

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2007122

论著 · 临床研究

胎儿营养不良评估方案的研究

林晓雨¹ 刘建兵¹ 杜秀萍² 关涵州² 张卫兵² 李文龙¹ 徐祥波³ 李莉¹ 刘铭¹

(1. 山西医科大学基础医学院细胞生物与遗传学教研室, 山西 太原 030001;
2. 山西省儿童医院, 山西 太原 030013; 3. 国家卫健委科学技术研究所, 北京 100081)

[摘要] **目的** 比较重量指数 (PI)、体重指数 (BMI)、中段上臂围/头围 (MAC/HC) 及临床营养评估法 (CANS) 在新生儿出生时营养状况评估中的应用, 以寻求一种简便而可靠的评估胎儿营养状况的方案。**方法** 利用 PI、BMI、MAC/HC 及 CANS 法对刚出生的足月儿和早产儿进行营养状态评估, 并对各种方法的评估结果进行分析。**结果** 在 678 名足月儿中, PI、BMI、MAC/HC 及 CANS 法分别诊断 61 例、102 例、47 例、131 例营养不良。在 140 名早产儿中, PI、BMI、MAC/HC 及 CANS 法分别诊断 30 例、87 例、9 例、112 例营养不良。BMI+CANS 组合检出比例在足月儿和早产儿中分别为 99.3%、100%, 与 1 种方法相比, 能够显著提高营养不良患者的检出率 ($P < 0.05$), 而与 PI+BMI+CANS 3 种方法组合相比, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** BMI+CANS 组合能减少胎儿营养不良的漏诊, 是评估胎儿营养不良简便而可靠的方法。

[中国当代儿科杂志, 2020, 22(12): 1273-1278]

[关键词] 胎儿营养不良; 人体测量学法; 临床营养评估法; 新生儿

Fetal malnutrition assessment program

LIN Xiao-Yu, LIU Jian-Bing, DU Xiu-Ping, GUAN Han-Zhou, ZHANG Wei-Bing, LI Wen-Long, XU Xiang-Bo, LI Li, LIU Ming. Department of Cell Biology and Genetics, School of Basic Medicine, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China (Liu M, Email: lium@sxmu.edu.cn)

Abstract: Objective To study the application of ponderal index (PI), body mass index (BMI), mid-arm circumference/head circumference (MAC/HC), and Clinical Assessment of Nutritional Status (CANS) score in assessing the nutritional status of neonates at birth, and to find a simple and reliable scheme for the assessment of fetal nutritional status. **Methods** PI, BMI, MAC/HC, and CANS were used to assess the nutritional status of full-term infants and preterm infants shortly after birth. The assessment results of these methods were analyzed. **Results** Among the 678 full-term infants, 61, 102, 47, and 131 were diagnosed with malnutrition by PI, BMI, MAC/HC, and CANS respectively. Among the 140 preterm infants, 30, 87, 9, and 112 were diagnosed with malnutrition by PI, BMI, MAC/HC, and CANS respectively. The combination of BMI and CANS had a detection rate of 99.3% in full-term infants and 100% in preterm infants. Compared with the single method, the combination significantly improved the detection rate of malnutrition ($P < 0.05$), while there was no significant difference between the combination of BMI+CANS and the combination of PI+BMI+CANS ($P > 0.05$). **Conclusions** The combination of BMI+CANS can reduce the rate of missed diagnosis of fetal malnutrition. It is therefore a simple and reliable method for the assessment of fetal malnutrition.

[Chin J Contemp Pediatr, 2020, 22(12): 1273-1278]

Key words: Fetal malnutrition; Anthropometrics; Clinical Assessment of Nutritional Status; Neonate

胎儿营养状态对于胎儿的成长和发育起着决定性的作用^[1]。胎儿营养不良不但影响胎儿期的成长发育, 而且可致功能性甚至结构性的损害^[2]。胎

儿营养不良是以宫内不能获得正常的皮下脂肪和肌肉或明显皮下脂肪和肌肉消失为临床特征^[3]。及时准确的胎儿营养状态评价能够为胎儿出生后的

[收稿日期] 2020-07-16; [接受日期] 2020-10-30
[基金项目] 比尔盖茨·梅琳达基金子课题 (2F022016015)。
[作者简介] 林晓雨, 男, 硕士研究生, 住院医师。
[通信作者] 刘铭, 女, 副教授。Email: lium@sxmu.edu.cn。

成长发育，甚至成年期疾病的预防提供预测性的指导。

目前，国内外评价胎儿营养状态的方法主要有重量指数 (ponderal index, PI)、体重指数 (body mass index, BMI)、中段上臂围/头围 (mid-arm circumference/head circumference, MAC/HC) 比值、临床营养评估法 (Clinical Assessment of Nutritional Status, CANS) 等。Ezenwa 等^[4]比较了4种不同方法对尼日利亚282名足月儿营养状态评价的效果，结果显示 CANS 是一种简便的临床评估胎儿营养不良的方法，同时表明 CANS 与 BMI 相结合能够提高胎儿营养不良的检测率。采用 CANS 评估法评估胎儿营养不良国内外的报道较多^[5-7]。

尽管有上述评估胎儿营养不良的诸多方法，但是单一使用其中一种方法，仍然会将部分营养正常的胎儿诊断为营养不良，或将营养不良的胎儿诊断为营养良好^[8]。本研究拟通过使用上述4种方法对刚出生的足月儿及早产儿的营养状态进行评估，并比较不同方法间的差异，从而寻求一种相对简便而可靠的方法评价胎儿营养状况的评估方案。

1 资料与方法

1.1 研究对象

以2018年9月至2019年8月期间在山西省儿童医院出生的单胎足月儿和单胎早产儿作为研究对象。患有出生缺陷、遗传性疾病的新生儿被排除。共有818例新生儿被纳入本次研究，分为

足月儿组和早产儿组进行研究。其中足月儿678例 (37~<42周675例，≥42周3例)，早产儿140例 (<32周11例，32~<34周35例，34~<37周94例)。在研究进行之前，已得到山西医科大学伦理委员会的批准 (审批号：2017LL118)，并获得了所有受试者监护人的知情同意。

1.2 营养不良评估方法

PI、BMI、MAC/HC 及 CANS 4种评估胎儿营养不良的评估方法及优缺点见表1。

胎儿出生后1h内，利用赛康电子婴儿秤 (赛康医用度量系统杭州有限公司) 称量出生体重及身长，利用马培德软尺 (苏州马培德办公用品制造有限公司) 测量胎儿中段上臂围及头围。

PI= 体重 (g) × 100 / 身长 (cm)³; PI < 2.2 g/cm³ 为营养不良, PI ≥ 2.2 g/cm³ 为营养良好^[5]。

BMI= 体重 (kg) / 身长 (m)²; BMI < 11.2 kg/m² 为营养不良, BMI ≥ 11.2 kg/m² 为营养良好^[9]。

MAC/HC= 中段上臂围 (cm) / 头围 (cm); MAC/HC < 0.27 为营养不良, MAC/HC ≥ 0.27 为营养良好^[10]。

CANS法：在胎儿出生后24h内，2名独立的观测者对其头发、面颊、下巴和颈部、臂、背、臀部、腿、胸部、腹部进行评分，每项指标分为4个等级，分别给予1~4分值，其中1分表示该项营养指标最差，4分表示该项营养指标最好，2名观测者所评总分分值的平均值为最终CANS值，CANS < 25 为营养不良，CANS ≥ 25 为营养良好^[11]。

表1 4种方法评估胎儿营养不良的优缺点

评估方法	计算公式	优点	缺点
PI	体重 (g) × 100 / 身长 (cm) ³	计算简单方便，比单纯使用出生体重更有效 ^[10] 。	身长的比重较高。体重和身长同时发育不良的慢性营养不良，可能出现比值正常，导致误检 ^[10] 。
BMI	体重 (kg) / 身长 (m) ²	简单方便，敏感性高，并减小了身长的比重 ^[12] 。	对于起源于孕早、中期的慢性营养不良，容易造成比值正常，而出现漏检 ^[12] 。
MAC/HC	中段上臂围 (cm) / 头围 (cm)	简单方便，适合快速调查 ^[12] ，头部的生长优先于身长和体重，上臂围反映了肌肉和脂肪的储存，可更准确评估营养状况 ^[10] 。	对有基础疾病 (糖尿病等) 的孕妇，胎儿可能会造成漏检 ^[10] ；由于慢性营养不良造成生长迟缓而头围减小的新生儿可能也无法检出 ^[13] 。
CANS	9个部位分别打分，求和 [#]	直观、准确，无需任何设备的辅助 ^[13] 。	可能存在主观误差 ^[13] 。

注：# 9个部位指头发、面颊、下巴和颈部、臂、背、臀部、腿、胸部、腹部。[PI]重量指数；[BMI]体重指数；[MAC/HC]中段上臂围/头围；[CANS]临床营养评估法。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 24.0 软件进行数据统计分析。计数资料以例数和百分率 (%) 表示, 组间比较采用配对卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用 Venn 图展示不同方法评估营养不良的结果之间交叉病例数及独立评估病例数, 并且得出总评估营养不良病例。

2 结果

2.1 不同方法对足月儿营养状态的评估

在 678 例足月儿中, 根据 PI 进行评估, 61 例 (9.0%) 为营养不良; 根据 BMI 进行评估, 102 例 (15.0%) 为营养不良; 根据 MAC/HC 进行评估, 47 例 (6.9%) 为营养不良; 根据 CANS 进行

评估, 131 例 (19.3%) 为营养不良。不同方法评估结果间比较分析显示: 除了 PI 与 MAC/HC 之间差异不具有统计学意义外 ($P > 0.05$), 其余 PI 与 CANS、PI 与 BMI、MAC/HC 与 CANS、MAC/HC 与 BMI、BMI 与 CANS 之间差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 不同方法对早产儿营养状态的评估

在 140 例早产儿中, 根据 PI 进行评估, 30 例 (21.4%) 为营养不良; 根据 BMI 进行评估, 87 例 (62.1%) 为营养不良; 根据 MAC/HC 进行评估, 9 例 (6.4%) 为营养不良; 根据 CANS 进行评估, 112 例 (80.0%) 为营养不良。不同方法评估结果间比较分析显示, 任何两种方法相比较, 评估结果间差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 4 种方法对刚出生的新生儿营养状况的评估及方法间的比较 (例)

检测方法配对	足月儿 (n=678)				早产儿 (n=140)			
	营养不良	营养良好	χ^2 值	P 值	营养不良	营养良好	χ^2 值	P 值
第 1 对								
PI	61	617	29.73	<0.001	30	110	96.08	<0.001
CANS	131	547			112	28		
第 2 对								
PI	61	617	11.72	<0.001	30	110	47.70	<0.001
BMI	102	576			87	53		
第 3 对								
PI	61	617	1.97	0.160	30	110	13.14	<0.001
MAC/HC	47	631			9	131		
第 4 对								
CANS	131	547	4.36	0.038	112	28	10.86	<0.001
BMI	102	576			87	53		
第 5 对								
CANS	131	547	45.63	<0.001	112	28	154.40	<0.001
MAC/HC	47	631			9	131		
第 6 对								
BMI	102	576	22.81	<0.001	87	53	96.44	<0.001
MAC/HC	47	631			9	131		

注: [PI] 重量指数; [BMI] 体重指数; [MAC/HC] 中段上臂围 / 头围; [CANS] 临床营养评估法。

2.3 4 种营养不良评估方法间的关系

采用 PI、BMI、MAC/HC 和 CANS 4 种方法评估足月儿营养不良共 147 例, 评估早产儿营养不良共 113 例。在足月儿中, 仅由 2 种方法组合评估的病例数, 以 BMI+CANS 组合评估出的营

养不良病例最多, 为 28 例; 在早产儿中, 仅由 BMI+CANS 组合可评估出 49 例营养不良; 足月儿中 4 种方法均评估为营养不良的有 29 例, 早产儿中有 2 例。PI、BMI、MAC/HC 和 CANS 4 种不同方法对胎儿营养状态的评估结果见图 1。

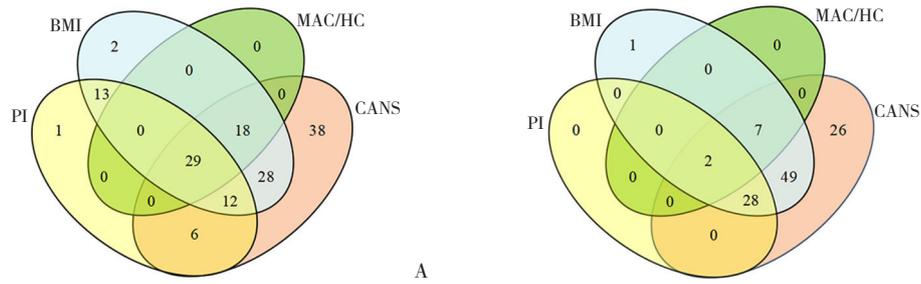


图1 4种不同方法对胎儿营养状态的评估 Venn 图 A: 在足月儿中, 4种方法评估营养不良共 147 例(图中各数字之和); 仅 PI、BMI、MAC/HC 和 CANS 单一法评估为营养不良分别为 1 例、2 例、0 例及 38 例(非重叠病例); 由 PI+BMI 评估出营养不良 13 例, BMI+CANS 评估出 28 例, PI+CANS 评估出 6 例(2 种方法评估的重叠病例); 由 BMI+MAC/HC+CANS 评估出营养不良 18 例, PI+BMI+CANS 评估出 12 例(3 种方法评估的重叠病例); 4 种方法均评估为营养不良 29 例(4 种方法评估的重叠病例)。B: 在早产儿中, 4 种方法评估营养不良共 113 例(图中各数字之和); 仅 PI、BMI、MAC/HC 和 CANS 单一法评估为营养不良分别为 0 例、1 例、0 例及 26 例(非重叠病例); 由 BMI+CANS 评估出营养不良 49 例(2 种方法评估的重叠病例); 由 BMI+MAC/HC+CANS 评估出营养不良 7 例, PI+BMI+CANS 评估出 28 例(3 种方法评估的重叠病例); 4 种方法均评估为营养不良 2 例(4 种方法评估的重叠病例)。
[PI] 重量指数; [BMI] 体重指数; [MAC/HC] 中段上臂围/头围; [CANS] 临床营养评估法。

2.4 不同方法组合对胎儿营养状态的评估比较

在评估足月儿及早产儿的营养状况中, 若使用单一方法, 则 CANS 法的营养不良检出比例最高; 若使用 2 种方法组合, 则 BMI+CANS 组合的检出比例最高; 若使用 3 种方法组合, 则 PI+BMI+CANS 的检出比例最高(表 3)。

由表 4 可以看出, 在评估足月儿营养状况中, 单独使用 BMI 法或 CANS 法与 BMI+CANS 组合的评估结果差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 显示 BMI+CANS 组合对营养不良的检出率更高, 而 PI+BMI+CANS 组合与 BMI+CANS 组合的评估结果差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。可见, BMI+CANS 组合不但能够有效弥补单独使用 BMI 法或 CANS 法的不足之处, 而且不需要增加第 3 种方法进一步检验。

在评估早产儿营养状况中, BMI+CANS 组合与单独使用 BMI 法之间差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 显示 BMI+CANS 组合对营养不良的检出率更高, 而与单独使用 CANS 法和 PI+BMI+CANS 组合比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 4)。可见, CANS 法能够有效弥补 BMI 法在早产儿营养状况评估中的不足, 避免漏检等。

表 3 不同方法组合对胎儿营养不良的检出情况

方法组合	足月儿		早产儿	
	营养不良 (例)	检出比例 (%) [*]	营养不良 (例)	检出比例 (%) [*]
1 种方法				
PI	61	41.5	30	26.5
BMI	102	69.4	87	77.0
MAC/HC	47	32.0	9	8.0
CANS	131	89.1	112	99.1
2 种方法				
PI+BMI	109	74.1	87	77.0
PI+MAC/HC	79	53.7	37	32.7
PI+CANS	145	98.6	112	99.1
BMI+CANS	146	99.3	113	100
BMI+MAC/HC	102	69.4	87	77.0
MAC/HC+CANS	131	89.1	112	99.1
3 种方法				
PI+BMI+MAC/HC	109	74.1	87	77.0
PI+BMI+CANS	147	100	113	100
PI+MAC/HC+CANS	145	98.6	112	99.1
BMI+MAC/HC+CANS	146	99.3	113	100

注: * 检出比例 = (各方法营养不良检出数 / 营养不良检出总和) × 100%。营养不良检出总和: 足月儿为 147 例, 早产儿为 113 例。
[PI] 重量指数; [BMI] 体重指数; [MAC/HC] 中段上臂围/头围; [CANS] 临床营养评估法。

表4 不同方法组合之间评估结果的比较

检测方法配对	足月儿营养不良 (n=147)				早产儿营养不良 (n=113)			
	检出人数	未检出人数	χ^2 值	P 值	检出人数	未检出人数	χ^2 值	P 值
第1对								
BMI	102	45	49.89	<0.001	87	26	29.38	<0.001
BMI+CANS	146	1			113	0		
第2对								
CANS	131	16	14.05	<0.001	112	1	1.004	0.316
BMI+CANS	146	1			113	0		
第3对								
PI+BMI+CANS	147	0	1.003	0.316	113	0	-	1.000
BMI+CANS	146	1			113	0		

注: [BMI] 体重指数; [CANS] 临床营养评估法; [PI] 重量指数。

3 讨论

本研究采用4种方法,即人体测量学方法PI、BMI和MAC/HC和综合评估方法CANS,对刚出生的678例足月儿和140例早产儿进行了营养状态评估,试图探索一种简便、准确的胎儿营养不良评估方案。

PI法和BMI法都是体重与身长的比值,区别在于BMI取身长的平方,PI取的是身长的立方,这样PI增加了身高因素在其中的权重,由于胎儿营养不良更多关注的是其体重,也就是皮肤松弛程度和脂肪堆积程度,PI用于新生儿营养不良评估,会把一些身高较长的新生儿评估为营养不良,而把身高较短的评估为营养良好,这样会造成误检。本研究显示,PI法共评估61例足月儿和30例早产儿为营养不良,检出比例分别41.5%(61/147)和26.6%(30/113),除1例足月儿外,其余病例全部被BMI法和CANS法结果覆盖。Adebami等^[14]的研究同样显示单一使用PI会造成漏检,Yelam等^[7]的研究认为PI会漏检61.4%的营养不良新生儿。可见,BMI法和CANS法联合使用能够代替PI法,且避免漏检。MAC/HC法共评估出47例足月儿和9例早产儿为营养不良,也全部被BMI法和CANS法评估为营养不良,这与Georgieff等^[15]、Sharma等^[16]和Eregie等^[17]所做的研究结果相似,他们的结果都显示MAC/HC法检出营养不良胎儿准确率高。可见,MAC/HC法能够对胎儿营养不良进行准确的诊断,但由于其较低的检出率,对其评估为营养良好的新生儿还需进一步筛查。

BMI指数是在评判新生儿及婴幼儿营养状况中被广泛应用的方法^[9]。本研究中,BMI法评估出102例足月儿和87例早产儿为营养不良,与其他2种人体测量学方法比较,BMI体现出较高的检出率,这可能与BMI法的特点及胎儿宫内发育特点有关。胎儿宫内发育的阶段特征:孕早、中期主要为骨骼发育,孕晚期主要为皮下脂肪堆积。孕晚期开始的营养不良胎儿身长发育完整,并经过脂肪堆积期,但由于脂肪积累效率偏低导致体重增长较慢。对于这类营养不良患者,BMI法能够准确检出,但CANS法可能会出现漏检。

CANS法有别于前3种人体测量学方法,是通过刚出生新生儿身体9个不同部位分别进行评分来判断新生儿的营养状况,可以更全面、直观地对新生儿营养情况进行评估^[18],是一种有效的评价新生儿营养不良的方法^[9]。本研究中,CANS法评估出131例足月儿和112例早产儿为营养不良,其中87例足月儿病例和86例早产儿病例和BMI法重合,但还有另外44例足月儿和26例早产儿也被评为营养不良。这些病例可能起始于孕早、中期的营养不良,胎儿身长和体重都发育不足,BMI比值保持了适当的范围,由此可能会被BMI漏检。可见,CANS法能够对人体测量学法进行有效的补充。Sifianou等^[20]的研究结果也显示人体测量学与CANS联合使用效果更佳。本研究在早产儿营养不良检测中发现CANS法的检出率为80.0%。这可能是由于早产儿没有经过妊娠第37~40周的胎儿皮下脂肪堆积阶段,其体型偏瘦,极易被判断为营养不良,这是CANS法在早产儿营养状态

评估中有限性的体现。因此,在后续的研究中,还需要进一步扩大采集时间范围、早产儿样本数等对CNAS法在早产儿营养状况的评估中的应用进行深入研究,以期对CANS法进行改良,使之更加适合早产儿的营养状况评估。

由于单一方法缺陷的存在,目前,不同评估方法的组合使用是胎儿营养不良评估研究中的新策略。Soundarya等^[8]在研究中指出: BMI和PI正常时,认为胎儿营养状况良好,不必要使用CANS法评估;当BMI和PI低于正常值时,再采用CANS法可以提高营养不良胎儿评估的准确性。在本研究中,使用BMI+CANS组合和PI+BMI+CANS组合检出胎儿营养不良比例最高,且两种组合间差异无统计学意义,因此推荐更简便的BMI+CANS的组合方法进行胎儿营养评估。

本研究通过PI、BMI、MAC/HC和CANS 4种胎儿营养不良评估方法之间的关系及比较,显示BMI法和CANS法联合评估胎儿营养不良是最佳评估方案,其具体操作方案为:(1)计算刚出生的新生儿BMI值,若 $BMI < 11.2 \text{ kg/m}^2$,诊断为营养不良;(2)若 $BMI \geq 11.2 \text{ kg/m}^2$,则评价CANS值,若 $CANS < 25$,诊断为营养不良;(3)若 $BMI \geq 11.2 \text{ kg/m}^2$ 且 $CANS \geq 25$,诊断为营养良好。该方案的提出将有利于及时准确地发现胎儿营养不良患者,避免漏检,为新生儿期和婴儿期的营养干预及治疗提供有益的参考,对成年期疾病的预防也可能具有指导意义。

利益冲突声明:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 魏文锋. 胎儿营养与成年期疾病[J]. 临床医学, 2002, 22(12): 19-20.
- [2] 康媛, 李笑天. 成人疾病的胎儿起源[J]. 国外医学(妇产科学分册), 2007, 34(5): 298-301.
- [3] Scott KE, Usher R. Fetal malnutrition: its incidence, causes, and effects[J]. Am J Obstet Gynecol, 1966, 94(7): 951-963.
- [4] Ezenwa BN, Iroha EO, Ezeaka VC, et al. Comparative study of Clinical Assessment of Nutritional Status score and proportionality indices in the assessment of fetal malnutrition in term newborns[J]. Niger Med J, 2016, 57(2): 124-128.
- [5] Korkmaz A, Teksam O, Yurdakok M, et al. Fetal malnutrition and its impacts on neonatal outcome in preterm infants[J]. Turk J Pediatr, 2011, 53(3): 261-268.
- [6] 刘悠南, 冯启明, 刘义. 胎儿营养不良及其影响因素的非条件 Logistic 回归分析[J]. 中国实用儿科杂志, 2001, 16(1): 23-24.
- [7] Yelam B, Merchant S, Yelam J, et al. Study of adverse perinatal events in full term small for gestational age (SGA) babies with or without fetal malnutrition[J]. J Med Sci Clin Res, 2020, 8(1): 202-208.
- [8] Soundarya M, Basavaprabhu A, Raghuvveera K, et al. Comparative assessment of fetal malnutrition by anthropometry and CAN score[J]. Iran J Pediatr, 2012, 22(1): 70-76.
- [9] Brock RS, Falcão MC, Leone C. Body mass index values for newborns according to gestational age[J]. Nutr Hosp, 2008, 23(5): 487-492.
- [10] Georgieff MK, Sasanow SR, Chockalingam UM, et al. A comparison of the mid-arm circumference/head circumference ratio and ponderal index for the evaluation of newborn infants after abnormal intrauterine growth[J]. Acta Paediatr Scand, 1988, 77(2): 214-219.
- [11] Metcalf J. Clinical assessment of nutritional status at birth. Fetal malnutrition and SGA are not synonymous[J]. Pediatr Clin North Am, 1994, 41(5): 875-891.
- [12] Nair RB, Elizabeth KE, Geetha S, et al. Mid arm circumference (MAC) and body mass index (BMI) - the two important auxologic parameters in neonates[J]. J Trop Pediatr, 2006, 52(5): 341-345.
- [13] Mehta S, Tandon A, Dua T, et al. Clinical assessment of nutritional status at birth[J]. Indian Pediatr, 1998, 35(5): 423-428.
- [14] Adebami OJ, Owa JA. Comparison between CANSORE and other anthropometric indicators in fetal malnutrition[J]. Indian J Pediatr, 2008, 75(5): 439-442.
- [15] Georgieff MK, Sasanow SR. Nutritional assessment of the neonate[J]. Clin Perinatol, 1986, 13(1): 73-89.
- [16] Sharma JN, Saxena S, Sharma U. Ratio of mid arm circumference to head circumference as a predictor of small for gestational age babies[J]. Indian Pediatr, 1989, 26(4): 348-350.
- [17] Eregie CO. Arm/head ratio in the nutritional evaluation of newborn infants: a report of an African population[J]. Ann Trop Paediatr, 1992, 12(2): 195-202.
- [18] Sankhyan N, Sharma VK, Singh S. Detection of fetal malnutrition using "CAN score"[J]. Indian J Pediatr, 2009, 76(9): 903-906.
- [19] Rao MR, Balakrishna N, Rao KV. Suitability of CANSORE for the assessment of the nutritional status of newborns[J]. Indian J Pediatr, 1999, 66(4): 483-492.
- [20] Sifianou P. Approaching the diagnosis of growth-restricted neonates: a cohort study[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2010, 10: 6.

(本文编辑: 邓芳明)