

联合小剂量 HCG 双扳机有利于得到更多的卵子数和成熟卵数,但不明显改善卵子及胚胎质量。此外,双扳机也可以起到尽量避免发生诱导卵母细胞成熟失败或中重度 OHSS 的风险。由于本研究是回顾性研究,以及病例数较少,结论有产生偏倚的可能。后续可以开展针对双扳机的随机对照研究,并加入对新鲜胚胎移植的观察分析。

参考文献

- 1 Shapiro BS, Daneshmand ST, Garner FC, *et al.* Comparison of "triggers" using leuprolide acetate alone or in combination with low - dose human chorionic gonadotropin [J]. *Fertil Steril*, 2011, 95 (8): 2715 - 2717
- 2 Griffin D, Feinn R, Engmann L, *et al.* Dual trigger with gonadotropin - releasing hormone agonist and standard dose human chorionic gonadotropin to improve oocyte maturity rates[J]. *Fertil Steril*, 2014, 102 (2): 405 - 409
- 3 Lin M, Wu F, Lee R, *et al.* Dual trigger with combination of gonadotropin - releasing hormone agonist and human chorionic gonadotropin significantly improves the live - birth rate for normal responders in GnRH - antagonist cycles [J]. *Fertil Steril*, 2013, 100 (5): 1296 - 1302
- 4 Gleicher N, Kushnir V, Albertini D, *et al.* Improvements in IVF in women of advanced age[J]. *J Endocrinol*, 2016, 230(1): F1 - 6
- 5 Tarlatzis BC, Zepiridis L, Grimbizis G, *et al.* Clinical management of low ovarian response to stimulation for IVF: a systematic review[J]. *Hum Reprod Update*, 2003, 9(1): 61 - 76
- 6 Cummins J, Breen T, Harrison K, *et al.* A formula for scoring human embryo growth rates in in vitro fertilization: its value in predicting pregnancy and in comparison with visual estimates of embryo quality [J]. *J In Vitro Fert Embryo Transf*, 1986, 3(5): 284 - 295
- 7 Bodri D, Guillen JJ, Galindo A, *et al.* Triggering with human chorionic gonadotropin or a gonadotropin - releasing hormone agonist in

gonadotropin - releasing hormone antagonist - treated oocyte donor cycles: findings of a large retrospective cohort study [J]. *Fertil Steril*, 2009, 91(2): 365 - 371

- 8 Erb TM, Vitek W, Wakim AN. Gonadotropin - releasing hormone agonist or human chorionic gonadotropin for final oocyte maturation in an oocyte donor program [J]. *Fertil Steril*, 2010, 93(2): 374 - 378
- 9 Humaidan P, Bredkjaer HE, Bungum L, *et al.* GnRH agonist (buserelin) or hCG for ovulation induction in GnRH antagonist IVF/ICSI cycles: a prospective randomized study [J]. *Hum Reprod*, 2005, 20 (5): 1213 - 1220
- 10 Schmidt D, Maier D, Nulsen J, *et al.* Reducing the dose of human chorionic gonadotropin in high responders does not affect the outcomes of in vitro fertilization [J]. *Fertil Steril*, 2004, 82(4): 841 - 846
- 11 杨媛, 胡俊平. IVF/ICSI 周期中拮抗剂方案扳机方式的选择 [J]. *国际生殖健康/计划生育杂志*, 2017, 36(4): 327 - 330
- 12 Meyer L, Murphy LA, Gumer A, *et al.* Risk factors for a suboptimal response to gonadotropin - releasing hormone agonist trigger during in vitro fertilization cycles [J]. *Fertil Steril*, 2015, 104(3): 637 - 642
- 13 Griffin D, Benadiva C, Kummer N, *et al.* Dual trigger of oocyte maturation with gonadotropin - releasing hormone agonist and low - dose human chorionic gonadotropin to optimize live birth rates in high responders [J]. *Fertil and Steril*, 2012, 97(6): 1316 - 1320
- 14 郭萍萍, 陈薪, 刘玉东, 等. 促性腺激素释放激素激动剂联合人绒毛膜促性腺激素诱导卵泡成熟在拮抗剂方案中的疗效比较 [J]. *广东医学*, 2016, 37(9): 1373 - 1375
- 15 李赛姣, 周丹妮, 尹太郎, 等. GnRH 激动剂联合小剂量 HCG 双扳机对 PCOS 患者 IVF - ET 临床结局的影响 [J]. *生殖医学杂志*, 2017, 26(10): 978 - 982
- 16 干润新, 李元, 罗克莉, 等. GnRH - a 联合低剂量 HCG 诱发卵母细胞成熟在行 PGD/PGS 助孕患者中的应用 [J]. *实用妇产科杂志*, 2017, 33(10): 786 - 789

(收稿日期:2018 - 01 - 05)

(修回日期:2018 - 01 - 15)

合并糖尿病的老年肺炎住院患者营养风险评估及短期预后

翟文亮 刘利欣 李俊芬 王 晶

摘 要 **目的** 使用老年营养风险评分 (geriatric nutritional risk index, GNRI) 评价因社区获得性肺炎 (community acquired pneumonia, CAP) 住院的老年糖尿病患者的营养风险, 评估 GNRI 对短期预后的预测价值。**方法** 回顾分析 2015 年 1 月 ~ 2016 年 6 月因 CAP 收住首都医科大学宣武医院急诊科病房的年龄 65 岁及以上糖尿病患者 114 例, 另选择同期住院的非糖尿病老年患者 55 例作为对照组, 分析比较两组患者 GNRI 评分及 PSI 评分。以 GNRI = 92 分为界限, 将糖尿病组分为 GNRI < 92 分 ($n = 43$)

作者单位: 100053 北京, 首都医科大学宣武医院急诊科

通讯作者: 翟文亮, 电子信箱: yszhaiwl@163.com

和 $\text{GNRI} \geq 92$ ($n = 71$) 分两个亚组, 比较亚组间 PSI 评分, 呼吸机(有创、无创)使用的发生率, 住院病死率及出院患者 2 周内再住院率的差异。分析 GNRI 等各因素与住院病死率的相关性。**结果** 糖尿病组患者 GNRI 评分低于非糖尿病组 (89.27 ± 6.30 , 93.26 ± 8.29 , $P < 0.05$); 糖尿病组内比较, $\text{GNRI} < 92$ 亚组 PSI 评分及住院病死率均显著高于 $\text{GNRI} \geq 92$ 亚组 (99.65 ± 18.85 , 92.19 ± 13.36 , $P = 0.015$; 25.6% , 8.45% , $P = 0.013$); 对糖尿病组住院死亡相关危险因素分析显示, GNRI 评分, 血浆白蛋白水平与不良事件发生率呈负相关 ($r = -0.247$, $P = 0.008$; $r = -0.303$, $P = 0.001$), 同时 PSI, 冠心病史与住院死亡发生呈正相关 ($r = 0.168$, $P = 0.024$; $r = -0.153$, $P = 0.016$)。**结论** 老年糖尿病 CAP 患者存在较大营养风险, 营养风险高的短期预后较差, 使用 GNRI 评分有助于预测短期预后。

关键词 老年营养风险评分 糖尿病 社区获得性肺炎 老年

中图分类号 R587

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2018.08.030

Assessment of Nutrition Risk and Short-term Prognosis in Elderly Diabetes Pneumonia Patients. Zhai Wenliang, Liu Lixin, Li Junfen, et al. Emergency Department of Xuanwu Hospital of Capital Medical University, Beijing 100053, China

Abstract Objective To assess the nutrition risk of the elderly diabetes admitted in hospital as community acquired pneumonia (CAP) by geriatric nutritional risk Index (GNRI), analysis the value of GNRI in predicting the short-term prognosis. **Methods** This retrospective study continuously enrolled 114 CAP patients with diabetes aged 65 at least, who were admitted by emergency department of Xuanwu Hospital of Capital Medical University from January 2015 to June 2016. This study also enrolled 55 CAP patients without diabetes as control group, who admitted the same time in the same department. GNRI and PSI were compared. The diabetes group was divided into two subgroup by the $\text{GNRI} = 92$ ($\text{GNRI} < 92$, $n = 43$; $\text{GNRI} \geq 92$, $n = 71$). PSI, Mechanical Ventilation rate, in-hospital mortality and re-admitted in hospital in 14 days rate were compared. We figured out the relationship between in-hospital mortality and GNRI and other risk factors. **Results** GNRI of diabetes group was lower than control group (89.27 ± 6.30 , 93.26 ± 8.29 , $P < 0.05$). PSI and in-hospital mortality of $\text{GNRI} < 92$ subgroup were higher than $\text{GNRI} \geq 92$ subgroup (99.65 ± 18.85 , 92.19 ± 13.36 , $P = 0.015$). Both GNRI and low serum album level showed minus relation to in-hospital mortality ($r = -0.247$, $P = 0.008$; $r = -0.303$, $P = 0.001$), while PSI and History showed positive relations ($r = 0.168$, $P = 0.024$; $r = -0.153$, $P = 0.016$). **Conclusion** Higher nutrition risk was found in aged CAP patients with diabetes, that also meant worse short-term prognosis. It was useful to tools like GNRI to predict the short-term prognosis.

Key words Geriatric nutritional risk index; Diabetes; Community acquired pneumonia; Geriatric

老年 CAP 患者的营养不良和营养风险的发生率较高, 分别可达 $38.3\% \sim 53.0\%$ [1-3]。营养风险是影响 CAP 患者的预后的危险因素之一 [4]。尤其是合并糖尿病的老年患者, 代谢紊乱、饮食控制等因素导致营养状况更不乐观 [5,6]。但是目前针对老年糖尿病患者发生 CAP 时营养风险的评估的研究仍较少, 本研究回顾性分析老年糖尿病患者发生 CAP 时的营养风险, 及其短期预后, 为临床决策提供依据。

资料与方法

1. 一般资料: 收集 2015 年 1 月 ~ 2016 年 6 月因 CAP 连续收住首都医科大学宣武医院急诊科病房的老年糖尿病患者 114 例, 其中男性 63 例, 女性 51 例, 患者平均年龄 79.18 ± 8.30 岁。并随机选取同期因 CAP 入院的老年非糖尿病患者 55 例作为对照组, 其中男性 23 例, 女性 22 例, 平均年龄 79.92 ± 8.55 岁, 记录年龄、身高、体重、现病史、既往史、查体记录生命体征, 采血查血常规、血气、生化、拍摄胸部 X 线片。
①入选标准: 入选患者均需 ≥ 65 岁, 符合《中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南 2016 版》诊断 [7];
②排除标准: 院内获得性肺炎 (HAP), 免疫缺陷患

者, 严重肝肾功能不全, 恶性肿瘤终末期, 拒绝该研究的患者。

2. 研究方法及分组依据: 所有入选患者签署知情同意书, 入院后按 CAP 诊疗常规给予抗感染、脏器支持、营养支持及针对合并症的治疗。比较两组 GNRI 及 PSI 值; 以 $\text{GNRI} = 92$ 为界, 将糖尿病组患者分为 $\text{GNRI} < 92$ (中高度营养风险) 亚组 43 例和 $\text{GNRI} \geq 92$ (无或轻度营养风险) 亚组 71 例, 比较亚组间 PSI 值、呼吸机使用(有创、无创)的发生率, 住院病死率及出院患者 2 周内再住院率的差异, 分析可能与以上不良事件的相关的危险因素。

3. 研究所用标准: 糖尿病诊断标准 [8]: 符合美国糖尿病学会 (ADA) 2016 年糖尿病医学诊疗标准 (standards of medical care in diabetes)。GNRI 评估具体内容 [9]: $\text{GNRI} = 1.489 \times \text{血清白蛋白 (g/L)} + 41.7 \times (\text{体重/理想体重})$, 如果体重大于理想体质量, 体重/理想体质量按 1 计算。男性理想体重 = $0.75 \times \text{身高 (cm)} - 62.5$; 女性理想体重 = $0.60 \times \text{身高 (cm)} - 40$ 。对于直立困难而无法测量身高的患者, 可以通过测量膝高来估算身高, 男性身高 = $2.02 \times \text{膝高 (cm)} -$

0.04 × 年龄 + 64.19; 女性身高 = 1.83 × 膝高 (cm) - 0.24 × 年龄 + 84.88。GNRI < 92 分认为有中度至重度营养风险。PSI 评分具体内容为以下各项总和。①年龄 (女性 - 10); ②合并症: 肿瘤 + 30, 肝病 + 20, 充血性心力衰竭 + 10, 脑血管病 + 10, 肾病 + 10; ③查体, 神志状态改变 + 20, 呼吸次数 ≥ 30r/min + 20, 收缩压 < 90mmHg + 20, 体温 ≤ 35℃ 或 ≥ 40℃ + 15, 脉搏 ≥ 125 次/分 + 10; ④检查指标, 动脉血 pH 值 < 7.35 + 30, 血尿素氮 ≥ 11mmol/L + 20, 血钠 < 130mmol/L + 10, 血糖 ≥ 14mmol/L + 10, HCT < 30% + 10, PO₂ < 60mmHg 或氧饱和度 < 90% + 10, 胸腔积液 + 10。根据 PSI 评分表计算并分级, PSI ≥ 91 分 (即 IV ~ V 级) 认为肺炎程度较重, 建议住院治疗^[10]。

4. 统计学方法: 所得数据采用 SPSS 22.0 统计软件进行统计分析, 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 符合正态分布资料组间比较采用 *t* 检验, 计数资料比较采用行 × 列 χ^2 检验。二分类资料相关性使

用 *Spearman* 秩相关, 以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 分组情况及基线水平: 共入选糖尿病患者 114 例, 其中男性 63 例, 女性 51 例, 患者平均年龄 79.18 ± 8.30 岁, 平均 GNRI 89.27 ± 6.30 分 (其中 < 92 分 43 例, 37.72%), 平均 PSI 评分 95.60 ± 16.45 分; 对照组 55 例, 其中男性 23 例, 女性 22 例, 平均年龄 79.92 ± 8.55 岁, 平均 GNRI 93.26 ± 8.29 分 (其中 < 92 分 9 例, 19.36%), 平均 PSI 评分 93.27 ± 19.71 分, 两组年龄、性别组成、身高、体重及 PSI 差异无统计学意义 (*P* > 0.05), 两组 GNRI 值、BMI 及血清白蛋白比较, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。合并症方面除冠心病史比较, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05), 合并高血压、脑血管病、肾功能不全等情况比较, 差异无统计学意义 (*P* > 0.05, 表 1)。

表 1 两组患者基线水平、GNRI 和 PSI 对比 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	<i>n</i>	年龄 (岁)	男性	身高 (cm)	体重 (kg)	ALB (g/L)	合并 高血压	合并 脑血管病	合并 冠心病	合并肾 功能不全	BMI	PSI	GNRI
糖尿病组	114	79.18 ± 8.30	63(55.3)	170.35 ± 7.47	65.18 ± 4.06	31.69 ± 3.137	54(47.4)	19(16.7)	59(51.8)	9(7.89)	23.79 ± 2.55	95.60 ± 16.45	89.27 ± 6.30
非糖尿病组	55	79.92 ± 8.55	23(40.0)	169.52 ± 7.63	63.98 ± 7.89	33.68 ± 4.06	19(34.5)	6(10.9)	14(25.5)	3(5.45)	21.04 ± 2.29	93.27 ± 19.71	93.26 ± 8.29
<i>t/\chi^2</i>		0.540	2.683	0.827	1.001	2.887	2.486	0.976	7.105	0.067	1.941	1.285	-3.192
<i>P</i>		0.591	0.101	0.409	0.318	0.004	0.115	0.323	0.008	0.796	0.047	0.201	0.002

BMI. 体重指数; PSI. 肺炎严重程度评分; GNRI. 老年营养风险指数

2. 糖尿病组亚组分组情况: 糖尿病组总呼吸机使用率 21.9%, 总病死率 14.9%, 总 14 天再住院率 8.25%。以 GNRI = 92 分组, GNRI < 92 亚组 43 例, GNRI ≥ 92 亚组 71 例, 年龄、身高、体重及合并症等基线指标比较, 差异无统计学意义 (*P* > 0.05); PSI 评

分、呼吸机使用率、住院病死率比较, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05), GNRI < 92 亚组 14 天再住院率高于 GNRI ≥ 92 亚组, 但差异无统计学意义 (*P* > 0.05, 表 2)。

表 2 糖尿病亚组患者 PSI、呼吸机使用、住院病死率、14 天再住院率比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	<i>n</i>	PSI	呼吸机使用	住院病死率	14 天再住院率
GNRI < 92 组	43	99.65 ± 18.85	16(37.2)	11(25.6)	4(12.5)
GNRI ≥ 92 组	71	92.19 ± 13.36	9(12.7)	6(8.45)	4(6.15)
<i>t/\chi^2</i>		2.465	6.988	6.194	0.457
<i>P</i>		0.015	0.008	0.013	0.499

3. GNRI 评分与住院病死率的相关性: GNRI 与住院病死率呈负相关, 同时呈负相关的还有白蛋白水平, PSI 和冠心病史与住院病死率呈正相关 (*P* 均 < 0.05, 表 3)。

讨 论

目前的临床研究常用的营养风险评价工具较多,

表 3 与死亡相关的危险因素分析

因素	相关系数	<i>P</i>
GNRI	-0.247	0.008
血浆白蛋白水平	-0.303	0.001
PSI	0.168	0.024
冠心病史	0.153	0.016

PSI. 肺炎严重程度评分; GNRI. 老年营养风险指数

如主观整体评估法 (subjective global assessment, SGA)、简易营养评价法 (mini nutritional assessment – creening form, MNA – SF)、营养不良通用筛查工具 (malnutrition universal screening tool, MUST)、营养风险筛查方法 (nutritional risk screening 2002, NRS2002)、营养不良 – 炎症评分 (malnutrition inflammation score, MIS), 以及本研究选用的 GNRI, 该评分系统是由 Bouillanne 于 2005 年首先提出, 用来预测老年住院患者营养不良相关并发症 (如压疮、感染) 和死亡的评分系统。后经修改逐渐完善, 现在 GNRI 评分已被证实能与营养相关的化验指标以及人体测量学显著相关^[9,11-15]。GNRI 仅使用身高、体重 (理想体重)、血清白蛋白 3 个指标, 不仅降低了评估者及被评估者的主观因素的影响, 也增加了使用的便捷性^[15]。

本研究使用 GNRI 评分发现糖尿病组 CAP 患者中 – 重度营养风险 (即 GNRI < 91) 的比例达 37.73%, 高于非糖尿病组, 与董宏艳等^[16] 研究的结果相一致。2 型糖尿病患者由于多饮多食、肥胖、合并高脂血症, 往往被误认为营养过剩, 其存在的营养风险容易被忽视。老年糖尿病患者, 由于代谢紊乱, 饮食严格控制, 在急性病状态下, 营养风险进一步增加。同时本研究还发现营养风险高的 CAP 患者 PSI 值高, 呼吸机使用率高, 住院病死率高, 与 Lee 等^[17]、Soderström 等^[18] 的研究结果相一致, 提示因 CAP 入院的合并糖尿病老年 CAP 患者存在较大营养风险, 营养风险高的预后较差, 并与住院病死率呈负相关 ($r = -0.247, P = 0.008$), 较高营养风险与老年糖尿病 CAP 患者的较差的预后有关, 笔者考虑原因如下: ①营养风险高的患者多伴有低蛋白血症, 免疫功能下降导致易感染, 感染后诱发的高分解状态造成负氮平衡, 造成更严重的营养不良, 两者形成恶性循环; ②糖尿病造成的代谢紊乱状态影响营养不良的纠正, 同时降低 T 细胞介导的免疫反应, 中性粒细胞功能受损导致易感染和感染程度较重; ③营养不良是多次院感的危险因素 (OR = 1.74, 95% CI: 1.08 ~ 2.79), 反复院内感染, 引发的炎性反应导致老年患者感染相关并发症增多, 甚至多器官功能不全^[19]。由此可见, 对老年 CAP 全面评估营养风险关系到患者短期预后。考虑一方面与老年日常能力下降, 食欲下降, 进食减少有关, 另一方面也与感染消耗有关^[20]。使用 GNRI 评分客观评价患者的营养状态, 有助于做出营养支持的决策, 从而改善患者的预后。

值得注意的是, 营养风险并不等同于营养不良, 临床上无论使用何种营养风险评估工具发现有营养风险的患者, 均应对该患者进行全面的营养状态评估, 包括询问饮食习惯、仔细的系统查体及详尽的实验室检查, 以判断是否需要营养支持治疗, 并于短期内再次评价营养状况。本研究是单中心的回顾性研究, 患者均为笔者所在科室就诊的患者, 样本量较小, 且亚洲人群的体型特点与欧美国家存在差异, 计算 GNRI 过程中虽然使用标准体重进行校正, 但仍难免有误差, 提示应根据亚洲人群的特点建立适合的营养评价体系。

参考文献

- 1 Fulbrook P, Bongers A, Albarran J. A European survey of enteral nutrition practices and procedures in adult intensive care units [J]. J Clin Nurs, 2007, 16(11): 2132 – 2141
- 2 Cho WH, Byun KS, Kang LH, *et al.* Prognostic significance of nutritional risk in the elderly patients with community acquired pneumonia//Bacterial Respiratory Infections[M]. American Thoracic Society, 2017: A3951 – A3951
- 3 Li XY, Yu K, Yang Y, *et al.* Nutritional risk screening and clinical outcome assessment among patients with community – acquired infection: a multicenter study in Beijing teaching hospitals[J]. Nutrition, 2016, 32(10): 1057 – 1062.
- 4 宗晔, 吴咏冬, 卢迪, 等. 老年住院患者营养风险的筛查及与临床结局关系的研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2014(9): 711 – 713
- 5 潘素琼, 陈晓, 陆媚英, 等. 2 型糖尿病住院患者 456 例营养风险筛查分析[J]. 广西医学, 2016, 38(5): 681 – 683
- 6 张丹丹, 李明龙. 关注老年糖尿病患者的营养不良[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2014, 11: 863 – 866
- 7 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南 (2016 年版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(4): 253 – 279
- 8 Marathe PH, Gao HX, Close KL. American diabetes association standards of medical care in diabetes 2017 [J]. J Diabetes, 2017; 9(4): 320 – 324
- 9 Bouillanne O, Morineau G, Dupont C, *et al.* Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at – risk elderly medical patients [J]. Am J Clin Nutr, 2005, 82(4): 777 – 783
- 10 Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, *et al.* A prediction rule to identify low – risk patients with community – acquired pneumonia [J]. N Engl J Med, 1997, 336(4): 243 – 250
- 11 Cereda E, Limonta D, Pusani C, *et al.* Assessing elderly at risk of malnutrition: the new geriatric nutritional risk index versus nutritional risk index [J]. Nutrition, 2006, 22(6): 680 – 682
- 12 Yamada K, Furuya R, Takita T, *et al.* Simplified nutritional screening tools for patients on maintenance hemodialysis [J]. Am J Clin Nutr, 2008, 87(1): 106 – 113
- 13 Poulia KA, Yannakoulia M, Karageorgou D, *et al.* Evaluation of the efficacy of six nutritional screening tools to predict malnutrition in the elderly [J]. Clin Nutr, 2012, 31(3): 378 – 385 (下转第 136 页)

肌性动脉可见内膜增生、中膜平滑肌增殖以及血管丛样改变,达到 Heath - Edwards 分级 I ~ III 级病理改变^[11]。

本研究结果显示,AE3 组的家兔有明显呼吸急促,口唇发绀的表现,肺动脉压较 C 组升高到两倍,形成了肺动脉高压,右心肥厚指数改变明显,缩血管活性物内皮素 - 1 也有明显的升高,且 AE1 和 AE2 进一步说明空气栓塞只有在达到一定剂量后才能达到预期的效果,如果延长实验时间可能也能发生上述改变;同时弹力纤维染色中 AE3 组肺小动脉周围出现炎性反应,管壁增厚,WT 提示中膜增厚,新生内膜增殖度和 VOS 提示内层弹力纤维内内膜形成明显,排列紊乱,致使管腔出现明显的狭窄,达到 Heath - Edwards 分级 I ~ III 级病理改变,说明可能是肺血管在反复空气栓塞后,缩血管活性物如最强的内皮素 - 1 升高,栓塞持续一定时间及量后会引引起内皮功能紊乱后,导致内皮和中膜的平滑肌细胞增殖,与临床上的肺血管重构的结果相一致,而 AE2 肺小动脉管壁出现增殖性改变,中膜增厚,内皮素 - 1 升高,AE1 组与 C 组比较差异无统计学意义;WT 的数值和新生内膜增殖程度也随着空气栓塞量的增加而增加,AE3 组和 AE2 升高明显,AE1 组与 C 组无意义。

本实验表明可以建立慢性栓塞性肺动脉高压模型。肺动脉压力升高和形成与以下因素呈相关性,反复空气栓塞必须达到一定程度和(或)时间延长,肺血管重构的严重性,中膜增厚的程度,新生内膜形成情况。对提供慢性栓塞性肺动脉高压的研究有参考价值,可作为今后药物干预及基因治疗肺高压及肺血管重构的研究平台^[12]。

参考文献

- Kim NH. Group 4 pulmonary hypertension: chronic thromboembolic pulmonary hypertension: epidemiology, pathophysiology, and treatment [J]. *Cardiol Clin*, 2016, 34(3): 435 - 441
- Pepke - Zaba, Jansa P, Kim NH, *et al.* Chronic thromboembolic pulmonary hypertension: role of medical therapy [J]. *Eur Respir J*, 2013, 41(4): 985 - 990
- Piazza G, Goldhaber SZ. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension after pulmonary embolism [J]. *N Eng J Med*, 2011, 364(4): 351 - 360
- Heath D, Edwards JE. The pathology of hypertensive pulmonary vascular disease: a description of six grades of structural changes in the pulmonary arteries with special reference to congenital cardiac septal defects [J]. *Circulation*, 1958, 18(18): 533 - 547
- Nishimura T, Faul JL, Berry GJ, *et al.* Simvastatin rescues rats from fatal pulmonary hypertension by inducing apoptosis of neointimal smooth muscle cells. [J]. *Circulation*, 2003, 108(13): 1640 - 1645
- Li CY, Deng W, Liao XQ, *et al.* The effects and mechanism of ginsenoside Rg1 on myocardial remodeling in an animal model of chronic thromboembolic pulmonary hypertension [J]. *Eur J Med Res*, 2013, 18(1): 1 - 16
- Arias - Loza PA, Jung P, Abeber M, *et al.* Development and characterization of an inducible rat model of chronic thromboembolic pulmonary hypertension [J]. *Hypertension*, 2016, 67(5): 1000 - 1005
- Delcroix M, Vonk - Noordegraaf A, Fadel E, *et al.* Vascular and right ventricular remodelling in chronic thromboembolic pulmonary hypertension [J]. *Eur Respir J*, 2013, 41(1): 224 - 232
- Scheidt SJ, Englisch C, Kovacs G, *et al.* Diagnosis of CTEPH versus IPAH using capillary to end - tidal carbon dioxide gradients [J]. *Eur Respir J*, 2012, 39(1): 119 - 124
- Kim NH, Lang IM. Risk factors for chronic thromboembolic pulmonary hypertension [J]. *Eur Respir Rev*, 2012, 21(123): 27 - 31
- 谢万木, 翟振国. 慢性血栓栓塞性肺动脉高压研究中应关注的几个问题 [J]. *中华医学杂志*, 2014, 22(94): 1684 - 1686
- Lang IM, Dorfmueller P, Vonk Noordegraaf A. The pathobiology of pulmonary hypertension [J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2016, 13(3): 215 - 221
- Abd - El - Gawad WM, Abou - Hashem RM, El Maraghy MO, *et al.* The validity of geriatric nutrition risk index: simple tool for prediction of nutritional - related complication of hospitalized elderly patients. Comparison with mini nutritional assessment [J]. *Clin Nutr*, 2014, 33(6): 1108 - 1116
- Cereda E, Vanotti A. The new Geriatric Nutritional Risk Index is a good predictor of muscle dysfunction in institutionalized older patients [J]. *Clin Nutr*, 2007, 26(1): 78 - 83
- 董宏艳, 曾源, 王敏, 等. 老年肺部感染患者营养风险筛查及营养支持治疗状况分析 [J]. *临床荟萃*, 2015, 30(7): 777 - 780
- Lee J, Kim K, Jo Y H, *et al.* Severe thinness is associated with mortality in patients with community - acquired pneumonia: a prospective observational study [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 33(2): 209 - 13
- Söderström L, Rosenblad A, Adolfsson ET, *et al.* Malnutrition is associated with increased mortality in older adults regardless of the cause of death [J]. *Br J Nutr*, 2017, 117(4): 532 - 540
- 林淑娟, 刘壮竹, 王蕴秀, 等. 多次医院感染 218 例相关因素分析 [J]. *广东医学*, 2015, 12: 1917 - 1920
- Esmayel EM, Eldarawy MM, Hassan MM, *et al.* Nutritional and functional assessment of hospitalized elderly: impact of sociodemographic variables [J]. *J Aging Res*, 2013, Suppl 1: 101725

(收稿日期: 2017 - 06 - 20)

(修回日期: 2017 - 07 - 11)

(上接第 132 页)

- Abd - El - Gawad WM, Abou - Hashem RM, El Maraghy MO, *et al.* The validity of geriatric nutrition risk index: simple tool for prediction of nutritional - related complication of hospitalized elderly patients. Comparison with mini nutritional assessment [J]. *Clin Nutr*, 2014, 33(6): 1108 - 1116
- Cereda E, Vanotti A. The new Geriatric Nutritional Risk Index is a good predictor of muscle dysfunction in institutionalized older patients [J]. *Clin Nutr*, 2007, 26(1): 78 - 83
- 董宏艳, 曾源, 王敏, 等. 老年肺部感染患者营养风险筛查及营养支持治疗状况分析 [J]. *临床荟萃*, 2015, 30(7): 777 - 780
- Lee J, Kim K, Jo Y H, *et al.* Severe thinness is associated with mor-

tality in patients with community - acquired pneumonia: a prospective observational study [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 33(2): 209 - 13

- Söderström L, Rosenblad A, Adolfsson ET, *et al.* Malnutrition is associated with increased mortality in older adults regardless of the cause of death [J]. *Br J Nutr*, 2017, 117(4): 532 - 540
- 林淑娟, 刘壮竹, 王蕴秀, 等. 多次医院感染 218 例相关因素分析 [J]. *广东医学*, 2015, 12: 1917 - 1920
- Esmayel EM, Eldarawy MM, Hassan MM, *et al.* Nutritional and functional assessment of hospitalized elderly: impact of sociodemographic variables [J]. *J Aging Res*, 2013, Suppl 1: 101725

(收稿日期: 2018 - 11 - 08)

(修回日期: 2017 - 11 - 21)