

产前超声评估胎儿侧脑室扩张的临床价值

陈莘妍 何 静 宋伯慧

摘要 目的 探讨产前超声评估胎儿侧脑室扩张及其严重程度临床应用价值。方法 选取我院产前检查发现胎儿侧脑室扩张的孕妇 98 例(扩张组)和同期胎儿侧脑室正常的孕妇 98 例(正常组),应用超声获取两组胎儿侧脑室宽度、第三脑室纵径(CD)、丘脑间粘合最大径(ITAD);于出生 1 周内采用新生儿神经行为(NBNA)评分和 Gesell 发育量表评估新生儿神经脑发育情况,比较两组超声指标、NBNA 评分及 Gesell 评分的差异。采用 Pearson 相关分析法分析扩张组胎儿侧脑室宽度、CD、ITAD 与 NBNA 评分、Gesell 评分的相关性。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析侧脑室宽度、CD、ITAD 对胎儿侧脑室扩张的诊断效能。根据侧脑室扩张严重程度将扩张组进一步分为轻度组 24 例、中度组 45 例和重度组 29 例,比较各组超声指标、NBNA 评分及 Gesell 评分的差异。结果 扩张组侧脑室宽度、CD 均高于正常组,ITAD、NBNA 评分、Gesell 评分均低于正常组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。扩张组侧脑室宽度、CD 分别与 NBNA 评分、Gesell 评分呈负相关(均 $P < 0.001$),ITAD 与 NBNA 评分、Gesell 评分均呈正相关(均 $P < 0.001$)。ROC 曲线分析显示,侧脑室宽度诊断胎儿侧脑室扩张的曲线下面积为 0.907,灵敏度为 92.86%,特异度为 76.53%,曲线下面积高于 CD 和 ITAD (0.815、0.856),差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。重度组侧脑室宽度、CD 均高于轻、中度组,ITAD、NBNA 评分、Gesell 评分均低于轻、中度组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。结论 产前超声可有效评估胎儿侧脑室扩张及其严重程度,具有较好的临床应用价值。

关键词 超声检查,产前;侧脑室扩张;胎儿;预后

[中图法分类号]R445.1;R714.5

[文献标识码]A

Clinical value of prenatal ultrasound in evaluating fetal lateral ventricular dilatation

CHEN Shenyan, HE Jing, SONG Bohui

Department of Ultrasound, Leshan Maternal and Child Health Hospital, Sichuan 614000, China

ABSTRACT Objective To explore the clinical application value of prenatal ultrasound in the evaluation of fetal lateral ventricular dilatation and its degree. **Methods** A total of 98 pregnant women with fetal lateral ventricular dilatation (dilatation group) detected by prenatal examination and 98 pregnant women with normal fetal lateral ventricle (control group) were selected from our hospital. Fetal lateral ventricle width, longitudinal diameter of third ventricle (CD), maximum interthalamic adhesive diameter (ITAD) were obtained by ultrasonography. And neonatal neurodevelopment status was assessed by neonatal neurobehavioral assessment (NBNA) score and Gesell developmental scale. The differences in ultrasound indicators, NBNA score and Gesell score were compared between the two groups. The correlation between prenatal lateral ventricle width, CD, ITAD and NBNA score and Gesell score of fetuses in dilatation group were analyzed by Pearson correlation analysis. The diagnostic efficiency of fetal lateral ventricle width, CD and ITAD for fetal lateral ventricular dilatation was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. According to the severity of lateral ventricular dilatation, the dilatation group were divided into mild group ($n=24$), moderate group ($n=45$) and severe group ($n=29$), and the differences in ultrasound indicators, NBNA score and Gesell score were compared. **Results** The lateral ventricle width and CD in dilatation group were higher than those in control group, while the ITAD, NBNA score and Gesell score were lower than those in control group (all $P < 0.001$). The fetal lateral ventricle width and CD were negatively correlated with NBNA score and Gesell score (all $P < 0.001$), while ITAD was positively correlated with NBNA score and Gesell score (both $P < 0.001$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC),

sensitivity and specificity of lateral ventricle width in the diagnosis of fetal lateral ventricular dilatation were 0.907, 92.86% and 76.53%, respectively. And the AUC of lateral ventricle width was higher than that of CD and ITAD (both $P < 0.05$). The lateral ventricle width and CD in severe group were higher, while the ITAD, NBNA score and Gesell score were lower than those in moderate group and mild group (all $P < 0.05$). **Conclusion** Prenatal ultrasound can effectively assess fetal lateral ventricular dilatation and its degree, and it has better clinical application value.

KEY WORDS Ultrasonography, prenatal; Lateral ventricular dilatation; Fetus; Prognosis

胎儿侧脑室扩张是指脑室系统积聚过多脑脊液,导致颅内压力增高、扩张,是产前超声检查中常见的颅内疾病,发病率约0.78%~2.20%^[1]。临床上将侧脑室宽度 ≥ 10 mm定义为侧脑室扩张,侧脑室宽度 ≥ 15 mm则定义为脑积水,脑积水会对胎儿智力发育造成不良影响,严重情况下可威胁胎儿生命^[2]。胎儿侧脑室扩张的发病机制较为复杂,可能与神经系统发育异常、染色体异常、病毒感染等有关,也可能是脑室的正常变异^[3]。超声能准确测量胎儿脑室大小和侧脑室宽度,并对胎儿脑积水情况、侧脑室扩张程度进行有效评估,有助于评估神经系统发育情况并判断疾病预后,已成为产前检查的首选影像学方法^[4-5]。本研究旨在探讨产前超声评估胎儿侧脑室扩张及其严重程度的临床应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2021年1月至2022年12月我院产前检查发现胎儿侧脑室扩张的孕妇98例(扩张组),年龄24~37岁,平均(28.67 \pm 2.15)岁,体质指数20.76~29.68 kg/m²,平均(23.25 \pm 2.47)kg/m²,平均孕(26.95 \pm 2.51)周;其中初产妇41例,经产妇57例。纳入标准:①产前MRI检查显示侧脑室宽度 ≥ 10 mm,符合侧脑室扩张诊断标准^[6];②自然受孕,单胎;③临床资料完整。排除标准:①其他因素导致胎儿神经系统发育异常者;②有家族遗传史者;③合并胎儿畸形、其他严重妊娠并发症者;④因侧脑室扩张或其他原因终止妊娠者;⑤心理或精神疾病者。另选同期产前超声检查胎儿侧脑室正常的孕妇98例(正常组),年龄25~39岁,平均(28.41 \pm 2.03)岁;体质指数21.33~30.45 kg/m²,平均(23.38 \pm 2.53)kg/m²,平均孕(26.78 \pm 2.46)周;其中初产妇38例,经产妇60例。两组孕妇一般资料比较差异均无统计学意义。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有孕妇及家属均知情同意。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用三星麦迪逊 Accuvix a30 彩色多普勒

超声诊断仪,经会阴探头频率3.0~14.0 MHz;腹部探头频率2.0~5.0 MHz。

2. 超声检查:所有孕妇排空膀胱取仰卧位,先行经腹部超声检查,于胎儿脑室水平横切面观察脑室形态并测量侧脑室内径,再垂直于脑室长轴测量侧脑室内、外侧壁内缘间距,即为侧脑室宽度。然后行经会阴超声观察前置胎盘、血管前置、宫颈管机能情况,清晰显示胎儿颅内结构后调整探头方向,使图像显示最佳,保存胎儿头颅第三脑室、丘脑图像,自动获取第三脑室纵径(CD)、丘脑间粘合最大径(ITAD),其中CD为第三脑室顶板脉络丛下缘与底板最低点的距离,ITAD为第三脑室内两侧丘脑间的灰质连合最大径^[7]。

3. 超声诊断标准及分组:参考文献[8]对胎儿侧脑室扩张程度进行分度,具体为:①正常,侧脑室宽度 < 10 mm;②轻度扩张,侧脑室宽度10~12 mm;③中度扩张,侧脑室宽度 $> 12 \sim 15$ mm;④重度扩张,侧脑室宽度 > 15 mm。本研究中轻度组24例,中度组45例,重度组29例。

4. 新生儿神经发育情况评估:于出生1周内采用新生儿神经行为(NBNA)评分^[8]和Gesell发育量表^[9]进行评估,其中NBNA评分包括被动肌张力、原始反射、行为能力、主动肌张力及一般评估共5项,共20条目,总分0~40分;Gesell发育量表评估内容包括适应性行为、大运动、精细运动、语言、个人-社交五大能区,总分0~90分。

5. 宫内转归情况评估:对扩张组胎儿进行2~3次超声检查,比较首次(侧脑室扩张确诊时)和末次(分娩前)超声检查所测侧脑室宽度,评估不同程度侧脑室扩张胎儿宫内转归情况。末次所测侧脑室宽度较首次所测侧脑室宽度缩小 > 2 mm判为缩小,末次与首次所测侧脑室宽度变化 ≤ 2 mm判为稳定,末次所测侧脑室宽度较首次所测侧脑室宽度增宽 > 2 mm判为进展^[10]。

三、统计学处理

应用SPSS 20.0及GraphPad Prism 8.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验。相关性分析采用Pearson相关分析法;绘制受试者工作特征(ROC)曲线

分析超声指标对胎儿侧脑室扩张的诊断效能,曲线下面积(AUC)比较采用 DeLong 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

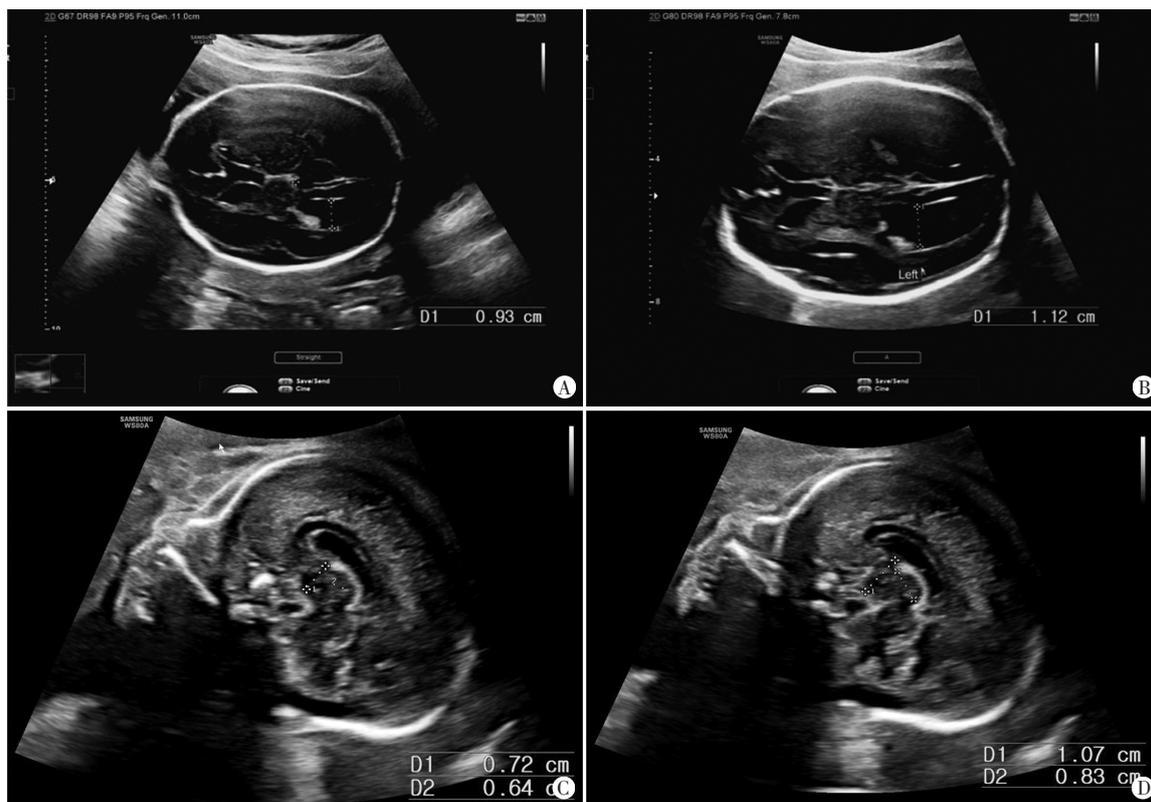
一、正常组与扩张组超声指标、NBNA 评分及 Gesell 评分比较

扩张组侧脑室宽度、CD 均高于正常组,ITAD、NBNA 评分及 Gesell 评分均低于正常组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。见表 1 和图 1。

表 1 正常组与扩张组超声指标、NBNA 评分及 Gesell 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	超声指标			NBNA 评分 (分)	Gesell 评分 (分)
	侧脑室宽度 (mm)	CD (mm)	ITAD (mm)		
扩张组(98)	13.56±2.53	12.08±1.20	7.23±0.90	35.85±1.35	73.28±5.13
正常组(98)	9.48±1.79	10.48±1.25	8.59±0.87	37.79±1.17	79.45±5.84
<i>t</i> 值	13.032	9.141	10.756	10.750	7.858
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

CD:第三脑室纵径;ITAD:丘脑间粘合最大径;NBNA:新生儿神经行为



A:正常组一胎儿(孕24周)侧脑室宽度为9.3 mm;B:扩张组一胎儿(孕24+6周)侧脑室宽度11.2 mm;C:正常组一胎儿(孕25周)CD为7.2 mm,ITAD为6.4 mm;D:扩张组一胎儿(孕25周)CD为10.7 mm,ITAD为8.3 mm

图 1 两组产前超声图

二、相关性分析

Pearson 相关性分析显示,扩张组侧脑室宽度、CD 分别与 NBNA 评分、Gesell 评分呈负相关(均 $P < 0.001$),ITAD 与 NBNA 评分、Gesell 评分均呈正相关(均 $P < 0.001$)。见表 2。

表 2 扩张组超声指标与 NBNA 评分、Gesell 评分的相关性分析

超声指标	NBNA 评分		Gesell 评分	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
侧脑室宽度	-0.783	<0.001	-0.625	<0.001
CD	-0.608	<0.001	-0.554	<0.001
ITAD	0.690	<0.001	0.579	<0.001

NBNA:新生儿神经行为

三、超声指标对侧脑室扩张的诊断效能

ROC 曲线分析显示,侧脑室宽度、CD 及 ITAD 诊断侧脑室扩张的 AUC 分别为 0.907、0.815、0.856,其中侧脑室宽度的 AUC 高于 CD 和 ITAD,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 3 和图 2。

表 3 超声指标诊断侧脑室扩张的 ROC 曲线分析

超声指标	AUC 及其 95% 可信区间	<i>P</i> 值	截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)
侧脑室宽度	0.907(0.829-0.986)	<0.001	10.16 mm	92.86	76.53
CD	0.815(0.730-0.901)	<0.001	10.70 mm	88.78	59.18
ITAD	0.856(0.763-0.932)	<0.001	7.58 mm	70.41	85.71

AUC:曲线下面积

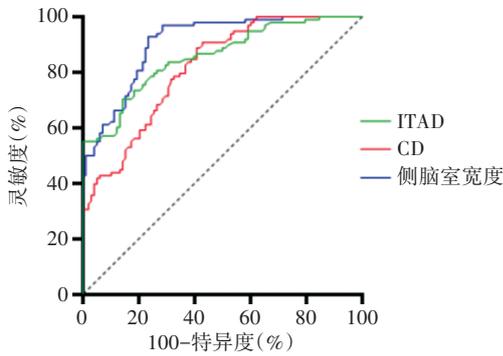


图2 超声指标诊断胎儿侧脑室扩张的ROC曲线图

四、不同程度侧脑室扩张胎儿超声指标、NBNA评分及Gesell评分比较

重度组侧脑室宽度、CD均高于轻、中度组,ITAD、NBNA评分、Gesell评分均低于轻、中度组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);轻、中度组超声指标、NBNA评分、Gesell评分比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表4。

表4 不同程度侧脑室扩张胎儿超声指标、NBNA评分及Gesell评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	超声指标			Gesell评分 (分)	NBNA评分 (分)
	侧脑室宽度 (mm)	CD (mm)	ITAD (mm)		
重度组(29)	16.64±1.34**	13.04±0.53**	6.29±0.58**	67.48±4.19**	34.27±0.67**
中度组(45)	13.24±1.21*	11.99±0.47*	7.18±0.63*	74.47±4.32*	35.99±0.79*
轻度组(24)	10.43±1.15	11.10±0.44	8.47±0.69	78.06±4.86	37.50±0.82

与轻度组比较,* $P<0.05$;与中度组比较,** $P<0.05$ 。CD:第三脑室纵径;ITAD:丘脑间粘最大径;NBNA:新生儿神经行为

五、胎儿宫内转归情况比较

不同程度侧脑室扩张胎儿宫内转归情况比较差异有统计学意义($\chi^2=15.619, P=0.04$)。见表5。

表5 不同程度侧脑室扩张胎儿转归情况比较 例

组别	缩小	稳定	进展
重度组(29)	5	11	13
中度组(45)	18	22	5
轻度组(24)	12	9	3

讨 论

中枢神经系统的形成和发育是复杂、有序且逐渐演变的动态过程,早期准确评估胎儿脑发育情况进行干预可以改善其出生后生活质量^[10]。大脑发育受多种因素的影响,未发育成熟的新生儿容易出现缺氧窒息,进而引发颅内出血、缺氧缺血性脑病和脑软化等疾病,严重情况下甚至可能导致癫痫、脑瘫等严重后遗症,影响预后^[11]。侧脑室是脑室系统的重要组成部分,脑室系统中的脑脊液循环通路异常,使脑脊液

在脑室系统中积累,引发侧脑室形态的变化,其中侧脑室扩张最为常见。目前诊断侧脑室扩张的影像学检查方法主要有MRI和超声,MRI在诊断胎儿脑积水方面有重要价值,但费用高,临床应用受限^[12]。超声检查操作方便、无创、安全且价格低廉,临床上已广泛应用,但国内外学者^[13-14]对胎儿侧脑室扩张的预后仍存在争议。本研究旨在探讨产前超声评估胎儿侧脑室扩张及其严重程度临床价值的。

当胎儿处于孕28周以上时,神经元和神经胶质细胞开始迅速增殖,脑实质逐渐增加,侧脑室体部宽度<10 mm,平均约为7 mm,至分娩前其宽度基本不变^[13-14]。胎儿发育异常因素包括染色体异常、病毒感染、脑室压力升高和神经元缺失等,可引起脑室系统中的脑脊液循环通路异常,使脑脊液在脑室系统中积累,引发侧脑室形态变化,即胎儿侧脑室扩张,进而影响其生长发育^[15-16]。本研究结果显示,扩张组侧脑室宽度、CD均高于正常组,ITAD低于正常组,差异均有统计学意义(均 $P<0.001$),提示超声可定量评估胎儿侧脑室扩张。分析其原因为超声侧脑室宽度参数可客观评估侧脑室扩张程度,胼胝体发育不全可导致侧脑室三角区增大,使第三脑室增大并上移;CD及ITAD则能反映第三脑室增大及上移情况,进而评估侧脑室扩张^[17]。另外,本研究中轻度组侧脑室宽度、CD均低于中、重度组,ITAD、NBNA评分、Gesell评分均高于中、重度组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),表明超声可以有效评估胎儿侧脑室扩张的严重程度。

本研究相关性分析显示,扩张组侧脑室宽度、CD分别与NBNA评分、Gesell评分呈负相关(均 $P<0.001$),ITAD与NBNA评分、Gesell评分均呈正相关(均 $P<0.001$),提示超声指标与胎儿侧脑室扩张程度密切相关,可辅助评估胎儿宫内转归情况,与王亚等^[7]研究结果一致。分析原因可能为侧脑室宽度、CD越大,ITAD越小,侧脑室内脑脊液越多,间接反映脑积水及胼胝体发育不全越严重,对胎儿神经系统影响越大,最终导致新生儿神经系统发育异常^[18]。研究^[19]显示,经腹部超声可以测量胎儿侧脑室后角宽度及双顶径比值,其与侧脑室内脑脊液量相关,同时也与颅内病变的风险有关,对评估新生儿早期神经发育有重要意义^[20]。随着侧脑室宽度增加,胎儿宫内转归更趋向于稳定和进展。本研究不同程度侧脑室扩张胎儿宫内转归情况比较差异有统计学意义($\chi^2=15.619, P=0.04$),表明产前超声定量评估侧脑室扩张具有可靠性,可用于胎儿发育监测及预后评估。

综上所述,产前超声可有效评估胎儿侧脑室扩张及其严重程度,有助于评估胎儿神经系统发育情况,可为临床早期诊断和治疗提供影像学依据。但本研究为回顾性研究,样本量较小,结果可能存在一定偏倚,今后需扩大样本量进行前瞻性研究深入探讨。

参考文献

- [1] Mirsky DM, Stence NV, Powers AM, et al. Imaging of fetal ventriculomegaly[J]. *Pediatr Radiol*, 2020, 50(13):1948-1958.
- [2] Lok WY, Kong CW, Hui SYA, et al. Chromosomal abnormalities and neurological outcomes in fetal cerebral ventriculomegaly: a retrospective cohort analysis [J]. *Hong Kong Med J*, 2021, 27(6):428-436.
- [3] 李点杰,潘石蕾,卢丽玉,等.胎儿侧脑室增宽 125 例临床分析[J]. *现代妇产科进展*, 2021, 30(3):204-207, 211.
- [4] Obeid R, Jacobs M, Chang T, et al. The utility of the fronto-temporal horn ratio on cranial ultrasound in premature newborns: a ventriculomegaly marker[J]. *Pediatr Res*, 2021, 89(7):1715-1723.
- [5] 王志远,吴海奎,钟万霖,等.胎儿侧脑室增宽的超声诊断与临床预后的关系[J]. *海军医学杂志*, 2020, 41(6):712-714.
- [6] 沈铿,马丁. *妇产科学* [M]. 3 版. 北京:人民卫生出版社, 2015:379-383.
- [7] 王亚,李志荣,周军慧.经阴道超声诊断胎儿中脑导水管梗阻致侧脑室扩张的临床价值[J]. *临床超声医学杂志*, 2023, 25(4):305-309.
- [8] 蔡淑萍,贺晶.胎儿侧脑室扩张的诊断与预后评估[J]. *中华围产医学杂志*, 2016, 18(10):775-778.
- [9] 顾雪娟,金晓红,唐玉红.振幅整合脑电图联合新生儿神经行为测定评估妊娠期糖尿病产妇新生儿脑发育[J]. *中国计划生育学杂志*, 2022, 30(11):2552-2556.
- [10] 谢爱兰,王玉环,赵雅萍,等.单纯性轻度侧脑室扩张胎儿的宫内转归及预后[J]. *中华妇产科杂志*, 2011, 46(6):418-421.
- [11] Mills M, Pelling V, Harris LM, et al. Comparison of MRI and neurosonogram 1- and 2-dimensional morphological measurements of the newborn corpus callosum [J]. *Pediatr Res*, 2019, 86(3):355-359.
- [12] 王瑞珠,席艳丽,杨明,等.磁共振成像表观扩散系数直方图在中重度新生儿缺氧缺血性脑病中的应用[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(9):624-629.
- [13] Vasung L, Rollins CK, Zhang J, et al. Abnormal development of transient fetal zones in mild isolated fetal ventriculomegaly[J]. *Cereb Cortex*, 2023, 33(4):1130-1139.
- [14] 郑娅婷,项寒芳,黄伟伟.磁共振弥散加权成像对产前胎儿脑积水的诊断效能分析[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(5):1193-1195.
- [15] 郝晓丽,王玉贤,刘建华,等.胎儿侧脑室增宽的超声特点及妊娠结局分析[J]. *中国生育健康杂志*, 2021, 32(1):43-46.
- [16] Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM), Norton ME, Fox NS, et al. Fetal ventriculomegaly [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2020, 223(6):30-33.
- [17] Kheiri G, Naderian N, Karami S, et al. Prenatal ventriculomegaly: natural course, survival, and neurodevelopmental status [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2021, 27(5):497-502.
- [18] Krishnan V, Sharma A, Ramamurthy R, et al. Prenatal ventriculomegaly—diagnosis, prognostication and management [J]. *Neurol India*, 2021, 69(Suppl):S305-S312.
- [17] 李圆圆,莫宇宁,黎新艳,等.胎儿不同程度侧脑室增宽的超声表现及临床意义[J]. *中国实验诊断学*, 2020, 24(1):4-7.
- [18] 吴俊莉,何志全,王开碧,等.产前超声对胎儿侧脑室增宽的判定及与新生儿早期神经发育的关系[J]. *影像科学与光化学*, 2022, 40(6):1565-1569.
- [19] 张小林,高园,朱兆领,等.产前丘脑水平横断面超声观察孕 11~13⁺6 周胎儿中脑导水管及其与头臀径的关系[J]. *中国医学影像技术*, 2022, 38(1):116-119.
- [20] 许玉静,彭富栋,霍晓恺,等.超声对不同孕周和出生体质量新生儿脑发育的评估[J]. *中国妇幼健康研究*, 2021, 32(10):1441-1445.

(收稿日期:2023-12-28)

欢迎基金资助课题的论文投稿

为了进一步提高本刊的学术水平,鼓励基金资助课题(国家自然科学基金,国家各部委及省、自治区、直辖市各级基金)的论文投到本刊。本刊决定,将对上述基金课题论文以绿色通道快速发表。请作者投稿时,在文中注明基金名称及编号,并附上基金证明材料。

欢迎广大作者踊跃投稿!

本刊编辑部