临床研究 DOI：10.13406/j.cnki.cyxb.003537

TRACK与C-ACT评分在儿童哮喘管理中的价值评估

蒋 静，李雪梅，石 瑾，吴晓彬，曾书旬，周 玲
（重庆市妇幼保健院/重庆医科大学附属妇女儿童医院儿二科，重庆 401147）

【摘 要】目的：通过研究儿童呼吸和哮喘控制测试（test for respiratory and asthma control in kids，TRACK）和儿童哮喘控制测试（childhood asthma control test，C-ACT）与全球哮喘防治创议（global initiative for asthma，GINA）标准哮喘控制水平评估的一致性、与哮喘儿童肺功能指标的相关性，探讨2种评分方法在儿童哮喘管理中的价值。**方法：**选择2020年8月至2022年3月重庆市妇幼保健院儿科门诊就诊的哮喘患儿135例为研究对象，用TRACK评分表和C-ACT评分表对相应年龄的患儿及其家长进行问卷调查，分析2种评分方法与GINA标准哮喘控制水平评估分级的一致性、与肺功能指标的相关性，并比较不同评分结果组肺功能指标差异。**结果：**TRACK评分、C-ACT评分与GINA哮喘控制水平分级一致性检验Kappa值分别为0.517和0.531，均显示一致性一般；TRACK评分与TPF%TE和VPF%VE存在显著的正相关，但TRACK评分、C-ACT评分与FEV1%均没有显著性相关；不同TRACK评分组哮喘患儿的FEV1%差异无统计学意义（F=2.054，P=0.134），但多重比较发现≥80分组与<60分组FEV1%的差异有统计学意义（P=0.048）；不同TRACK评分组哮喘患儿的TPTEF/TE（%）（F=3.171，P=0.044）和VPEF/VE（%）（F=3.919，P=0.022）差异有统计学意义，进一步多重比较发现其差异主要来自于≥80分组与60～80分组，其中VPEF/VE（%）（P=0.017）的组间差异较TPTEF/TE（%）（P=0.030）更为明显；比较不同C-ACT评分组哮喘患儿的FEV1%差异无统计学意义（F=1.756，P=0.182）。**结论：**TRACK评分能更好反映儿童肺功能的差异，可作为5岁以下儿童哮喘管理的一个有效评估工具。

【关键词】儿童呼吸和哮喘控制测试；儿童哮喘控制测试；全球哮喘防治创议；哮喘管理
【中图分类号】R725.6 **【文献标志码】**A **【收稿日期】**2023-12-17

Value of the scores of test for respiratory and asthma control in kids and childhood asthma control test in childhood asthma management

Jiang Jing，Li Xuemei，Shi Jin，Wu Xiaobin，Zeng Shuxun，Zhou Ling
（*Department of Pediatrics，Chongqing Health Center for Women and Children/Women and Children's Hospital of Chongqing Medical University*）

【Abstract】*Objective*：To investigate the value of test for respiratory and asthma control in Kids（TRACK） and childhood asthma control test（C-ACT） in childhood asthma management by evaluating their consistency with Global Initiative for Asthma（GINA） for standard assessment of asthma control and correlation with pulmonary function in children with asthma. ***Methods*：**A total of 135 children with asthma who attended the outpatient service of Department of Pediatrics，Chongqing Health Center for Women and Children，from August 2020 to March 2022 were enrolled as subjects. TRACK and C-ACT scales were used to conduct a questionnaire survey among the children with the corresponding age and their parents. The two scoring methods were analyzed in terms of their consistency with GINA asthma control level and correlation with pulmonary function parameters，and pulmonary function parameters were compared between the groups with different scores. ***Results*：**The consistency test showed a kappa value of 0.517 between TRACK score GINA asthma control level and 0.513 between C-ACT score and GINA asthma control level，suggesting a moderate degree of coincidence. TRACK score was significantly positively correlated with TPF%TE and VPF%VE，while TRACK score and C-ACT score were not significantly correlated with FEV1%. There was no significant difference in FEV1% between the groups of asthmatic children with different TRACK scores（F=2.054，P=0.134），but multiple comparisons showed that there was a significant difference in FEV1% between the ≥80 points group and the <60 points group（P=0.048）. There were significant differences between the different TRACK score groups in TPTEF/TE（%）（F=3.171，P=0.044） and VPEF/VE（%）（F=3.919，P=0.022），and further multiple comparisons showed that the differences mainly came from the ≥80 points group and the 60~80 points group，among which the difference in VPEF/VE（%） between groups（P=0.017） was more significant than that in TPTEF/TE（%）（P=0.030）. There was no significant difference in FEV1% between the groups of children with different C-ACT scores（F=1.756，P=0.182）. ***Conclusion*：**TRACK score can better reflect the difference in pulmonary function in children and can thus be used as an effective assessment tool for the management of asthma in chil-

作者介绍：蒋 静，Email：6170882@qq.com，
研究方向：儿童哮喘发病机制及临床管理。
通信作者：李雪梅，Email：981342321@qq.com。
基金项目：重庆市科技局资助项目（编号：cstc2019jscx-msxmX0193）。
优先出版：https://link.cnki.net/urlid/50.1046.R.20240716.1757.006（2024-07-17）

dren under the age of 5 years.

【Key words】test for respiratory and asthma control in kids；childhood asthma control test；global initiative for asthma；asthma management

近年来，哮喘作为儿童呼吸系统最常见的慢性疾病受到越来越多的关注，但儿童哮喘的控制率并不理想[1]。目前国内外指南强调哮喘需要进行持续监测以维持控制，确保最低治疗级别和治疗剂量，使费用最小化安全最大化。但由于依从性等问题，目前国内哮喘持续监测普及情况不佳。对于5岁以下的哮喘群体，儿童呼吸和哮喘控制测试（test for respiratory and asthma control in kids，TRACK）被全球哮喘防治创议（Global Initiative for Asthma，GINA）指南推荐应用，目前在国外已有相关研究证实了TRACK评分在低龄哮喘患儿中的应用价值[2]，国内学者也认为TRACK评分能长时间应用于哮喘患儿控制评估[3]，但TRACK在确定预后和指导哮喘治疗方面的意义尚未完全确立[4]。对于5岁及以上哮喘群体，2008年GINA[5]强调哮喘临床控制的同时，推荐使用哮喘控制测试（asthma control test，ACT）或儿童哮喘控制测试（childhood asthma control test，C-ACT）在临床中持续有效地评估哮喘控制程度，但缺少在中国儿童中与其他评价方法的比较。国内相关研究集中于单一TRACK评分或C-ACT评分与GINA分级的一致性研究，鲜有二者结合的对比研究。本研究将TRACK评分和C-ACT评分法分别应用于相应年龄段患儿，通过分析其与GINA标准哮喘控制水平评估分级的一致性、与肺功能指标的相关性，并比较不同评分结果组肺功能指标差异，探讨两种评分方法在儿童哮喘管理过程中的价值，为TRACK评分和C-ACT的推广应用提供临床依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2020年8月至2022年3月门诊就诊的哮喘患儿135例为研究对象。纳入标准：诊断标准符合我国《儿童支气管哮喘诊断与防治指南（2016年版）》。排除标准：①不能配合完成相关测试或合并严重基础疾病的患儿；②合并有其他呼吸系统疾病或畸形；③合并有严重心脏、肝脏、肾脏等疾患。本研究经医院医学伦理委员会批准[批准号：（2024）伦审（科）022号]，患儿监护人及8岁以上患儿均签署知情同意书。

1.2 方法

哮喘患儿就诊时，由哮喘专科医师根据GINA标准哮喘控制水平评估病情（哮喘控制、部分控制、未控制）。哮喘患儿及家长在医师的指导下，在充分理解TRACK评分和C-ACT评分的问题内容后完成问卷，对于5岁以下的患儿使用TRACK评分，5岁及以上的患儿使用C-ACT评分。所有入选的哮喘患儿均应用德国耶格公司Master Screen PAED肺功能仪进行肺功能检测，肺功能检测由取得资质证书的肺功能技师按照肺功能检测操作规范完成，报告由资深肺功能医师出具并严格质控。记录并统计所有患儿哮喘每次就诊时的GINA标准控制分级、TRACK和C-ACT问卷得分、第1秒用力呼气容积（forced expiratory volume in one second，FEV1%）、达峰时间比（ratio of time to peak tidal expiratory flow to total expiratory time，TPF%TE）及达峰容积比（ratio of volume to peak tidal expiratory flow to total expiratory volume，VPF%VE）等肺功能指标。综合国内外TRACK及C-ACT评分的相关研究结果，本研究将TRACK评分<60分代表哮喘未控制，60~79分代表哮喘部分控制，≥80分为哮喘控制；C-ACT得分<20分时为未控制，20~24分为部分控制，≥25分时为完全控制。

1.3 统计学方法

采用SPSS 26.0软件对各组数据统计分析，计量资料用均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，计数资料用率（%）表示，多组间样本率比较采用χ^2检验，多组间数据比较采用单因素方差检验，并进行两两比较。TRACK评分、C-ACT评分与肺功能指标的相关性采用Pearson相关性分析。TRACK评分、C-ACT评分与GINA标准进行一致性分析并计算Kappa值，Kappa值≥0.75为一致性很好，0.40≤Kappa值<0.75为一致性一般，Kappa值<0.40为一致性较差。检验水准α=0.05。

2 结 果

2.1 临床一般情况

入组哮喘患儿135例中，男79例，女56例，平均年龄65.44个月，患儿年龄分层及性别间差异无统计学意义，基线均衡。调查对象共完成评分问卷及GINA标准分级控制评估338次，其中TRACK评分276次，C-ACT评分62次，TRACK评分均值（78.73±15.41）分，C-ACT评分均值为（25.4±1.65）分，总随访率72.59%，平均每个患儿随访（3.79±3.46）次，每个患儿平均完成评分（2.51±2.5）次。GINA标准分级控制评估结果中，完全控制222例、部分控制89例，未控制27例，哮喘完全控制率65.68%，未控制率7.99%。

2.2 TRACK评分、C-ACT评分与GINA标准评估的一致性

在哮喘控制分级的3个水平上，TRACK评分、C-ACT评分与GINA标准在评估哮喘控制水平时的一致性检验Kappa值分别为0.517和0.531，表明2种评分方法与GINA标准评估的一致性一般（Kappa=0.517、0.531，均P<0.01）。见表1、2。

2.3 TRACK评分、C-ACT评分与肺功能指标的相关性

纳入研究的患儿共成功完成276次TRACK和62次C-ACT问卷评分。完成TRACK评分的患儿中，187次为潮气呼吸功能测定，89次为用力肺功能检查。分析TRACK评分与肺功能指标参数的相关性，结果显示TRACK评分与FEV1%、TPF%TE和VPF%VE的r分别为0.121、0.147和0.161，相对应的P值分别为0.257、0.044和0.028，提示TRACK评分与TPF%TE、VPF%VE和FEV1%无相关性；完成C-ACT评分的患儿均进行用力肺功能检查，分析C-ACT评分与FEV1%的相关性，结果显示C-ACT评分与FEV1%r为0.037，相对应的P值为0.776，提示C-ACT评分与FEV1%没有相关性（表3）。为进一步寻找C-ACT评分组内是否存在与FEV1%相关的因素，研究者尝试以FEV1%得分为因变量，以不同哮喘控制水平、性别及年龄分层（5~7岁及≥7岁）为自变量进行单因素分析，结果显示C-ACT评分组内患儿的哮喘控制水平、性别及不同年龄的FEV1%差异无统计学意义（P>0.05），见表4。

2.4 不同TRACK评分和C-ACT评分组中肺功能指标的差异

比较不同TRACK评分组的FEV1%，组间比较差异无统计学意义（F=2.054，P=0.134），但多重比较发现≥80分组与<60分组FEV1%的差异有统计学意义（P=0.048）；比较不同TRACK评分组的潮气肺功能指标，发现TPTEF/TE（%）（F=3.171，P=0.044）和VPEF/VE（%）（F=3.919，P=0.022）均有明显差异，进一步多重比较发现其差异主要来自于≥80分组与60~79分组，其中VPEF/VE（%）（P=0.017）的组间差异较TPTEF/TE（%）（P=0.030）更为明显；比较不同C-ACT评分组的FEV1%，未发现各评分组间的FEV1%存在明显差异（F=1.756，P=0.182），见表5。

表1 TRACK评分与GINA标准评估的一致性分析（n，%）

TRACK评分	GINA标准控制水平分级			总计
	完全控制	部分控制	未控制	
≥80分	147（53.26）	15（5.43）	3（1.09）	165（59.78）
60~79分	31（11.23）	45（16.30）	8（2.90）	84（30.43）
<60分	0（0.00）	13（4.71）	14（5.07）	27（9.78）
总计	178（64.49）	73（26.45）	25（9.06）	276（100.00）

表2 C-ACT评分与GINA标准评估的一致性分析（n，%）

C-ACT评分	GINA控制水平分级			总计
	完全控制	部分控制	未控制	
≥25分	37（59.68）	5（8.06）	0（0.00）	42（67.74）
20~24分	7（11.29）	10（16.13）	1（1.61）	18（29.03）
<20分	0（0.00）	0（0.00）	2（3.23）	2（3.23）
总计	44（70.97）	15（24.19）	3（4.84）	62（100.00）

表3 TRACK、C-ACT评分与FEV1%、TPF%TE、VPF%VE的相关性

项目	TRACK评分		C-ACT评分	
	r值	P值	r值	P值
FEV1%	0.121	0.257	0.037	0.776
TPF%TE	0.147	0.044	/	/
VPF%VE	0.161	0.028	/	/

表4 C-ACT评分患儿组间不同哮喘控制水平、性别和年龄分层的FEV1比较（%；$\bar{x}\pm s$）

项目	例数	构成比	FEV1%	F值	P值
哮喘控制水平				0.559	0.575
完全控制	40	67.74	103.65 ± 8.70		
部分控制	20	29.03	99.97 ± 11.54		
未控制	2	3.23	96.54 ± 15.96		
性别				0.009	0.923
男	34	54.84	97.61 ± 12.55		
女	28	45.16	98.19 ± 16.74		
年龄（岁）				0.251	0.619
5~7	32	51.61	97.26 ± 10.51		
>7	30	48.39	98.53 ± 17.92		

表5 不同TRACK、C-ACT评分组肺功能指标的比较

项目	TRACK评分			C-ACT评分	
	FEV1%	TPF%TE	VPF%VE	项目	FEV1%
≥80分	103.48 ± 11.39	103.54 ± 13.65	91.10 ± 5.91	≥25分	96.91 ± 15.30
60~79分	25.11 ± 9.97	21.97 ± 5.84	21.55 ± 9.22	20~24分	100.70 ± 13.01
<60分	91.10 ± 5.91	21.55 ± 9.22	24.77 ± 8.04	<20分	81.00 ± 3.11
*F*值	2.054	3.171	3.919		1.756
*P*值	0.134	0.044	0.022		0.182

3 讨　论

我国儿童哮喘近年来发病率呈明显上升趋势，但整体控制现状令人担忧。按照GINA控制标准，亚太地区儿童哮喘未控制者高达53.0%[6]，对哮喘患儿的6年转归研究发现临床未缓解率达到35.9%[7]。5岁以下哮喘患儿早期诊断主要取决于症状及临床评估，故临床医师需要一种可靠而有效的哮喘评估工具来评估病情、指导治疗。对于已经确诊哮喘需要长期激素治疗的患儿家庭而言，采用合适的评估工具进行合理的临床评估，如何使其用药达到最小也具有重要意义。

哮喘控制水平评估一直是哮喘管理中的难题，研究者也在不断探索更为准确的哮喘控制评估工具。目前临床上的儿童哮喘控制评估方法主要有GINA标准哮喘控制分级评估、哮喘日记、呼气峰流速（peak expiratory flow，PEF）监测、肺功能及气道反应性测定、呼出气一氧化氮检测（fractional exhaled nitric oxide，FeNO）及临床问卷评估等，临床问卷评估工具主要基于临床表现进行，主要有ACT、C-ACT、哮喘控制问卷（asthma control questionnaire，ACQ）和TRACK。

GINA标准哮喘控制分级是由哮喘专家每3个月进行的专业评估，具有较高的准确性，但不方便哮喘患儿及家长的自我管理。TRACK评分是用于评估0～5岁哮喘患儿控制水平的客观量化工具，在2009年由美国学者Murphy KR等[8]研发。国外许多学者已经对TRACK问卷进行了研究，证实其在横断面和纵向评估中均具有很高的可靠性和有效性。Suh DI等[9]发现韩文版TRACK的克朗巴赫系数为0.65，重测信度为0.72；Leiria-Pinto P等[10]在对141名5岁以下的哮喘儿童进行了前瞻性队列研究认为葡萄牙语版的TRACK问卷同样在监测哮喘控制方面是准确可靠的。目前我国已将TRACK问卷引入并进行了译制改良，中文版TRACK问卷共包括5个问题，即过去4周的呼吸、夜醒、活动受限，过去3个月应急缓解药物的应用和过去1年全身性糖皮质激素的应用。TRACK问卷的每个问题得分为0～20分，满分100分，通常使用最佳临界点的80分来区分症状控制和未控制症状的患者，当TRACK评分变化超过10分时，应该重新评估哮喘管理程序。然而，Buyuktiryaki B等[11]在对268名儿童进行土耳其版TRACK问卷的验证过程中，发现不同疾病症状严重程度的患者其问卷得分存在差异，80分是土耳其儿童哮喘控制与未控制的最佳临界值，但对于评分低于80分的患者，在仔细评估诱因、治疗依从性和合并症等因素后，根据Youden指数确定TRACK评分60分可作为识别控制不良患者的临界值；Harel-Sterling M等[12]进行的1项为期3个月的前瞻性队列研究表明，对于因吼喘而到急诊室就诊的学龄前儿童，TRACK评分<60分预测哮喘儿童未来急性发作的敏感性为84.8%，特异性为40.6%，认为TRACK评分60分是吼喘加剧的最佳预测因子；Liu L等[4]对上海儿童医学中心诊断出患有哮喘的学龄前儿童进行前瞻性预测时，发现TRACK初始评分<60的患儿预后不良的概率较高。中国儿童呼吸标准化项目平台亦将TRACK<60分作为哮喘未控制标准，应用于全国儿童哮喘标准化门诊的评定和推广。综合以上研究结果和国内应用情况，本研究将TRACK评分<60分代表哮喘未控制，60~79分代表哮喘部分控制，≥80分为哮喘控制，以期探求中文版TRACK问卷对年幼儿童哮喘控制状况的长期监测效能。本研究在以GINA标准为诊断“金标准”的前提下使用TRACK问卷时，二者表现为中等程度的一致性（Kappa=0.517），说明TRACK评分能在一定程度上反映哮喘患儿的控制水平。本研究还发现，TRACK评分与TPF%TE和VPF%VE存在明显的正相关，提示TRACK评分在评估5岁以下哮喘儿童的潮气量指标TPF%TE和VPF%VE时具有相对较强的效能，与何攀等国内学者研究[13]结论一致，其研究

发现TRACK评分与TPF%TE、VPF%VE有直线正相关性，TRACK评分越高，气道高反应性越轻，患儿临床症状控制越好。本研究还发现TRACK评分与FEV1%水平无显著相关性，不同结果的TRACK评分组的FEV1%亦未发现统计学差异，仅在多重比较时发现≥80分组与<60分组FEV1%有差异（P=0.048），提示TRACK评分对5岁以下儿童FEV1%的评估意义不大，原因考虑：①5岁以下儿童肺功能正常预计值存在个体差异，即使哮喘控制水平欠佳，肺功能指标也可能处于正常范围；②无需睡眠就可进行用力肺功能检测的儿童年龄相对较大（本研究中年龄范围在4～5岁），其家长关注度低于婴幼儿，有证据表明他们较难正确回忆孩子的症状和功能障碍的程度[14]。TRACK评分尤其是家长自评，难以客观反映患儿的FEV1%。既往肺功能检查也曾用于哮喘控制水平的评估，现GINA已不再推荐FEV1作为哮喘控制指标，而作为风险预测的指标[15]，本研究进一步佐证了该观点。综上，推荐临床医师在日常诊疗中，针对5岁以下哮喘儿童使用TRACK问卷评估哮喘控制水平，可辅助评估潮气呼吸功能指标的差异，但需要结合GINA控制标准或其他临床检查进行综合分析。

2006年Andrew等[16]开发出适用于4~11岁的C-ACT，要求患儿及家长回忆近4周的情况并回答7个简单问题。前4题由患儿自行独立完成，后3题由其父母或照顾者完成，从过去4周内多少天有日间哮喘症状、多少天因哮喘白天出现喘息声、多少天因哮喘出现夜醒3个方面，总分为0~27分。C-ACT评分不仅有生物学指标，也包括精神心理学测评和社会活动能力的评估，患儿及家长能通过简易的自评得到较准确的分级判断，多数研究认为C-ACT在区分控制良好的病例方面表现优异，适用于长期随访。在陈育智教授和法国里昂生命质量控制中心的共同努力下，C-ACT于2007年完成汉化，在为期3个月的观察评估后认为中文版C-ACT有着良好的信度和效度。结果判读方面，根据Liu AH的以往研究[17]，代表哮喘未控制的C-ACT分值临界点为≤19（特异性：74%，敏感性：68%），分级标准为≤19分为哮喘未控制，20~22分为哮喘部分控制，≥23分为哮喘完全控制。在近年研究中，对于C-ACT分级标准略有变化，袁姝华等[18]通过受试者工作特征曲线分析筛选哮喘控制临界值，显示C-ACT评分≤19分为哮喘未控制，20~24分代表哮喘部分控制，>24分为哮喘完全控制时，具有较高的灵敏性及特异性，与GINA标准分级一致性较高；Liu AH等[17]在对343名哮喘儿童进行研究时，将C-ACT的临界点设定在25分以上获得了更高的灵敏度和特异性，故亦认为C-ACT的最佳临界值为25。因此，本研究C-ACT评分判断分组时采用了目前国内更为普及的标准：<20分时为未控制，20～24分为部分控制，≥25分时为完全控制。本研究发现C-ACT评分和GINA标准分级的一致性为中度（Kappa=0.531），提示C-ACT评分能在一定程度上反映5岁以上哮喘患儿的控制水平，但C-ACT评分存在较多的主观因素，仍需每3个月由哮喘医师进行GINA标准评估，以准确指导治疗。同时，本研究显示C-ACT评分与FEV1%水平无显著性相关，与Leung TF等[19]认为C-ACT与FEV1%相关性较好，可以提高对哮喘加重预测率的结论不一致。研究者进一步将C-ACT评分组的患儿在不同哮喘控制水平、性别及年龄分层（5～7岁及≥7岁）等维度进行FEV1%水平的二次比较，结果提示C-ACT评分组内的不同哮喘控制水平、性别及年龄分层等因素均与FEV1%无明显相关性，故研究者认为C-ACT评分法筛选出的不同性别、年龄的低哮喘控制水平患儿，并非必然存在FEV1%相应降低。分析原因如下，①理解力因素：本研究中进行C-ACT评分的哮喘患儿平均年龄仅5.45岁，此年龄段患儿并不能很好的理解并回答问卷，尤其不能理解因喘息而咳嗽的内涵，此结论与袁姝华等[18]的研究中认为低年龄儿童对于自我评估问卷理解及回答仍存在一定难度相一致。本研究入组者低龄化的主要原因与研究者所在医疗机构性质，以及样本量不足有关，计划后续通过开展多中心研究扩大样本量，增加年龄层次深入研究来解决。②低龄儿童生理特点：C-ACT评分是基于呼吸问题和活动限制等哮喘症状的评分，已有研究证实低龄儿童FEV1%、FEV1/FVC与哮喘症状严重程度的相关性较差[20]，进而影响C-ACT评分与FEV1%水平的相关性。Paull K等[21]针对2 728名儿童的调查发现三级医疗机构确诊哮喘儿童的FEV1%大多在正常范围内，与本研究中C-ACT评分低的患儿FEV1%水平无相应下降的情况一致，因此本研究进一步佐证了C-ACT评分用于评估儿童哮喘肺功能指标差异的意义有限。

综上，TRACK评分在5岁以下哮喘患儿的症状量化评估、辅助评估患儿潮气呼吸肺功能方面有一

定价值，可作为一种辅助工具应用于5岁以下哮喘患儿临床评估；C-ACT评分与GINA标准分级基本一致，对评估低龄儿童的哮喘控制情况有一定价值，但反映患儿客观肺功能差别的意义有限。以上二者的临床评估价值仍有待于进一步去除年龄影响、准确定义问卷内涵、纳入更大样本的多中心探索研究。

参 考 文 献

[1] 全国儿科哮喘协作组，中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所.第三次中国城市儿童哮喘流行病学调查[J].中华儿科杂志，2013，51(10)：729-735.

The National Cooperative Group on Childhood Asthma，Institute of Environmental Health and Related Product Safety，Chinese Center for Disease Control and Prevention. Third nationwide survey of childhood asthma in urban areas of China[J]. Chin J Pediatr，2013，51(10)：729-735.

[2] Kaya A，Erkocoglu M，Akan A，et al. TRACK as a complementary tool to GINA and NAEPP guidelines for assessing asthma control in preschool children[J]. J Asthma，2014，51(5)：530-535.

[3] 洪建国.儿童呼吸和哮喘控制测试(TRACK)改良中文版及其临床价值[J].中国实用儿科杂志，2018，33(3)：192-195.

Hong JG. Modified Chinese version of the Test for Respiratory and Asthma Control in Kids(TRACK)and its clinical value[J]. Chin J Pract Pediatr，2018，33(3)：192-195.

[4] Liu L，Zhang J，Zhang L，et al. The relationship of the test for respiratory and asthma control in kids initial score on the prognosis of preschool children with asthma：a prospective cohort study[J]. Front Pediatr，2021，9：690333.

[5] Bateman ED，Hurd SS，Barnes PJ，et al. Global strategy for asthma management and prevention：GINA executive summary[J]. The European Respiratory Journal，2008，31(1)：143-78.

[6] Wong GWK，Kwon N，Hong JG，et al. Pediatric asthma control in Asia：phase 2 of the Asthma Insights and Reality in Asia-Pacific(AIRIAP 2) survey[J]. Allergy，2013，68(4)：524-530.

[7] 田春雨，沙 莉，刘传合，等.支气管哮喘患儿6年转归现场随访研究[J].中华实用儿科临床杂志，2019，34(4)：260-264.

Tian CY，Sha L，Liu CH，et al. Field follow-up study of six years' outcome of children with asthma[J]. Chin J Appl Clin Pediatr，2019，34(4)：260-264.

[8] Murphy KR，Zeiger RS，Kosinski M，et al. Test for respiratory and asthma control in kids(TRACK)：a caregiver-completed questionnaire for preschool-aged children[J]. J Allergy Clin Immunol，2009，123(4)：833-839.

[9] Suh DI，Choi YJ，Jang KC，et al. Korean version of test for respiratory and asthma control in kids(TRACK)：reliability and validity[J]. J Allergy Clin Immunol，2018，141(2)：AB95.

[10] Leiria-Pinto P，Marques J，Finelli E，et al. Cross-cultural validation of the Portuguese from Portugal version of the Test for Respiratory and Asthma Control in Kids(TRACK) questionnaire[J]. Eur Ann Allergy Clin Immunol，2021，53(5)：214-220.

[11] Buyuktiryaki B，Sahiner UM，Yavuz ST，et al. Validation of the Turkish version of "Test for Respiratory and Asthma Control in Kids(TRACK)" questionnaire[J]. J Asthma，2013，50(10)：1096-1101.

[12] Harel-Sterling M，Dai RX，Moraes TJ，et al. Test for respiratory and asthma control in preschool kids in the emergency department as a predictor of wheezing exacerbations[J]. Pediatr Pulmonol，2020，55(2)：338-345.

[13] 何 攀，郭 倩，王 叶，等.TRACK评分在5岁以下哮喘患儿中应用价值研究[J].吉林医学，2022，43(2)：325-327.

He P，Guo Q，Wang Y，et al. The application value of TRACK score in children under 5 years of age with asthma[J]. Jilin Med J，2022，43(2)：325-327.

[14] Okupa AY，Sorkness CA，Mauger DT，et al. Daily diaries vs retrospective questionnaires to assess asthma control and therapeutic responses in asthma clinical trials：is participant burden worth the effort?[J]. Chest，2013，143(4)：993-999.

[15] Ong KY. What's new in the Global Initiative for Asthma 2018 report and beyond[J]. Allergo J Int，2019，28(2)：63-72.

[16] Deschildre A，Pin I，El Abd K，et al. Asthma control assessment in a pediatric population：comparison between GINA/NAEPP guidelines，Childhood Asthma Control Test(C-ACT)，and physician's rating[J]. Allergy，2014，69(6)：784-790.

[17] Liu AH，Zeiger R，Sorkness C，et al. Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control Test[J]. J Allergy Clin Immunol，2007，119(4)：817-825.

[18] 袁姝华，王 薇，殷 勇，等.儿童哮喘控制测试与全球哮喘防治创议标准控制分级的比较[J].重庆医学，2015，44(18)：2543-2545.

Yuan SH，Wang W，Yin Y，et al. Comparison between childhood asthma control test and global initiative for asthma standard control grading[J]. Chongqing Med，2015，44(18)：2543-2545.

[19] Leung TF，Ko FW，Wong GW，et al. Predicting changes in clinical status of young asthmatics：clinical scores or objective parameters?[J]. Pediatr Pulmonol，2009，44(5)：442-449.

[20] Bacharier LB，Strunk RC，Mauger D，et al. Classifying asthma severity in children：mismatch between symptoms，medication use，and lung function[J]. Am J Respir Crit Care Med，2004，170(4)：426-432.

[21] Paull K，Covar R，Jain N，et al. Do NHLBI lung function criteria apply to children? A cross-sectional evaluation of childhood asthma at National Jewish Medical and Research Center，1999-2002[J]. Pediatr Pulmonol，2005，39(4)：311-317.

（责任编辑：曾 玲）