

· 论著 ·

〔文章编号〕 1007-0893(2021)01-0001-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2021.01.001

支气管哮喘住院患者临床评估与 经济负担指标的典型相关分析

莫 律¹ 童晶晶^{2*} 彭敏坚¹ 李 可¹ 李国岩¹ 李俊雄¹

(1. 广东省中西医结合医院, 广东 佛山 528200; 2. 南方医科大学顺德医院附属陈村医院, 广东 佛山 528313)

〔摘要〕 **目的:** 探讨支气管哮喘住院患者临床评估指标与经济负担指标之间的相关性。**方法:** 采集广东省中西医结合医院 2017 年 2 月 1 日至 2019 年 1 月 31 日期间收治的 92 例哮喘住院患者的资料, 观察包括 16 项临床评估指标 [年龄、体质指数 (BMI)、哮喘控制测试 (ACT)、吸入性表面激素 (ICS) 使用史、过敏及呼吸道因素、伴随症状 4 项评分、白细胞、血中嗜酸性粒细胞 (EOS)、血中 EOS 百分比 (EOS%)、血红蛋白、C 反应蛋白 (CRP)、血清白蛋白、血清白蛋白与球蛋白比值 (A/G)、CT 评分、第 1 秒用力呼气容积绝对值 (FEV1)、FEV1 占预计值百分比 (FEV1%)] 和 2 项住院经济负担指标 (住院时间、住院费用), 并对两组资料进行典型相关分析。**结果:** 典型相关分析示, 第 1 典型相关系数为 0.620, 伴随症状 4 项评分与住院费用呈正相关, 血清白蛋白与住院费用呈负相关。**结论:** 哮喘住院患者的临床评估指标与经济负担指标有一定的相关性。患者的伴随症状 (神志异常、咯黏痰、发热、端坐呼吸) 越多、血清白蛋白水平越低, 则住院费用就越高。临床要对支气管哮喘住院患者进行全面的评估, 合理用药并加强监护及营养支持, 减少患者经济负担。

〔关键词〕 支气管哮喘; 临床评估指标; 经济负担指标; 典型相关分析

〔中图分类号〕 R 562.2⁵ 〔文献标识码〕 B

Canonical Correlation Analysis of Clinical Evaluation and Economic Burden Index of Inpatient Asthmatic Cases

MO Lv¹, TONG Jing-jing^{2*}, PENG Min-jian¹, LI Ke¹, LI Guo-yan¹, LI Jun-xiong¹

(1. Guangdong Province Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Guangdong Foshan 528200;

2. Affiliated Chencun Hospital of Shunde Hospital of Southern Medical University, Guangdong Foshan 528313)

〔Abstract〕 **Objective** To investigate the clinical evaluation and economic index of inpatient asthmatic cases, and analyze the correlation of the 2 group's data. **Method** 92 inpatient asthmatic cases during Feb.1 2017 to Jan.31 2019 in Guangdong Province Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine were investigated. The data including 16 clinical evaluation indexes [age, BMI, ACT, ICS history, factors related to allergic and airway diseases, symptoms (fatigue/ dysphoria/ anxiety, phlegm, fever, orthopnea) scores, WBC, EOS, EOS%, serum hemoglobin level, CRP, serum albumin level, A/G, CT scores, FEV1 and FEV1pre%] and 2 economic indexes (hospitalization days and costs) were collected and canonical correlation analyzed. **Result** The canonical correlation analysis showed us that clinical evaluation indexes(x) and economic burden indexes(y) in the set 1 canonical correlation coefficient was 0.620. The symptoms scores exist positive correlation with hospitalization cost, and the serum albumin level exist negative correlation with hospitalization cost. **Conclusion** The clinical evaluation indexes have correlation with the economic burden indexes around the inpatient asthmatic cases. The more symptoms, lower serum albumin level, the higher hospitalization costs. We should evaluate the inpatient asthmatic cases in details, especially the symptoms and serum albumin level. We should upgrade the nursing level and nutritional support therapies, to reduce the economic burden of asthmatic patients.

〔Key Words〕 Asthma; Clinical evaluation; Economic burden; Canonical correlation analysis

〔收稿日期〕 2020 - 11 - 12

〔基金项目〕 广东省中医药局科研项目资助课题 (20181046、20164003); 广州市科技计划项目资助课题 (201803010053); 佛山市科技创新项目资助课题 (2017AG100252)

〔作者简介〕 莫律, 男, 主治中医师, 主要研究方向是中西医结合呼吸疾病。

〔*通信作者〕 童晶晶 (E-mail: 984491915@qq.com)

需要入院治疗的支气管哮喘患者往往处于支气管哮喘急性发作状态,其临床特征为喘息、气促、咳嗽、胸闷等症状突然发生,或原有症状急剧加重,伴有呼吸困难,以呼气流速降低,或伴有呼吸道感染相关症状^[1]。而支气管哮喘急性发作住院费用负担是构成支气管哮喘患者经济负担的主要部分。西班牙某研究^[2]示,2014–2015年间支气管哮喘重症患者嗜酸性粒细胞(eosinophilic granulocyte, EOS)组及高EOS组的年度平均总费用分别达到4152欧元及6222欧元,住院费用(每人每日)达到450.9欧元。美国某研究^[3]示,2013年支气管哮喘儿童诊治直接总经济负担高达59.2亿美元,住院患者(每人每次)高达337~2016美元。美国某研究^[4]示,2008–2013年间,支气管哮喘发病率4.8%(10237/213994),人均医疗费用增量3266美元(2015年),其中住院费用529美元,急诊就诊费用529美元。我国某研究^[5]示,2013–2014年间支气管哮喘急性发作住院的直接费用(每人每次)高达11603元人民币。

目前对于支气管哮喘的经济负担研究资料不多。经济负担指标与临床评估指标可能存在一定的相关性。现笔者通过采集近年来支气管哮喘住院患者的资料,采用典型相关分析法对临床评估指标与住院经济负担指标的相关性进行观察,研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

通过医院信息系统采集2017年2月1日至2019年1月31日在广东省中西医结合医院呼吸内科住院符合条件的支气管哮喘患者共92例,其中男性27例,女性65例,年龄17~81岁,平均年龄(57.65±13.96)岁,男性(56.74±15.86)岁,女性(58.03±13.20)岁;平均病程(8.01±9.72)年,男性(6.37±8.40)年,女性(8.69±10.20)年,不同性别患者的年龄、病程比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 (1)年龄≥14岁;(2)均符合支气管哮喘防治指南(2016年版)^[6]诊断标准。

1.2.2 排除标准 (1)合并慢性阻塞性肺疾病者;(2)合并有呼吸衰竭并长期机械通气患者;(3)合并胸廓异常、气胸、胸腔积液、支气管扩张、肺部肿瘤等因明显肺部结构性病变而严重影响肺功能患者;(4)合并严重原发性心脏病、肺源性心脏病、肾功能衰竭患者;(5)合并气道异物;(6)住院时间<3d;(7)非医嘱离院者。

1.3 观察指标

本研究临床评估指标包括16项:(1)年龄;(2)体质质量指数(body mass index, BMI);(3)支气管哮喘控制测试(asthma control test, ACT)^[6];(4)吸入性表面激素(inhaled glucocorticosteroids, ICS)使用史;(5)过敏及

呼吸道因素;(6)伴随症状4项;(7)血中白细胞计数;(8)血中嗜酸性粒细胞(eosinophilic granulocyte, EOS)计数;(9)血中EOS百分比(EOS%);(10)血中血红蛋白量;(11)血清C反应蛋白(C-reaction protein, CRP)计量(干化学法);(12)血清白蛋白计量;(13)血清白蛋白与球蛋白比值(albumin to Globulin ratio, A/G);(14)胸部影像学检查计分(采用CT检查);(15)(肺通气功能检查)第1秒用力呼气容积绝对值(force expiratory volume in the first second, FEV1);(16)FEV1占预计值百分比(FEV1/prediction, FEV1%)。住院经济负担指标包括2项:住院时间及住院费用。其中,ACT是一种评估支气管哮喘患者控制水平的问卷,得分越高,支气管哮喘控制越好,<20分为控制不佳,<16分为控制很差。ICS使用史(计分):规律且规范用药,记1分;间断用药/不规范用药,记2分;未使用药,记3分。过敏或呼吸道因素(计分):若存在过敏性鼻炎、鼻窦炎、荨麻疹、慢性湿疹、食物过敏、肺炎/肺部感染、烟草依赖/烟雾暴露等,每项记1分。伴随症状4项(计分),若存在神志异常/烦躁/焦虑、咯黏痰、发热、端坐呼吸等,每项记1分。胸部CT(计分):无明显异常,记0分;支气管炎改变或轻微炎症渗出,记1分;肺炎改变,记3分。

1.4 统计学方法

采用SPSS 24.0软件进行数据处理,部分指标相关分析前均进行加权及正态性转换,使其近正态分布或 t 分布,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验,计数资料用百分比表示,采用 χ^2 检验,两个单因素之间的相关分析用直线回归(Pearson相关),临床评估指标(x)与住院经济负担指标(y)之间的相关性观察采用典型相关分析(canonical correlation analysis),以 $x_1 \sim x_{16}$ 分别代表16项临床评估指标;以 $y_1 \sim y_2$ 分别代表2项住院经济负担指标, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 支气管哮喘患者临床评估指标及住院经济负担指标基本情况

92例支气管哮喘住院患者中,不同性别之间的过敏及呼吸道因素(计分)、血红蛋白、FEV1、住院时间、住院费用比较,差异具有统计学意义($P < 0.05$),其余指标差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.2 支气管哮喘患者临床评估指标及住院经济负担指标的相关性分析

经Pearson相关分析,ICS使用史(计分)与住院时间呈负相关,白蛋白与住院时间呈负相关;伴症4项(计分)与住院费用呈正相关,白蛋白与住院费用呈负相关,见表2。

表 1 支气管哮喘患者临床评估指标及住院经济负担指标基本情况 ($\bar{x} \pm s$)

指 标	全体 (n=92)		男 (n=27)		女 (n=65)		t	P
年龄 / 岁	57.65 ± 13.96		56.74 ± 15.86		58.03 ± 13.20		0.4018	0.6887
BMI/kg · m ²	24.24 ± 4.01		24.95 ± 3.26		23.95 ± 4.27		1.0847	0.2809
ACT/分	15.51 ± 2.88		15.41 ± 3.10		15.55 ± 2.81		0.2206	0.8259
ICS 使用史 / 分	2.16 ± 0.87		2.07 ± 0.87		2.20 ± 0.87		0.6316	0.5293
过敏及呼吸道因素 / 分	0.92 ± 0.76		1.26 ± 0.71		0.78 ± 0.74		2.8337	0.0057
伴症 4 项 / 分	1.16 ± 0.83		1.19 ± 0.88		1.15 ± 0.81		0.1642	0.8699
白细胞 / × 10 ⁹ · L ⁻¹	7.93 ± 3.34		7.44 ± 2.56		8.13 ± 3.62		0.8921	0.3747
EOS / × 10 ⁹ · L ⁻¹	0.31 ± 0.42		0.28 ± 0.30		0.32 ± 0.47		0.4842	0.6294
EOS %	4.23 ± 5.57		3.97 ± 4.41		4.34 ± 6.01		0.2937	0.7696
血红蛋白 / g · L ⁻¹	133.43 ± 14.19		146.16 ± 12.22		128.14 ± 11.33		6.7973	0.0000
CRP/mg · L ⁻¹	10.71 ± 18.18		12.95 ± 19.66		9.78 ± 17.60		0.7593	0.4497
血清白蛋白 / g · L ⁻¹	38.45 ± 3.70		38.48 ± 3.96		38.44 ± 3.62		0.0505	0.9598
A/G	1.44 ± 0.21		1.44 ± 0.27		1.45 ± 0.19		0.1645	0.8697
CT 评分 / 分	1.21 ± 1.21		1.22 ± 1.34		1.20 ± 1.16		0.0798	0.9366
FEV1/L	1.85 ± 0.63		2.31 ± 0.58		1.66 ± 0.55		5.1362	0.0000
FEV1 %	82.62 ± 19.75		78.53 ± 15.27		84.32 ± 21.21		1.2872	0.2013
住院时间 / d	7.13 ± 2.80		6.00 ± 1.75		7.60 ± 3.02		2.5736	0.0117
住院费用 / 元	7401.40 ± 3069.68		6122.89 ± 2258.55		7932.47 ± 3217.12		2.6592	0.0093

注: BMI 一体质量指数; ACT 一支气管哮喘控制测试; ICS 一吸入性表面激素; EOS 一血中嗜酸性粒细胞; CRP 一 C 反应蛋白; A/G 一血清白蛋白与球蛋白比值; FEV1 一第 1 秒用力呼气容积绝对值

表 2 支气管哮喘患者临床评估指标及住院经济负担指标的相关性分析

指 标	住院时间		住院费用	
	r	P	r	P
年龄	0.244	0.808	-0.014	0.989
BMI	0.097	0.923	0.930	0.355
ACT	-0.301	0.764	-0.729	0.468
ICS 使用史	-2.079	0.041	-1.309	0.195
过敏及呼吸道因素	-0.076	0.939	0.070	0.944
伴症 4 项	1.479	0.143	3.056	0.003
白细胞	-0.409	0.683	0.600	0.550
EOS	0.021	0.983	0.262	0.794
EOS%	-0.212	0.832	-0.260	0.796
血红蛋白	-1.295	0.199	-1.941	0.056
CRP	0.217	0.829	-0.610	0.544
血清白蛋白	-2.070	0.042	-3.089	0.003
A/G	1.142	0.257	1.992	0.050
CT	-0.691	0.492	-0.496	0.621
FEV1	-1.048	0.298	-0.612	0.542
FEV1 %	0.996	0.322	0.536	0.594

注: BMI 一体质量指数; ACT 一支气管哮喘控制测试; ICS 一吸入性表面激素; EOS 一血中嗜酸性粒细胞; CRP 一 C 反应蛋白; A/G 一血清白蛋白与球蛋白比值; FEV1 一第 1 秒用力呼气容积绝对值

2.3 临床评估指标与住院经济负担指标的典型相关分析

表 3 为标准化的典型相关变量; 第 1 典型相关系数 (r_1) 为 0.620 ($P < 0.05$), 见表 4; 经多变量检验, 统计量差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 5。

$$U_1 = 0.005x_1 + 0.141x_2 - 0.115x_3 - 0.23x_4 + 0.01x_5 + 0.514x_6 + 0.15x_7 + 0.278x_8 - 0.305x_9 - 0.375x_{10} - 0.104x_{11} - 0.546x_{12} + 0.317x_{13} - 0.098x_{14} - 0.206x_{15} + 0.146x_{16}$$

$$V_1 = 0.134y_1 + 0.892y_2$$

表 3 标准化典型相关变量

临床评估指标变量	U ₁	U ₂
年龄	0.005	-0.139
BMI	0.141	0.241
ACT	-0.115	-0.104
ICS 使用史	-0.230	0.362
过敏或呼吸道因素	0.010	0.054
伴症 4 项	0.514	0.376
白细胞	0.150	0.619
EOS	0.278	0.491
EOS%	-0.305	0.012
血红蛋白	-0.375	-0.112
CRP	-0.104	-0.317
血清白蛋白	-0.546	-0.160
A/G	0.317	0.164
CT	-0.098	0.118
FEV1	-0.206	0.368
FEV1 %	0.146	-0.298
住院经济负担指标变量	V ₁	V ₂
住院时间	0.134	-1.593
住院费用	0.892	1.327

注: BMI 一体质量指数; ACT 一支气管哮喘控制测试; ICS 一吸入性表面激素; EOS 一血中嗜酸性粒细胞; CRP 一 C 反应蛋白; CRP 一 C 反应蛋白; A/G 一血清白蛋白与球蛋白比值; FEV1 一第 1 秒用力呼气容积绝对值

表 4 支气管哮喘患者临床评估指标及住院经济负担指标典型相关系数及检验结果

Set	相关性	特征值	Wilks 统计	F	分子自由度	分母自由度	显著性
1	0.620	0.623	0.484	2.022	32.000	148.000	0.003
2	0.463	0.273	0.786	1.364	15.000	75.000	0.188

表 5 第一典型相关系数的几种近似 F 检验

统计方法	统计值	F	分子自由度	分母自由度	P
Wilks' lambda	0.484	2.0222	32	148	0.0026
Pillai's trace	0.598	2.0001	32	150	0.0030
Lawley-Hotelling trace	0.896	2.0434	32	146	0.0023
Roy's largest root	0.623	2.9201	16	75	0.0009

3 讨论

从住院经济负担角度考虑与临床评估指标的相关性，有一定的社会价值。合理改进临床评估指标，关注重点指标，并相对应的规范诊疗行为，可能会降低患者的经济负担。

92 例支气管哮喘住院患者不同性别之间的过敏及呼吸道因素（计分）差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），可能与男性患者吸烟比例较多有关；血红蛋白及 FEV1 的差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），与生理学差异相符合；住院时间及住院费用的差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ），原因暂不明。

本研究典型相关分析结果示典型相关系数 $r_1 = 0.620$ （ $P < 0.05$ ），证明临床评估指标与住院经济负担指标之间有一定的相关性。在第一典型变量（ U_1, V_1 ）中， U_1 为临床评估指标的线性组合，其中伴随症状 4 项计分、白蛋白比其他变量有较大的载荷（ ≥ 0.5 或 ≤ -0.5 ），说明该 2 项是临床评估的主要指标。 V_1 为住院经济负担指标的线性组合，其中住院费用载荷最大（ ≥ 0.5 ），说明该项是住院经济学评估的主要指标。该结果与单因素线性相关检验结果的一致性也高。

据统计，伴随症状 4 项（神志异常 / 烦躁 / 焦虑、咯黏痰、发热、端坐呼吸）计分与住院费用呈正相关，提示支气管哮喘患者入院时如果症状复杂，合并神志异常 / 心理异常、呼吸道感染或全身感染相关症状或气道窘迫等情况，则住院经济负担可能将明显上升。呼吸病房住院患者的经济负担，很大部分是抗感染用药费用支出，因入院症见咯黏痰和发热，住院医师往往经验性开具抗菌药物。本研究中抗菌药物使用率为 90.22%（83/92），似乎有滥用抗菌药物的趋势。国内某研究^[7]示，支气管哮喘急性发作住院患者的常见诱因急性上呼吸道感染为 42.3%（1370/3240），其后五位为天气变化、有害气体、过敏原刺激、剧烈运动及空气污染。而国内近年关于支气管哮喘诊治的指南或专家共识^[1,6,8]亦没有对抗菌药物专病应用作特别具体的说明。临床上诊治支气管哮喘急性发作患者亦常见激素与抗菌药物并进，两类药有相互影响的可能。而入院症见神志异常、端坐呼吸，不能排除患者合并呼吸衰竭，患者有可能需要使用机械辅助通气，或需要排除神志异常相关、气道窘迫的具体病因而开具更多的检查类医嘱，因此产生更多的费用。故笔者认为临床上不仅要细化望诊，尤其患者入院症见神志异常、咯黏痰、发热、端坐呼吸等，要积极查找病因，优化诊治方案，尽量减少患者

负担。

血清白蛋白水平与住院费用呈负相关。支气管哮喘急性发作时，机体处于负氮平衡状态；支气管哮喘长期反复发作后，机体往往存在营养不良。合并低蛋白血症的支气管哮喘患者，往往预后不良。而国内近年关于支气管哮喘诊治的指南或专家共识^[1,6,8]亦没有对营养评估和营养支持作特别具体的说明。某研究^[9]示，重症支气管哮喘急性发作患者短期静脉营养疗法有助于康复。故低蛋白血症支气管哮喘患者，要尽早和合理提供营养支持疗法，加快康复，减少经济负担。同时亦要强化门诊支气管哮喘患者的营养管理。笔者建议把血清白蛋白作为支气管哮喘病情评估的独立危险因素。

综上所述，影响支气管哮喘患者住院经济负担的临床评估指标较多，日后研究要增加样本量并拓展思路。本研究提示支气管哮喘患者的伴随症状（神志异常 / 烦躁 / 焦虑、咯黏痰、发热、端坐呼吸）越多、血清白蛋白越低，则住院费用就越高。临床要对支气管哮喘住院患者进行全面的评估，合理用药并加强监护及营养支持，减少患者经济负担。

〔参考文献〕

- (1) 中华医学会呼吸病学分会哮喘学组，中国哮喘联盟. 支气管哮喘急性发作评估及处理中国专家共识（J）. 中华内科杂志，2018，57(1): 4-14.
- (2) Sicras-Mainar A, Capel M, Navarro-Artieda R, et al. Real-life retrospective observational study to determine the prevalence and economic burden of severe asthma in Spain（J）. Journal of Medical Economics, 2020, 23(5): 492-500.
- (3) Perry R, Braileanu G, Palmer T, et al. The Economic Burden of Pediatric Asthma in the United States: Literature Review of Current Evidence（J）. PharmacoEconomics, 2019, 37(2): 155-167.
- (4) Nurmagambetov T, Kuwahara R, Garbe P, et al. The Economic Burden of Asthma in the United States, 2008-2013（J）. Ann Am Thorac Soc, 2018, 15(3): 348-356.
- (5) 林江涛，邢斌，唐华平，等. 2013-2014 年我国城区支气管哮喘急性发作住院患者临床特征及住院费用的回顾性调查（J）. 中华结核和呼吸杂志，2017，40(11): 830-834.
- (6) 中华医学会呼吸病学分会哮喘学组. 支气管哮喘防治指南（2016 年版）（J）. 中华结核和呼吸杂志，2016，39(9): 1-24.
- (7) 邢斌，林江涛，唐华平，等. 2013-2014 年我国中心城市 29 家医院支气管哮喘急性发作住院患者诱发因素的回顾性调查（J）. 2018，57(1): 21-26.
- (8) 中华医学会呼吸病学分会哮喘学组，中国哮喘联盟. 重症哮喘诊断与处理中国专家共识（J）. 中华结核和呼吸杂志，2017，40(11): 813-829.
- (9) 傅鹏，谢琪. 综合治疗加静脉营养支持治疗重症哮喘（J）. 中国临床营养杂志，2005，13(4): 242-245.