

doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2020.08.025

◇临床医学◇

三维能量多普勒超声在定量评估 生长受限胎儿肾脏血流量中的应用

胡晗宇, 艾芳, 刘玲艳, 董旭东

作者单位: 云南省第一人民医院、昆明理工大学附属医院妇产科, 云南 昆明 650032

通信作者: 董旭东, 女, 主任医师, 硕士生导师, 研究方向为高位妊娠及胎儿医学, E-mail: wandashiji12@163.com

摘要:目的 探讨三维能量多普勒超声定量评估生长受限胎儿(fetuses with fetal growth restriction, FGR)和正常胎儿的肾脏血流灌注的价值。方法 选取云南省第一人民医院2017年5月至2018年10月孕期妇女为研究对象,应用三维能量多普勒超声定量分析孕20~40周单胎FGR和正常胎儿的肾脏血管化指数(vascularization index, VI)、血流指数(flow index, FI)、血管化-血流指数(vascularization-flow index, VFI)。记录并比较两组胎儿VI、FI、VFI之间的差异,以孕周为自变量,分别进行线性回归分析,得到回归模型。结果 共纳入41例正常胎儿和32例FGR胎儿。FGR胎儿与正常胎儿20周、24周、28周的VI、FI、VFI比较差异无统计学意义,32周[FGR胎儿VI(2.88±0.46)比正常胎儿VI(3.16±0.53)][FGR胎儿FI(44.62±0.97)比正常胎儿FI(45.74±0.83)][FGR胎儿VFI(1.23±0.24)比正常胎儿VFI(1.44±0.08)],36周[FGR胎儿VI(3.59±0.44)比正常胎儿VI(3.82±0.22)][FGR胎儿FI(44.64±0.72)比正常胎儿FI(47.18±0.49)][FGR胎儿VFI(1.54±0.18)比正常胎儿VFI(1.81±0.07)],40周[FGR胎儿VI(3.63±0.77)比正常胎儿VI(5.40±0.15)][FGR胎儿FI(44.85±0.59)比正常胎儿FI(47.97±0.58)][FGR胎儿VFI(1.36±0.38)比正常胎儿VFI(2.38±0.41)]比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);FGR胎儿VI、FI、VFI与孕周(GA)的最佳拟合方程分别为: $VI_{FGR} = 0.1494GA - 2.001$ ($R^2 = 0.8210$)、 $FI_{FGR} = 0.1587GA + 39.07$ ($R^2 = 0.5205$)、 $VFI_{FGR} = 0.05677GA - 0.6741$ ($R^2 = 0.9173$)。结论 三维能量多普勒超声测量的胎儿肾VI、FI、VFI在产前预测FGR中有一定的价值。

关键词:胎儿生长迟缓; 超声检查,产前; 胎儿; 肾脏; 定量分析

Application of quantitative three-dimensional power doppler sonography for assessment of the fetal renal blood flow in fetuses with growth restriction

HU Hanyu, AI Fang, LIU Lingyan, DONG Xudong

Author Affiliation: Department of Obstetrics and Gynecology, The First People's Hospital of Yunnan Province/Affiliated Hospital of Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan 650032, China

Abstract: Objective To investigate the value of quantitative three-dimensional energy doppler ultrasound for assessment of the fetal renal blood flow in fetuses with growth restriction (FGR) and normal fetuses. **Methods** The pregnant women in The First People's Hospital of Yunnan Province from May 2017 to October 2018 were selected as the research objects. Three-dimensional energy doppler ultrasound was used to quantitatively analyze the renal vascularization index (VI), flow index (FI), and vascularization-flow index (VFI) of a single fetus at 20-40 weeks pregnant with FGR and normal fetus. The differences of VI, FI and VFI of the two groups were recorded and compared. The gestational week was taken as the independent variable, and linear regression analysis was carried out to obtain the regression model. **Results** A total of 41 normal fetuses and 32 FGR fetuses were included. There was no statistically significant difference in VI, FI and VFI between FGR fetus and normal fetus at 20 weeks, 24 weeks and 28 weeks. However, there was statistically significant difference between FGR fetus and normal fetus at 32 weeks [FGR fetus VI(2.88±0.46) vs. normal fetus VI(3.16±0.53)] [FGR fetus FI(44.62±0.97) vs. normal fetus FI(45.74±0.83)] [FGR fetus VFI(1.23±0.24) vs. normal fetus VFI(1.44±0.08)], 36 weeks [FGR fetus VI(3.59±0.44) vs. normal fetus VI(3.82±0.22)] [FGR fetus FI(44.64±0.72) vs. normal fetus FI(47.18±0.49)] [FGR fetus VFI(1.54±0.18) vs. normal fetus VFI(1.81±0.07)], 40 weeks [FGR fetus VI(3.63±0.77) vs. normal fetus VI(5.40±0.15)] [FGR fetus FI(44.85±0.59) vs. normal fetus FI(47.97±0.58)] [FGR fetus VFI(1.36±0.38) vs. normal fetus VFI(2.38±0.41)] ($P < 0.05$). The optimal fitting equations for VI, FI, VFI and gestational age (GA) were $VI_{FGR} = 0.1494 ga - 2.001$ ($R^2 = 0.8210$), $FI_{FGR} = 0.1587GA + 39.07$ ($R^2 = 0.5205$), and $VFI_{FGR} = 0.05677GA - 0.6741$ ($R^2 = 0.9173$), respectively. **Conclusion** The VI, FI and VFI of fetal kidney measured by three-dimensional energy doppler ultrasound have definite value

in prenatal detection FGR.

Key words: Fetal growth retardation; Ultrasonography, prenatal; Fetus; Kidney; Quantitative analysis

胎儿生长受限(FGR)的围生期死亡率高于正常胎儿,其发生率高达10%。多种原因可引起FGR,其中孕妇营养缺乏和子宫胎盘功能不全是最常见的原因^[1]。患有FGR的胎儿围生期风险增加^[2-4],与正常胎儿相比,FGR可增加分娩时发生胎儿窘迫的风险^[5]。一旦分娩前超声检查发现或怀疑FGR,即可以通过密切监测和及时处理来减少并发症的发生^[6]。胎儿肾脏血管发育程度对胎儿肾脏血液循环至关重要^[8]。胎儿器官若发生血流灌注异常例如FGR,则可能导致胎儿健康受到影响,因此产前超声评估胎儿器官是否存在异常循环显得尤为重要。随着定量三维(three-dimensional, 3D)能量多普勒超声的应用,对胎儿器官血管化的3D评估在临床上得到实现^[9-10]。胎儿肾脏血流丰富,是衡量胎儿健康与否最重要的器官之一,因此可通过测量胎儿肾脏的三维能量多普勒超声改变来判断胎儿是否发生FGR。有报道显示FGR胎儿的肾脏体积减少^[11],可以推测胎儿肾血流灌注也发生了异常。因此,本研究采用定量3D能量多普勒超声评估正常胎儿以及FGR胎儿的肾脏的血流灌注和血管化情况,旨在通过超声为评估FGR提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取云南省第一人民医院2017年5月至2018年10月孕期妇女为研究对象。纳入标准:(1)妊娠20~40周的单胎胎儿;(2)孕妇或胎儿未发生其他并发症的正常妊娠;(3)无精神类疾病且能配合进行超声检查。纳入研究前清楚了解本研究目的及过程,所有参与者或者近亲属均签署知情同意书,本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

经筛选总共有32例FGR胎儿和41例正常胎儿被纳入最终分析。孕妇年龄分别为(26.32±7.15)岁和(25.68±8.21)岁,两组年龄比较差异无统计学意义。

1.2 仪器与设备 超声(ultrasound, US)检查设备为:美国GE公司生产的GE-E8型彩色多普勒超声诊断仪,探头为Kretz Voluson 530D和730,频率3.5MHZ。

1.3 超声图像采集 首先使用腹部探头在定量3D能量多普勒模式下扫描每个胎儿中更接近探头的胎儿肾脏。其次,使用VOCAL软件(GE-Kretztech-

nik, Zipf, Austria)计算从所获得的胎儿肾血流的直方图。直方图包括血管化指数(VI),血流指数(FI)和血管化-血流指数(VFI)^[10-11]。在胎儿安静时的几秒内扫描胎儿肾脏。机器参数设置:实际功率:2 dB,脉冲重复频率:1.0, Cent FRQ:中,持续时间:0.3/0.4,质量:4,密度:8,增强:3,平衡:G > 192。每个胎儿均保持相同扫描条件。

VOCAL imaging程序可自动计算识别胎儿肾脏的灰度值和色度值^[12]。使用3D能量多普勒US获得单位体积US信息定义为体素。灰度体素包含从黑到白的所有3D灰度信息等级,最低值为0,最高值为100;颜色体素亦类似(0~100)。根据这些值,计算出三个指数:VI、FI和VFI。VI代表组织中血管所在感兴趣区域(胎儿器官)中的颜色体素的数量,并用百分比(%)表示。FI是颜色体素中的平均颜色值,表示平均血流强度。VFI表示单位体素的平均颜色值,表示血管化和血流强度。本研究中,胎儿肾流量的所有测量均由同一名主治医师操作进行。

1.4 FGR诊断标准 胎儿生长受限的诊断由分娩时确定是否存在FGR以确诊。以出生体质量低于同孕龄(gestational age, GA)正常体质量的10个百分点时被认为发生FGR^[13]。

1.5 统计学方法 采用SPSS2.1.0进行统计学分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。FGR胎儿和正常胎儿同孕龄VI、FI和VFI采用两因素方差分析,进一步采用LSD-*t*检验或差值*t*检验进行两两精细比较。采用线性回归分析孕龄及胎儿VI、FI和VFI之间的相关关系,构建回归方程。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 FGR胎儿和正常胎儿各孕周VI、FI和VFI比较 FGR胎儿和正常胎儿各孕周VI、FI和VFI的整体比较见表1~3,各参数变化趋势见图1A~C。

两两精细比较并结合主要数据分析:VI、FI和VFI在20周、24周、28周比较差异无统计学意义,在32周、36周、40周比较差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表1~3。FGR胎儿VI、FI和VFI的变化趋势在20~28周与正常胎儿趋势相近,在32~40周时变化趋缓,甚至呈接近水平趋势,由图可见各参数的变化主要在32周后更趋明显(图1)。

2.2 VI、FI和VFI与孕周之间的回归分析 正常胎儿和FGR胎儿肾VI、FI、VFI与GA的散点图如图2

表1 两组各孕周VI比较

GA	FGR胎儿(32例)	正常胎儿(41例)
20周	0.68±0.15	0.69±0.09
24周	1.68±0.15 ^b	1.73±0.15 ^b
28周	2.41±0.11 ^b	2.43±0.10 ^b
32周	2.88±0.46 ^b	3.16±0.53 ^{ab}
36周	3.59±0.44 ^b	3.82±0.22 ^{ab}
40周	3.63±0.77 ^b	5.40±0.15 ^{ab}
整体分析	(HF系数:0.3718)	
组间F,P值	95.996,0.000	
时间F,P值	1,250.714,0.000	
交互F,P值	76.674,0.000	

注:VI为血管化指数;GA为孕周;FGR为生长受限胎儿。整体分析为两因素重复测量方差分析,资料球形性校正采用HF系数法。组间精细比较为LSD-t检验,a为和两组同时点相比P<0.05;时间精细比较为差值t检验,b为和组内20周时间点比较P<0.05

表2 两组各孕周FI比较

GA	FGR胎儿(32例)	正常胎儿(41例)
20周	41.54±1.01	41.95±0.80
24周	42.79±0.87 ^b	43.03±0.59 ^b
28周	44.52±0.97 ^b	44.34±0.89 ^b
32周	44.62±0.97 ^b	45.74±0.83 ^{ab}
36周	44.64±0.72 ^b	47.18±0.49 ^{ab}
40周	44.85±0.59 ^b	47.97±0.58 ^{ab}
整体分析	(HF系数:0.9710)	
组间F,P值	51.392,0.000	
时间F,P值	371.784,0.000	
交互F,P值	270.540,0.000	

注:FI为血流指数;GA为孕周;FGR为生长受限胎儿。整体分析为两因素重复测量方差分析,资料球形性校正采用HF系数法。组间精细比较为LSD-t检验,a为和两组同时点相比P<0.05;时间精细比较为差值t检验,b为和组内20周时间点比较P<0.05

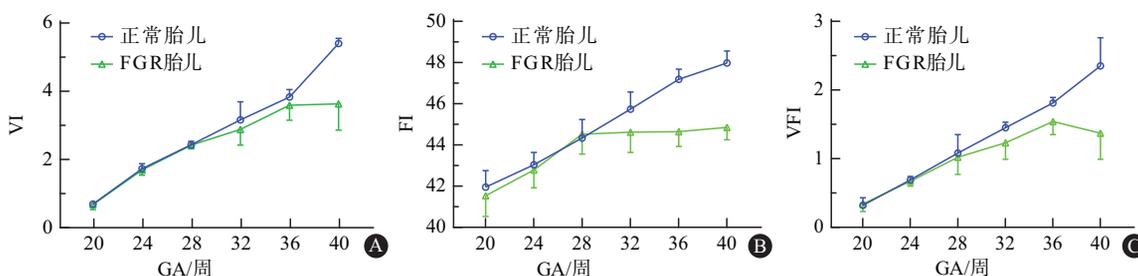
表3 两组各孕周VFI比较

GA	FGR胎儿(32例)	正常胎儿(41例)
20周	0.34±0.11	0.32±0.10
24周	0.67±0.07 ^b	0.69±0.05 ^b
28周	1.02±0.24 ^b	1.08±0.26 ^b
32周	1.23±0.24 ^b	1.44±0.08 ^{ab}
36周	1.54±0.18 ^b	1.81±0.07 ^{ab}
40周	1.36±0.38 ^b	2.38±0.41 ^{ab}
整体分析	(HF系数:0.5650)	
组间F,P值	55.519,0.000	
时间F,P值	545.402,0.000	
交互F,P值	117.333,0.000	

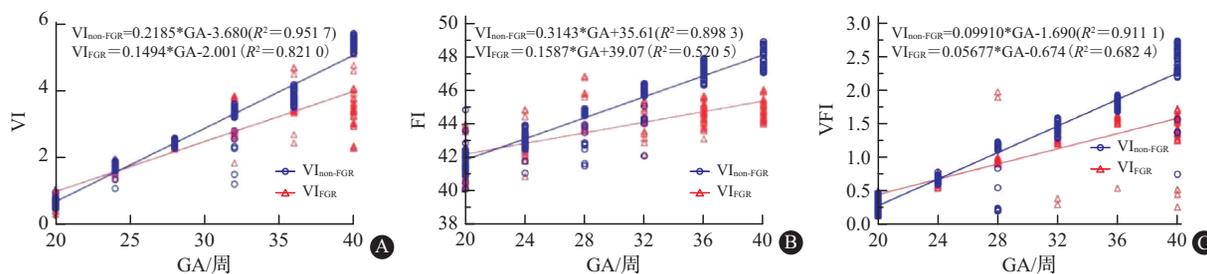
注:VFI为血管化-血流指数;GA为孕周;FGR为生长受限胎儿。整体分析为两因素重复测量方差分析,资料球形性校正采用HF系数法。组间精细比较为LSD-t检验,a为和两组同时点相比P<0.05;时间精细比较为差值t检验,b为和组内20周时间点比较P<0.05

所示。以GA为自变量,胎儿肾脏VI、FI、VFI为因变量,41例正常胎儿中,VI的最佳拟合方程为:VI_{non-FGR} = 0.2185GA - 3.680 (R² = 0.9517);FI最佳拟合方程为:FI_{non-FGR} = 0.3143GA + 35.61 (R² = 0.8983);VFI最佳拟合方程为:VFI_{non-FGR} = 0.09910GA - 1.690 (R² = 0.9111);三者拟合效果在正常胎儿中均较好。

32例FGR胎儿中,VI的最佳拟合方程为:VI_{FGR} = 0.1494GA - 2.001 (R² = 0.8210);FI最佳拟合方程为:FI_{FGR} = 0.1587GA + 39.07 (R² = 0.5205);VFI最佳拟合方程为:VFI_{FGR} = 0.05677GA - 0.6741 (R² = 0.9173)。肾脏VI、FI、VFI与GA存在相关关系,且3个参数中,VFI的拟合效果最好(R² = 0.9173)、其次为VI (R² = 0.8210)和FI (R² = 0.5205) (图2)。



注:FGR为生长受限胎儿;GA为孕周;VI为血管化指数;FI为血流指数;VFI为血管化-血流指数
图1 各孕周VI、FI、VFI变化趋势图:A为VI变化趋势,B为FI变化趋势,C为VFI变化趋势



注:FGR为生长受限胎儿;non-FGR为无生长受限,即正常胎儿;GA为孕周;VI为血管化指数;FI为血流指数;VFI为血管化-血流指数
图2 FGR胎儿VI、FI和VFI与孕周之间的回归分析:A为VI与孕周,B为FI与孕周,C为VFI与孕周

3 讨论

提高产前诊断的准确性可减少与FGR相关的并发症。小于胎龄儿(small for gestational age infant, SGA)与围生期不良结局的风险增加相关,包括胎儿死亡、低Apgar评分、羊水过少、胎盘早剥和新生儿危重症^[14]。在胎儿发育期间,胎儿肾脏发育的密切监测至关重要,通过观察胎儿肾脏发育情况,可在胎儿出生后选择有效的干预措施^[15]。与正常出生体重胎儿相比,FGR胎儿的围生期死亡风险增加4到8倍^[6,16],产前评估胎儿生长发育对优生优育发挥重要作用^[17]。

导致FGR的因素很多,临床上主要通过彩色多普勒超声对FGR进行检查,彩超通过动脉系统的检测可以对胎儿、胎盘情况进行详细评估。然而,大多数产前超声评估主要反映形态学改变的信息,且其结果常与超声检查操作者经验相关,常规多普勒超声对于胎儿早期生长发育情况并不敏感。3D能量多普勒超声可以定量提供胎儿器官的血流信息,对常规形态学检查进行了补充,并能指示胎儿发育情况。

3D能量多普勒超声成像能够与虚拟器官计算机辅助分析测量软件结合,获取定量评估目标器官组织血流灌注情况的参数值,主要包括VI、FI、VFI。胎儿肾脏病理学改变常常出现在妊娠后半期,胎儿肾脏大小、形态的改变可提供有用的预后信息^[18]。肾脏起源于中胚层,胎儿肾脏最早可与9周显示,肾内部分结构可于12周显示,产前超声对于妊娠中晚期胎儿肾脏具有重要作用^[19]。此外,肾脏的血液供应是影响胎儿肾脏发育的最重要因素之一。肾VI与静脉导管搏动指数(ductus venosus pulsatility indexes, DVPI)呈负相关,并且在血流动力学减弱的胎儿中减少,这些变化可能预示出生后胎儿肾功能损害^[20]。因此,对胎儿肾脏血流动力学的精确评估与胎儿健康的评估密切相关。本研究使用3D能量多普勒超声定量评估FGR胎儿和正常胎儿的VI、FI和VFI,这些定量指标比常规超声测量指标更为敏感,且更能够反映FGR胎儿肾脏血流灌注情况,间接反映胎儿生长发育情况^[12]。结果发现在32、36、40周时FGR胎儿与正常胎儿VI、FI、VFI之间差异有统计学意义($P < 0.05$),3个参数的变化趋势在32周后亦趋明显,提示3D能量多普勒超声定量参数的测定对预测FGR胎儿具有一定的价值。VI代表单位容积内的血管数目,FI为加权彩色值和彩色值总量之间的比值,表达了测量区域内血流信号的平均强度,VFI为经总像素减背景像素所得划分后的加权彩色值,能够较好的将测量区域内的血管数目和血流信号强度结合

在一起^[9],VI、FI、VFI降低共同反映了FGR胎儿肾脏中肾血管化明显下降。在28周之前,FGR胎儿与正常胎儿VI、FI、VFI之间差异无统计学意义($P > 0.05$),可能是由于此时胎儿肾脏形态小,不利于超声观察;或是此时胎儿肾脏血流量少,尚不能准确测量各参数值。进一步的回归分析构建了FGR胎儿VI、FI、VFI与孕周之间的拟合回归方程,其结果显示孕周与各参数之间存在不同程度的相关关系。这表明通过3D能量多普勒超声定量分析参数与FGR胎儿肾脏血流情况存在一定的相关关系,可对FGR进行预测,进而有效预防和降低围生儿临床死亡率。综合上述结果,3D能量多普勒超声在产前检测胎儿肾VI、FI和VFI是临床实践中预测FGR的有用指标。

本研究的局限性在于:首先,样本量过少,在后续研究中尚需扩大样本量进一步研究;其次,本研究仅观察了妊娠后期胎儿肾脏血流参数值情况,未能对早期胎儿肾脏血流参数情况定量分析,在将来的研究中可以使用3D能量多普勒超声评估早期胎儿肾脏情况,为临床提供有用的信息。总之,3D能量多普勒超声可以定量评估的胎儿肾VI、FI和VFI相关数据,可推荐用于产前宫内筛查FGR胎儿,为临床医师提供有价值的信息。

参考文献

- [1] MAGED M, WAGEH A, SHAMS M, et al. Use of sildenafil citrate in cases of intrauterine growth restriction (IUGR); a prospective trial[J]. Taiwan J Obstet Gynecol, 2018, 57(4): 483-486.
- [2] KIM YJ, CHOI SH, OH S, et al. Antenatal corticosteroids and clinical outcomes of preterm singleton neonates with intrauterine growth restriction[J]. Neonatal Medicine, 2018, 25(4): 161-169.
- [3] VARGA P, BEREZ B, GASPARICS Á, et al. Morbidity and mortality trends in very - very low birth weight premature infants in light of recent changes in obstetric care[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2017, 211: 134-139.
- [4] GARCÍA-MUÑOZ RF, LOSADA MA, ELORZA FMD, et al. The burden of respiratory disease in very - low - birth - weight infants: changes in perinatal care and outcomes in a decade in Spain[J]. Neonatology, 2017, 112(1): 30-39.
- [5] KARLSEN HO, JOHNSEN SL, RASMUSSEN S, et al. Prediction of adverse perinatal outcome of small-for-gestational-age pregnancy using size centiles and conditional growth centiles[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2016, 48(2): 217-223.
- [6] HIERSCH L, MELAMED N. Fetal growth velocity and body proportion in the assessment of growth[J]. Am J Obstet Gynecol, 2018, 218(2S): S700-S711.
- [7] 胡晗宇. 产前超声诊断胎儿肾脏异常与妊娠结局的临床分析[J]. 影像研究与医学应用, 2019, 3(6): 137-138.
- [8] KLUCKOW M, LEMMERS P. Hemodynamic assessment of the patent ductus arteriosus: beyond ultrasound[J]. Semin Fetal Neo-

- natal Med, 2018, 23(4): 239-244.
- [9] SVEN KF. Growth restriction; prediction by using the doppler sonography and angiogenic factors for prediction [J]. Geburtshilfe Frauenheilkd, 2017, 77(9): 957-959.
- [10] Level 3 guideline on the treatment of patients with severe/multiple injuries: AWMF Register-Nr. 012/019 [J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2018, 44(Suppl 1): 3-271.
- [11] CARADEUX J, MARTINEZ-PORTILLA RJ, PEGUERO A, et al. Diagnostic performance of third-trimester ultrasound for the prediction of late-onset fetal growth restriction: a systematic review and meta-analysis [J]. Am J Obstet Gynecol, 2019, 220(5): 449-459.
- [12] JÄRVELÄ IY, SLADKEVICIUS P, KELLY S, et al. Three-dimensional sonographic and power doppler characterization of ovaries in late follicular phase [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2002, 20(3): 281-285.
- [13] KINGDOM JC, AUDETTE MC, HOBSON SR, et al. A placenta clinic approach to the diagnosis and management of fetal growth restriction [J]. Am J Obstet Gynecol, 2018, 218(2S): S803-S817.
- [14] HUNG T H, HSIEH T T, LO L M, et al. Risk factors and perinatal outcomes associated with idiopathic small for gestational age Taiwanese newborns [J]. Int J Gynaecol Obstet, 2013, 122(3): 212-215.
- [15] 李淑杰. 产前超声诊断对胎儿肾脏发育异常的应用价值 [J]. 影像研究与医学应用, 2018, 2(16): 135-136.
- [16] SWANSON AM, MEHTA V, OFIR K, et al. The use of ultrasound to assess fetal growth in a guinea pig model of fetal growth restriction [J]. Laboratory Animals, 2017, 51(2): 181-190.
- [17] 于金红, 杨想想. MRI联合超声在胎儿肾脏发育异常诊断中的应用 [J]. 实用放射学杂志, 2019, 35(1): 94-96, 105.
- [18] NAIAD HK, EVA TEGNANDER, SIGURD STORVE, et al. Automatic measurement of fetal abdominal biometric parameters—feasibility on a portable ultrasound device [J]. Open Journal of Obstetrics and Gynecology, 2017, 183(8): 922-925, 927-936.
- [19] 黄惠甜, 谢纯平, 林碧芬, 等. 超声HD-Flow显像与彩色多普勒在产前诊断胎儿肾脏异常中的对比研究 [J]. 广东医学, 2018, 39(15): 2328-2331.
- [20] DORO G F, SENRA J C, RODRIGUES A S, et al. Renal vascularization indexes and fetal hemodynamics in fetuses with growth restriction [J]. Prenat Diagn, 2017, 37(8): 837-842.

(收稿日期: 2019-06-20, 修回日期: 2019-09-05)

doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2020.08.026

◇ 临床医学 ◇

强化负压封闭引流方案辅助高压氧治疗老年糖尿病足溃疡 43 例近期疗效及复发率观察

邓磊, 黄朋, 黄成, 梁云, 谢丰松, 陈传亮, 吕朝阳

作者单位: 随州市中心医院, 湖北医药学院附属随州医院烧伤整形科, 湖北 随州 441300

摘要:目的 探讨强化负压封闭引流(VSD)方案辅助高压氧疗对老年糖尿病足溃疡病人近期疗效及复发率的影响。方法 选取2016年1月至2018年6月随州市中心医院收治老年糖尿病足溃疡病人86例,以抽签法分为对照组(43例)和观察组(43例),对照组在高压氧疗基础上加用常规VSD辅助治疗,观察组在高压氧疗基础上加用强化VSD方案辅助治疗;比较两组近期疗效,治疗前后足部症状评分、溃疡直径、密西根糖尿病周围神经病评分、足背动脉血流速度、踝肱指数、神经传导速度及随访复发率。结果 对照组治愈14例,有效18例,无效11例,观察组治愈21例,有效19例,无效3例,观察组近期疗效显著优于对照组($P < 0.05$);观察组治疗后足部症状评分、溃疡长径、溃疡短径、密西根糖尿病周围神经病评分、足背动脉血流速度及踝肱指数均显著优于对照组、治疗前($P < 0.05$);随访6个月,对照组复发率11.62%(5/43),观察组复发率0.00%(0/43);观察组随访6个月复发率显著低于对照组($\chi^2 = 6.739, P = 0.009$)。结论 强化VSD方案辅助高压氧疗治疗老年糖尿病足溃疡可有效改善临床症状,促进创面修复,增加足部微循环血流灌注,加快神经传导,且在降低远期复发率方面具有优势。

关键词:糖尿病足; 负压伤口疗法; 血浆; 高压氧; 老年人

Influence of intensive VSD regimen combined with hyperbaric oxygen therapy on short-term clinical efficacy and recurrence rate of elderly patients with diabetic foot ulcer

DENG Lei, HUANG Peng, HUANG Cheng, LIANG Yun, XIE Fengsong, CHEN Chuanliang, LYU Chaoyang

Author Affiliation: Department of Burn Plastic Surgery, Suizhou Central Hospital/ The Affiliated Suizhou Hospital of Hubei University of Medicine, Suizhou, Hubei 441300, China