症发生率低。

### 1.2.2 化脓性关节炎

化脓性关节炎是儿童严重的关节感染病,早期诊治对避免关节功能损害极为关键。超声检查能快速发现关节积液,评估其量、性质(如是否脓性)及关节周围软组织肿胀状况。正常关节腔仅有少量生理性积液,深度通常小于2mm。化脓性关节炎时,积液量显著增多,深度可超5mm,且积液内有细小光点回声,提示可能为脓性。借助超声引导下关节穿刺,可获取关节液进行细菌培养和药敏试验,明确病原菌并选敏感抗生素,有研究显示此法细菌培养阳性率超80%,为治疗提供重要指导<sup>[2]</sup>。此外,超声还能动态观察疗效,如积液吸收、滑膜恢复情况,有效治疗后积液量渐减,滑膜厚度渐恢复正常。

### 1.3 创伤性疾病

#### 1.3.1 肌肉拉伤与撕裂

儿童运动易致肌肉拉伤与撕裂，超声检查可清晰呈现肌肉形态、结构及损伤情况。正常肌肉纤维排列整齐、回声均匀。肌肉拉伤时，超声可见纤维连续性部分中断，局部回声异常，提示水肿或出血；肌肉撕裂时，纤维连续性完全中断，断端回缩且周围有血肿。超声能准确诊断不同损伤程度，为临床决策（如是否制动、固定或手术）提供依据。研究将肌肉损伤分为轻（部分断裂、无明显血肿）、中（部分断裂伴小血肿）、重（完全断裂伴大血肿）度，发现轻度可保守治疗，中重度或需手术。康复期超声可动态监测修复情况，指导训练，随着治疗推进，肌肉水肿消退、纤维修复，回声渐趋正常。

#### 1.3.2 肌腱损伤

肌腱损伤也是儿童常见的运动损伤之一，如跟腱断裂、髌腱损伤等。超声检查能够准确显示肌腱的形态、厚度以及连续性。正常肌腱呈低回声带状结构，边界清晰，内部回声均匀。对于肌腱部分撕裂，超声可观察到肌腱纤维的部分中断以及周围软组织的肿胀；对于肌腱完全断裂，超声可清晰地显示肌腱的连续性中断以及断端的回缩情况。相关研究表明，超声对肌腱损伤的诊断准确率可达90%以上。此外，超声还可以评估肌腱损伤后的愈合情况，为制定康复计划提供依据。在肌腱愈合过程中，超声可观察到肌腱断端逐渐连接，回声逐渐均匀，厚度逐渐恢复正常。有研究对肌腱损伤患儿进行超声随访，发现通过超声监测肌腱愈合情况，可及时调整康复训练的强度和时长，提高康复效果。

#### 1.3.3 骨折

虽然X线是诊断骨折的首选方法，但对于一些隐匿性骨折、骨软骨损伤以及骨折愈合过程中的评估，超声检查具有一定的优势。超声可以显示骨折部位的软组织肿胀、骨膜反应以及骨折端的微小移位等情况。在骨折愈合过程中，超声可以观察骨痂的形成情况，评估骨折愈合的进度。有研究对儿童长骨干骺端骨折的患儿进行超声检查，发现超声对隐匿性骨折的诊断敏感度可达85%以上，能够发现X线未能显示的骨折线。在骨折愈合过程中，超声可观察到骨痂逐渐形成，回声由低回声逐渐变为高回声，厚度逐渐增加。例如，在股骨远端骨折愈合过程中，超声可在骨折后2-3周观察到骨痂形成，随着时间推移，骨痂逐渐成熟，超声表现也逐渐稳定。通过超声评估骨折愈合情况，可为临床决定拆除石膏或进行功能锻炼的时间提供参考。

### 1.4 肿瘤性疾病

#### 1.4.1 骨肿瘤

超声对于儿童骨肿瘤的诊断具有一定的辅助价值。对于一些浅表的骨肿瘤，如骨软骨瘤、骨囊肿等，超声可以显示肿瘤的部位、大小、形态以及与周围组织的关系。骨软骨瘤在超声上通常表现为骨表面突起的强回声团块，后方伴有声影，内部回声均匀；骨囊肿则表现为骨内边界清晰的低回声区，内部回声均匀，有时可见分隔。通过超声检查，可以初步判断肿瘤的性质，如良性肿瘤通常边界清晰、内部回声均匀，而恶性肿瘤则边界不清、内部回声不均匀，且可能伴有丰富的血流信号。然而，超声对于深部骨肿瘤的诊断能力有限，此时需要结合X线、CT、MRI等检查方法进行综合评估<sup>[1]</sup>。有研究对浅表骨肿瘤患儿进行超声检查，发现超声对骨软骨瘤和骨囊肿的诊断准确率可达90%以上，但对于深部骨肿瘤的诊断准确率较低，仅为60%左右。

#### 1.4.2 软组织肿瘤

超声是诊断儿童软组织肿瘤的常用检查方法之一。它可以清晰显示软组织肿瘤的大小、形态、边界、内部回声以及与周围组织的关系。通过彩色多普勒超声，还可以评估肿瘤内部的血流情况，为判断肿瘤良恶性提供参考。例如，血管瘤在超声上通常表现为边界清晰、内部回声不均匀的低回声或混合回声团块，内部可见丰富的血流信号，呈树枝状或网状分布；脂肪瘤则表现为边界清晰、内部回声均匀的高回声团块，血流信号较少。对于一些需要手术治疗的软组织肿瘤，超声还可以引导穿刺活检，明确肿瘤的病理类型。有研究对软组织肿瘤患儿进行超声引导下穿刺活检，活检成功率可达95%以上，且并发症发生率较低。通过超声检查和穿刺活检，可为临床制定个性化的治疗方案提供重要依据。

### 1.5 神经肌肉疾病

#### 1.5.1 臂丛神经损伤

臂丛神经损伤是新生儿产伤常见并发症，可致上肢运动和感觉障碍。超声能清晰呈现臂丛神经走行、形态及与周围组织关系，正常臂丛神经在超声下为条索状低回声、边界清晰。通过超声可观察神经连续性是否中断、粗细变化及周围血肿情况。轻度损伤时，神经轻度增粗、回声减低但连续性尚存；重度损伤则神经连续性中断、断端回缩且周围有血肿。超声可用于该病早期筛查、病情监测及疗效评估，必要时还能引导神经阻滞治疗。有研究显示，超声对臂丛神经损伤诊断准确率超80%，在早期诊断中意义重大。

#### 1.5.2 杜氏肌营养不良

杜氏肌营养不良是一种常见的X连锁隐性遗传性肌

肉疾病。超声检查可以观察到受累肌肉的形态、回声改变。随着病情的进展,受累肌肉逐渐出现脂肪浸润和纤维化,超声表现为肌肉回声增强、肌束纹理不清等。相关研究表明,超声检查可以用于疾病的早期筛查、病情监测以及评估治疗效果<sup>[4]</sup>。在疾病早期,超声可观察到肌肉回声轻度增强,肌束纹理尚清晰;随着病情发展,肌肉回声明显增强,肌束纹理消失,肌肉体积逐渐缩小。通过定期超声检查,可以观察肌肉脂肪浸润的程度和范围的变化,为调整治疗方案提供参考。有研究对杜氏肌营养不良患儿进行超声随访,发现超声检查能够敏感地反映肌肉病变的进展情况,为临床治疗提供重要信息。

## 2 提高超声在儿科肌肉骨骼系统疾病诊断中准确性的策略

### 2.1 加强专业培训

定期组织超声医生参加专业培训和学术交流活动,学习最新的超声技术和诊断理念。通过模拟训练、病例讨论等方式,提高超声医生的操作技能和诊断水平。例如,开展髋关节超声检查的模拟训练课程,让医生在模拟人体模型上进行操作练习,熟练掌握Graf法的测量技巧和图像解读要点。同时,组织病例讨论会,分享疑难病例的诊断经验和教训,促进医生之间的交流和学习。

### 2.2 制定标准化检查流程

建立儿科肌肉骨骼系统超声检查的标准化流程,包括检查前的准备、检查方法、图像采集和解读等方面。检查前应详细了解患儿的病史和临床表现,向患儿及家长解释检查过程和注意事项,取得配合。检查方法应规范统一,如探头选择、检查体位、扫描顺序等。图像采集应保证清晰、完整,涵盖病变部位及周围正常组织。图像解读应遵循一定的标准和规范,减少主观因素的影响。标准化流程的制定有助于提高超声检查的质量和一致性,确保不同医生在检查过程中能够遵循统一的标准,从而提高诊断的准确性。

### 2.3 建立多学科协作团队

儿科肌肉骨骼系统疾病的诊断和治疗往往需要多个学科的协作。建立由儿科医生、超声医生、骨科医生、风湿免疫科医生等组成的多学科协作团队,定期进行病例讨论和会诊。通过多学科协作,可以充分发挥各学科的优势,提高疾病的诊断和治疗水平。例如,对于复杂的小儿骨科疾病,超声医生提供详细的影像学信息,骨科医生结合临床体征和超声检查结果制定治疗方案,风湿免疫科医生对合并的炎症性疾病进行评估和治疗。

### 结语

超声在儿科肌肉骨骼系统疾病诊断中具有无创、无辐射、实时成像和高软组织分辨率等优势,广泛应用于先天性、炎症性、创伤性及神经肌肉疾病等领域。但其仍存在操作者依赖性强、对深部骨骼结构显示受限等问题。提升诊断准确性需加强专业培训、制定标准化流程,并建立多学科协作机制。未来,随着新技术、人工智能辅助诊断及远程超声的发展,超声应用前景将更加广阔,助力早期诊断与精准治疗。临床医生应充分认识其价值,合理运用,为儿童健康提供保障。

### 参考文献

- [1]向燃.儿科肌骨超声:助力儿童健康成长[J].家庭生活指南,2025,41(05):80-81.
- [2]张超.常规二维超声在儿童骨龄评估方面的应用[C]//中国超声医学工程学会.中国超声医学工程学会第七届全国肌肉骨骼超声医学学术会议论文汇编.华中科技大学同济医学院附属同济医院超声影像科,2019:120-121.
- [3]李凤舞,崔立刚.儿童肌肉骨骼系统超声检查的临床应用[J].中华医学超声杂志(电子版),2018,15(08):561-568.
- [4]吕传凯,王晓曼,贾立群,等.儿童朗格汉斯细胞组织细胞增生症骨骼系统受累超声诊断价值[J].中国超声医学杂志,2021,37(05):506-508.