

· 系统综述 ·

青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦相关因素 Meta 分析

卢沅溢¹, 冯兰陵^{2,3}, 吴冬梅^{2,3*}


(1. 遵义医科大学护理学院, 贵州 遵义 563000;

2. 成都市第四人民医院, 四川 成都 610036;

3. 电子科技大学成都脑科学研究院临床医院, 四川 成都 610036

*通信作者: 吴冬梅, E-mail: wudongmei_2001@163.com)

【摘要】 背景 糖尿病痛苦在青少年 1 型糖尿病患者中高发, 给患者带来诸多不良影响。然而, 目前关于青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦的相关因素尚不明确。目的 通过 Meta 分析探索青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦的相关因素, 为预防和改善青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦提供参考。方法 于 2022 年 12 月 1 日, 计算机检索 PubMed、Cochrane Library、Web of Science、Embase、中国知网、万方、维普和中国生物医学文献数据库, 系统收集青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦的相关文献, 采用美国卫生保健质量和研究机构(AHRQ)推荐的横断面研究质量评价标准和纽卡斯尔-渥太华量表(NOS)分别对横断面研究和队列研究进行质量评价。采用 RevMan 5.3 进行 Meta 分析。结果 共纳入 22 篇文献, 包含 6 442 例青少年 1 型糖尿病患者。青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦与年龄($r=0.094$, 95% CI: 0.042~0.145)、糖化血红蛋白(HbA1c)($r=0.291$, 95% CI: 0.248~0.335)、特质焦虑($r=0.585$, 95% CI: 0.526~0.639)、抑郁症状($r=0.635$, 95% CI: 0.590~0.676)、心理韧性($r=-0.410$, 95% CI: -0.528~-0.276)、父母的糖尿病痛苦($r=0.462$, 95% CI: 0.421~0.501)相关。结论 青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦与多种因素相关, 包括年龄、HbA1c、特质焦虑、抑郁症状、心理韧性以及父母的糖尿病痛苦。

【关键词】 青少年; 1 型糖尿病; 糖尿病痛苦; Meta 分析开放科学(资源服务)标识码(OSID):  微信扫描二维码
听独家语音释文
与作者在线交流

中图分类号: R587.1

文献标识码: A

doi: 10.11886/scjsws20230613001

Factors related to diabetes distress among adolescent patients with type 1 diabetes: a Meta-analysis

Lu Xuanyi¹, Feng Lanling^{2,3}, Wu Dongmei^{2,3*}

(1. School of Nursing, Zunyi Medical University, Zunyi 563000, China;

2. The Fourth People's Hospital of Chengdu, Chengdu 610036, China;

3. The Clinical Hospital of Chengdu Brain Science Institute, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610036, China

*Corresponding author: Wu Dongmei, E-mail: wudongmei_2001@163.com)

【Abstract】 **Background** Diabetes distress is highly prevalent and has adverse impacts in adolescent patients with type 1 diabetes. However, the related factors of diabetes distress in adolescents with type 1 diabetes are not clear. **Objective** To identify the factors associated with diabetes distress in adolescents with type 1 diabetes using Meta-analysis, and to provide a scientific evidence for effective prevention and improvement of diabetes distress in adolescents with type 1 diabetes. **Methods** On December 1, 2022, a computerized search was conducted on databases including PubMed, Cochrane Library, Web of Science, Embase, CNKI, Wanfang Data, VIP and China Biomedical Literature Database, and studies relevant to diabetes distress in adolescents with type 1 diabetes were systematically included. Quality assessment of cross-sectional and cohort studies was carried out using criteria defined by the Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) and Newcastle-Ottawa Scale (NOS). Then the included studies were pooled in a Meta-analysis using Revman 5.3. **Results** A total of 22 studies were included, involving 6 442 adolescents

基金项目: 四川省科技计划项目(项目名称: “家庭同步助力青少年成长进阶: 培养积极心理, 提升家庭抗逆力” 心理健康科普培训, 项目编号: 24KJFX0034)

with type 1 diabetes. Meta-analysis denoted that the occurrence of diabetes distress among adolescents with type 1 diabetes was correlated with age ($r=0.094$, 95% *CI*: 0.042~0.145), HbA1c ($r=0.291$, 95% *CI*: 0.248~0.335), trait anxiety ($r=0.585$, 95% *CI*: 0.526~0.639), depressive symptoms ($r=0.635$, 95% *CI*: 0.590~0.676), resilience ($r=-0.410$, 95% *CI*: -0.528~-0.276) and parents' diabetes distress ($r=0.462$, 95% *CI*: 0.421~0.501). **Conclusion** Factors including age, HbA1c, trait anxiety, depressive symptoms, resilience and parents' diabetes distress are correlated with diabetes distress in adolescents with type 1 diabetes. [Funded by Sichuan Science and Technology Program (number, 24KJFX0034)]

【Keywords】 Adolescents; Type 1 diabetes; Diabetes distress; Meta-analysis

糖尿病痛苦是指一种因对糖尿病相关的情感负担、治疗方式、自我管理和疾病支持等担忧而引发的消极情绪反应^[1]。据国际糖尿病联盟报告,全球超过 120 万名儿童和青少年患有 1 型糖尿病^[2]。1 型糖尿病治疗方案复杂,包括长期胰岛素治疗、频繁血糖监测、均衡营养以及运动锻炼等^[3]。青少年 1 型糖尿病患者面临着糖尿病自我管理方面的巨大挑战^[4]。青春期是个体从儿童阶段过渡到成人阶段的重要时期,在此期间,青少年的治疗依从性和父母对患者糖尿病的监测力度逐渐下降^[5]。因 1 型糖尿病管理的复杂性,青少年 1 型糖尿病患者常表现出与糖尿病管理有关的沮丧、内疚等负性情绪^[6]。既往研究显示,青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦的发生率为 29%~67%^[7-10]。糖尿病痛苦会导致患者血糖控制欠佳、生活质量下降,进而加重病情^[11]。确定与青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦相关的因素,有助于预防和改善糖尿病痛苦及其不良影响。目前,青少年 1 型糖尿病患者的糖尿病痛苦已得到众多学者关注,已有较多相关因素的研究,但因评估工具不同及研究对象的地域差异,研究结果尚不一致。本研究通过 Meta 分析,探索青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦的相关因素,以期预防和改善青少年 1 型糖尿病患者的糖尿病痛苦提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源与检索策略

1.1.1 资料来源

于 2022 年 12 月 1 日,计算机检索中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库、PubMed、Cochrane Library、Web of Science、Embase,系统收集与青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦相关的文献。检索时限为建库至 2022 年 12 月 1 日。

1.1.2 检索策略

采用主题词与自由词相结合的方式,并辅以文献追溯的方法进行检索。中文检索词:青少年、青

春期少年、少年期、少年、青年期、1 型糖尿病、脆弱性糖尿病、胰岛素依赖型糖尿病、幼年型糖尿病、酮症前糖尿病、自身免疫型糖尿病、突发型糖尿病、心理痛苦、痛苦、困扰、糖尿病痛苦、糖尿病心理痛苦、糖尿病相关痛苦、糖尿病相关心理痛苦、糖尿病困扰。英文检索词:adolesc*、teen*、youth、juvenile、type 1 diabetes mellitus、type 1 diabetes、type 1 diabetic、ketosis-prone diabetes mellitus、autoimmune diabetes、juvenile-onset diabetes、insulin-dependent diabetes mellitus、IDDM、brittle diabetes mellitus、diabetes mellitus、type 1、diabet*、diabetes-related distress、diabetes-specific distress、diabetes-related emotional distress、problem areas in diabetes、diabet* stress、distress*、problem area、DRD、DD、PAID。

中文检索策略:(“青少年”或“青春期少年”或“少年期”或“少年”或“青年期”)and (“1 型糖尿病”或“脆弱性糖尿病”或“胰岛素依赖型糖尿病”或“幼年型糖尿病”或“酮症前糖尿病”或“自身免疫型糖尿病”或“突发型糖尿病”)and (“心理痛苦”或“痛苦”或“困扰”或“糖尿病痛苦”或“糖尿病心理痛苦”或“糖尿病相关痛苦”或“糖尿病相关心理痛苦”或“糖尿病困扰”)。英文检索策略:(“adolesc*”或“teen*”或“youth”或“juvenile”)and (“type 1 diabetes mellitus”或“type 1 diabetes”或“type 1 diabetic”或“ketosis-prone diabetes mellitus”或“autoimmune diabetes”或“juvenile-onset diabetes”或“insulin-dependent diabetes mellitus”或“IDDM”或“brittle diabetes mellitus”或“diabetes mellitus, type 1”)and ((“diabetes-related distress”或“diabetes-specific distress”或“diabetes-related emotional distress”或“problem areas in diabetes”或“diabet* stress”或“DRD”或“DD”或“PAID”)or (“diabet*” and “problem area”)or (“diabet*” and “distress*”))。

1.2 文献纳入与排除标准

纳入标准:①研究对象为青少年 1 型糖尿病患者,并依据《ADA 糖尿病医学诊疗标准》^[12]、WHO 推

荐的糖尿病诊断标准^[13]或《中国 1 型糖尿病诊治指南(2021 版)》诊断^[14];②年龄 10~19 岁;③涉及糖尿病痛苦及其相关因素;④结局指标为两个变量之间的相关性,效应指标为相关系数;⑤研究类型为横断面研究、病例对照研究或队列研究;⑥中英文文献。排除标准:①可信度低(如统计结果错误,导致错误的结果和结论)的文献;②重复发表文献(若同一研究发表多篇文献,选用最新发表的文献);③数据不全、无法提取数据或数据无法转化的文献;④会议摘要或无法获取原文的文献。

1.3 文献筛选与资料提取

由 2 名研究者独立进行文献筛选。采用 End-Note X9 剔除重复文献。再通过阅读文献标题、摘要和全文进行筛选。提取纳入文献资料并核对,提取的文献资料包括第一作者姓名、发表年份、国家、研究类型、样本量、相关因素以及各因素与糖尿病痛苦之间的相关系数。

1.4 文献质量评价

采用美国卫生保健质量和研究机构(Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ)推荐的横断面研究质量评价标准^[15]对横断面研究进行评价,共 11 个条目,低质量、中等质量、高等质量分别对应 0~3 分、4~7 分、8~11 分。采用纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)^[16]对队列研究进行评价,低质量、中等质量、高等质量分别对应 0~3 分、4~6 分、7~9 分。由 2 名研究者独立对纳入文献进行质量评价,当文献质量评价结果不一致时,请第三名研究者进行判定。

1.5 统计方法

采用 Excel 对数据进行整理,将提取的统计量 r 采用公式计算的方法转化为效应量 Fisher's Z 值。采用 RevMan 5.3 进行统计分析。采用 Q 检验和 I^2 评价纳入文献的异质性,若 $P>0.1$ 且 $I^2\leq 50\%$,则认为各文献之间的异质性无统计学意义,采用固定效应模型分析;若 $P\leq 0.1$ 或 $I^2>50\%$,则认为各文献间异质性有统计学意义,采用随机效应模型分析。使用 Z 检验考查合并效应量的显著性。若纳入文献 >10 篇,采用漏斗图检验纳入文献是否存在发表偏倚。将 Fisher's Z 值转化为 Summary r ,以综合评价纳入的各因素与糖尿病痛苦之间的相关关系。

2 结 果

2.1 纳入文献基本情况

初步检索共获取文献 1 984 篇,剔除重复文献后,获得文献 1 403 篇,阅读文献标题、摘要及全文后,最终纳入文献 22 篇。文献筛选流程见图 1。

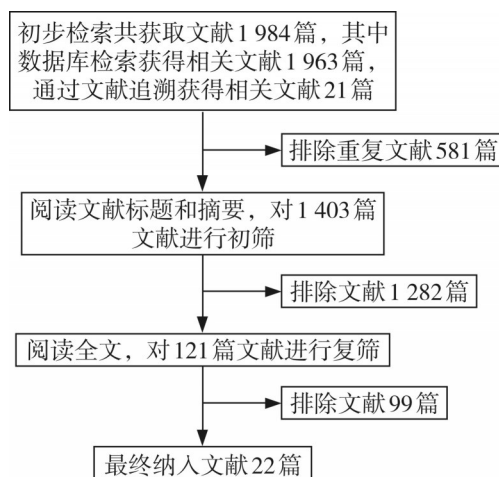


图 1 文献筛选流程图

Figure 1 Flow chart of literature screening

2.2 纳入文献基本信息

纳入的 22 篇文献涉及 6 个国家,包含 6 442 例青少年 1 型糖尿病患者,其中 20 篇文献^[7-8,10,17-33]为横断面研究,2 篇文献^[34-35]为队列研究。微信扫 OSID 二维码获取纳入文献基本特征信息。

2.3 纳入文献的方法学质量评价结果

纳入的 22 篇文献质量评价均为中高等。横断面研究中,1 篇文献^[21]为高质量,19 篇文献^[7-8,10,17-20,22-33]为中等质量。队列研究中,1 篇文献^[34]为中等质量,1 篇文献^[35]为高质量。微信扫 OSID 二维码获取纳入文献质量评价信息。

2.4 Meta 分析结果

若有 ≥ 2 篇文献涉及同一相关因素,则提取该因素。经分析,共提取 8 个因素:年龄、确诊时年龄、糖化血红蛋白(HbA1c)、糖尿病病程、特质焦虑、抑郁症状、心理韧性、父母的糖尿病痛苦。对与 8 个因素相关的文献进行异质性检验并计算合并效应量。见表 1。

10 篇文献^[8,20,22-24,26-29,34]报告了年龄与糖尿病痛苦的相关系数。异质性检验结果显示,各文献间存在异质性($I^2=49\%$, $P=0.04$),采用随机效应模型分析。结果显示,年龄与糖尿病痛苦呈正相关

($r=0.094, P<0.01, 95\% CI: 0.042\sim 0.145$)。

2 篇文献^[24,28]报告了确诊时年龄与糖尿病痛苦的相关系数。异质性检验结果显示,各文献间异质性无统计学意义($I^2=0, P=1.00$),采用固定效应模型分析。结果显示,确诊时年龄与糖尿病痛苦的相关性无统计学意义($P=0.60$)。

17 篇文献^[7-8,10,17-20,22-23,26-32,35]报告了 HbA1c 与糖尿病痛苦的相关系数。异质性检验结果显示,各文献间存在异质性($I^2=64\%, P<0.01$),采用随机效应模型分析。结果显示,HbA1c 与糖尿病痛苦呈正相关($r=0.291, P<0.01, 95\% CI: 0.248\sim 0.335$)。

5 篇文献^[8,21-22,27,34]报告了糖尿病病程与糖尿病痛苦的相关系数。异质性检验结果显示,各文献间异质性无统计学意义($I^2=45\%, P=0.12$),采用固定效应模型分析。结果显示,糖尿病病程与糖尿病痛苦的相关性无统计学意义($P=0.89$)。

2 篇文献^[28,35]报告了特质焦虑与糖尿病痛苦的相关系数。异质性检验结果显示,各文献间异质性无统计学意义($I^2=0, P=0.86$),采用固定效应模型分析。结果显示,特质焦虑与糖尿病痛苦呈正相关($r=0.585, P<0.01, 95\% CI: 0.526\sim 0.639$)。

8 篇文献^[10,17,26-28,31-32,34]报告了抑郁症状与糖尿病痛苦的相关系数。异质性检验结果显示,各文献间

存在异质性($I^2=49\%, P=0.05$),采用随机效应模型分析。结果显示,抑郁症状与糖尿病痛苦呈正相关($r=0.635, P<0.01, 95\% CI: 0.590\sim 0.676$)。

3 篇文献^[25,28,33]报告了心理韧性与糖尿病痛苦的相关系数。异质性检验结果显示,各文献间存在异质性($I^2=79\%, P<0.01$),采用随机效应模型分析。结果显示,心理韧性与糖尿病痛苦呈负相关($r=-0.410, P<0.01, 95\% CI: -0.528\sim -0.276$)。

3 篇文献^[23,28-29]报告了父母的糖尿病痛苦与青少年患者糖尿病痛苦的相关系数。异质性检验结果显示,各文献间异质性无统计学意义($I^2=0, P=0.88$),采用固定效应模型分析。结果显示,父母的糖尿病痛苦与青少年患者糖尿病痛苦呈正相关($r=0.462, P<0.01, 95\% CI: 0.421\sim 0.501$)。

2.5 敏感性分析

对纳入分析的所有相关因素采用改变合并效应模型的方法进行敏感性分析,结果显示,改变效应模型对合并结果影响不明显。见表 2。

2.6 发表偏倚分析

本研究中,仅 HbA1c 这一因素相关文献超过 10 篇,可进行发表偏倚评估。绘制漏斗图,结果显示漏斗图基本对称。见图 2。

表 1 青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦相关因素的 Meta 分析结果

Table 1 Meta-analysis of factors related to diabetes distress among adolescents with type 1 diabetes

影响因素	文献数量	异质性检验		效应量 Fisher's Z (95% CI)	P	Summary r (95% CI)
		I^2	P			
年龄	10 篇 ^[8,20,22-24,26-29,34]	49%	0.04	0.094(0.042~0.146)	<0.01	0.094(0.042~0.145)
确诊时年龄	2 篇 ^[24,28]	0	1.00	0.030(-0.081~0.141)	0.60	-
HbA1c	17 篇 ^[7-8,10,17-20,22-23,26-32,35]	64%	<0.01	0.300(0.253~0.348)	<0.01	0.291(0.248~0.335)
糖尿病病程	5 篇 ^[8,21-22,27,34]	45%	0.12	-0.004(-0.056~0.049)	0.89	-
特质焦虑	2 篇 ^[28,35]	0	0.86	0.670(0.584~0.756)	<0.01	0.585(0.526~0.639)
抑郁症状	8 篇 ^[10,17,26-28,31-32,34]	49%	0.05	0.749(0.677~0.822)	<0.01	0.635(0.590~0.676)
心理韧性	3 篇 ^[25,28,33]	79%	<0.01	-0.436(-0.588~0.283)	<0.01	-0.410(-0.528~-0.276)
父母的糖尿病痛苦	3 篇 ^[23,28-29]	0	0.88	0.500(0.449~0.551)	<0.01	0.462(0.421~0.501)

注:HbA1c,糖化血红蛋白

表 2 青少年 1 型糖尿病患者糖尿病痛苦相关因素的敏感性分析

Table 2 Sensitivity analysis of factors in predicting diabetes distress among adolescents with type 1 diabetes

影响因素	随机效应模型		固定效应模型	
	合并 Fisher's Z	P	合并 Fisher's Z	P
年龄	0.094(0.042~0.146)	<0.01	0.096(0.063~0.130)	<0.01
确诊时年龄	0.030(-0.081~0.141)	0.60	0.030(-0.081~0.141)	0.60
HbA1c	0.300(0.253~0.348)	<0.01	0.300(0.274~0.326)	<0.01
糖尿病病程	-0.010(-0.086~0.066)	0.80	-0.004(-0.056~0.049)	0.89
特质焦虑	0.670(0.584~0.756)	<0.01	0.670(0.584~0.756)	<0.01
抑郁症状	0.749(0.677~0.822)	<0.01	0.743(0.697~0.789)	<0.01
心理韧性	-0.436(-0.588~-0.283)	<0.01	-0.483(-0.536~-0.431)	<0.01
父母的糖尿病痛苦	0.500(0.449~0.551)	<0.01	0.500(0.449~0.551)	<0.01

注:HbA1c,糖化血红蛋白

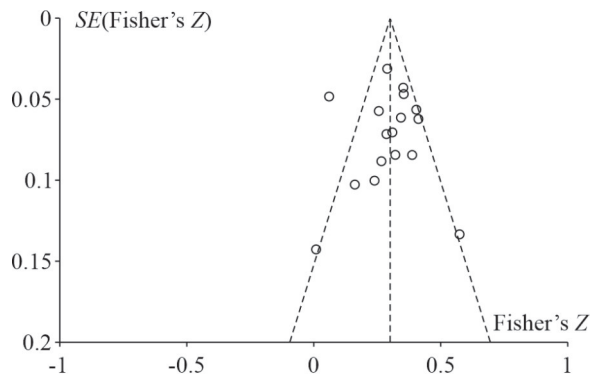


图2 青少年1型糖尿病患者HbA1c与糖尿病痛苦相关性的漏斗图
Figure 2 Funnel plot and rank correlation test of HbA1c and diabetes distress among adolescents with type 1 diabetes

3 讨 论

本研究结果显示,青少年1型糖尿病患者的年龄与糖尿病痛苦呈正相关,与Law等^[23]研究结果一致。可能是因为随着年龄的增长,青少年1型糖尿病患者需经历从依赖家庭到独立自主的转变,年龄较大的患者对独立应对糖尿病表现出更多的担忧。此外,青少年1型糖尿病患者的HbA1c水平与糖尿病痛苦呈正相关,与Hong等^[31]研究结果一致。HbA1c水平较高的患者可能因血糖控制持续不佳引起情绪低落,从而增加糖尿病痛苦。糖尿病痛苦程度较高的青少年1型糖尿病患者难以坚持糖尿病自我管理,容易因压力引起血糖升高,导致HbA1c水平升高。

本研究中,青少年1型糖尿病患者的特质焦虑与糖尿病痛苦呈正相关。高特质焦虑的青少年1型糖尿病患者面对疾病的不确定性时,更容易夸大疾病引起的不良后果,出现“判断偏见”^[36],增加糖尿病相关的情绪痛苦。此外,青少年1型糖尿病患者的抑郁症状与糖尿病痛苦呈正相关,与Weissberg-Benchell等^[10]研究结果一致,糖尿病痛苦程度越高的青少年1型糖尿病患者抑郁症状越严重。

本研究结果显示,青少年1型糖尿病患者的心理韧性与糖尿病痛苦呈负相关,与Yi-Frazier等^[25]研究结果一致。心理韧性水平较低的青少年1型糖尿病患者糖尿病痛苦的程度较高,这可能与心理韧性可通过调节压力反应系统改善负性情绪有关,当心理韧性水平较低时,患者适应压力的能力下降,从而加重糖尿病痛苦。

本研究结果显示,父母糖尿病痛苦与青少年1型糖尿病患者的糖尿病痛苦呈正相关,与Vesco等^[29]研究结果一致。父母作为青少年的照顾者,可能因参与患者的糖尿病管理、糖尿病相关的家庭冲突以及对患者未来的担忧而出现糖尿病痛苦。而父母的糖尿病痛苦容易使青少年产生对疾病的担忧与

恐惧,影响其心理行为,加重糖尿病痛苦。识别父母的糖尿病痛苦并进行针对性的心理干预,可能有助于改善青少年1型糖尿病患者的糖尿病痛苦。

综上所述,青少年1型糖尿病患者的糖尿病痛苦与年龄、HbA1c、抑郁症状、心理韧性、父母的糖尿病痛苦相关。本研究局限性:①能够纳入分析的国内文献数量较少;②进行分析的指标为相关系数,无法控制混杂因素,且未纳入其他评价指标,存在一定的偏倚;③本研究仅对部分相关因素的效应量进行合并,因无法提取数据或数据不足无法对某些相关因素如自我效能感、家庭冲突、血糖监测频率进行分析。未来需开展多中心、大样本且不同类型的研究,纳入更多相关因素及效应量,进一步探索青少年1型糖尿病患者糖尿病痛苦的相关因素。

参考文献

- [1] Fisher L, Glasgow RE, Mullan JT, et al. Development of a brief diabetes distress screening instrument[J]. *Ann Fam Med*, 2008, 6(3): 246-252.
- [2] Ogle GD, James S, Dabelea D, et al. Global estimates of incidence of type 1 diabetes in children and adolescents: results from the international diabetes federation atlas, 10th edition[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2022, 183: 109083.
- [3] Ziegler R, Neu A. Diabetes in childhood and adolescence: a guideline-based approach to diagnosis, treatment, and follow-up [J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2018, 115(9): 146-156.
- [4] Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, et al. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association[J]. *Diabetes Care*, 2014, 37(7): 2034-2054.
- [5] Main A, Wiebe DJ, Croom AR, et al. Associations of parent-adolescent relationship quality with type 1 diabetes management and depressive symptoms in Latino and Caucasian youth [J]. *J Pediatr Psychol*, 2014, 39(10): 1104-1114.
- [6] Davidson M, Penney ED, Muller B, et al. Stressors and self-care challenges faced by adolescents living with type 1 diabetes [J]. *Appl Nurs Res*, 2004, 17(2): 72-80.
- [7] Berlin KS, Rabideau EM, Hains AA. Empirically derived patterns of perceived stress among youth with type 1 diabetes and relationships to metabolic control [J]. *J Pediatr Psychol*, 2012, 37(9): 990-998.
- [8] Inverso H, LeSturgeon LM, Parmar A, et al. Demographic and glycemic factors linked with diabetes distress in teens with type 1 diabetes[J]. *J Pediatr Psychol*, 2022, 47(9): 1081-1089.
- [9] Lerman-Garber I, Barrón-Urbe C, Calzada-León R, et al. Emotional dysfunction associated with diabetes in Mexican adolescents and young adults with type-1 diabetes [J]. *Salud Publica Mex*, 2003, 45(1): 13-18.
- [10] Weissberg-Benchell J, Antisdel-Lomaglio J. Diabetes-specific emotional distress among adolescents: feasibility, reliability, and validity of the problem areas in diabetes-teen version [J]. *Pediatr Diabetes*, 2011, 12(4 Pt 1): 341-344.

- [11] Beverly EA, Rennie RG, Guseman EH, et al. High prevalence of diabetes distress in a university population[J]. *J Am Osteopath Assoc*, 2019, 119(9): 556-568.
- [12] American Diabetes Association. 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes-2021 [J]. *Diabetes Care*, 2021, 44(Suppl 1): S15-S33.
- [13] Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation[J]. *Diabet Med*, 1998, 15(7): 539-553.
- [14] 中华医学会糖尿病学分会, 中国医师协会内分泌代谢科医师分会, 中华医学会内分泌学分会, 等. 中国 1 型糖尿病诊治指南(2021 版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2022, 14(11): 1143-1250. Chinese Diabetes Society, Chinese Endocrinologist Association, Chinese Society of Endocrinology, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of type 1 diabetes mellitus in China (2021 edition)[J]. *Chinese Journal of Diabetes*, 2022, 14(11): 1143-1250.
- [15] 曾宪涛, 刘慧, 陈曦, 等. Meta 分析系列之四: 观察性研究的质量评价工具[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2012, 4(4): 297-299. Zeng XT, Liu H, Chen X, et al. Meta analysis series IV: quality assessment tool for observational research[J]. *Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine*, 2012, 4(4): 297-299.
- [16] Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa Scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses[J]. *Eur J Epidemiol*, 2010, 25(9): 603-605.
- [17] Grey M, Boland EA, Yu C, et al. Personal and family factors associated with quality of life in adolescents with diabetes [J]. *Diabetes Care*, 1998, 21(6): 909-914.
- [18] Farrell SP. The impact of stress, adherence, and cognitive errors on metabolic control in youths with type I diabetes [D]. Milwaukee: University of Wisconsin-Milwaukee, 1999.
- [19] Franklin MD. The relationship between psychosocial factors, self-care behaviors, and metabolic control in adolescents with type 1 Diabetes[D]. Nashville: Vanderbilt University, 2007.
- [20] Hains AA, Berlin KS, Davies WH, et al. Attributions of adolescents with type 1 diabetes related to performing diabetes care around friends and peers: the moderating role of friend support[J]. *J Pediatr Psychol*, 2007, 32(5): 561-570.
- [21] Nouwen A, Urquhart Law G, Hussain S, et al. Comparison of the role of self-efficacy and illness representations in relation to dietary self-care and diabetes distress in adolescents with type 1 diabetes[J]. *Psychol Health*, 2009, 24(9): 1071-1084.
- [22] Delamater AM, Patiño-Fernández AM, Smith KE, et al. Measurement of diabetes stress in older children and adolescents with type 1 diabetes mellitus [J]. *Pediatr Diabetes*, 2013, 14(1): 50-56.
- [23] Law GU, Walsh J, Queralt V, et al. Adolescent and parent diabetes distress in type 1 diabetes: the role of self-efficacy, perceived consequences, family responsibility and adolescent-parent discrepancies [J]. *J Psychosom Res*, 2013, 74(4): 334-339.
- [24] Singh E, Farrugia SP, Peterson ER. Adolescents with diabetes: support from healthcare teams and families[J]. *Int J Adolesc Med Health*, 2013, 25(1): 91-96.
- [25] Yi-Frazier JP, Yaptangco M, Semana S, et al. The association of personal resilience with stress, coping, and diabetes outcomes in adolescents with type 1 diabetes: variable-and person-focused approaches[J]. *J Health Psychol*, 2015, 20(9): 1196-1206.
- [26] Hagger V, Hendrieckx C, Cameron F, et al. Cut points for identifying clinically significant diabetes distress in adolescents with type 1 diabetes using the PAID-T: results from diabetes miles youth-Australia[J]. *Diabetes Care*, 2017, 40(11): 1462-1468.
- [27] Hagger V, Hendrieckx C, Cameron F, et al. Diabetes distress is more strongly associated with HbA1c than depressive symptoms in adolescents with type 1 diabetes: results from diabetes MILES youth-Australia[J]. *Pediatr Diabetes*, 2018, 19(4): 840-847.
- [28] Shapiro JB, Vesco AT, Weil LEG, et al. Psychometric properties of the problem areas in diabetes: teen and parent of teen versions[J]. *J Pediatr Psychol*, 2018, 43(5): 561-571.
- [29] Vesco AT, Jedraszko AM, Garza KP, et al. Continuous glucose monitoring associated with less diabetes-specific emotional distress and lower A1c among adolescents with type 1 diabetes [J]. *J Diabetes Sci Technol*, 2018, 12(4): 792-799.
- [30] Klages KL, Ankney RL, Berlin KS, et al. Validity, reliability, and measurement invariance of the Diabetes Stress Questionnaire-Short Form[J]. *J Pediatr Psychol*, 2019, 44(4): 442-452.
- [31] Hong KMC, Glick BA, Kamboj MK, et al. Glycemic control, depression, diabetes distress among adolescents with type 1 diabetes: effects of sex, race, insurance, and obesity [J]. *Acta Diabetol*, 2021, 58(12): 1627-1635.
- [32] Wasserman RM, Eshtehardi SS, Anderson BJ, et al. Profiles of depressive symptoms and diabetes distress in preadolescents with type 1 diabetes[J]. *Can J Diabetes*, 2021, 45(5): 436-443.
- [33] 罗丹, 徐晶晶, 王玉冰, 等. 青少年 1 型糖尿病患者心理韧性与其身心状况的关系研究[J]. *中华护理杂志*, 2022, 57(3): 306-311. Luo D, Xu JJ, Wang YB, et al. Association of resilience with glycemic control, diabetes distress, and quality of life among adolescents with type 1 diabetes[J]. *Chinese Journal of Nursing*, 2022, 57(3): 306-311.
- [34] Boland EA, Grey M, Mezger J, et al. A summer vacation from diabetes: evidence from a clinical trial [J]. *Diabetes Educ*, 1999, 25(1): 31-40.
- [35] Vesco AT, Howard KR, Anderson LM, et al. Examining indirect effects of anxiety on glycosylated hemoglobin via automatic negative thinking and diabetes-specific distress in adolescents with type 1 diabetes[J]. *Can J Diabetes*, 2021, 45(5): 473-480.
- [36] Grupe DW, Nitschke JB. Uncertainty and anticipation in anxiety: an integrated neurobiological and psychological perspective[J]. *Nat Rev Neurosci*, 2013, 14(7): 488-501.

(收稿日期:2023-06-13)

(本文编辑:吴俊林)