

# 食物质地改良联合下颏抗阻力训练治疗头颈部肿瘤放疗后吞咽困难的疗效观察

张松 杨军平 沈志博 霍佳 刘俊启

郑州大学第一附属医院放疗科, 郑州 450000

通信作者: 刘俊启, Email: fccliujq@zzu.edu.cn

**【摘要】目的** 观察食物质地改良联合下颏抗阻力(CTAR)训练对头颈部肿瘤放疗后吞咽困难患者吞咽功能及误吸的影响。**方法** 采用随机数字表法将 96 例头颈部肿瘤放疗后吞咽困难患者分为对照组、食物改良组、CTAR 组及联合组, 每组 24 例。4 组患者均给予常规吞咽功能训练, 食物改良组在此基础上针对食物质地进行改良, CTAR 组则辅以 CTAR 训练, 联合组则在食物质地改良基础上辅以 CTAR 训练。于训练前、训练 4 周后采用视频吞咽造影检查(VFSS)对患者吞咽功能进行评分, 采用渗透-误吸量表(PAS)对患者误吸程度进行评估。**结果** 经 4 周干预后发现 4 组患者 VFSS 评分、PAS 评级均较治疗前明显改善( $P < 0.05$ ); 并且联合组治疗后 VFSS 评分[(7.42±0.41)分]、PAS 评级均显著优于对照组、食物改良组及 CTAR 组水平( $P < 0.05$ ), 食物改良组及 CTAR 组 VFSS 评分[分别为(5.96±0.82)分和(6.03±0.76)分]、PAS 评级亦显著优于对照组水平( $P < 0.05$ )。**结论** 在食物质地改良基础上辅以 CTAR 训练能进一步改善头颈部肿瘤放疗后吞咽困难患者的吞咽功能, 减少误吸发生, 该联合疗法值得临床推广、应用。

**【关键词】** 食物质地改良; 下颏抗阻力训练; 头颈部肿瘤; 放射治疗; 吞咽困难; 误吸

**基金项目:** 河南省科技攻关项目(232102310095)

**Funding:** Scientific and Technological Research Projects of Henan Province(232102310095)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2024.05.008

放射治疗是头颈部肿瘤的有效治疗手段, 可提高患者的生存率, 但极易导致肿瘤周围组织放射性损伤, 并引发多种并发症<sup>[1]</sup>, 其中以吞咽困难最为常见, 发生率高达 50.6%~75.0%, 且随着放疗时间延长, 其发生率也不断升高。目前研究发现, 关于放疗后吞咽困难的发生机制与辐射造成的吞咽及咀嚼肌群纤维化、肌肉损伤有关, 另外由此引发的吸入性肺炎也是患者非肿瘤死亡的重要原因<sup>[2-3]</sup>, 因此对头颈部肿瘤放疗后吞咽困难患者给予合理、有效的康复干预至关重要。下颏抗阻力(chin tuck against resistance, CTAR)训练是在 Shaker 训练基础上改良而来, 主要利用皮球弹性进行抗阻训练以提高患者舌骨上肌群肌力<sup>[4]</sup>; 同时有学者发现, 食物质地也是影响患者吞咽功能康复的重要因素<sup>[5]</sup>, 但目前鲜见关于食物质地改良联合 CTAR 训练治疗头颈部肿瘤放疗后吞咽困难患者的临床报道。基于此, 本研究在食物质地改良基础上辅以 CTAR 训练治疗头颈部肿瘤放疗后吞咽困难患者, 获得满意康复疗效。

## 对象与方法

### 一、对象及分组

本研究经郑州大学第一附属医院伦理学委员会审批(2022-KY-0149)。患者入选标准包括: ①经病理学检查证实患有头颈部恶性肿瘤; ②有放疗史; ③放疗后出现吞咽困难症状, 结合临床症状、吞咽造影检查等证实存在吞咽障碍; ④无吞咽造影禁忌证; ⑤患者意识清醒, 认知功能正常, 能正确理解训练内容并配合治疗; ⑥患者对本研究知晓并签署知情同意书。患者排除标准包括: ①既往有吞咽困难病史; ②合并心、脑、肝、肾等重要脏器功能障碍; ③既往有颅脑外伤、脑血管病、脑肿瘤、脑出血等中枢神经系统疾病史; ④患有认知功能障碍、精神类疾病或视听功能异常等; ⑤放疗期间接受完全胃肠外营养或管饲; ⑥有头颈部恶性肿瘤手术史; ⑦有癫痫病史或癫痫发作风险; ⑧有肿瘤组织远处转移等情况。

根据上述标准选取 2019 年 5 月至 2020 年 7 月期间在我院经头颈部肿瘤放疗后出现吞咽困难的 96 例患者作为观察对象, 采用随机数字表法将其分为对照组、食物质地改良组(简称食物改良组)、CTAR 组及联合组, 每组 24 例, 研究期间联合组、食物改良组、CTAR 组各脱落 1 例, 对照组脱落 2 例, 最终 4 组患者一般资料情况(详见表 1)经统计学比较, 发现组间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性。

表 1 入选时 4 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	吞咽困难持续 时间(d, $\bar{x} \pm s$ )	头颈部肿瘤类型(例)			
		男	女			鼻咽癌	喉癌	甲状腺癌	口腔癌
联合组	23	12	11	57.4±5.1	35.1±7.2	10	5	6	2
食物改良组	23	13	10	57.1±4.7	32.6±8.1	13	4	5	1
CTAR 组	23	12	11	56.8±4.2	34.1±6.9	12	3	6	2
对照组	22	15	7	56.6±4.3	33.6±6.4	11	4	4	3

## 二、治疗方法

4 组患者均给予常规吞咽训练,食物改良组在此基础上针对其食物质地进行改良,CTAR 组则给予 CTAR 训练,联合组在食物质地改良基础上辅以 CTAR 训练,具体干预方法如下。

1. 常规吞咽训练:包括舌运动训练、感官刺激训练及摄食训练。舌运动训练:指导患者进行舌尖勾卷、伸缩、顶两侧内脸颊、绕唇、舌体翻转、甩舌、下颏运动及开口训练等,每个动作重复训练 30 次为 1 组,每日早、中、晚各训练 1 组;感官刺激训练:采用冰刺激法刺激患者舌根、软腭、咽后壁等部位,每日 1 次,每次持续 10 min;摄食训练:根据患者实际情况,指导其采用侧头、点头、转头吞咽等方式帮助食物顺利进入食管内。

2. 食物质地改良干预:①首先按照美国国家吞咽障碍膳食指南标准<sup>[6]</sup>对患者进行吞咽试验,依次嘱患者吞咽布丁状、蛋羹状、糖浆状食物(黏稠度由高到低),上述食物单次摄入量分别为 5 ml、10 ml 和 20 ml,要求患者一口咽下,由专业医师密切观察患者反应,若发生呛咳、声音改变或血氧饱和度下降 $\geq 3\%$ 则终止试验,选择出现上述任一情况的高一级黏稠度食物继续进行试验;②根据吞咽试验的最终结果为患者制订相应质地食物的食谱,并在食谱中加入藕粉以提高食物黏稠度,使食物性状、密度、黏性均一旦不易松散,能减少吞咽过程中食物残留;随着患者吞咽功能改善,可在食谱中逐渐加入特殊鱼类、蔬菜慕斯等易吞咽食物;③将食物温度控制在 24~30℃ 范围,另外在患者病情允许前提下,可给予适量冰冷饮食,以刺激患者吞咽反射、强化吞咽功能;④要求患者进食时保持半坐卧位,进食前嘱患者先吸气,吞咽前、吞咽时闭气,以避免进食过程中出现误吸;进食时选用薄而小的勺子,并用勺背轻压舌体中后部以刺激吞咽动作产生,一口量先按照 2~4 ml 标准进行尝试,待确认安全后再逐渐增加一口量标准(最大一口量不超过 20 ml),鼓励患者自行进食,医师在旁酌情给予协助;⑤患者进食速度宜缓慢,每次进食时间设定为 30~40 min,若患者进食过程中出现呛咳或气促须立即停止进食,待患者充分休息后再次开始进食,告知患者进食后 30 min 内禁止吸痰操作或翻身动作。

3. CTAR 训练:嘱患者保持端坐位,由专业医师将治疗用皮球(直径约 20 cm)放置于患者胸骨柄与下颌之间,要求患者用最大力量收拢下颏并尽可能挤压治疗用皮球,该等长收缩动作每持续 1 min 则休息 1 min,连续训练 10 次为 1 组,每天早、中、晚各训练 1 次,每次训练 3 组。

## 三、疗效评定方法

于治疗前、治疗 4 周后对 4 组患者进行疗效评定,具体评定内容包括以下方面。

1. 吞咽功能评估:采用视频吞咽造影检查(videofluoroscopic swallowing study, VFSS)评估患者吞咽功能情况,口腔期评分标准:0 分指不能将食物由口腔运送至咽部,食物流出口腔或靠重

力流入咽部;1 分指不能将食物搅拌成团运送至咽喉处,食物呈零碎状进入咽部;2 分指经 1 次吞咽后口腔内有部分食物残留;3 分指经 1 次吞咽后食物可完全进入咽喉。咽喉期评分标准:0 分指吞咽反射减弱,喉上抬及软腭弓上抬闭合差;1 分指会厌谷与梨状窝有大量食物残留;2 分指会厌谷与梨状窝有少量食物残留,经多次吞咽后残留食物会进入咽喉;3 分指经 1 次吞咽后食物能全部进入食管内。食管期评分:0 分表示有大量误咽,且无呛咳发生;1 分指有大量误咽,同时有呛咳发生;2 分指有少量误咽,无呛咳发生;3 分指有少量误咽,有呛咳发生;4 分指无误咽及呛咳发生。满分为 10 分,患者得分越高表示其吞咽功能越好<sup>[7]</sup>。

2. 误吸情况评定:采用渗透-误吸量表(penetration-aspiration scale, PAS)评估患者误吸情况,其结果共分为 8 级(分别计 1~8 分),1 级指食物未进入气道;2 级指食物进入气道存留于声带以上,并被清除出气道;3 级指食物进入气道存留于声带以上,未被清除出气道;4 级指食物进入气道附着于声带,并被清除出气道;5 级指食物进入气道附着于声带,未被清除出气道;6 级指食物进入气道存留于声带以下,可被清除出气道或清除入喉部;7 级指食物进入气道存留于声带以下,用力也无法清除出气道;8 级指食物进入气道存留于声带以下,且无用力清除表现。患者 PAS 分级越高,提示其误吸程度越严重<sup>[8]</sup>。

## 四、统计学方法

本研究采用 SPSS 22.0 版统计学软件包进行数据分析,符合正态分布且方差齐性的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,多组间比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用最小显著差异法(least-significant difference, LSD),组内治疗前、后比较采用配对样本  $t$  检验,计数资料比较采用  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 结 果

### 一、治疗前、后 4 组患者 VFSS 评分比较

治疗前 4 组患者 VFSS 评分组间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗 4 周后 4 组患者 VFSS 评分均较治疗前明显改善( $P < 0.05$ );通过进一步组间比较发现,治疗后联合组 VFSS 评分均显著优于同期对照组、食物改良组及 CTAR 组水平( $P < 0.05$ ),食物改良组及 CTAR 组 VFSS 评分亦显著优于同期对照组水平( $P < 0.05$ ),具体结果见表 2。

### 二、治疗前、后 4 组患者 PAS 评级比较

治疗前 4 组患者 PAS 评级组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗 4 周后 4 组患者 PAS 评级均较治疗前明显改善( $P < 0.05$ );通过进一步组间比较发现,治疗后联合组 PAS 评级明显优于同期对照组、食物改良组及 CTAR 组水平( $P < 0.05$ ),食物改良组及 CTAR 组 PAS 评级亦显著优于对照组水平( $P < 0.05$ ),具体结果见表 3。

表 2 治疗前、后 4 组患者 VFSS 评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	口腔期评分		咽期评分		食管期评分		VFSS 评分	
		训练前	训练后	训练前	训练后	训练前	训练后	训练前	训练后
联合组	23	0.97±0.30	2.42±0.18 <sup>abcd</sup>	0.91±0.28	2.37±0.20 <sup>abcd</sup>	0.87±0.24	2.63±0.11 <sup>abcd</sup>	2.75±0.60	7.42±0.41 <sup>abcd</sup>
食物改良组	23	1.02±0.33	2.03±0.22 <sup>ad</sup>	0.93±0.30	1.85±0.28 <sup>ad</sup>	0.86±0.21	2.08±0.23 <sup>ad</sup>	2.81±0.64	5.96±0.82 <sup>ad</sup>
CTAR 组	23	0.99±0.29	2.08±0.25 <sup>ad</sup>	0.94±0.29	1.90±0.24 <sup>ad</sup>	0.84±0.26	2.05±0.27 <sup>ad</sup>	2.77±0.59	6.03±0.76 <sup>ad</sup>
对照组	22	1.03±0.31	1.75±0.29 <sup>d</sup>	0.90±0.26	1.62±0.27 <sup>d</sup>	0.87±0.23	1.73±0.28 <sup>d</sup>	2.80±0.73	5.10±0.79 <sup>d</sup>

注:与同期对照组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与同期食物改良组比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与同期 CTAR 组比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$ ;与组内治疗前比较,<sup>d</sup> $P < 0.05$

表 3 治疗前、后 4 组患者 PAS 评级比较(例)

组别	例数	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	6 级	7 级	8 级
联合组									
训练前	23	0	0	0	0	3	10	9	1
训练后	23	1 <sup>ab</sup>	2	7	9	3	1	0	0
食物改良组									
训练前	23	0	0	0	0	5	11	5	2
训练后	23	0 <sup>abc</sup>	0	1	6	7	8	1	0
CTAR 组									
训练前	23	0	0	0	0	3	10	9	1
训练后	23	0 <sup>abc</sup>	0	2	6	8	7	0	0
对照组									
训练前	22	0	0	0	0	4	10	7	1
训练后	22	0 <sup>a</sup>	0	2	5	6	8	1	0

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与对照组相同时间点比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与联合组相同时间点比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$

### 讨 论

本研究显示,治疗 4 周后联合组 VFSS 评分、PAS 评级均显著优于对照组、食物改良组及 CTAR 组水平,表明在食物质地改良基础上辅以 CTAR 训练可显著改善头颈部肿瘤放疗后吞咽困难患者的吞咽功能,减少误吸发生。

目前研究发现,头颈部肿瘤放疗会导致患者咀嚼肌、舌肌、咽喉、颞颌关节处肌肉纤维化及后组颅神经放射性损伤,造成张口困难、舌骨运动异常、咽喉部感觉功能减退、肌肉顺应性下降,从而引起吞咽启动延迟、食物在口腔中运送困难、喉上抬无力、上食道括约肌弛缓等异常表现,最终导致吞咽功能障碍<sup>[9]</sup>;而吞咽障碍会增加头颈部肿瘤放疗患者发生呼吸道机械性梗阻、肺炎、脱水、营养不良等并发症的风险<sup>[10-11]</sup>,这也提示针对头颈部肿瘤放疗后吞咽困难的康复训练需涉及食物咀嚼、吞咽启动、食物送入食管、吞咽反射性保护等多个环节。常规吞咽功能训练由于缺乏对患者吞咽肌群的主动控制,且无法及时了解患者进食时相关吞咽肌群的运动募集情况,在纠正患者异常吞咽时序、改善吞咽肌群功能方面并不理想,临床亟待改进治疗手段。

由于头颈部肿瘤放疗患者咀嚼能力下降,进食时无法在口腔内有效嚼碎食物并形成食团,且舌骨肌群对食物的运送能力减弱,再加上吞咽反应迟缓、喉头上抬不充分等因素影响,极易导致食物在口腔、食道中残留并造成误吸<sup>[12-13]</sup>。本研究尝试采用改良食物质地方法及 CTAR 训练治疗头颈部肿瘤放疗后吞咽障碍患者,经 4 周干预后发现联合组患者 VFSS 评分、PAS 评级均显著优于对照组、食物改良组及 CTAR 组,而食物改良组及 CTAR 组 VFSS 评分、PAS 评级亦显著优于对照组,表明改良食物质地或 CTAR 训练均能有效改善头颈部肿瘤放疗后吞咽困难患者的吞咽功能,而二者联用具有协同作用,能进一步提高康复疗效。分析其治疗机制主要包括以下方面:根据吞糊试验结果为患者提供相应质地食物,并在食物中添加藕粉,能增加食物黏稠度,使患者在进食过程中食物难以从口腔中溢出,有助于食物顺利经过口腔送入咽部并进入食道内,能降低误吸风险、增加患者康复信心;同时随着患者吞咽功能改善,在食谱中逐渐增加鱼类、蔬菜慕斯等易吞咽食物,不仅能提高患者进食

欲望及康复依从度,还可维持营养均衡、提高膳食纤维含量、减少便秘发生。在治疗过程中本研究还辅以勺背轻压舌体中后部、控制食物温度、给予适量冰冷饮食、指导患者吞咽时调整呼吸、进食速度等干预措施,能进一步降低患者呛咳、气促及误吸风险。下颏内收是临床改善吞咽障碍患者吞咽功能的重要策略之一,CTAR 训练(基于 Shaker 训练改良而来)主要通过头颈屈曲刺激舌骨上、下肌及甲状舌骨肌等共同收缩,能牵拉下颌骨向胸骨方向移动,有助于增强舌骨上肌群收缩功能、减轻吞咽障碍程度<sup>[14]</sup>;另外进行 CTAR 训练时患者头部复位所需力量较小,且训练方式简单,故患者对 CTAR 训练的接受度较高、依从性较好,也有助于患者长期坚持训练,从而保证康复疗效<sup>[15-16]</sup>。

综上可知,食物质地改良联合 CTAR 训练能显著改善头颈部肿瘤放疗后吞咽困难患者的吞咽功能,降低误吸风险,该联合疗法值得临床推广、应用。需要注意的是,CTAR 训练仅适用于意识清醒、可坐立患者,临床应根据患者实际情况为其制订适合的吞咽训练方案。

### 参 考 文 献

- [1] Alterio D, Marvaso G, Ferrari A, et al. Modern radiotherapy for head and neck cancer [J]. *Semin Oncol*, 2019, 46 (3): 233-245. DOI: 10.1053/j.seminoncol.2019.07.002.
- [2] 李红梅,张力川,靳帅,等.头颈部恶性肿瘤放疗患者吞咽困难状况及其与体重变化的关系[J]. *中华临床营养杂志*, 2019, 27(3): 149-156. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2019.03.005.
- [3] Greco E, Simic T, Ringash J, et al. Dysphagia treatment for patients with head and neck cancer undergoing radiation therapy: a Meta-analysis review [J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2018, 101(2): 421-444. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2018.01.097.
- [4] Park JS, An DH, Oh DH, et al. Effect of chin tuck against resistance exercise on patients with dysphagia following stroke: a randomized pilot study [J]. *NeuroRehabilitation*, 2018, 42(2): 191-197. DOI: 10.3233/NRE-172250.
- [5] Reyes-Torres CA, Castillo ML, Reyes GR, et al. Design and implementation of modified-texture diet in older adults with oropharyngeal dysphagia: a randomized controlled trial [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2019, 73(7): 989-996. DOI: 10.1038/s41430-019-0389-x.

- [6] Cichero JA, Lam P, Steele CM, et al. Development of international terminology and definitions for texture-modified foods and thickened fluids used in dysphagia management; the IDDSI framework [J]. *Dysphagia*, 2017, 32(2): 293-314. DOI: 10.1007/s00455-016-9758-y.
- [7] Tomita S, Oeda T, Umemura A, et al. Video-fluoroscopic swallowing study scale for predicting aspiration pneumonia in Parkinson's disease [J]. *PLoS One*, 2018, 13(6): e0197608. DOI: 10.1371/journal.pone.0197608.
- [8] Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, et al. A penetration-aspiration scale [J]. *Dysphagia*, 1996, 11(2): 93-98. DOI: 10.1007/BF00417897.
- [9] Pezdirec M, Strojanc P, Boltezar IH. Swallowing disorders after treatment for head and neck cancer [J]. *Radiol Oncol*, 2019, 53(2): 225-230. DOI: 10.2478/raon-2019-0028.
- [10] Everton LF, Benfield JK, Hedstrom A, et al. Psychometric assessment and validation of the dysphagia severity rating scale in stroke patients [J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 7268. DOI: 10.1038/s41598-020-64208-9.
- [11] Sayed R, Wakeel EL, Saad AS, et al. Pentoxifylline and vitamin E reduce the severity of radiotherapy-induced oral mucositis and dysphagia in head and neck cancer patients: a randomized, controlled study [J]. *Med Oncol*, 2019, 37(1): 8. DOI: 10.1007/s12032-019-1334-5.
- [12] 周芳, 马艳, 李洁, 等. 食物性状改良对脑卒中吞咽障碍患者误吸的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41(12): 913-915. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.12.007.
- [13] Matsuo K, Fujishima I. Textural changes by mastication and proper food texture for patients with oropharyngeal dysphagia [J]. *Nutrients*, 2020, 12(6): 1613. DOI: 10.3390/nu12061613.
- [14] Gao J, Zhang HJ. Effects of chin tuck against resistance exercise versus Shaker exercise on dysphagia and psychological state after cerebral infarction [J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2017, 53(3): 426-432. DOI: 10.23736/S1973-9087.16.04346-X.
- [15] Kim HH, Park JS. Efficacy of modified chin tuck against resistance exercise using hand-free device for dysphagia in stroke survivors: a randomized controlled trial [J]. *J Oral Rehabil*, 2019, 46(11): 1042-1046. DOI: 10.1111/joor.12837.
- [16] Kilinc HE, Arslan SS, Demir N, et al. The effects of different exercise trainings on suprahyoid muscle activation, tongue pressure force and dysphagia limit in healthy subjects [J]. *Dysphagia*, 2020, 35(4): 717-724. DOI: 10.1007/s00455-019-10079-w.

(修回日期: 2024-02-02)

(本文编辑: 易浩)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 作者署名和作者单位的基本要求

1. 作者署名:《中华医学会系列杂志论文作者署名规范》中明确规定, 论文作者姓名在题名下按序排列, 排序应在投稿前由全体作者共同讨论确定, 投稿后不应再作改动, 确需改动时必须出示单位证明以及所有作者亲笔签名的署名无异议书面证明。作者应同时具备以下四项条件: (1) 参与论文选题和设计, 或参与资料分析与解释; (2) 起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容; (3) 能按编辑部的修改意见进行核修, 对学术问题进行解答, 并最终同意论文发表; (4) 除了负责本人的研究贡献外, 同意对研究工作各方面的诚信问题负责。仅参与获得资金或收集资料者不能列为作者, 仅对科研小组进行一般管理也不宜列为作者。

2. 通信作者: 每篇论文均需确定一位能对该论文全面负责的通信作者。通信作者应在投稿时确定, 如在来稿中未特殊标明, 则视第一作者为通信作者。集体署名的论文应将对该文负责的关键人物列为通信作者。规范的多中心或多学科临床随机对照研究, 如主要责任人确实超过一位的, 可酌情增加通信作者。无论包含几位作者, 均需标注通信作者, 并注明其 Email 地址。集体作者成员姓名可在文末与参考文献之间列出所有参与研究人员名单和单位, 编排格式如: “×××组成员” 冒号后依次接排参加协作组各单位的名称, 单位名称后括号内列出参加者姓名, 文末无标点。

3. 同等贡献作者: 不建议著录同等贡献作者, 需确定论文的主要责任人。确需著录同等贡献作者时, 可在作者项后另起一行著录“前×位作者对本文有同等贡献”, 英文为“×× and ×× contributed equally to the article”。英文摘要中如同等贡献者为第一作者且属不同单位, 均需注录其单位, 以 1、2、3、4……等顺序标注。同一单位同一科室作者不宜著录同等贡献。作者申请著录同等贡献时需提供全部作者的贡献声明, 期刊编辑委员会进行核查, 必要时可将作者贡献声明刊登在论文结尾处。

4. 志谢: 对给予实质性帮助但不符合作者条件的单位或个人可在文后给予志谢, 但必须征得志谢人的书面同意。被志谢者包括: (1) 对研究提供资助的单位和个人、合作单位; (2) 协助完成研究工作和提供便利条件的组织和个人; (3) 协助诊断和提出重要建议的人; (4) 给予转载和引用权的资料、图片、文献、研究思想和设想的所有者; (5) 做出贡献又不能成为作者的人, 如提供技术帮助和给予财力、物力支持的人, 此时应阐明其支援的性质; (6) 其他。不宜将被志谢人放在作者的位置上, 混淆作者和被志谢者的权利和义务。

5. 作者单位: 著录作者单位全称(以投稿单位信函公章为准), 并标注到二级单位(科室), 包括所在省、自治区、城市名(省会城市可以略去省名)和邮政编码。凡以“中国人民解放军”开头的单位名称, “中国人民”字样可以省略; 军区总医院和军医大学名称可以进一步省略“解放军”字样。省会及名城的医院和所有医学院校均不加省名。省、自治区等行政区划名要写全称。与国外人员共同研究完成的论文, 应共同署名, 并在文内注明研究进行及完成的单位名称。外国作者姓名及单位应标注原文。