

COVID-19 疫情期间儿童糖尿病危急重症的识别与转运建议

中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组
中国医师协会儿科学分会内分泌遗传代谢学组

【摘要】 2019 冠状病毒病 (COVID-19) 是目前我国面临的最严峻的公共卫生问题。儿童糖尿病患者也在严重急性呼吸综合征冠状病毒 2 (SARS-CoV-2) 易感人群之列。疫情防控管理后的交通问题增加了儿童糖尿病患者的管理救治难度。为控制疫情扩散, 轻症糖尿病患者建议居家及社区管理, 但危重症患儿如何在 COVID-19 疫情期间得到高效、安全的救治, 无疑给基层医生带来了巨大的挑战。中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组和中国医师协会儿科学分会内分泌遗传代谢学组组织相关专家, 撰写了 COVID-19 疫情期间儿童糖尿病危急重症的识别与转运建议, 为基层医生快速评估、分级救治, 减少转诊感染风险、改善临床预后提供参考。

【中国当代儿科杂志, 2020, 22 (4): 285-289】

【关键词】 2019 冠状病毒病; 糖尿病; 糖尿病酮症酸中毒; 低血糖; 转运; 儿童

Recommendations on the identification and transfer of children with critical diabetes during the COVID-19 outbreak

Subspecialty Group of Endocrinology and Metabolism, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association; Subspecialty Group of Endocrinology and Metabolism, Society of Pediatrics, Chinese Medical Doctor Association (Fu J-F, Email: fjf68@zju.edu.cn)

Abstract: Coronavirus disease 2019 (COVID-19) is the most serious public health problem in China. Children with diabetes are also among the population susceptible to severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Traffic problems caused by epidemic prevention and control increase the difficulty in the management of children with severe diabetes. In order to control the spread of epidemic, children with mild diabetes are advised to be managed at home and in the community. However, how to treat children with severe diabetes effectively and safely during the outbreak of COVID-19 brings great challenges to primary doctors. The Subspecialty Group of Endocrinology and Metabolism, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association and the Subspecialty Group of Endocrinology and Metabolism, Society of Pediatrics, Chinese Medical Doctor Association have developed the recommendations on the identification and transfer of children with critical diabetes during the COVID-19 outbreak, which provide a reference for primary doctors to quickly assess the severity of patient's condition and treat the illness accordingly, thus reducing the risk of referral infection and improving clinical prognosis.

【Chin J Contemp Pediatr, 2020, 22(4): 285-289】

Key words: Coronavirus disease 2019; Diabetes; Diabetic ketoacidosis; Hypoglycemia; Transfer; Child

自 2019 年 12 月以来, 2019 冠状病毒病 (COVID-19) 在我国呈暴发流行。目前数据显示重症及死亡病例多发生于有基础疾病者, 其中糖尿病是除外心血管疾病的第二危险因素^[1-2]。因此, 儿童糖尿病患者感染严重急性呼吸综合征冠状病

毒 2 (SARS-CoV-2) 及发展为重症的潜在风险不容忽视。我国糖尿病患儿基数庞大, 尤其在疫情期间生活方式、心理压力及感染应激的情况下更容易出现血糖波动, 甚至出现糖尿病酮症酸中毒 (diabetic ketoacidosis, DKA)、高血糖高渗状态

【收稿日期】 2020-03-10; **【接受日期】** 2020-03-12

【基金项目】 国家重点研发计划 (2016YFC1305300); 2018 国家卫生计生委科学研究基金-浙江省医药卫生重大科技计划重大项目 (WKJ-ZJ-1804); 浙江大学新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 应急科研专项资金资助。

【通信作者】 傅君芬, 女, 教授, 浙江大学医学院附属儿童医院, Email: fjf68@zju.edu.cn; 巩纯秀, 女, 教授, 首都医科大学附属北京儿童医院, Email: chunxiugong@sina.com。

(hyperglycemic hyperosmolar state, HHS) 及严重低血糖等危重状态。其中DKA发生率最高, 常见于儿童1型糖尿病(T1DM), 在新发T1DM中占比15%~70%, 病死率为0.15%~0.30%^[3]。由于SARS-CoV-2传染性强、呈聚集性发病, 为控制疫情进一步扩散, 全国多个城市相继进行“封城”及交通管制, 使得基层医院不得不承担糖尿病儿童危急重症的初期救治及转诊工作。为提高基层医院诊治效率、防止院间转运过程中发生SARS-CoV-2感染及疫情传播、降低病死率, 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组和中国医师协会儿科学分会内分泌遗传代谢学组组织相关专家, 参照国内外儿童糖尿病诊治指南^[3-6]及COVID-19诊治方案^[7-8], 撰写COVID-19疫情期间儿童糖尿病危急重症的识别与转运建议, 以供临床参考。

1 高血糖相关危急重症的早期识别及治疗原则

糖尿病高血糖相关危急重症包括DKA、HHS及糖尿病乳酸酸中毒。DKA发生率最高, 多见于T1DM, 处理相对简单; HHS发生率不高、常与DKA同时存在, 处理较困难^[9]; 糖尿病乳酸酸中毒多见于2型糖尿病(T2DM)口服药物(如二甲双胍)患者。病史询问中, 糖尿病分型至关重要, T2DM大多为轻症, 一旦发生重症, 可能同时合并DKA、HHS、乳酸酸中毒, 病情极为凶险、病死率高。血气电解质对三者的诊断及病情评估具有十分重要的价值。但在基层医院, 尤其对小年龄患者, 静脉采血并不常规开展, 如何根据患者临床症状及体征, 结合有限的检查手段, 快速识别重症患者并及时转运显得尤其重要。

1.1 DKA 临床表现

DKA是以高血糖、高血酮、酮尿、脱水、电解质紊乱及代谢性酸中毒为特征的一组症候群。患儿通常会有不同程度的脱水症状, 出现口渴、少尿、肢端冰冷, 严重者出现无尿、休克等表现。常因酸中毒而代偿性过度通气, 表现为呼吸急促、深大或叹气样呼吸(有酮味), 重症患者可出现进行性意识障碍或昏迷。部分患者可能以恶心、呕吐和腹痛等消化道症状为首表现, 如同时合并发热, 有时与急腹症难以鉴别, 因此对不明原

因意识障碍或难以用感染解释的腹痛患者, 需重点关注病史询问, 有无多饮、多尿、多食、体重下降等糖尿病特征性表现, 并进行血糖、尿糖及尿酮体的检测, 有条件者检查血气电解质及血酮体等, 以便尽早明确诊断。

1.2 HHS 临床表现

HHS是以严重高血糖、高渗透压、脱水、意识障碍为主要表现的一组临床症候群, 脱水程度往往较DKA更严重, 不伴有酮症酸中毒或仅有微量酮症。临床表现为烦渴、多尿, 严重者出现循环功能不全、低血压、少尿或无尿、脉搏细数等休克表现。儿童糖尿病患者HHS发病率不高, 常与DKA同时存在, 病死率高。部分HHS患者, 尤其是严重脱水时, 会出现轻度或中度的DKA以及乳酸酸中毒, 从而出现深大呼吸等相应表现。

1.3 糖尿病乳酸酸中毒临床表现

糖尿病乳酸酸中毒是指机体乳酸产生过多和/或清除减少引起血乳酸明显升高(≥ 5 mmol/L), 大量乳酸在体内堆积导致的代谢性酸中毒, 常见于T2DM口服药物(如二甲双胍)患者, 病情凶险, 病死率高。轻症患者可仅有乏力、恶心、呕吐、食欲减退、头晕、呼吸稍深快, 重度患者可出现发绀、无酮味的深大呼吸、潮式呼吸、血压下降、意识障碍、四肢反射减弱、肌张力下降、体温下降和瞳孔扩大, 处理不当可导致昏迷及休克。

1.4 危重预警的评分系统

为进一步降低DKA、HHS等重症发生导致死亡的潜在风险, 考虑到COVID-19流行期间, 儿童青少年以居家为主, 可及的医院主要为基层医院, 缺乏系统性诊疗经验及部分检测条件。考虑到血糖及尿常规测定较容易实现, 且国内外尚无儿童青少年糖尿病危重程度的专项评分标准, 参照国内外公认的儿童早期预警评分系统(Pediatric Early Warning System, PEWS)^[10-11]及糖尿病专家诊治经验, 我们制定了“儿童糖尿病危重程度预警简易评分表(试行)”(Simplified Pediatric Diabetes Severity Warning System, SPDSWS)供临床参考和实践检验(表1), 为今后形成正式的评估表奠定基础。不同年龄段儿童呼吸、脉搏正常值参考儿科学第7版^[12], 详见表2。低血压标准见表3^[13]。血压 $\geq$ 同年齡同性別兒童血壓的第95百分位為高血壓, 其快速識別法: $\geq 6\sim 10$ 岁者, 收缩压

≥ 120 mm Hg 或舒张压 ≥ 80 mm Hg; ≥ 10 岁者, 收缩压 ≥ 130 mm Hg 或舒张压 ≥ 85 mm Hg。

表1 儿童糖尿病危重程度预警简易评分表
(SPDSWS, 试行)

项目	0分	1分	2分
呼吸	正常	呼吸急促	深大呼吸或伴酮味
脉搏	正常	偏快或偏慢	脉搏细弱
血压	正常	高血压	低血压
意识	正常	反应差、烦躁	嗜睡、抽搐或昏迷
消化道症状	正常 进食 进水	仅能进水	不能进食进水
脱水程度	无	轻度	中重度
血糖 (mmol/L)	<15	$15\sim33.3$	>33.3
毛细血管充盈时间 (s)	1~2	3	≥ 4
尿糖 / 尿酮体	阴性	阳性	强阳性 ($\geq +++$)

注: 各项单独计分, 总分18分, 轻症患者评分 <5 分, 5~10分为中度, >10 分为重症。

表2 各年龄段儿童呼吸和脉搏参考值 (次/min)

年龄段	呼吸	脉搏
新生儿	40~45	120~140
<1 岁	30~40	110~130
1~3岁	25~30	100~120
4~7岁	20~25	80~100
8~14岁	18~20	70~90

表3 各年龄段儿童低血压标准 (mm Hg)

年龄段	收缩压
≤ 1 个月	<60
1个月~1岁	<70
1~9岁	$<70 + [年龄(岁) \times 2]$
≥ 10 岁	<90

1.5 治疗原则

DKA、HHS及糖尿病乳酸酸中毒的总体治疗原则是纠正脱水、补充胰岛素、防治电解质紊乱及脑水肿, 不建议常规纠酸, 仅限于pH <6.9 时纠酸。

(1) 新发糖尿病患者: 鉴于儿童糖尿病约90%为1型, 需要较长时间的胰岛素剂量调整、饮食营养方案制订、血糖监测及相关教育等系统化诊疗, 因此无论病情轻重(重症者见下述处理), 均建议转诊到上级医院, 进一步行血气电解质、糖化血红蛋白、血清胰岛素、C肽、糖尿病自身抗

体等检查, 必要时行基因检测等明确诊断及分型。

(2) 既往已确诊的糖尿病患者: SPDSWS评分 <5 分的轻症患者, 可在社区医院或线上医生指导下制订用药及血糖管理计划。注意追问患儿近期血糖控制情况, 有无合并感染、规律饮食、胰岛素用量增加或遗漏、胰岛素泵管路故障、运动过多或过少等诱因, 去除诱因的情况下, 嘱患者口服补液, 回家监测3d血糖、做好糖尿病笔记, 再次复诊或线上就诊。

(3) SPDSWS评分5~10分者, 建议转上级医院进一步救治。等待转运过程中可先给予生理盐水10 mL/kg, 30~60 min内输入。如转运时间在1 h以上, 1 h后可予1/2张不含糖液体继续补液, 补液方法参照48 h均衡补液法, 脱水程度按5%~7%算, 总量不超过每日维持量1.5~2倍。液体总量=累积损失量+生理需要量。累积损失量=脱水程度(%) $\times$ 体重(kg) $\times 1000$ (mL); 生理需要量=1200~1500 mL/m²。转运过程中每小时监测一次血糖、评估生命体征、意识状态及出入量。

(4) SPDSWS评分 ≥ 10 分者需立即转运, 联系救护车、准备复苏抢救用品, 必要时予止惊、气管插管及呼吸机支持。等待及转运期间予生理盐水10~20 mL/kg, 30~60 min输注。补液后再次评估, 必要时可再次扩容, 一般第一小时液体不超过30 mL/kg。如血压不能维持, 可适当给予白蛋白等胶体液。对严重意识障碍如昏迷、抽搐等患者, 需警惕脑水肿可能。脑水肿发生的预警信号包括: 头痛、血压升高、心率减慢、氧饱和度下降, 以及躁动、激惹、嗜睡、大小便失禁或特异的神经征象, 如颅神经麻痹和瞳孔反应异常。高度怀疑脑水肿患者补液速度不宜过快, 必要时予甘露醇0.5~1.0 g/kg, 10~15 min输入, 0.5~2 h后可重复。甘露醇无效且血钠低者可予3% NaCl 2.5~5 mL/kg, 10~15 min输入。转运过程中每小时监测一次血糖、评估生命体征、意识状态、出入量等。如评估困难, 可采用电话咨询会、视频会诊等手段求助上级医院, 确保转运过程顺利、安全。

2 糖尿病低血糖的诊治要点

对于糖尿病患者, 血糖 ≤ 3.9 mmol/L即为低血糖, 如低血糖伴严重意识障碍(昏迷或抽搐)则为

严重低血糖。当血糖 ≤ 3.9 mmol/L, 无症状或症状轻微不伴意识障碍者, 可就地立即口服升糖指数高的碳水化合物或葡萄糖 10~15 g, 15 min 复测血糖; 口服血糖无升高或进行性下降者可予 10% 葡萄糖静脉注射 (最多 500 mg/kg)。有条件者可肌肉注射胰高血糖素, 8 岁以上 (或体重超过 25 kg) 给予 1 mg 胰高血糖素, 8 岁以下 (或体重小于 25 kg) 给予 0.5 mg 胰高血糖素。若症状改善或血糖恢复正常, 需详细询问病史, 寻找低血糖原因。

对于反复发作的低血糖, 血糖 <3.0 mmol/L 且不能明确原因者建议上级医院进一步诊治。对于严重低血糖患者, 纠正低血糖的同时需立即转上级医院救治, 并同时准备复苏及抢救用品, 必要时予止惊、气管插管及呼吸机支持。

3 COVID-19 疫情期间儿童糖尿病危急重症转运策略

3.1 转运指征

(1) 对于糖尿病高血糖相关重症患者,

SPDSWS 评分 5~10 分者建议转上级医院治疗, SPDSWS 评分 ≥ 10 分者需立即转运、同时准备复苏及抢救用品。

(2) 对于低血糖患者, 如无临床症状, 或临床症状轻微、无意识障碍者, 可先就地治疗; 对反复发作低血糖且不能明确病因, 或者严重低血糖发作需转上级医院就诊, 转运过程中需维持补液并每隔 15 min 测定血糖, 同时准备复苏及抢救用品。

3.2 COVID-19 疫情期间分诊转运策略

(1) 首诊医院分诊: 强调病史询问, 除原发疾病外, 需详细询问近 14 d 内有无疫区接触史, 有无乏力、咳嗽、流涕等呼吸道症状。根据国家卫生健康委办公厅发布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案 (试行第六版)》^[7] 及其他有关儿童新型冠状病毒感染的肺炎诊疗建议^[8], 将病人分为单纯糖尿病危急重症患者、需医学观察糖尿病危急重症患者、糖尿病危急重症合并 SARS-CoV-2 疑似及确诊感染者, 具体见分诊流程 (图 1)。

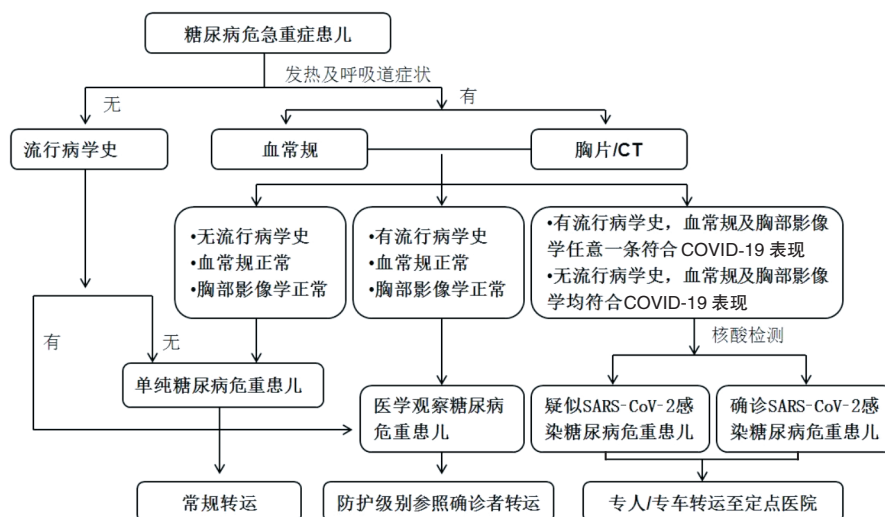


图 1 COVID-19 疫情期间儿童糖尿病危急重症分诊流程图

(2) 疑似或确诊合并 SARS-CoV-2 感染的糖尿病危急重症患者转运流程^[14]: 对于疑似或确诊合并 SARS-CoV-2 感染患者, 需立即上报本地卫生健康行政部门, 由市级卫生健康行政部门组织急救中心, 专人专车将病例转运至定点医院救治。

① 转运人员及设施要求: 转运救护车应具备

转运呼吸道传染病患者基本条件, 尽可能使用负压救护车, 驾驶室与车厢严格密封隔离。随车配备必要的生命支持设备, 设专门的污染物品放置区域, 配备防护用品、消毒液、快速手消毒剂。医务人员穿工作服、隔离衣, 戴手套、工作帽、医用防护口罩; 司机穿工作服, 戴外科口罩、手

套。并参照《医院感染管理办法》《消毒技术规范》及相关规定进行个人防护及污染物品处理。

②转运流程：穿、戴防护物品→出车至医疗机构接患者→患者戴外科口罩→将患者安置在救护车→将患者转运至接收医疗机构→车辆及设备消毒。

穿戴防护物品流程：洗手或手消毒→戴帽子→戴医用防护口罩→穿工作服→穿隔离衣→戴手套。

脱摘防护物品流程：摘手套→洗手或手消毒→脱隔离衣→洗手或手消毒→摘口罩帽子→洗手或手消毒。

(3) 需医学观察及单纯糖尿病危急重症患者转运流程：需医学观察的糖尿病危急重症患者，做好报备，转运人员及设施配备参照疑似或确诊合并 SARS-CoV-2 感染者执行，根据当地实际情况将患者转运至有救治资质的医院进行隔离治疗，治疗原发病的同时严密观察患儿体温及呼吸道症状，观察至接触 14 d 后解除隔离。单纯糖尿病危急重症患者按一般危重病人转运流程，转运过程中参照上述危急重症处理原则进行救治及监护。

执笔者：周雪莲¹，罗飞宏²，罗小平³，巩纯秀⁴，傅君芬¹

(1. 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心 / 国家儿童区域医疗中心 / 浙江大学医学院附属儿童医院；2. 国家儿童医学中心（上海）复旦大学儿科医院；3. 华中科技大学同济医学院附属同济医院儿科学系；4. 国家儿童医学中心（北京）首都医科大学附属北京儿童医院内分泌遗传代谢科）

专家委员会名单（按姓氏拼音排序）：

陈少科（广西医科大学附属第二医院）；陈晓波（首都儿科研究所附属儿童医院）；陈瑞敏（福州儿童医院）；杜宏伟（吉林大学第一医院）；傅君芬（国家儿童健康与疾病临床医学研究中心 / 国家儿童区域医疗中心 / 浙江大学医学院附属儿童医院）；巩纯秀（国家儿童医学中心（北京） / 首都医科大学附属北京儿童医院）；李斌（上海交通大学附属儿童医院）；梁雁（华中科技大学同济医学院附属同济医院）；刘霞（深圳市儿童医院）；刘戈力（天津医科大学总医院）；罗飞宏（国家儿童医学中心（上海） / 复旦大学附属儿科医院）；罗小平（华中科技大学同济医学院附属同济医院）；王春林（浙江大学医学院附属第一医院）；卫海燕（郑州大学附属儿童医院）；吴蔚（国家儿童健康与疾病临床医学研究中心 / 国家儿童区域医疗中心 / 浙江大学医学院附属儿童医院）；

杨玉（江西省儿童医院）；郑荣秀（天津医科大学总医院）；朱岷（国家儿童健康与疾病临床医学研究中心 / 重庆医科大学附属儿童医院）

利益冲突：作者声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎应急响应机制流行病学组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(2): 145-151.
- [2] Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020, 395(10223): 497-506.
- [3] Wolfsdorf JI, Glaser N, Agus M, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state[J]. Pediatr Diabetes, 2018, 19 (Suppl 27): 155-177.
- [4] Abraham MB, Jones TW, Naranjo D, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes[J]. Pediatr Diabetes, 2018, 19(Suppl 27): 178-192.
- [5] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组. 《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童糖尿病酮症酸中毒诊疗指南(2009年版)[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(6): 421-425.
- [6] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 1 型糖尿病诊治指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 1-282.
- [7] 国家卫生健康委办公厅, 国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)[EB/OL]. (2020-02-19) [2020-03-09]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2.shtml>.
- [8] Chen ZM, Fu JF, Shu Q, et al. Diagnosis and treatment recommendations for pediatric respiratory infection caused by the 2019 novel coronavirus[J]. World J Pediatr, 2020. DOI: 10.1007/s12519-020-00345-5. Epub ahead of print.
- [9] 曹冰燕, 巩纯秀, 吴迪, 等. 儿童糖尿病合并酮症酸中毒和高血糖高渗状态临床特征分析[J]. 临床儿科杂志, 2012, 30(12): 1105-1109.
- [10] 陆国平, 程晔. 儿科早期预警系统评分[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2013, 28(18): 1361-1364.
- [11] Sambeek SJV, Fuijkschoot J, Kramer BW, et al. Pediatric early warning system scores: lessons to be learned[J]. J Pediatr Intensive Care, 2018, 7(1): 27-32.
- [12] 沈晓明, 王卫平. 儿科学[M]. 第7版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 30.
- [13] 中华医学会儿科学分会急救学组, 中华医学会急诊医学分会儿科学组, 中国医师协会儿童重症医师分会. 儿童脓毒性休克(感染性休克)诊治专家共识(2015版)[J]. 中华儿科杂志, 2015, 53(8): 576-580.
- [14] 国家卫生健康委办公厅. 新型冠状病毒感染的肺炎病例转运工作方案(试行)[EB/OL]. (2020-01-28) [2020-03-09]. <http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/29/5472894/files/98dc13942a514dd0aced75e08680ad06.pdf>.

(本文编辑: 邓芳明)