

改良营养膳食对住院重症监护室患者消化系统的影响

赵磊

背景资料

营养状况一直是临床上危重患者的关注重点,随着临床应用支持的发展,营养支持方式已经由肠外营养为主的转变肠内营养为主,与肠外营养相比,肠内营养有助于保护胃肠道的结构和功能,能增强免疫力。

赵磊, 天津医科大学第二医院重症医学科 天津市 300222

赵磊, 护士, 主要从事临床护理的研究。

作者贡献分布: 本文数据统计、写作均由赵磊完成。

通讯作者: 赵磊, 护士, 300222, 天津市河西区平江道23号, 天津医科大学第二医院重症医学科. zlzhaoleisd@yeah.net
电话: 022-88328260

收稿日期: 2015-09-22

修回日期: 2015-11-12

接受日期: 2015-11-23

在线出版日期: 2015-12-18

Effect of nutritional diet improvement on the digestive system of intensive care unit patients

Lei Zhao

Lei Zhao, Intensive Care Unit, the Second Hospital of Tianjin Medical University, Tianjing 300222, China

Correspondence to: Lei Zhao, Nurse, Intensive Care Unit, the Second Hospital of Tianjin Medical University, 23 Pingjiang Road, Hexi District, Tianjing 300222, China. zlzhaoleisd@yeah.net

Received: 2015-09-22

Revised: 2015-11-12

Accepted: 2015-11-23

Published online: 2015-12-18

同行评议者

宋艳燕, 副主任护师, 哈尔滨医科大学附属第二医院消化内科一病区; 李俊玲, 主任护师, 郑州大学第二附属医院护理部

Abstract

AIM: To investigate the effect of improvement of nutritional diet on the digestive system of intensive care unit (ICU) patients.

METHODS: One hundred and twenty-

six ICU patients treated from January and December 2014 at our hospital were randomly divided into an observation group and a control group, with 63 cases in each group. All cases received early enteral nutrition through a nasogastric tube. Nutrition was used in the control group, while an improved nutritional diet, which mixed Sanku compound nutrition and protein nutrition at 2 : 1, was used in the observation group. The incidences of gastrointestinal complications such as diarrhea, constipation, and gastric retention, score of gastrointestinal function and patient's satisfaction were compared between the two groups.

RESULTS: The incidences of diarrhea, constipation, and gastric retention after nasal feeding in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). The scores of gastrointestinal function on 3 and 7 d after nasal feeding in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.05$). The patients' satisfaction and total satisfaction rate in the observation group were significantly better than those in the control group ($P < 0.05$).

CONCLUSION: Nutritional diet improvement in ICU patients could significantly reduce the risk of gastrointestinal dysfunction, promote the recovery of digestive system function, and improve the patients' satisfaction.

© 2015 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Nutritional diet; Digestive system; Intensive care unit; Enteral nutrition

<http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v23.i35.5728>

Zhao L. Effect of nutritional diet improvement on the digestive system of intensive care unit patients. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2015; 23(35): 5728-5733 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/5728.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v23.i35.5728>

摘要

目的: 探讨改良营养膳食对住院重症监护室(intensive care unit, ICU)患者消化系统的影响。

方法: 选取2014-01/12于天津市医科大学第二医院ICU收治的126例患者为研究对象, 随机分为观察组和对照组, 每组63例。全部患者均通过鼻胃管给予早期肠内营养, 对照组采用能全素, 观察组采用改良营养膳, 其由三九复合膳及三九蛋白膳以2:1混合而成, 比较两组鼻饲后腹泻、便秘、胃潴留等并发症的发生率, 以及胃肠功能评分及患者满意度。

结果: 观察组鼻饲后腹泻、便秘、胃潴留等并发症的发生率均显著低于对照组($P<0.05$)。观察组给予肠内营养后3、7 d的胃肠道评分均显著低于组内肠内营养前($P<0.05$)。出院时, 观察组患者的满意度状况及总满意率均显著优于对照组($P<0.05$)。

结论: 改良营养膳可显著降低ICU患者胃肠功能障碍的发生风险, 促进消化系统功能的恢复, 提高了患者满意度, 值得临床推广应用。

© 2015年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 营养膳; 消化系统; 重症监护室; 肠内营养

核心提示: 本文使用改良营养膳食对住院重症监护室(intensive care unit)患者进行肠内营养治疗, 发现改良营养膳食后, 患者术后腹胀、腹泻、胃潴留等胃肠道并发症发生率显著降低, 鼻饲后的胃肠功能评分也更低, 患者出院时满意度也大大提高, 故在肠内营养膳里添加膳食纤维和谷氨酰胺能帮助。

赵磊. 改良营养膳食对住院重症监护室患者消化系统的影响. *世界华人消化杂志* 2015; 23(35): 5728-5733 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/5728.asp> DOI:

0 引言

近年来虽然重症医学有了较大进步, 但危重患者的营养问题仍十分棘手, 患者的营养状况多不令人满意, 胃肠功能障碍及营养不良的发生率较高, 容易影响消化系统, 而胃肠道常作为始发器官, 诱发多个器官的功能障碍, 甚至导致死亡。现代重症医学认为早期给予肠内营养可有效保护危重患者的胃肠道的结构及功能, 促进组织细胞的复苏, 维持肠道的免疫功能, 有助于降低胃肠功能障碍的发生风险, 对改善危重患者的预后具有重要意义^[1]。但目前临床上肠内营养制剂多种多样, 常用的有能全素、瑞素、百普素等肠内营养液, 为了更好地改善患者的消化系统功能, 天津医科大学第二医院重症医学科三九复合膳和蛋白膳混合制作了改良营养膳, 在患者入住重症监护室(intensive care unit, ICU)的早期即进行鼻饲应用, 临床效果显著, 现将结果报道如下。

1 材料和方法

1.1 材料 选取2014-01/12于天津医科大学第二医院ICU收治的126例患者患者为研究对象, 纳入标准: (1)既往无反流性食管炎、胃溃疡、慢性萎缩性胃炎、胃肠息肉等消化系统疾病或糖尿病等代谢性疾病; (2)临床资料完整可靠。排除标准: (1)住院期间发现消化道出血, 不适宜行肠内营养者; (2)入院时已有腹胀、腹泻、便秘等胃肠道不适。根据随机数字表分为观察组和对照组, 两组各63例。观察组中男39例, 女24例, 年龄23-77岁, 平均52.8岁±9.5岁, 疾病类型: 颅脑外伤23例, 脑卒中13例, 重症脓毒血症9例, 全身多发伤例7例, 急性心肌梗死6例, 其他5例。对照组中男37例, 女26例, 年龄25-73岁, 平均51.0岁±10.1岁, 疾病类型: 颅脑外伤21例, 脑卒中15例, 重症脓毒血症10例, 急性心肌梗死7例, 全身多发伤例6例, 其他4例。两组的性别、年龄、疾病类型、病情等资料比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。本研究所有患者均签署知情同意书, 符合医学伦理学原则, 已通过天津医科大学第二医院伦理委员会批准。

■ 研究前沿

对于危重患者而言, 早期肠内营养除了能促进机体的营养状况恢复外, 还有助于病情预后的改善, 但目前肠内营养制剂多种多样, 给药方法也不太相同, 各有优缺点。

■ 相关报道

闵小彦等将219例ICU的患者分为三组, 分别给予瑞素、能全力、瑞素与能全力交替使用, 其鼻饲5 d后腹泻的发生率分别为36%、38%、19%, 瑞素和能全力两者有互补性, 联合应用不仅能加强营养支持的均衡性, 还能降低危重患者肠内营养并发腹泻的发生风险。

■ 创新盘点

天津医科大学第二医院重症医学科将三九复合膳及蛋白膳以2:1的比例混合成新的改良营养膳,这主要是考虑了这两种营养膳各自的优缺点,三九复合膳的配方中糖类含量很高,蛋白质含量较低,且其含有一部分膳食纤维,而三九蛋白膳主要是为了补充患者的蛋白质,糖类和脂肪含量很低,且其含有一部分的谷氨酰胺。

本研究中对照组采用的是荷兰纽迪希亚公司生产的能全素,其100 g中含有57.4 g的糖类、21.6 g的蛋白质、18.2 g的脂肪、2.6 g矿物质以及0.2 g维生素,无膳食纤维及谷氨酰胺;研究组采用的是天津医科大学第二医院重症医学科自行配制的改良营养膳,其由广西远东制药厂生产的三九复合膳和蛋白膳以2:1的比例混合而成,其100 g中含有47.2 g的糖类、37.5 g的蛋白质、9.5 g的脂肪、2.5 g谷氨酰胺、2.2 g膳食纤维、1.0 g矿物质以及0.1 g维生素。

1.2 方法

1.2.1 肠内营养治疗:所有患者入住ICU 24 h内置胃管,常规抽提胃液1次,用以观察有无出现胃出血,如果未发现胃出血则在入院24-48 h内通过鼻胃管给予肠内营养,对照组:采用能全素,全日总量430 g,溶解在300 mL温水中,每次鼻饲50 mL,隔4 h鼻饲1次。观察组采用改良营养膳,全日总量500 g,溶解在300 mL温水中,每次鼻饲50 mL,隔4 h鼻饲1次。全部患者的单日总热量均为4800 kJ,均采用微泵进行输入,输入的速度、浓度均逐渐增加,循序渐进,肠内营养液的温度控制在36℃-42℃。

1.2.2 观察指标:胃肠道并发症:观察患者鼻饲后有无出现与胃肠道并发症,包括:(1)腹泻:指24 h内排便量>150-200 g或粪便含水量>150-200 mL,肠内营养并发的腹泻多发生在鼻饲48 h后,经调节营养液的温度、浓度、输注速度及输注量或给予止泻药物后可缓解,并排除应用机械通气引起的腹泻、感染性腹泻、促胃肠动力药引起的腹泻、抗生素相关性腹泻等;(2)便秘:指大便每周次数<3次,伴有排便困难、大便干结;(3)胃潴留:在每次将肠内营养液微泵之前,均进行抽提胃残留液,若超过上次输入量的一半即视为胃潴留。

胃肠道功能评分:采用庐山会议制定的评分标准对鼻饲后的胃肠功能进行评分:0分代表肠鸣音和排便均正常,能自主排便;1分代表肠鸣音减弱或消失,无自主排便,口服泻药可自主排便;2分代表肠鸣音减弱或消失,口服泻药后仍无自主排便,在灌肠后可自主排便;3分代表肠鸣音减弱或消失,口服泻药及灌肠后仍无自主排便;4分代表肠鸣音减弱或消失,尝试

各种方法均无自主排便。

患者满意度调查:所有患者出院时采用天津医科大学第二医院自制的调查表进行满意度调查,分为非常满意、满意、不满意、非常不满意四个级别,比较两组的总满意率=(非常满意例数+满意例数)/总例数。

统计学处理 所有资料均采用SPSS19.0统计学软件进行统计分析,计数资料若呈无序分布则采用 χ^2 检验,若为等级资料则采用秩和检验。计量资料以mean±SD表示,两组比较用t检验, $P<0.05$ 视为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组给予肠内营养后不同时间的胃肠道评分比较 两组肠内营养前的胃肠道评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。组内比较,两组的胃肠道评分均显著低于组内肠内营养前($P<0.05$)。组间比较,观察组给予肠内营养后3、7 d的胃肠道评分均显著低于组内肠内营养前($P<0.05$)(表1)。

2.2 两组胃肠道并发症发生率比较 观察组鼻饲后腹泻、便秘、胃潴留等并发症的发生率均显著低于对照组($P<0.05$)(表2)。

2.3 两组患者满意度比较 出院时,观察组患者的满意度状况显著优于对照组($P<0.05$)。观察组患者的总满意率为90.5%(57/63),显著高于对照组的76.2%(48/63)($\chi^2=4.629, P=0.031<0.05$)(表3)。

3 讨论

营养状况一直是临床上危重患者的关注重点,随着临床应用支持的发展,营养支持方式已经由肠外营养为主的转变为通过鼻胃管或空肠管为主的肠内营养,与肠外营养相比,肠内营养不仅能促进胃泌素、生长激素等的分泌,保护胃肠道的结构和功能,还在提高患者的人体内蛋白含量、增强免疫力等方面具有优势。王自勤等^[2]将122例脑卒中患者随机分为两组,分别给予早期肠内营养和完全肠外营养,结果表明1 wk后,早期肠内营养组的前白蛋白、淋巴细胞总数显著高于完全肠外营养组,日均费用也更低,营养支持效果显著。对于危重患者而言,早期肠内营养除了能促进机体的营养状况恢复外,还有助于病情预后的改善,此时机体多出现强烈的应激反应,容

表 1 两组给予肠内营养后不同时间的胃肠道评分比较 ($n = 63$, mean \pm SD, 分)

分组	肠内营养前	肠内营养后3 d	肠内营养后7 d
观察组	2.77 \pm 0.53	2.21 \pm 0.23 ^b	1.95 \pm 0.25 ^b
对照组	2.73 \pm 0.50	2.33 \pm 0.32 ^b	2.08 \pm 0.20 ^b
t 值	0.436	2.417	3.223
P 值	0.664	0.017	0.002

^b $P < 0.01$ vs 组内给予肠内营养前。表 2 两组胃肠道并发症发生率比较 ($n = 63$, $n(\%)$)

分组	腹泻	便秘	胃潴留
观察组	11(17.5)	9(14.3)	7(11.1)
对照组	23(36.5)	20(31.7)	18(28.6)
χ^2 值	5.801	5.420	4.308
P 值	0.016	0.020	0.038

易影响消化系统的正常运行, 交感神经兴奋性增高, 可引起消化系的血管收缩或痉挛, 导致胃肠黏膜的缺血, 降低了其屏障功能, 长期以往可引起内毒素和菌群易位, 甚至出现全身感染, 故对于危重患者而言, 除了有上消化道出血、穿孔等禁忌症外, 目前临床上多主张在入院24-48 h内即给予肠内营养, 不仅能在早期即提供足够的能量, 还有助于改善胃肠道黏膜的屏障完整性, 预防细菌迁徙^[3]。但目前肠内营养制剂多种多样, 给药方法也有不太相同, 各有优缺点。闵小彦等^[4]根据入院顺序将219例入住ICU的患者分为3组, 分别给予瑞素、能全力、瑞素与能全力交替使用, 其鼻饲5 d后腹泻的发生率分别为36%、38%、19%, 瑞素和能全力两者有互补性, 联合应用不仅能加强营养支持的均衡性, 还能降低危重患者肠内营养并发腹泻的发生风险。口服是最安全的肠内营养途径, 但多数情况口服难以达到总需要量的一半, 故需要给予鼻饲途径进行肠内营养^[5]。孟海艳^[6]研究结果表明鼻胃管持续输注、间断输注以及鼻空肠管持续输注、间断输注这4种肠内营养输注方式对ICU患者胃潴留、腹泻、便秘等并发症发生率比较无显著差异, 营养状况及病情好转程度也未发现显著性差异。

为了更好地改善危重患者的营养状况, 天津医科大学第二医院重症医学科将临床上常

用的三九复合膳及蛋白膳以2:1的比例混合成新的改良营养膳, 这主要是考虑了这两种营养膳各自的优缺点, 三九复合膳的配方中糖类含量很高, 蛋白质含量较低, 且其含有一部分膳食纤维, 而三九蛋白膳主要是为了补充患者的蛋白质, 糖类和脂肪含量很低, 且其含有一部分谷氨酰胺。两个营养膳各有侧重点, 混合而成后的改良营养膳的糖类和蛋白质的比重相近, 营养结构更加均衡, 不仅能补充足够的糖类, 还能补充更多的蛋白质, 有助于改善ICU患者的营养状况。更为重要的是与常见的能全素不同, 改良应用膳含有膳食纤维及谷氨酰胺这两种特殊的免疫营养素, 组合成免疫调节饮食, 通过独特的药理作用来刺激体内的免疫细胞, 提高机体的免疫力, 减轻过度的炎症反应, 并有助于保护肠道屏障功能的完整性。

膳食纤维是一种多糖, 他既不能被人体的胃肠道消化吸收, 也不能产生能量, 曾一度不受重视, 近年来人们发现膳食纤维有重要的生理作用, 越来越受到重视, 被称为是“第七类营养素”, 其包括不溶性和可溶性膳食纤维两种, 前者不容易被肠内细菌酵解, 由于其很容易吸收水分, 故能增加粪便体积, 刺激肠道蠕动, 帮助排除肠道内的毒素, 而后者呈溶液状态, 被结肠内的厌氧菌迅速酵解成短链脂肪酸和维生素, 然后被肠黏膜吸收, 是结肠黏膜上皮的主要能量来源, 其可作为主要的氧化燃料促进结肠细胞的增殖, 有效保护结肠黏膜, 防治菌群易位。如果膳食纤维摄入不足, 则可能引起结肠黏膜上皮的能量供应不足, 发生黏膜萎缩和功能障碍, 故结肠保持结构和发挥正常功能的基础^[7]。谷氨酰胺是人体内一个重要的免疫营养素, 其不仅能为蛋白质、氨基酸、核酸的合成提供氮源, 还能氧化供能, 是肠道黏膜、肝、肾等组织细

应用要点

改良营养膳含有膳食纤维及谷氨酰胺这两种特殊的免疫营养素, 组合成免疫调节饮食, 通过独特的药理作用来刺激体内的免疫细胞, 提高机体的免疫力, 减轻过度的炎症反应。

■名词解释

膳食纤维：是一种多糖，他既不能被人体的胃肠道消化吸收，也不能产生能量，被称为是“第七类营养素”。谷氨酰胺不仅能为蛋白质、氨基酸、核酸的合成提供氮源，还能氧化供能，是肠道黏膜、肝、肾等组织细胞及免疫细胞的能量来源及核酸合成的前体物质。

表 3 两组患者满意度比较 [n = 63, n(%)]

分组	非常满意	满意	不满意	非常不满意
观察组	33(52.4)	24(38.1)	5(7.9)	1(1.6)
对照组	23(36.5)	25(39.7)	10(15.9)	5(7.9)
Z值		2.260		
P值		0.024		

胞及免疫细胞的能量来源及核酸合成的前体物质，正常情况下谷氨酰胺在体内能大量合成，但对危重患者而言，机体对其的需求很高，属于条件必需氨基酸，不仅是小肠黏膜的重要能量来源，而且能减轻肠道的炎症反应，对肠道屏障功能的维护有重要意义，是肠道修复的必需营养物质，若不能得到足够的补充，将可能引起肠道黏膜结构和功能受损，出现免疫力低下、蛋白质代谢紊乱等，甚至引起肠道毒素入血及细菌移位^[8-10]，临床上现主要应用于危重患者、肿瘤及血液系统疾病等^[11-13]。已有多个动物研究^[14,15]证实膳食纤维、谷氨酰胺等免疫营养素可显著改善重度损伤大鼠的营养状况、肠道屏障功能及免疫功能，但临床研究不多见，且较少联用两者。本研究结果表明，与缺乏膳食纤维和谷氨酰胺的能全素相比，给予改良营养膳的观察组患者术后腹胀、腹泻、胃潴留等胃肠道并发症发生率显著降低，鼻饲后3、7 d的胃肠功能评分也更低，患者出院时满意度也大大提高，故在肠内营养膳里添加膳食纤维和谷氨酰胺能帮助消化系统功能恢复，在保护胃肠道方面有重要作用。但本研究属于单中心研究，纳入的病例数较少，这两种免疫营养素在肠内营养剂的最佳比重及输注方式有待进一步的大样本多中心研究所探讨。

4 参考文献

1 孙晋洁, 徐旭娟. 肠内营养的研究进展. 世界华人消化杂志 2014; 22: 1525-1530

2 王自勤, 刘艳荣, 陈永春, 杨盛. 早期肠内营养支持对脑卒中病人疗效影响的研究. 肠外与肠内营养 2011; 18: 335-337

3 Poels BJ, Brinkman-Zijlker HG, Dijkstra PU, Postema K. Malnutrition, eating difficulties and feeding dependence in a stroke rehabilitation centre. *Disabil Rehabil* 2006; 28: 637-643 [PMID: 16690577 DOI: 10.1080/09638280500276612]

4 闵小彦, 吴碎秋, 陈玉桃, 林喜爱, 徐林影, 泮璇璇. ICU患者交替使用能全力与瑞素行肠内营养并发腹

泻的临床观察. 护理学报 2009; 16: 67-68

5 Ukleja A, Freeman KL, Gilbert K, Kochevar M, Kraft MD, Russell MK, Shuster MH. Standards for nutrition support: adult hospitalized patients. *Nutr Clin Pract* 2010; 25: 403-414 [PMID: 20702847 DOI: 10.1177/0884533610374200]

6 孟海艳. 不同肠内营养输注方式对ICU重症病人营养耐受情况的影响. 长春: 吉林大学, 2014

7 王莉. 谷氨酰胺、膳食纤维强化的肠内营养对创伤危重患者的支持作用. 太原: 山西医科大学, 2012

8 Larson SD, Li J, Chung DH, Evers BM. Molecular mechanisms contributing to glutamine-mediated intestinal cell survival. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2007; 293: G1262-G1271 [PMID: 17916648 DOI: 10.1152/ajpgi.00254.2007]

9 Agostini F, Biolo G. Effect of physical activity on glutamine metabolism. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13: 58-64 [PMID: 19841583 DOI: 10.1097/MCO.0b013e328332f946]

10 Kwon WY, Suh GJ, Kim KS, Jo YH, Lee JH, Kim K, Jung SK. Glutamine attenuates acute lung injury by inhibition of high mobility group box protein-1 expression during sepsis. *Br J Nutr* 2010; 103: 890-898 [PMID: 19825222 DOI: 10.1017/S0007114509992509]

11 Schneider A, Markowski A, Momma M, Seipt C, Luettig B, Hadem J, Wilhelmi M, Manns MP, Wedemeyer J. Tolerability and efficacy of a low-volume enteral supplement containing key nutrients in the critically ill. *Clin Nutr* 2011; 30: 599-603 [PMID: 21621886 DOI: 10.1016/j.clnu.2011.04.003]

12 Wernerman J, Kirketeig T, Andersson B, Berthelson H, Ersson A, Friberg H, Guttormsen AB, Hendriks S, Pettilä V, Rossi P, Sjöberg F, Winsö O. Scandinavian glutamine trial: a pragmatic multi-centre randomised clinical trial of intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011; 55: 812-818 [PMID: 21658010 DOI: 10.1111/j.1399-6576.2011.02453.x]

13 Limburg PJ, Mahoney MR, Ziegler KL, Sontag SJ, Schoen RE, Benya R, Lawson MJ, Weinberg DS, Stoffel E, Chiorean M, Heigh R, Levine J, Della'Zanna G, Rodriguez L, Richmond E, Gostout C, Mandrekar SJ, Smyrk TC. Randomized phase II trial of sulindac, atorvastatin, and prebiotic dietary fiber for colorectal cancer chemoprevention. *Cancer Prev Res (Phila)* 2011; 4: 259-269 [PMID: 21209397 DOI: 10.1158/1940-6207.CAPR-10-0215]

14 Wernerman J. Clinical use of glutamine supplementation. *J Nutr* 2008; 138: 2040S-2044S [PMID: 18806121]

- 15 Rotovnik Kozjek N, Kompan L, Soeters P, Oblak I, Mlakar Mastnak D, Možina B, Zadnik V, Anderluh F, Velenik V. Oral glutamine supplementation during preoperative radiochemotherapy in

patients with rectal cancer: a randomised double blinded, placebo controlled pilot study. *Clin Nutr* 2011; 30: 567-570 [PMID: 21733605 DOI: 10.1016/j.clnu.2011.06.003]

同行评价

本文具有较好的科学性、创新性和可读性。

编辑: 郭鹏 电编: 都珍珍



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 2015年版权归百世登出版集团有限公司所有

•消息•

《世界华人消化杂志》正文要求

本刊讯 本刊正文标题层次为 0 引言; 1 材料和方法, 1.1 材料, 1.2 方法; 2 结果; 3 讨论; 4 参考文献. 序号一律左顶格写, 后空 1 格写标题; 2 级标题后空 1 格接正文. 以下逐条陈述: (1) 引言 应包括该研究的目的和该研究与其他相关研究的关系. (2) 材料和方法 应尽量简短, 但应让其他有经验的研究者能够重复该实验. 对新的方法应该详细描述, 以前发表过的方法引用参考文献即可, 有关文献中或试剂手册中的方法的改进仅描述改进之处即可. (3) 结果 实验结果应合理采用图表和文字表示, 在结果中应避免讨论. (4) 讨论 要简明, 应集中对所得的结果做出解释而不是重复叙述, 也不应是大量文献的回顾. 图表的数量要精选. 表应有表序和表题, 并有足够具有自明性的信息, 使读者不查阅正文即可理解该表的内容. 表内每一栏均应有表头, 表内非公知通用缩写应在表注中说明, 表格一律使用三线表(不用竖线), 在正文中该出现的地方应注出. 图应有图序、图题和图注, 以使其容易被读者理解, 所有的图应在正文中该出现的地方注出. 同一个主题内容的彩色图、黑白图、线条图, 统一用一个注解分别叙述. 如: 图 1 萎缩性胃炎治疗前后病理变化. A: ...; B: ...; C: ...; D: ...; E: ...; F: ...; G: ... 曲线图可按 ●、○、■、□、▲、△ 顺序使用标准的符号. 统计学显著性用: ^a $P < 0.05$, ^b $P < 0.01$ ($P > 0.05$ 不注). 如同一表中另有一套 P 值, 则 ^a $P < 0.05$, ^d $P < 0.01$; 第 3 套为 ^c $P < 0.05$, ^f $P < 0.01$. P 值后注明何种检验及其具体数字, 如 $P < 0.01$, $t = 4.56$ vs 对照组等, 注在表的左下方. 表内采用阿拉伯数字, 共同的计量单位符号应注在表的右上方, 表内个位数、小数点、±、- 应上下对齐. “空白”表示无此项或未测, “-”代表阴性未发现, 不能用同左、同上等. 表图勿与正文内容重复. 表图的标目尽量用 t/min , $c/(\text{mol/L})$, p/kPa , V/mL , $t/^\circ\text{C}$ 表达. 黑白图请附黑白照片, 并拷入光盘内; 彩色图请提供冲洗的彩色照片, 请不要提供计算机打印的照片. 彩色图片大小 $7.5\text{ cm} \times 4.5\text{ cm}$, 必须使用双面胶条粘贴在正文内, 不能使用浆糊粘贴. (5) 志谢 后加冒号, 排在讨论后及参考文献前, 左齐.