

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.18.015
文章编号: 1005-8982 (2019) 18-0077-05

高血糖对急诊患者住院费用、预后的影响*

时兢¹, 许岚², 徐湘²

(南京医科大学附属无锡人民医院 1. 急诊科, 2. 内分泌科, 江苏 无锡 214023)

摘要:目的 探讨急诊就诊时血糖水平与患者住院时间、医疗费用及预后的相关性。**方法** 选取2015年2月1日—2015年7月31日于南京医科大学附属无锡人民医院急诊就诊并收住入院的患者6151例, 根据随机血糖是否 ≥ 7.8 mmol/L将患者分为血糖正常组与高血糖组; 根据患者平均总医疗费用(19 905.90 \pm 325.71)元分为高费用组与低费用组。高血糖组患者根据入院前有无降糖治疗, 分为治疗组与未治疗组。607例患者有降糖治疗记录, 根据随机血糖是否 ≥ 7.8 mmol/L分为降糖后高血糖组和降糖后血糖正常组, 分别为350和257例。对各组患者临床资料进行分析。**结果** 高血糖组年龄、住院时间、总医疗费用、检查费及药费均高于血糖正常组($P < 0.05$)。高费用组年龄、随机血糖及住院时间均高于低费用组($P < 0.05$)。Logistic回归分析发现, 住院时间、随机血糖、年龄、转科治疗及抢救是住院费用的影响因素($P < 0.05$)。治疗组年龄、住院时间、随机血糖及检查费均高于未治疗组($P < 0.05$)。降糖后高血糖组随机血糖、总医疗费用均高于降糖后血糖正常组($P < 0.05$)。**结论** 多科协作有利于优化高血糖患者急危重状态的治疗及经济成本, 同时需加强全社会血糖筛查, 指导血糖控制, 在源头减少高血糖对应激状态患者的影响。

关键词: 血糖; 医院费用; 预后

中图分类号: R977.15

文献标识码: A

Effects of hyperglycemia in emergency department on medical cost and disease prognosis*

Jing Shi¹, Lan Xu², Xiang Xu²

(1. Department of Emergency, Wuxi People's Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Wuxi, Jiangsu 214023, China; 2. Department of Endocrinology, Wuxi People's Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Wuxi, Jiangsu 214023, China)

Abstract: Objective To explore the relationship of admission blood glucose levels in the emergency department with hospitalization time, medical cost and disease prognosis. **Methods** Totally 6151 patients were collected from 01/02/2015 to 31/07/2015 in the emergency department of Wuxi People's Hospital, divided into hyperglycemia group and normal blood glucose group according to random blood glucose ≥ 7.8 mmol/L and divided into high cost group and low cost group according to the average of total medical cost 19905 Yuan RMB. **Results** Patients with hyperglycemia had significant older age, longer hospitalization, higher medical cost and higher rates of rescue than patients in normal blood glucose group ($P < 0.05$). Patients with high cost had higher blood glucose level, older age, longer hospitalization than patients with low cost ($P < 0.05$). The risk factors of hospitalization expenses included hospitalization time, random blood glucose level, age, department transference and rescue ($P < 0.05$). The average age, median of hospitalization time and the rate of readmission of hyperglycemia group with diabetic therapy before admission was higher than those of patients without diabetic therapy ($P < 0.05$).

收稿日期: 2019-03-19

* 基金项目: 无锡市医院管理中心科研项目 (No: YGZXM1406)

[通信作者] 徐湘, E-mail: xu_xiang_april@163.com; Tel: 15161510525

Patients with hyperglycemia who had high blood glucose after treatment had more medical cost and higher rate of rescue than those with normal blood glucose after treatment ($P < 0.05$). **Conclusions** Multidisciplinary collaboration is conducive to optimizing the treatment and economic cost of critical state of patients with hyperglycemia. At the same time, it is necessary to strengthen the whole society blood sugar screening, guide blood sugar control, and reduce the impact of hyperglycemia on stress state patients at the source.

Keywords: blood glucose; medical cost; prognosis

糖尿病作为全球范围内最常见的慢性病之一,发病率逐年升高,至 2010 年我国成人糖尿病发病率高达 11.6%,导致社会、个人经济投入大幅度增加^[1-2]。此外,由于对糖尿病、高血糖认知不足,存在一部分糖耐量异常或者糖尿病患者未被诊断,往往因并发其他疾病而被诊治。鉴于高血糖对感染控制、手术愈合及疾病预后等方面存在影响,急诊入院时测定血糖水平有助于指导治疗、判断预后。本研究以随机血糖 ≥ 7.8 mmol/L 为切点,回顾性研究入院时高血糖水平对急诊患者住院医疗费用、住院时间及再入院等情况的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 2 月 1 日—2015 年 7 月 31 日于南京医科大学附属无锡人民医院急诊就诊并住院患者 6 399 例,剔除入院时无静脉血糖测定结果及随机血糖 < 3.3 mmol/L 患者,共 6 151 例患者纳入本研究。患者平均总医疗费用为($19\ 905.90 \pm 325.71$)元。根据随机血糖是否 ≥ 7.8 mmol/L 将患者分为血糖正常组与高血糖组,分别为 5 200 和 951 例,合并高血糖患者占 15.46%,高血糖及已诊断的糖尿病患者占 19.64%。分别采集患者性别、年龄、住院时间、住院总医疗费用、药费、检查费用及一年内再次入院情况等。根据平均总医疗费用分为高费用组与低费用组,分别 4 345 和 1 806 例,进一步分析影响费用的因素。高血糖组患者根据入院前有无降糖治疗,分为治疗组与未治疗组,分别为 350 和 601 例。607 例患者有降糖治疗记录,根据随机血糖是否 ≥ 7.8 mmol/L 分为降糖后高血糖组和降糖后血糖正常组,分别为 350 和 257 例。

1.2 分组标准

鉴于回顾性研究急诊患者空腹状态不能确定,故以入院时所采随机血糖作为判断指标。根据美国糖尿病学会(American diabetes association, ADA)指南,以入院时血浆葡萄糖 ≥ 7.8 mmol/L (140 mg/dL)作为高

血糖诊断切点^[3]。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 17.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)或中位数和四分位数间距 M (P_{25}, P_{75})表示,比较用 t 检验或秩和检验;计数资料以率(%)或构成比表示,比较用 χ^2 检验,影响因素的分析用 Logistic 回归模型, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 高血糖组与血糖正常组临床资料比较

高血糖组与血糖正常组年龄、住院时间、总医疗费用、检查费及药费比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),高血糖组均高于血糖正常组;高血糖组与血糖正常组性别比例、是否转科、是否抢救及 1 年内是否再入院比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 高费用组与低费用组临床资料比较

高费用组与低费用组年龄、随机血糖及住院时间比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),高费用组均高于低费用组。高费用组与低费用组性别比例、是否转科、是否抢救及 1 年内是否再入院比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 住院医疗费用相关因素分析

将住院时间、随机血糖、年龄、性别、是否转科及是否抢救进行 Logistic 回归分析。Logistic 回归分析采用逐步前进法,纳入水准为 0.05,剔除水准为 0.10。结果发现,住院时间、随机血糖、年龄、转科治疗及抢救是住院费用的影响因素($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 治疗组与未治疗组临床资料比较

治疗组与未治疗组年龄、住院时间、随机血糖及检查费比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),治疗组均高于未治疗组。治疗组与未治疗组 1 年内是否住院比

较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

2.5 降糖后高血糖组与降糖后血糖正常组临床资料比较

降糖后高血糖组与降糖后血糖正常组随机血糖、

总医疗费用比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 降糖后高血糖组均高于降糖后血糖正常组。降糖后高血糖组与降糖后血糖正常组是否抢救比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 1 高血糖组与血糖正常组临床资料比较

组别	<i>n</i>	年龄 / (岁, $\bar{x} \pm s$)	男 / 女 / 例	住院时间 / [d, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	总医疗费用 / [元, M (P ₂₅ , P ₇₅)]
血糖正常组	5 200	56.38 ± 21.37	2 654/2 546	9 (5, 12)	12 449.3 (7 800.8, 20 905.2)
高血糖组	951	64.71 ± 17.16	564/387	10 (7, 14)	17 263.3 (11 279.0, 32 310.2)
<i>t</i> / χ^2 / <i>Z</i> 值		10.584	22.028	6.833	12.701
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000

组别	<i>n</i>	检查费 / [元, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	药费 / [元, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	转科 / 不转科 / 例	抢救 / 不抢救 / 例	1 年内再入院 / 1 年内不入院 / 例
血糖正常组	5 200	3 400.5 (1 860.5, 5 262.0)	5 483.2 (2 909.9, 8 777.5)	219/4 981	459/4 741	1 729/3 471
高血糖组	951	4 463.5 (2 812.9, 6 970.6)	7 844.9 (4 725.0, 12 998.4)	70/881	245/706	376/575
<i>Z</i> / χ^2 值		11.998	13.432	17.806	227.506	14.118
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 2 高费用组与低费用组临床资料比较

组别	<i>n</i>	年龄 / (岁, $\bar{x} \pm s$)	男 / 女 / 例	随机血糖 / [mmol/L, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	住院时间 / [d, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	转科 / 不转科 / 例	抢救 / 不抢救 / 例	1 年内再入院 / 1 年内不入院 / 例
低费用组	1 806	55.05 ± 21.91	2 082/2 263	5.27 (4.65, 6.32)	7 (5, 10)	87/4 258	226/4 119	1 342/3 003
高费用组	4 345	62.85 ± 17.58	1 124/682	5.90 (5.01, 7.60)	14 (10, 18)	198/1 608	472/1 334	750/1 056
<i>t</i> / χ^2 / <i>Z</i> 值		12.128	104.829	14.644	43.352	231.843	555.719	64.377
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 3 住院医疗费用相关因素 Logistic 回归分析参数

自变量	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
住院时间	0.300	0.009	1094.576	0.000	1.349	1.325	1.373
随机血糖	0.068	0.013	26.306	0.000	1.070	1.043	1.099
年龄	0.225	0.001	8.394	0.003	1.252	1.050	1.492
转科治疗	0.485	0.174	7.833	0.006	1.623	1.156	2.279
抢救	2.007	0.125	255.918	0.000	7.440	5.741	9.430

表 4 治疗组与未治疗组临床资料比较

组别	<i>n</i>	年龄 / (岁, $\bar{x} \pm s$)	男 / 女 / 例	住院时间 / [d, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	随机血糖 / [mmol/L, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	总医疗费用 / [元, M (P ₂₅ , P ₇₅)]
治疗组	350	68.61 ± 14.34	215/135	11 (8, 14)	10.92 (9.04, 13.20)	16 494.711 (11 953.02, 29 914.09)
未治疗组	601	62.38 ± 18.23	348/253	10 (6, 14)	9.31 (8.42, 10.96)	17 866.4 (10 935.91, 34 482.04)
<i>t</i> / χ^2 / <i>Z</i> 值		4.926	1.138	3.227	7.488	0.663
<i>P</i> 值		0.000	0.286	0.001	0.000	0.508

续表 4

组别	n	检查费 [元, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	药费 [元, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	转科 / 不转科 / 例	抢救 / 不抢救 / 例	1 年内再入院 / 1 年内不入院 / 例
治疗组	350	4 871.25 (3 523.50, 6 704.26)	7 570.66 (4 959.86, 12 086.28)	21/329	84/266	170/180
未治疗组	601	4 226.68 (2 443.25, 7 142.56)	8 133.73 (4 436.83, 14 126.05)	47/554	158/443	207/394
Z/χ ² 值		2.929	0.821	1.104	0.611	18.454
P 值		0.003	0.411	0.293	0.434	0.000

表 5 降糖后高血糖组与降糖后血糖正常组临床资料比较

组别	n	年龄 / (岁, $\bar{x} \pm s$)	男 / 女 / 例	住院时间 [d, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	随机血糖 [mmol/L, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	总医疗费用 [元, M (P ₂₅ , P ₇₅)]
降糖后高血糖组	350	68.61 ± 14.34	215/135	11 (8, 14)	10.92 (9.04, 13.20)	16 494.71 (11 953.02, 29 914.09)
降糖后血糖正常组	257	69.84 ± 12.88	154/103	11 (8, 14)	6.1 (5.13, 6.78)	15 036.9 (11 953.02, 29 914.09)
t/χ ² /Z 值		0.947	0.141	0.167	21.114	2.225
P 值		0.344	0.707	0.867	0.000	0.026

组别	n	检查费 [元, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	药费 [元, M (P ₂₅ , P ₇₅)]	转科 / 不转科 / 例	抢救 / 不抢救 / 例	1 年内再入院 / 1 年内不入院 / 例
降糖后高血糖组	350	4 871.25 (3 523.50, 6 704.26)	7 570.66 (4 959.86, 12 086.28)	21/329	84/266	170/180
降糖后血糖正常组	257	4 854.50 (3 565.50, 6 061.50)	7 107.57 (4 838.86, 10 680.79)	16/241	28/229	145/112
Z/χ ² 值		0.826	1.694	0.013	16.914	3.657
P 值		0.409	0.090	0.909	0.000	0.056

3 讨论

据统计,2013 年全球糖尿病患者总数达到 3.82 亿,2010 年我国成人糖尿病发病率高达 11.6%^[14]。但疾病知晓率、治疗达标率均不高,大部分因急性疾病或高血糖急症于就诊时被发现^[1-5]。急诊高血糖包括已确诊的糖尿病,未被诊断的糖尿病,以及应激性高血糖^[6]。有研究发现社区住院患者糖尿病及高血糖患病率达 32% ~ 38%,在急性冠脉综合征、心脏围手术期患者中高血糖占比接近 70%、80%,可见高血糖与日常诊疗活动密切相关^[7-10]。

高血糖可使免疫抑制导致细菌感染、血栓栓塞性疾病增加、伤口愈合障碍、脱水与电解质紊乱、恶化缺血程度及引发急性肾损伤等,导致原发疾病预后不良^[11-13]。但目前缺乏有效的急诊高血糖管理指南^[14]。有研究发现高血糖患者住院死亡率较血糖正常者高 1.5 倍^[15];血糖 6.1 ~ 8.0 mmol/L 可使急性心肌梗死患者死亡风险增加 3.9 倍,7.0 ~ 10.0 mmol/L 则使充血性心力衰竭、心源性休克发生风险显著增加^[16]。但严格的血糖控制并未让住院内科患者获益更多,低血糖

尚可增加脓毒血症患者死亡率^[17-18]。血糖 >180 mg/dl 者住院期间死亡风险最高 ($\hat{OR}=2.32$),但血糖中度升高 (140 ~ 179 mg/dl) 者死亡率、住院天数仍然高于血糖正常者^[19]。可见 ADA 以血糖 ≥ 180 mg/dl 作为干预界定点,对急诊患者可能并不适用。

高血糖对急诊患者远期预后也有一定影响。急诊合并高血糖者离院后 7 d 内再次因高血糖就诊、住院的发生率分别为 13%、7%,但离院时血糖水平与再就诊之间无明显相关性 ($\hat{OR}=0.997$),与传统有效控制血糖有助于患者近期获益的观点冲突^[20]。但该项研究仅以 7 d 为观察周期,并不能作为急诊患者不积极控制血糖的依据。在急诊,既往无糖尿病病史的高血糖患者,在 6 周后约 11% 确诊为糖尿病,55% 诊断为糖尿病前期状态^[21];应激性高血糖患者 3 年后约 2.3% 进展为 2 型糖尿病;就诊时血糖 >15 mmol/L 者,3 年内 2 型糖尿病的发病率高达 15%^[15];急危重状态下合并高血糖者 5 年内进展为 2 型糖尿病的概率是非急危重症患者的 1.32 倍^[22];且存在性别差异,男性患者更易进展为糖尿病或糖尿病前期状态^[23]。本研究发现急

诊住院患者合并高血糖者费用高, 可能与降糖治疗、住院时间延长及高血糖所致并发症或感染等有关, 与既往研究报道相仿^[24]。

急诊住院合并高血糖者年龄大, 以男性居多, 住院天数长, 住院费用且抢救率高, 往往需要多学科协作, 1 年内再次住院率高。有糖尿病治疗但未达标者较未治疗者住院期间并无明显获益, 反而 1 年内再住院率增加。为使急诊住院患者在疾病预后、经济支出等方面最大化获益, 需多科室协作制定急诊血糖控制方案, 并加强全社会血糖筛查, 指导血糖控制, 在源头减少高血糖对应激状态患者的影响。

参 考 文 献:

- [1] XU Y, WANG L, HE J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults[J]. *JAMA*, 2013, 310(9): 948-959.
- [2] ALOUKI K, DELISLE H, BERMÚDEZ-TAMAYO C, et al. Lifestyle interventions to prevent type 2 diabetes: a systematic review of economic evaluation studies[J]. *J Diabetes Res*, 2016, 2016: DOI: 10.1155/2016/2159890.
- [3] AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes-2014[J]. *Diabetes Care*, 2014, 37(Suppl 1): S14-S80.
- [4] GUARIGUATA L, WHITING D R, HAMBLETON I, et al. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2014, 103: 137-149.
- [5] MENKE A, CASAGRANDE S, GEISS L, et al. Prevalence of and trends in diabetes among adults in the United States, 1988-2012[J]. *JAMA*, 2015, 314: 1021-1029.
- [6] UMPIERREZ G E, HELLMAN R, KORYTKOWSKI M T, et al. Endocrine society. management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2012, 97: 16-38.
- [7] UMPIERREZ G E, ISAACS S D, BAZARGAN N, et al. Hyperglycemia: an independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2002, 87(3): 978-982.
- [8] COOK C B, KONGABLE G L, POTTER D J, et al. Inpatient glucose control: a glycemic survey of 126 U.S. hospitals[J]. *J Hosp Med*, 2009, 4(9): E7-E14.
- [9] KOSIBOROD M, INZUCCHI S E, SPERTUS J A, et al. Elevated admission glucose and mortality in elderly patients hospitalized with heart failure[J]. *Circulation*, 2009, 119(14): 1899-1907.
- [10] SCHMELTZ L R, DESANTIS A J, THIYAGARAJAN V, et al. Reduction of surgical mortality and morbidity in diabetic patients undergoing cardiac surgery with a combined intravenous and subcutaneous insulin glucose management strategy[J]. *Diabetes Care*, 2007, 30(4): 823-828.
- [11] ECHOUFFO-TCHEUGUI J B, GARG R. Management of hyperglycemia and diabetes in the emergency department[J]. *Curr Diab Rep*, 2017, 17(8): 56.
- [12] DISANO J A, WISCHHUSEN J, SCHAEFER E W, et al. Postoperative hyperglycemia in patients undergoing cytoreductive surgery and HIPEC: a cohort study[J]. *Int J Surg*, 2019, 64: 5-9.
- [13] GUVERCIN G, KARAKUS V, AKSIT M, et al. Matrix metalloproteinase-9, 10, and stress hyperglycaemia in acute kidney injury[J]. *Eur J Clin Invest*, 2018, 48(7): DOI: 10.1111/eci.12963.
- [14] ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ E, LAGUNA MORALES I, ROSENDE TUYA A, et al. Frequency and management of diabetes and hyperglycemia at emergency departments: the GLUCE-URG Study[J]. *Endocrinol Diabetes Nutr*, 2017, 64(2): 67-74.
- [15] MCALLISTER D A, HUGHES K A, LONE N, et al. Stress hyperglycaemia in hospitalised patients and their 3-year risk of diabetes: a scottish retrospective cohort study[J]. *PLoS Med*, 2014, 11(8): DOI: 10.1371/journal.pmed.1001708.
- [16] CAPES S E, HUNT D, MALMBERG K, et al. Stress hyperglycaemia and increased risk of death after myocardial infarction in patients with and without diabetes: a systematic overview[J]. *Lancet*, 2000, 355(9206): 773-778.
- [17] DHAND S, GOZU A, ZOLET D. Influence of diabetes and hyperglycemia on duration of stay in patients hospitalized with congestive heart failure[J]. *Endocr Pract*, 2008, 14(6): 691-696.
- [18] FURUKAWA M, KINOSHITA K, YAMAGUCHI J, et al. Sepsis patients with complication of hypoglycemia and hypoalbuminemia are an early and easy identification of high mortality risk[J]. *Intern Emerg Med*, 2019, 14(4):539-548.
- [19] ZELIHIC E, PONELEIT B, SIEGMUND T, et al. Hyperglycemia in emergency patients--prevalence and consequences: results of the GLUCEMERGE analysis[J]. *Eur J Emerg Med*, 2015, 22(3): 181-187.
- [20] DRIVER B E, OLIVES T D, BISCHOF J E, et al. Discharge glucose is not associated with short-term adverse outcomes in emergency department patients with moderate to severe hyperglycemia[J]. *Ann Emerg Med*, 2016, 68(6): 697-705.
- [21] CHARFEN M A, IPP E, KAJI A H, et al. Detection of undiagnosed diabetes and prediabetic states in highrisk emergency department patients[J]. *Acad Emerg Med*, 2009, 16: 394-402.
- [22] HSU C W, LIN C S, CHEN S J, et al. Risk of type 2 diabetes mellitus in patients with acute critical illness: a population-based cohort study[J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42(1): 38-45.
- [23] MORADI S, KESHAVARZI A, TABATABAEE S M. Is stress hyperglycemia a predicting factor of developing diabetes in future[J]. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, 2015, 123(10): 614-616.
- [24] OZIEH M N, BISHU K G, DISMUKE C E, et al. Trends in health care expenditure in U.S. adults with diabetes: 2002-2011[J]. *Diabetes Care*, 2015, 38: 1844-1851.

(李科 编辑)