

• 论著 •

大黄对烫伤后脓毒症大鼠糖皮质激素受体表达和外周血淋巴细胞的影响

张红金¹, 刘娇², 吴相伟³, 崔云亮³, 陈德昌³

(1. 浙江省东阳市人民医院急诊科, 浙江 东阳 322103;

2. 武汉大学人民医院重症医学科, 湖北 武汉 430060; 3. 第二军医大学附属长征医院 ICU, 上海 200003)

【摘要】目的 探讨大黄对烫伤后脓毒症大鼠糖皮质激素受体 (GR) 和外周血淋巴细胞的影响。**方法** 将 66 只健康雄性 SD 大鼠按随机数字表法分为假手术对照组 (18 只)、脓毒症模型组 (24 只) 和大黄治疗组 (24 只); 每组再分为 12、24 和 72 h 3 个亚组。用沸水造成大鼠背部体表面积 30% 的深 III 度烫伤, 12 h 后腹腔注射 5 mg/kg 的内毒素复制脓毒症模型。大黄治疗组于脓毒症制模成功后即刻用 50 mg/kg 的大黄溶于 1 mL 的生理盐水经胃管灌入; 假手术对照组和脓毒症模型组以等量生理盐水代替大黄灌胃。检测各组大鼠外周血白细胞 GR 结合容量和肝细胞 GR 结合活性的变化; 采流式细胞仪检测各组大鼠外周血 CD4⁺、CD8⁺ 细胞及 CD4⁺/CD8⁺ 比值。**结果** 脓毒症模型组大鼠外周血白细胞 GR 结合容量和肝细胞 GR 结合活性均较假手术对照组明显降低, 且随时间延长呈进一步下降趋势; 大黄干预后随时间延长上述指标呈上升趋势, 且均明显高于同期脓毒症模型组 [12、24、72 h 白细胞 GR 结合容量 (位点 / 细胞): 1 515.38 ± 300.44、1 859.63 ± 258.26、1 890.50 ± 307.88 比 1 122.63 ± 225.39、1 008.88 ± 150.41、724.38 ± 91.19, 肝细胞 GR 结合活性 (fmol/mg): 210.19 ± 26.26、258.01 ± 20.98、283.38 ± 38.21 比 153.11 ± 30.07、129.83 ± 26.89、94.08 ± 14.30, 均 $P < 0.01$]。脓毒症模型组 12 h、24 h CD4⁺、CD8⁺ 均较假手术对照组同期有不同程度下降, 24 h 与假手术对照组同期比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$ 和 $P < 0.05$); 各时相间点 CD4⁺/CD8⁺ 比值亦有明显下降, 其中 24 h、72 h 与假手术对照组同期比较差异均有统计学意义 (均 $P < 0.01$)。大黄治疗组各时间点 CD4⁺ 和 CD4⁺/CD8⁺ 比值均有不同程度升高, 其中 24 h、72 h CD4⁺/CD8⁺ 比值与脓毒症模型组同期比较差异有统计学意义 (1.58 ± 0.69、1.56 ± 0.49 比 1.02 ± 0.41、1.01 ± 1.68, 均 $P < 0.01$)。**结论** 大黄能调节脓毒症大鼠外周血白细胞 GR 结合容量和肝细胞 GR 结合活性, 通过影响外周血淋巴细胞数量, 改善脓毒症免疫功能紊乱。

【关键词】 大黄; 脓毒症; 细胞免疫; 糖皮质激素受体

The effects of rhubarb on expression of glucocorticoids receptor and peripheral blood lymphocytes in burning-induced septic rats Zhang Hongjin*, Liu Jiao, Wu Xiangwei, Cui Yunliang, Chen Dechang. *Department of Emergency, Dongyang People's Hospital, Dongyang 322103, Zhejiang, China

Corresponding author: Chen Dechang, Department of Intensive Care Unit, Changzheng Hospital Affiliated to Second Military Medical University, Shanghai 200003, China, Email: 18918520002@189.cn

【Abstract】Objective To investigate the effects of rhubarb on the expression of glucocorticoids receptor (GR) and peripheral blood lymphocytes in burning-induced septic rats. **Methods** Sixty-six male healthy Sprague-Dawley (SD) rats were randomly divided into sham operated control group ($n=18$), sepsis model group ($n=24$) and rhubarb treatment group ($n=24$), each group was further randomly divided into 12, 24 and 72 hours subgroups according to different time points. The model of scald sepsis was replicated by scald injury induced by boiling water at the rat back accounting for 30% total body surface area (III grade of scald), and administration of endotoxin (5 mg/kg) into the peritoneal cavity 12 hours after scald injury. After the successful establishment of septic models, the rats in the rhubarb treatment group were immediately infused with 50 mg/kg rhubarb powder dissolved in 1 mL saline through a gastric tube, while the rats in sham operated control group and sepsis model group received saline by the same way as a substitute for rhubarb. The the binding capacity of GR of peripheral blood leucocyte and binding activity of GR of hepatocyte were analyzed by radiation ligands binding assay. The CD4⁺, CD8⁺ as well as CD4⁺/CD8⁺ ratio in peripheral blood lymphocytes were detected by flow cytometer. **Results** The binding capacity of GR of peripheral blood leucocyte and binding activity of GR of hepatocyte were significantly decreased in a time-dependent manner in sepsis model group compared to those of the sham operated control group, while in the rhubarb treatment group they were increased in a time-dependent manner after interference of rhubarb, and they were higher than those in the model group at the same time points [leukocyte GR binding capacity (locus/cell) at 12, 24, 72 hours: 1 515.38 ± 300.44, 1 859.63 ± 258.26, 1 890.50 ± 307.88 vs. 1 122.63 ± 225.39, 1 008.88 ± 150.41, 724.38 ± 91.19; hepatocyte GR binding capacity (fmol/mg): 210.19 ± 26.26, 258.01 ± 20.98, 283.38 ± 38.21 vs. 153.11 ± 30.07, 129.83 ± 26.89, 94.08 ± 14.30, all $P < 0.01$]. Compared with the sham operated control group, the CD4⁺ and CD8⁺ were decreased in various degrees at 12 hours and 24 hours in the

septic group, at 24 hours the differences being statistically significant ($P < 0.01$ and $P < 0.05$). $CD4^+/CD8^+$ ratios were decreased significantly at all time points, the differences were statistically significant at 24 hours and 72 hours (both $P < 0.01$). The $CD4^+$ T cell and $CD4^+/CD8^+$ ratio at all the time points were increased at various degrees in the rhubarb treatment group, and the differences from those in the sepsis model group at 24 hours and 72 hours were statistically significant (1.58 ± 0.69 , 1.56 ± 0.49 vs. 1.02 ± 0.41 , 1.01 ± 1.68 , both $P < 0.01$).

Conclusion Rhubarb can modulate the binding capacity of GR of peripheral blood leucocyte and the binding activity of GR of hepatocyte, and via its influence on the number of peripheral leucocytes, the immune dysfunction in the sepsis processes is improved.

【Key words】 Rhubarb; Sepsis; Cell immunity; Glucocorticoids receptor

糖皮质激素是机体重要的内分泌因子,其功能的发挥主要是通过特异性糖皮质激素受体(GR)介导^[1-3]。大量研究证明脓毒症患者存在过度炎症反应和免疫功能紊乱^[4-6]。调节脓毒症时GR的表达对体内炎症反应和免疫功能紊乱有一定影响^[3]。大黄是传统的中草药,对重症患者有重要的药理作用^[7]。本课题组前期的研究证明,大黄对脓毒症时器官功能有保护作用^[8],但其药理作用机制还有待研究。本研究探讨大黄对脓毒症时大鼠外周血白细胞GR结合容量、肝细胞GR结合活性和大鼠外周血 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 细胞分别占淋巴细胞的百分比和 $CD4^+/CD8^+$ 比值,为创伤后脓毒症免疫功能紊乱的调节治疗提供新的方法。

1 材料与方法

1.1 实验分组及模型制备:选择雄性健康SD大鼠66只,由上海斯莱克实验动物有限责任公司提供,动物合格证号:SYXY(沪)2012-0003,体质量154~198g,制模前禁食不禁水12h。将大鼠按随机数字表法分为假手术对照组(18只)、脓毒症模型组(24只)和大黄治疗组(24只)。用氯氨酮80mg/kg腹腔注射麻醉大鼠,用10%硫化钠涂于背部脱毛。烫伤模型的复制:将大鼠背部浸泡于沸水中12s,造成烫伤面积约30%、Ⅲ度的烫伤模型,烫伤后立即腹腔注射生理盐水40mL/kg液体复苏。脓毒症模型复制:于伤后12h给烫伤大鼠腹腔注射内毒素O111:B4(由第二军医大学微生物教研室提供)5mg/kg(溶于1mL生理盐水)复制脓毒症模型。假手术对照组经麻醉和背部脱毛后,背部浸泡于37℃水中12s,腹腔内仅给予1mL生理盐水,其余处理同烫伤组大鼠。

本实验中动物处置方法符合动物伦理学标准。

1.2 各组大鼠的处理:大黄治疗组用精制大黄片(由上海香山中医院大黄研究室研制,上海中药制药一厂生产,1g精制大黄片相当于4g生药)50mg/kg溶于1mL的生理盐水,于烫伤后即刻经胃管灌入^[8];假手术对照组和脓毒症模型组给予等量

生理盐水灌胃。脓毒症模型组、大黄治疗组于腹腔注射内毒素后12、24、72h麻醉处死动物各8只;假手术对照组于腹腔注射生理盐水后12、24、72h麻醉处死动物各6只。为避免昼夜节律对GR的影响,实验大鼠处死时间均定于07:00~09:00。

1.3 检测指标及方法

1.3.1 大鼠外周血白细胞的GR结合容量检测:按照乐颖影建立的方法略加改良^[9]测定外周血白细胞GR结合容量。

1.3.2 大鼠肝细胞GR结合活性测定:采用改良放射配体结合法^[8]测定肝细胞GR的结合活性。

1.3.3 大鼠外周血T淋巴细胞 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 检测:取肝素抗凝全血100 μ L,分别加入异硫氰酸荧光素(FITC)标记的 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 单克隆抗体(单抗),室温避光孵育15min,再加红细胞裂解液,并振荡混匀,洗涤1次,重新悬浮细胞,在Coulter前处理制备仪上溶血固定后,用流式细胞仪检测 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 细胞占淋巴细胞的百分比。

1.4 统计学处理:采用SPSS 13.0统计软件分析,正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用方差分析,组内两两比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组大鼠外周血白细胞GR结合容量和肝细胞GR结合活性比较(表1):脓毒症模型组大鼠外周血白细胞GR结合容量和肝细胞GR结合活性均较假手术对照组同期明显降低(均 $P < 0.01$),且随着时间延长呈进一步下降趋势。大黄干预后,随时间延长上述指标均呈上升趋势,且均明显高于同期脓毒症模型组(均 $P < 0.01$)。

2.2 各组大鼠外周血T淋巴细胞 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD4^+/CD8^+$ 比值比较(表2):脓毒症模型组12h、24h $CD4^+$ T淋巴细胞较假手术对照组同期降低,72h恢复到假手术对照组水平;大黄治疗组12h、24h较脓毒症模型组同期升高($P < 0.01$),以24h变化更显著(均 $P < 0.01$)。脓毒症模型组12h、24h

CD8⁺ T 淋巴细胞均较假手术对照组降低;大黄治疗组较脓毒症模型组同期增高,但差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。脓毒症模型组 CD4⁺/CD8⁺ 比值较假手术对照组下降;大黄治疗组较同期脓毒症模型组增高,以给药后 72 h 变化更显著(均 $P < 0.01$)。

表 1 各组大鼠外周血白细胞 GR 结合容量和肝细胞 GR 结合活性的变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	给药后时间	动物数 (只)	白细胞 GR 结合容量 (位点/细胞)	肝细胞 GR 结合活性 (fmol/mg)
假手术对照组	12 h	6	3 531.67 ± 467.69	528.88 ± 72.62
	24 h	6	3 360.50 ± 318.68	527.93 ± 69.74
	72 h	6	3 467.00 ± 491.94	535.85 ± 60.89
脓毒症模型组	12 h	8	1 122.63 ± 225.39 ^a	153.11 ± 30.07 ^a
	24 h	8	1 008.88 ± 150.41 ^a	129.83 ± 26.89 ^a
	72 h	8	724.38 ± 91.19 ^{ac}	94.08 ± 14.30 ^{ac}
大黄治疗组	12 h	8	1 515.38 ± 300.44 ^{ab}	210.19 ± 26.26 ^{ab}
	24 h	8	1 859.63 ± 258.26 ^{abd}	258.01 ± 20.98 ^{abd}
	72 h	8	1 890.50 ± 307.88 ^{abc}	283.38 ± 38.21 ^{abc}

注:与假手术对照组同期比较,^a $P < 0.01$;与脓毒症模型组同期比较,^b $P < 0.01$;与本组 12 h 比较,^c $P < 0.01$,^d $P < 0.05$

表 2 各组大鼠 T 淋巴细胞 CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺ 比值的变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	给药后时间	动物数 (只)	CD4 ⁺	CD8 ⁺	CD4 ⁺ /CD8 ⁺ 比值
假手术对照组	12 h	6	0.43 ± 0.08	0.23 ± 0.06	1.65 ± 0.44
	24 h	6	0.52 ± 0.04	0.27 ± 0.07	1.72 ± 0.52
	72 h	6	0.44 ± 0.05	0.17 ± 0.03	1.58 ± 0.42
脓毒症模型组	12 h	8	0.38 ± 0.05	0.20 ± 0.04	1.54 ± 0.90
	24 h	8	0.34 ± 0.11 ^{ad}	0.20 ± 0.09 ^b	1.02 ± 0.41 ^a
	72 h	8	0.44 ± 0.05 ^{ef}	0.23 ± 0.03	1.01 ± 1.68 ^a
大黄治疗组	12 h	8	0.44 ± 0.08 ^e	0.19 ± 0.08	1.68 ± 0.93
	24 h	8	0.45 ± 0.03 ^e	0.23 ± 0.07	1.58 ± 0.69 ^e
	72 h	8	0.41 ± 0.08 ^{def}	0.26 ± 0.04 ^{ad}	1.56 ± 0.49 ^e

注:与假手术对照组同期比较,^a $P < 0.01$,^b $P < 0.05$;与脓毒症模型组同期比较,^c $P < 0.01$;与本组 12 h 比较,^d $P < 0.01$;与本组 24 h 比较,^e $P < 0.05$,^f $P < 0.01$

3 讨论

糖皮质激素是脓毒症时最重要的应激激素之一,有研究表明糖皮质激素可抑制脓毒症时机体的细胞免疫状态^[10],其通过靶细胞 GR 的介导发挥重要生物学效应。GR 广泛存在于哺乳动物的有核细胞中,其在肝细胞中的表达最为丰富。GR 的激活能显著抑制机体炎症介质的大量释放,保护器官功能^[9];而 GR 的阻断可导致烫伤后大鼠血管壁通透性增高,加速器官功能衰竭的发生,提示烫伤后 GR 介导的生物学效应与烫伤后全身炎症反应综合征

(SIRS) 和多器官功能障碍的发生有一定相关性^[9]。本研究发现,给予烫伤大鼠内毒素“二次打击”后,外周血白细胞 GR 结合容量和肝细胞 GR 结合活性显著降低,且随时间延长进一步降低。脓毒症时 GR 结合容量下降可能与以下原因相关:① 脓毒症时,GR 蛋白合成减少及 GR 分解的加速等原因均会导致 GR 结合活性和结合容量降低^[11];② 创伤及内毒素会引起内源性糖皮质激素增高,对 GR mRNA 表达具有负向调节作用^[12];③ 创伤及内毒素会显著抑制 GR 的基因转录^[13]。本研究发现,大黄可显著提高外周血白细胞 GR 结合容量和肝细胞 GR 结合活性,大黄的这种药理作用可能是器官保护作用的重要机制。

脓毒症和感染等病理情况下,细胞免疫在免疫应答、清除外源性致病微生物方面有重要作用。免疫抑制 CD8⁺ T 淋巴细胞具广泛的表型变化,包括 CD8⁺CD28⁺ T 淋巴细胞、CD8⁺CD25⁺ T 淋巴细胞等^[14]。CD8⁺ T 淋巴细胞能通过细胞-细胞接触依赖的方式调节 CD4⁺ T 淋巴细胞的活化和增殖^[15]。在刺激原如白细胞介素-2 (IL-2)、抗 CD3⁺ 单抗等作用下,它们活化后会依赖细胞接触的方式抑制 CD4⁺ T 淋巴细胞发生增殖、分化以及分泌细胞因子^[16]。在脓毒症发展早期的促炎阶段,诱发机体免疫功能失调的重要环节之一就是负向调节机制^[17]。本研究表明,烫伤脓毒症致外周血中 CD4⁺ T 淋巴细胞明显减少,而 CD4⁺/CD8⁺ 比值亦明显下降,说明烫伤脓毒症大鼠免疫功能抑制或发生紊乱。烫伤脓毒症大鼠给予大黄治疗后外周血中 CD4⁺ T 淋巴细胞明显升高,CD4⁺/CD8⁺ 比值亦恢复至接近假手术对照组水平,说明大黄能调节烫伤脓毒症大鼠细胞免疫功能。

近年来大黄的抗炎和免疫调节作用日益受到关注^[18-20]。本课题组前期研究表明^[8],大黄能通过降低血浆和肝组织内肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 的浓度,抑制 TNF- α 的基因表达,有效抑制组织内炎症反应的强度,降低全身炎症反应给局部组织的“炎性压力”,促使炎症反应由失控向代偿方向演变;同时体外研究表明,大黄可以特异性及非特异性抑制机体淋巴细胞的活化以及活化后的增殖。

综上所述,脓毒症时外周血白细胞 GR 结合容量和肝细胞 GR 的结合活性下降,细胞免疫功能发生紊乱(以抑制为主),应用大黄干预后能有效逆转上述现象。本实验为探讨大黄在脓毒症时抗炎及免疫调节中潜在临床应用提供了更多的研究基础。由

于 GR 具有较广泛生物学效应,脓毒症时大鼠细胞免疫功能发生紊乱是否与 GR 的改变有关,大黄是否通过调节 GR 的表达改变机体的细胞免疫功能,有待今后进一步深入的研究。

参考文献

- [1] 杨洁,吴大玮,唐琳娜,等.比较不同剂量地塞米松对小鼠脓毒症致急性肾损伤的保护作用[J].中华危重病急救医学,2013,25(7):424-428.
- [2] 马茂森,张学东.全身糖皮质激素在急诊科的合理应用[J].中国中西医结合急救杂志,2011,18(4):248-250.
- [3] Li D, Sánchez ER. Glucocorticoid receptor and heat shock factor 1: novel mechanism of reciprocal regulation[J]. Vitam Horm,2005,71:239-262.
- [4] 陈明祺,王醒.脓毒症患者免疫功能障碍研究进展[J].东南大学学报(医学版),2013,32(3):357-360.
- [5] 林洪远,盛志勇.脓毒症免疫治疗的新思路[J].中国危重病急救医学,2004,16(2):67-69.
- [6] 吴蔚蓝,陈彦青.脓毒症治疗研究进展[J].国际麻醉学与复苏杂志,2013,34(11):1028-1032.
- [7] Basu S, Ghosh A, Hazra B. Evaluation of the antibacterial activity of *Ventilago madraspatana* Gaertn., *Rubia cordifolia* Linn. and *Lantana camara* Linn.: isolation of emodin and physcion as active antibacterial agents[J]. Phytother Res,2005,19(10):888-894.
- [8] 陈德昌,李红江,景炳文,等.大黄对烫伤大鼠肝脏内细胞因子基因表达的影响[J].中国危重病急救医学,1999,11(10):587-590.
- [9] De Bosscher K, Vanden Berghe W, Haegeman G. Mechanisms of anti-inflammatory action and of immunosuppression by glucocorticoids: negative interference of activated glucocorticoid receptor with transcription factors [J]. J Neuroimmunol,2000,109(1):16-22.
- [10] 刘娇,董卫明,高文蔚,等.糖皮质激素对烫伤后晚期脓毒症大鼠细胞免疫功能的影响[J].武汉大学学报(医学版),2013,34(5):662-664,669.
- [11] 王志红,肖素芳,林海.烫伤大鼠糖皮质激素受体减少与全身炎症反应综合征的关系[J].福建医科大学学报,2000,34(1):39-41.
- [12] Fujishima S, Takeda H, Kawata S, et al. The relationship between the expression of the glucocorticoid receptor in biopsied colonic mucosa and the glucocorticoid responsiveness of ulcerative colitis patients [J]. Clin Immunol,2009,133(2):208-217.
- [13] Filipović D, Gavrilović L, Dronjak S, et al. Brain glucocorticoid receptor and heat shock protein 70 levels in rats exposed to acute, chronic or combined stress [J]. Neuropsychobiology,2005,51(2):107-114.
- [14] Sakaguchi S, Ono M, Setoguchi R, et al. Foxp3⁺ CD25⁺ CD4⁺ natural regulatory T cells in dominant self-tolerance and autoimmune disease [J]. Immunol Rev,2006,212:8-27.
- [15] Elrefaei M, Ventura FL, Baker CA, et al. HIV-specific IL-10-positive CD8⁺ T cells suppress cytolysis and IL-2 production by CD8⁺ T cells [J]. J Immunol,2007,178(5):3265-3271.
- [16] Asseman C, von Herrath M. About CD4pos CD25pos regulatory cells [J]. Autoimmun Rev,2002,1(4):190-197.
- [17] 陆俊杰,葛志军,戴吉.脓毒症患者外周血调节性 T 细胞变化及其临床意义[J].中华危重病急救医学,2013,25(4):242-243.
- [18] 郑素平,万莉红,周黎明.大黄素抗炎作用及对急性胰腺炎治疗作用研究进展[J].四川生理科学杂志,2006,28(4):175-177.
- [19] 路小光,战丽彬,曲明阳,等.大黄附子汤对重症急性胰腺炎大鼠细胞因子的影响[J].中国中西医结合急救杂志,2004,11(6):352-354.
- [20] 沈爱娟,蔡宛如.大黄素抗炎作用及对急性肺损伤治疗作用研究进展[J].浙江中医药大学学报,2013,37(10):1261-1264.

(收稿日期:2014-03-03)

(本文编辑:李银平)

• 读者 • 作者 • 编者 •

本刊对运用统计学方法的有关要求

- 1 统计学符号:按 GB 3358.1-2009《统计学词汇及符号》的有关规定,统计学符号一律采用斜体。
- 2 研究设计:应告知研究设计的名称和主要方法。例如:调查设计分为前瞻性、回顾性还是横断面调查研究;实验设计应告知具体的设计类型,如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等;临床试验设计应告知属于第几期临床试验,采用了何种盲法措施、受试对象的纳入和剔除标准等,并提供临床试验注册机构的名称和注册号。主要做法应围绕重复、随机、对照、均衡 4 个基本原则概要说明,尤其要告知如何控制重要非试验因素的干扰和影响。
- 3 资料的表达与描述:用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表达近似服从正态分布的定量资料,用中位数 (四分位数间距或四分位数) [$M(Q_R)$ 或 $M(Q_L, Q_U)$] 表达呈偏态分布的定量资料。用统计表时,要合理安排纵横标目,并将数据的含义表达清楚。用统计图时,所用统计图的类型应与资料性质相匹配,并使数轴上刻度值的标法符合数学原则。用相对数时,分母不宜小于 20,要注意区分百分率与百分比。
- 4 统计学分析方法的选择:对于定量资料,应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的,选用合适的统计学分析方法,不应盲目套用 t 检验和单因素方差分析。对于定性资料,应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件及分析目的,选用合适的统计学分析方法,不应盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析,应结合专业知识和散布图,选用合适的回归类型,不应盲目套用简单直线回归分析;对具有重复实验数据检验回归分析资料,不应简单化处理;对于多因素、多指标资料,要在一元分析的基础上,尽可能运用多元统计分析方法,以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系做出全面、合理的解释和评价。
- 5 统计结果的解释和表达:当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$) 时,应说对比组之间的差异具有统计学意义,而不应说对比组之间具有显著性 (或非常显著性) 差异;应写明所用统计学方法的具体名称 (如:成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等),统计量的具体值 (如: $t = 3.45$, $\chi^2 = 4.68$, $F = 6.79$ 等);在用不等式表示 P 值的情况下,一般情况下选用 $P > 0.05$ 、 $P < 0.05$ 和 $P < 0.01$ 共 3 种表达方式,无须再细分为 $P < 0.001$ 或 $P < 0.000 1$ 。当涉及总体参数 (如总体均数、总体率等) 时,在给出显著性检验结果的同时,应再给出 95% 可信区间。