

· 综 述 ·

高频超声在糖尿病足早期诊断的应用及进展

莫色阿合 综述, 简华刚 审校

(重庆医科大学附属第二医院急诊外科 400010)

关键词: 糖尿病足; 超声, 多普勒, 彩色; 周围神经

doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2014.03.048

文献标识码:A

文章编号: 1671-8348(2014)03-0379-02

糖尿病足(diabetic foot, DF)是糖尿病患者的严重并发症之一, 其发病率高, 是致残致死的重要原因, 不仅严重影响糖尿病患者的生活质量, 同时也带来了极大的社会和经济负担^[1]。DF 之所以治疗效果不理想、预后较差, 一方面是由于它的发病机制尚未完全明了, 另一个主要原因是没有一种比较理想的检测方法能够早期准确的诊断并给予相应早期处理。近年来, 国内外比较公认的 DF 检测方法主要是基于其血管或神经病变^[2], 其中, 对糖尿病周围神经病变的检查主要包括了神经电生理检测、神经活检、皮肤活检等检查; 而糖尿病周围血管病变的检查方法则主要是指基于影像学的一系列检查, 例如: 数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA), 多层螺旋 CT 动脉造影等。遗憾的是这些检查均存在一定的不足, 而且无法同时准确检测血管和神经病变, 尤其是有创检查部分, 临幊上不被患者接受。然而, 随着影像学的发展, 高频彩色多普勒超声 (high-frequency color doppler ultra sonography, HCDU) 在诊断糖尿病周围神经和血管病变上, 显示出了较理想的检测效率, 能够及时发现 DF 的发生、发展变化, 逐渐成为 DF 检测的临幊上首选诊断方法。下面, 本文将从 DF 的发病机制、HCDU 诊断 DF 的国内外研究进展作一简要综述。

1 DF 的发病机制

目前研究认为 DF 是反复外伤和持续机械应力作用于因神经病变而感觉障碍和血管病变而血供障碍的足部, 引起的慢性难愈性创面。世界卫生组织将 DF 定义为下肢远端神经异常和不同程度的周围血管病变相关的足部感染、溃疡和(或)深层组织破坏。然而, 糖尿病神经、血管病变的具体机制以及血管和神经病变的相互因果关系, 目前尚未完全清楚^[3-4]。DF 神经病变方面, 有文献报道称糖尿病神经病变, 可影响神经轴突反射及皮肤感受器对应激状态的反应, 导致自我保护能力的下降, 造成足部非自觉性创伤和溃疡的形成。DF 血管病变可以分为两方面:(1)糖尿病患者高血糖、高血脂及胰岛素抵抗等引起的外周大血管动脉粥样硬化, 常累及胭以下动脉(如胫前、胫后、腓动脉); (2)微血管病变、微血流紊乱和血液理化特性改变引起的微循环障碍。而外周动脉疾病刚开始时可以毫无症状, 因而糖尿病患者发生严重外周组织缺血后, 导致肢体受到威胁时, 症状出现晚, 尤其是存在多重感染时^[5], 易发展成为 DF。因此, 糖尿病患者下肢(尤其足部)出现感觉异常、色素沉着以及溃疡等临床征象之前, 肯定已有患肢神经和(或)血管的病变。所以, 如何用简单易行的检测手段做出 DF 前和早期 DF 诊断, 将为 DF 预防、治疗提供客观临床观察指标, 是临幊上关注的热点之一。

2 HCDU 诊断 DF 的国内外研究现状

近年来, 随着影像技术的不断发展, HCDU 已为血管系统

等相关疾病的诊断提供了更多、更全面的资料。鉴于该技术在诊断外周血管和神经病变上所具有的优势以及神经血管病变在 DF 形成过程中发挥的重要作用, HCDU 现已成为 DF 的早期诊断理想检测方法之一, 已经有医院将其作为一种诊断 DF 的常规方法。甚至有不少学者认为与 DSA 相比较, 该检测方法能有效降低 DSA 可能会导致的碘剂过敏、射线损伤等二次创伤的发生率, 可能替代 DSA 成为检测糖尿病引起的下肢动脉病变的金标准^[6]。另外, HCDU 还能够实时动态检测糖尿病周围神经病变, 是一种无创、易于被患者接受的神经病变检测方法^[7]。

2.1 HCDU 诊断 DF 的原理 HCDU 的出现不仅仅是简单的在传统黑白超声的基础上增加了多种颜色以帮助诊断, 更重要的是与传统影像学检查相比, 大大提高了对组织器官内病灶的分辨率, 而且在检查过程中还应用彩色多普勒血流显像、连续波多普勒技术、组织多普勒显像、脉冲多普勒技术等显像方法, 能够在观察病灶器质性变化的同时, 检查组织器官在不同回声切面图像及不同周期时相的血流速度变化, 通过对这些信息进行整合分析就能够很好的判断病变性质、严重程度等, 为临幊的早期诊断提供可靠依据。DF 累及血管病变时, 会出现管腔狭窄、管壁增厚、弹性减弱等血管病变, 以及血流速度变慢、血流量变小等变化。HCDU 能够以二维超声检测管腔、管壁的变化, 同时还能够通过脉冲多普勒测定血流速度、管径血流量等^[8-9]。DF 累及神经病变时, 由于糖代谢异常会引起神经细胞内渗透压升高, 从而导致神经细胞水肿、失功能, 发生水肿的神经细胞更易受到卡压, 进一步加重神经内压, 出现肢体末端痛觉、温度觉等感觉减弱甚至丧失等临床症状, 利用 HCDU 观察肢体末端神经声像图特征, 了解神经的分布、形态、走行及神经束回声, 从而判断 DF 累及神经病变的位置、严重程度, 为临幊治疗提供更多、更全面的信息, 帮助临幊医生做出正确的诊疗方案, 对 DF 的预防治疗具有非常重要的意义^[10]。

2.2 HCDU 在 DF 血管病变中的应用 为了进一步验证 HCDU 诊断 DF 血管病变的效能, 国内外学者进行了较多的临幊及基础研究, 刘天宇等^[11]利用 HCDU 对 65 例 DF 患者下肢动脉病变进行检查, 检查项目主要包括了管径大小、管壁厚度、管腔狭窄程度、有无斑块等, 结果显示: HCDU 能清晰显示下肢血管受损的部位、范围及严重程度, 具有重要的诊断价值。Thierry 等^[12]早期研究同样发现, HCDU 能够准确评价 DF 动脉血管病变的性质、严重程度, 甚至可以替代许多临幊检测方法。徐海波^[13]利用 HCDU 对 386 例糖尿病患者的下肢动脉病变进行检查, 通过观察动脉病变情况与糖尿病病程的关系, 证明了彩超能够准确判断糖尿病血管病变严重程度, 是一种安全、可靠的诊断方式。大量文献报道均认为, HCDU 是检测糖

糖尿病周围血管病变的可靠方法,林芳等^[14]的研究结果肯定了HCDU检测DF下肢动脉病变的效果,认为其客观评估小动脉病变准确率有待提高。

2.3 HCDU 在 DF 神经病变中的应用 糖尿病并发症中,周围神经病变往往会引起较严重的临床症状,DF 累及神经病变是发生下肢感觉障碍、功能丧失的主要原因之一。目前检查周围神经病变方法主要有:手工或简单的器械测定温度觉、痛觉、轻触觉、振动觉、关节位置觉、踝反射和膝反射等,末梢感觉定量检查,神经传导功能检查及皮肤活检和神经活检的形态学检测。但是,在临床运用中没有一种方法能独立、直观、有效地评估糖尿病周围神经病变。

所以,临床和实验室研究一直想找到一种简便、有效的糖尿病周围神经病变的检测方法。有不少学者在努力探索HCDU检测DF末梢神经病变的形态学改变,希望能够发现糖尿病足周围神经病变的早期诊断方法。

由于糖尿病累及神经病变的机制大致相同,所以,对不同部位神经病变的检测方法也具有通用性。王春蕾等^[15]联合使用HCDU和电生理检测糖尿病相关的神经病变,研究结果显示高频彩超诊断糖尿病神经病变有很好的临床价值。姜丽花等^[16]选择正中神经为研究对象,并证实超声能客观反映神经的形态学改变,可辅助诊断糖尿病神经病变。大量临床研究致力于了解超声诊断糖尿病周围神经病变,Peer等^[17]利用高频彩超分别检测出现不同病变的坐骨神经、腓神经、胫骨神经,同时对选取两具尸体对其相应部位的神经进行解剖学研究,综合分析所有实验结果,Peer认为利用高频彩超检测下肢神经病变能够获得理想可靠的检测结果,扩大了超声诊断的使用范围。

DF周围神经病变的形成是一个慢性过程,如果能早期发现微小病变的形态学改变,必然能够大大提高该病的检出率,为临床治疗争取宝贵时间。随着高频彩超的快速发展,有文献报道正中神经皮支的一些微小病变已经能够利用高频彩超准确检测^[18]。刘芳等^[19]利用22 Hz超声对有神经症状的糖尿病组、无神经症状糖尿病组和正常对照组的腓肠神经进行测量,结果显示超声在各组中均可清晰显示腓肠神经的神经外膜、神经束膜和神经束等结构。即超声能够较为清晰地显示腓肠神经的内部结构,为糖尿病皮神经损伤提供了新的影像学评价工具。Zheng等^[20]对19例临床确诊DF患者及正常对照组下肢腓深神经传导特性进行研究,结果显示高频彩超是一种比较理想的评估DF引起的肢体末端神经病变的检测方法。HCDU能够及时发现DF患者肢体末端神经改变,如腓深神经内侧支、趾背神经表现出来的神经形态变粗、低回声、表面不均等影像学表现都可作为诊断DF神经病变的线索,同时根据这些结果还能评估病变性质、严重程度等,是检测DF神经病变可靠的诊断方法。Umans等^[21]利用HCDU检测22位手穿透伤并伴有感觉障碍患者的掌指神经,所有患者彩超成像结果均与临床外科手术验证相符,该研究结果进一步证实了HCDU在检测末梢微小神经病变时具有较高的敏感性及特异性,是肢体末端微小神经理想的无创性检测方法。

3 展望

HCDU检测糖尿病周围神经和血管病变有较高的准确率,能反应准确病变部位及其严重程度,还能准确检测DF末梢神经病变的形态学改变,且相对其他影像学检查具有简便、费用低、无创伤及可重复检查等优势。所以,在临幊上可运用于糖尿病患者周围血管、神经病变的筛查,以达到早期预防DF

的发生,延缓DF的进展,减少糖尿病患者的截肢(趾)率,提高其生活质量,降低医疗费用。但是,HCDU在临幊检测过程中仍然存在一些不足,例如目前没有统一、可靠的诊断标准,检查结果一定程度受检查医生的主观影响。进一步提高HCDU检测的灵敏度,增强对微小病灶的检测准确性,制定统一的HCDU诊断或筛查DF的标准,是目前亟待解决的问题,同时HCDU联合一种或几种简单的检测方法、提高检查医生的专业技能等途径同样可以提高检查结果的可靠性,帮助临幊医生做出正确的诊断治疗,提高患者的生活质量。

参考文献:

- [1] Jiang Y, Huang S, Fu X, et al. Epidemiology of chronic cutaneous wounds in China[J]. Wound Repair Regen, 2011, 19(2): 181-188.
- [2] Arana CV, Domingo MJ. Physiopathology of vascular complications of diabetic foot[J]. Gac Med Mex, 2003, 139(3): 255-264.
- [3] 廖二元,莫朝晖.内分泌学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2007.
- [4] 国际糖尿病足工作组.糖尿病足国际临床指南[M].北京:人民军医出版社,2003:6-30.
- [5] 黄伸奎,卢炳丰,龙莉玲.糖尿病足的病理基础及多层螺旋CT诊断[C].武汉:中华医学会第十三届全国放射学分会,2006.
- [6] 丁建荣,潘璟瑜.磁共振血管造影结合灌注成像在糖尿病下肢动脉病变中的应用[J].实用医学杂志,2009,25(22):3832-3834.
- [7] Koenig RW, Pedro MT, Heinen CP, et al. High-resolution ultrasonography in evaluating peripheral nerve entrapment and trauma[J]. Neurosurg Focus, 2009, 26(2): E13.
- [8] 管衍,刘志明,李光伟.50岁以上糖尿病人群周围动脉闭塞性疾病相关因素分析[J].中华医学杂志,2007,87(1):23.
- [9] 李玲,潘海林.糖尿病下肢动脉血管病变的检测方法[J].蛇志,2009,21(1):29-32.
- [10] Zhang LY, Lin P. Microsurgical decompression of median nerves for the treatment of diabetic peripheral neuropathy of upper limbs[J]. Chin J Neurosurg Dis Res, 2009, 8(5): 453-455.
- [11] 刘天宇,刘文静,李俊峰,等.彩超多普勒超声对糖尿病患者下肢动脉粥样硬化的诊断价值[J].中国实用医药,2010,5(26):96-97.
- [12] Thierry P, Charles N. Diabetes: the use of color Doppler sonography for the assessment of vascular complications [J]. Euro J Ultr, 1998, 8266(98): 15-22.
- [13] 徐海波.彩色多普勒超声对糖尿病合并下肢动脉闭塞性病变的诊断价值[J].吉林医学,2012,33(24):5253.
- [14] 林芳,申红霞,李勇胜,等.糖尿病足下肢动脉彩超与造影的对比分析[J].实用医学杂志,2011,16(27):3030-3031.
- [15] 王春蕾,吴珊,何珊,等.高频超声在诊断糖尿病周围神经病变中的应用[J].重庆医学,2012,41(10):944-947.
- [16] 姜丽花,朱家安,金清.超声检测糖尿病患者正中神经改变的临床价值[J].中国医师进修杂志,2012,35(10):17-19.

(下转第384页)

3 讨 论

教育的目的是激发学生学习动力,培养学生创造意识,稳步、高效提高教育与教学实际效果。传统终结性考核主要方式是期末闭卷考试,主要目标在于测试学生对基本知识的记忆、理解和简单应用,无法考查学生分析问题、沟通交流、依靠原有知识技术获取未知答案等能力,不利于综合能力及创新能力培养^[5]。考试方式与考试制度改革可带动教育教学方式改革,有利于营造创新育才环境^[6-7]。

形成性评价由美国教育学家 Michael Scriven 博士于 1967 年提出,1987 年引入我国,对提高学生学习成绩具有明显的效果^[8]。

本文在形成性考核中设置了病例讨论、病例分析、实践操作等内容及口试方式,不但有效杜绝了相互抄袭,而且对锻炼学生语言组织、表达能力、提高学生动手能力、分析、解决问题能力等方面都有推动作用,符合素质教育宗旨。形成性考核除了可以科学、客观、全程地评价学生学业成绩,还可及时反馈信息,帮助学生了解自身学习情况,及时改进学习方法,提高学习效率、学习主动性和积极性,将“以考试为中心”转变为“以学习为中心”。通过形成性考核与传统期末终结性考核对比研究,发现形成性考核具有以下优势。(1)能提升学生学习态度和效果。学生对形成性考核总体评价较好,可提高学习主动性、自觉性、团队协作能力及综合分析问题能力,可增强教学实效性、对未来临床工作具有指导作用。(2)能提高学生学习成绩。本研究发现实验班、对照班学生在半期考试时成绩差异无统计学意义($P>0.05$),但经过一学期形成性评价学习,实验班学生期末考试成绩显著提高,实验班学生期末考试成绩显著高于对照班($P<0.05$)。形成性考核促使学生注重课前预习和课后复习,强化案例分析培训,主动参与临床实践及医患沟通能力培训,能提高学生理论联系实际能力和解决实际问题能力,巩固学生理论知识,从而提高教育、教学实际效果。(3)能提升教师素质。形成性考核促使老师全面了解学生对医学知识和技能掌握情况,直接检查学生“学”的质量,同时也能间接地检查教师“教”的质量,二者促使老师不断学习完善自我。作为一名医学教师不仅需要具备扎实临床基本功,同时要求教师具有高度责任感、使命感,需要强化学习不断丰富自己医学知识和临床经验。因此,形成性考核也能促使教师努力提高自身素质。

但作者在形成性考核的过程中也发现了若干问题,少部分学生对形成性考核认识不足,仍然幻想像过去一样通过死记硬

(上接第 380 页)

- [17] Peer S, Kovacs P, Harpf C, et al. High-resolution sonography of lower extremity peripheral nerves: anatomic correlation and spectrum of disease[J]. J Ultrasound Med, 2002, 21(3): 315-322.
- [18] Tagliafico A, Pugliese F, Bianchi S, et al. High-resolution sonography of the pal-mar cutaneous branch of the median nerve[J]. Am J Roentgenol, 2008, 191(1): 107-114.
- [19] 刘芳,朱家安,卫敏,等.超高频超声评价糖尿病皮神经损伤的初步研究[J].中华超声影像学杂志,2012,20(7): 587-589.

背通过期末考试即万事大吉,实验班有 2 名学生期末考试均在 60 分以上,但由于不参加课后案例分析测试及缺席临床实践活动等原因,导致形成性考核成绩未通过《儿科学》考试。针对这些问题作者认为在用好形成性考核的过程中,应加强对形成性考核过程的管理,除在学期开始就对学生大力宣传这种考核方式、引导学生树立自主学习的思想动力外,还应该在实施过程不断强化学生形成性评价理念,同时充分发挥好教师的导师作用,完善形成性考核内容的设计,在教学大纲、教学计划指导下,从培养学生创新能力,提高素质入手,规范考核,有效引导学生以考带学。此外,对带教老师进行规范培训,使其对形成性考核具有深刻认识、明确采用问题法、实践法和临床情境模拟法教学及评价内容也在形成性考核中有重要作用^[9]。

参考文献:

- [1] 李支尧,赵汉英,赵睿敏.改革医学考试制度推进素质教育[J].卫生职业教育,2007,25(17): 51-51.
- [2] 谢发忠,杨彩霞,马修水.创新人才培养与高校课程考试改革[J].合肥工业大学学报:社会科学版,2010,24(2): 21-24.
- [3] 祖勤,王锦帆,黄琴,等.医学生学习动因的调查分析[J].医学教育探索,2010,9(10): 1312-1315.
- [4] 郭丽双,李凯军,王和仁,等.形成性评价对医学生能力培养的促进[J].中华医学教育探索杂志,2011,10(7): 822-824.
- [5] 孙敏.六门临床课程形成性评价实践研究[J].南京医科大学学报:社会科学版,2012,12(2): 144-147.
- [6] 曹东林,胡子有,殷志新.实施素质教育推进教学考核制度改革[J].南方医学教育,2007(2): 19-20.
- [7] 张云,乔敏.医学课程模式的改革和思考[J].中国高等医学教育,2006(1): 73-75.
- [8] 黄华兴,沈厉宗,凌立君,等.形成性评价在外科学实践教学中的应用与研究[J].南京医科大学学报:社会科学版,2010,11(2): 170-173.
- [9] 李金清,李跃军,李学拥.形成性评价在医学本科实习教学中的应用[J].西北医学教育,2011,19(2): 402-404.

(收稿日期:2013-09-08 修回日期:2013-10-05)

- [20] Zheng Y, Wang L, Krupka TM, et al. The feasibility of using high frequency ultrasound to assess nerve ending neuropathy in patients with diabetic foot[J]. Eur J Radiol, 2013, 82(3): 512-517.
- [21] Umans H, Kessler J, de la Lama M, et al. Sonographic assessment of volar digital nerve injury in the context of penetrating trauma[J]. AJR Am J Roentgenol, 2010, 194(5): 1310-1313.

(收稿日期:2013-09-11 修回日期:2013-10-03)