

·阻塞性睡眠呼吸暂停·

重度阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者 脉氧下降率与日间嗜睡的相关性

谢小晨¹ 张希龙² 黄茂² 陈炜¹ 张珊¹ 徐靖¹

¹南京医科大学附属淮安第一医院呼吸与危重症医学科,淮安 223300;²南京医科大学第一附属医院呼吸与危重症医学科,南京 210029

通信作者:徐靖,Email: xj680390@126.com

【摘要】 目的 探讨重度阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(OSAS)患者脉氧下降率与日间嗜睡的相关性。方法 选择自2018年4月至2019年3月就诊于南京医科大学附属淮安第一医院睡眠医学中心打鼾患者,对其进行多导睡眠图(PSG)监测,同步行整夜连续无创血压监测。根据PSG结果以及排除标准共纳入重度OSAS患者78例。使用Epworth嗜睡量表(ESS)评分将患者分为嗜睡组(ESS>10分,40例)和非嗜睡组(ESS≤10分,38例)。采用频域分析法测量心率变异性,以低频率/高频率来反映交感神经张力。在呼吸暂停发生时,以氧减事件中每秒动脉血氧饱和度(SpO₂)下降的百分比作为脉氧下降率,比较两组睡眠监测相关指标。使用多元回归方程分析导致OSAS日间嗜睡相关的指标。结果 与非嗜睡组相比,嗜睡组患者更易出现严重的睡眠呼吸障碍[呼吸暂停低通气指数(AHI):(69±16)比(60±16)次/h, P=0.010;呼吸相关微觉醒指数(RERAs):(43±17)比(30±14)次/h, P=0.001]。另外,嗜睡组低氧的暴露较非嗜睡组更为严重,尤其是脉氧下降率[(0.48±0.12)%/s比(0.30±0.11)%/s, P<0.001]。回归方程显示仅有脉氧下降率与OSAS患者日间嗜睡相关(β=0.615, P<0.001)。结论 脉氧下降率,作为OSAS的一个新颖睡眠监测指标,可能是OSAS白日嗜睡关键的因素之一。

【关键词】 睡眠呼吸暂停,阻塞性; 脉氧下降率; 日间嗜睡; 横断面研究

基金项目:国家自然科学基金(81900084)

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20200309-00670

Correlation between oxygen desaturation rate and daytime sleepiness in patients with severe obstructive sleep apnea syndrome

Xie Xiaochen¹, Zhang Xilong², Huang Mao², Chen Wei¹, Zhang Shan¹, Xu Jing¹

¹Department of Respiratory and Critical Care Medicine, the Affiliated Huaian No. 1 People's Hospital of Nanjing Medical University, Huaian 223300, China; ²Department of Respiratory and Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Xu Jing, Email: xj680390@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the correlation between oxygen desaturation rate and daytime sleepiness in patients with severe obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). **Methods** Between April 2018 and March 2019, patients with snoring were enrolled from the Department of Sleep Medicine Center, the Affiliated Huaian No.1 People's Hospital of Nanjing Medical University. All subjects underwent polysomnography (PSG), and blood pressure was full-night monitored continuously and synchronized with PSG. Based on the PSG results and exclusion criteria, a total of 78 patients with severe OSAS were recruited and divided into two groups according to Epworth Sleepiness Scale (ESS): patients with excess daytime sleepiness (EDS group) (n=40, ESS>10 scores) and patients without EDS (non-EDS group) (n=38, ESS≤10 scores). Heart rate variability (HRV) was assessed in the frequency domains, the ratio of low to high frequency (LF/HF) was used to reflect sympathetic activity. Oxygen desaturation rate was expressed as the change in the percentage of pulse oxyhemoglobin saturation (SpO₂) per second during an obstructive apnea event. The PSG parameters were compared between the two groups. Multiple regression analyses were used to explore the relevant indicators for EDS in severe OSAS patients. **Results** Compared to non-EDS group, the patients of EDS group were more likely to experience severe sleep breath disturbance [apnea-hypopnea index (AHI): (69±16) vs (60±16) events/h, P=0.010; respiratory event-related arousals (RERAs): (43±17) vs

(30±14) events/h, $P=0.001$]. In addition, hypoxia exposure conditions in the EDS group were more severe than those in the non-EDS group, especially oxygen desaturation rate [(0.48±0.12)%/s vs (0.30±0.11)%/s, $P<0.001$]. The regression analysis showed that only the oxygen desaturation rate was correlated with the daytime sleepiness in patients with severe OSAS ($\beta=0.615$, $P<0.001$). **Conclusion** Oxygen desaturation rate, as a novel sleep monitoring parameter, may be one of the key factors associated with EDS in severe OSAS patients.

【Key words】 Sleep apnea, obstructive; Oxygen desaturation rate; Daytime sleepiness; Cross-sectional studies

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81900084)

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20200309-00670

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(OSAS)以夜间反复出现上气道梗阻,长期间歇性低氧及睡眠片段化为特征的一种常见睡眠障碍性疾病^[1]。日间过度嗜睡(EDS)是OSAS患者常见的临床症状之一^[2],甚至作为OSAS的重要诊断标准。在临床工作中发现OSAS患者的嗜睡程度存在个体差异,嗜睡程度与呼吸暂停低通气指数(AHI)并非具有很强的相关性。Mediano等^[3]证实夜间低氧血症是OSAS患者发生EDS的主要决定因素,而非AHI。同样,大量证据也证实了夜间低氧在OSAS发生EDS中占据主导地位^[4-5]。

既往有关OSAS的夜间低氧对EDS的研究多关注于低氧的持续时间、次数以及低氧的严重程度等^[3-5]。研究发现当呼吸暂停发生时,快速的去氧饱和度易产生严重的通气血流灌注比值不匹配,导致多器官损伤^[6]。脉氧下降率,即氧减事件中去氧饱和度的速度,其作为低氧血症的一个重要参数应得到更多的关注。因此,本研究重点探讨重度OSAS患者的脉氧下降率与EDS之间的关系。

对象与方法

一、对象

选择自2018年4月至2019年3月就诊于南京医科大学附属淮安第一医院睡眠中心打鼾患者。

入选标准:(1)重度OSAS患者(AHI>30次/h);(2)年龄18~70岁。排除标准:(1)使用镇静剂;(2)可能影响血压测量的自主神经系统疾病患者,如心律失常、雷诺病、面偏侧萎缩症、多汗症等;(3)有严重的基础心脏或呼吸系统疾病患者;(4)不愿参加本研究。共纳入78例。

本研究经南京医科大学附属淮安市第一医院医学伦理委员会批准(XY-P-2018-100-01),所有受试者均签署知情同意书。

二、方法

1. 资料收集:采集患者一般资料以及基础病史,包括性别、年龄、体质指数(BMI)、颈围、腹围、吸烟史、饮酒史、糖尿病、高血压病等基础疾病史。所有受试者均行门诊血压测量,高血压病诊断符合美国高血压协会的诊断标准^[7]。采用Epworth嗜睡量表(ESS)评估患者主观嗜睡情况,根据评分分为非嗜睡组(ESS≤10分,40例)及嗜睡组(ESS>10分,38例)。

2. 多导睡眠图(PSG)监测:使用德国SOMNOscreen plus PSG+监测系统,导联包括:脑电图(C4-M1, C3-M2)、眼电图(双侧)、肌电图(下颌肌电)、口鼻气流、胸腹运动、动脉血氧饱和度传感器。根据美国睡眠医学学会OSAS诊治指南标准行人工分析^[8]。主要检测指标包括AHI、呼吸相关微觉醒指数(RERAs)、氧减指数、脉搏血氧饱和度(SpO₂)最低和平均值、夜间SpO₂<90%的睡眠时间占比(T90)等。

3. 夜间连续血压的检测:利用脉搏传导时间间接反映对患者的血压情况,在实行PSG监测时同步对OSAS患者行夜间连续无创血压监测。大量研究证明脉搏传导时间可较好地反映血压的动态变化^[9-10],同时避免了袖带血压测量法的弊端。取平卧位清醒状态下10 min血压平均值作为清醒期血压,取整夜睡眠状态下血压平均值作为睡眠期血压。

4. 心率变异性分析:本研究中将连续的R-R间期数据融合于传统的PSG中。采用短时程(5 min)频域分析法测量心率变异性,分为低频率,主要反映交感与副交感神经活动性指标,而高频率反映迷走神经活性,以低频率/高频率间接来反映交感神经张力^[11]。

5. 脉氧下降率分析:分析整夜的呼吸暂停发生后的氧减事件,计算氧减事件发生时血氧饱和度下

降的起点至其最低点的时间计为 Δt , 此时间点脉氧下降的幅度计为 ΔSpO_2 。采用 $\Delta \text{SpO}_2 / \Delta t (\%/s)$ 来表示单位时间内脉氧下降的速率。既往研究证实, 在密闭的系统中(呼吸暂停事件), $\Delta \text{SpO}_2 / \Delta t$ 可以用来表示氧减事件中的脉氧下降率^[6]。

三、统计学方法

统计分析均采用 SPSS 16.0 版软件进行。所有计量资料均符合正态分布, 用 $\bar{x} \pm s$ 表示; 采用独立样本 t 检验进行两组间差异比较。计数资料以例(率)表示, 采用 χ^2 检验进行组间差异比较。在分析各自变量与 ESS 评分之间关系时, 首先运用 Pearson 相关分析, 然后将年龄、颈围、腹围、吸烟史、饮酒史、糖尿病等病史纳入控制变量, 进入多元回归方程分析。双侧检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

一、两组患者基本资料

嗜睡组 ESS 评分、BMI、腹围及高血压病比例均高于非嗜睡组(均 $P<0.05$), 而两组的年龄、性别比例、颈围、吸烟史、饮酒史、糖尿病等基础病史差异无统计学意义(均 $P>0.05$)(表 1)。

表 1 两组患者的基本资料比较

项目	非嗜睡组 (38 例)	嗜睡组 (40 例)	t/χ^2 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	49.7 \pm 12.5	51.3 \pm 13.3	-0.55	0.582
性别(男/女, 例)	30/8	29/11	0.44	0.507
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	28.4 \pm 3.2	29.9 \pm 3.6	-2.16	0.034
ESS 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	6.8 \pm 2.3	15.5 \pm 3.2	-13.85	<0.001
颈围(cm, $\bar{x} \pm s$)	40.2 \pm 3.2	41.2 \pm 3.6	-1.29	0.200
腹围(cm, $\bar{x} \pm s$)	104.1 \pm 9.0	111.3 \pm 8.8	-3.55	0.001
饮酒[例(%)]	26(68.4)	31(77.5)	0.82	0.366
高血压[例(%)]	13(34.2)	30(75.0)	13.14	0.001
吸烟[例(%)]	20(52.6)	26(65.0)	1.23	0.267
糖尿病[例(%)]	6(15.8)	5(12.5)	0.01	0.931
心脏病[例(%)]	16(42.1)	23(57.5)	1.85	0.174
脑血管疾病[例(%)]	11(29.0)	14(35.0)	0.33	0.567

注: BMI 为体质指数; ESS 为 Epworth 嗜睡量表

二、两组患者 PSG 及血压参数比较

嗜睡组的血压、AHI、RERAs 及低频率/高频率均高于非嗜睡组(均 $P<0.05$); 与非嗜睡组相比, 嗜睡组的患者更易暴露在严重的低氧环境中, 氧减指数、平均 SpO_2 、最低 SpO_2 、T90、脉氧下降率差异均有统计学意义(均 $P<0.05$); 而两组的夜间总氧减时

间差异无统计学意义(表 2)。

表 2 两组患者的整夜 PSG 及血压参数的比较($\bar{x} \pm s$)

项目	非嗜睡组 (38 例)	嗜睡组 (40 例)	t 值	P 值
清醒期收缩压(mm Hg)	132 \pm 18	149 \pm 16	-4.55	<0.001
清醒期舒张压(mm Hg)	84 \pm 14	93 \pm 14	-2.98	0.004
睡眠期收缩压(mm Hg)	130 \pm 18	148 \pm 19	-4.36	<0.001
睡眠期舒张压(mm Hg)	84 \pm 14	93 \pm 14	-2.72	0.008
总睡眠时间(min)	361 \pm 52	357 \pm 36	0.14	0.682
AHI(次/h)	60 \pm 16	69 \pm 16	-2.65	0.010
氧减指数(次/h)	54 \pm 16	64 \pm 16	2.79	0.007
T90(%)	20.4 \pm 14.8	37.8 \pm 19.6	-4.42	<0.001
平均 SpO_2 (%)	93.0 \pm 2.3	89.9 \pm 3.5	4.50	<0.001
最低 SpO_2 (%)	72.6 \pm 10.0	67.4 \pm 7.6	2.62	0.011
RERAs(次/h)	30 \pm 14	43 \pm 17	-3.54	0.001
脉氧下降率(%/s)	0.30 \pm 0.11	0.48 \pm 0.12	-6.67	<0.001
夜间总氧减时间(min)	172 \pm 60	191 \pm 64	-1.37	0.176
低频率/高频率(%)	2.5 \pm 1.0	2.9 \pm 0.8	-2.38	0.020

注: PSG 为多导睡眠图; AHI 为呼吸暂停低通气指数; T90 为血氧饱和度 $<90\%$ 的睡眠时间占比; SpO_2 为脉氧饱和度; RERAs 为呼吸相关微觉醒指数; 1 mmHg=0.133 kPa

三、ESS 评分与其他因素的相关性

相关分析显示, ESS 评分与 OSAS 患者的氧减指数、T90、RERAs、睡眠期收缩压、BMI 均呈正相关; 与最低 SpO_2 、平均 SpO_2 呈负相关, 而与夜间总睡眠时间之间无相关性; 在调整年龄、颈围、腹围、吸烟史、饮酒史、糖尿病、高血压病等因素后, 多元回归分析显示, 仅脉氧下降率与 ESS 评分相关($\beta=0.615, P<0.001$)(表 3)。

讨 论

本研究主要探讨了导致 OSAS 发生 EDS 的影响因素。研究显示, 与传统的睡眠监测指标相比, 脉氧下降率是重度 OSAS 发生 EDS 最为关键的因素, 即脉氧下降速度越快, 日间嗜睡越严重。

AHI 是评价 OSAS 病情严重分级的主要指标, 但 AHI 与嗜睡程度并非具有很强的相关性^[3]。研究发现频繁的微觉醒导致睡眠紊乱, 睡眠片段化, 是引起日间嗜睡重要因素^[12-13]。然而, Mediano 等^[3]证实 OSAS 发生 EDS 的主要决定因素为夜间低氧血症, 而非微觉醒及睡眠结构紊乱。OSAS 夜间低氧血症越严重, 与 ESS 相关性越强, 其中以最低 SpO_2 最为相关^[3-4]。除最低 SpO_2 外, ESS 与 T90、氧减指数也存在明显相关性^[5]。本研究同时对微觉

表3 患者睡眠呼吸紊乱参数与因变量ESS的相关性分析

自变量	Pearson's 相关分析		多元回归分析	
	r值	P值	β值(95% CI)	P值
脉氧下降率	0.738	<0.001	0.615(0.886~33.988)	<0.001
氧减指数	0.444	<0.001	-0.260(-0.174~-0.014)	0.094
T90	0.606	<0.001	0.242(-0.057~-0.186)	0.290
最低SpO ₂	-0.340	0.002	0.185(-0.026~-0.233)	0.114
平均SpO ₂	-0.627	<0.001	0.051(-0.531~-0.690)	0.795
RERAs	0.534	<0.001	0.233(-0.001~-0.144)	0.053
睡眠期收缩压	0.501	<0.001	-0.022(-0.056~-0.045)	0.825
总睡眠时间	0.013	0.913	-0.125(-1.783~-0.476)	0.251
夜间总氧减时间	0.306	0.006	0.088(-0.020~-0.035)	0.596
BMI	0.317	0.005	-0.055(-0.354~-0.188)	0.543

注:ESS为Epworth嗜睡量表;SpO₂为脉氧饱和度;T90为血氧饱和度<90%的睡眠时间占比;RERAs为呼吸相关微觉醒指数;BMI为体质指数;在对两组的年龄、颈围、腹围、吸烟史、饮酒史、糖尿病史等病史进行校正后,进入多元回归方程分析

醒及夜间低氧血症相关指标与EDS之间的关系进行了研究。相关性方程中发现ESS与大多数PSG参数均存在相关性。在排除混杂因素后,回归方程提示,与传统PSG参数相比,脉氧下降率是EDS最为关键的因素。因此,AHI相近的OSAS患者,其EDS严重程度会存在明显差异的原因可能与脉氧下降速率快慢有关。目前,脉氧下降率增快导致OSAS发生EDS的原因尚不明确,但研究证实在呼吸暂停事件发生后,脉氧下降速率主要受到机体氧贮备的影响^[14],而氧贮备与功能残气量密切相关。研究发现功能残气量下降与肥胖呈正比^[15]。本研究中嗜睡组的BMI显著高于非嗜睡组,提示嗜睡患者功能残气量减低,氧贮备功能下降,易导致这类患者快速地处于急剧的缺氧状态,氧化应激反应增加,炎症反应增强,易导致大脑皮层神经元受损。

与既往研究结果一致,OSAS的ESS评分与血压水平是相关的。Kapur等^[16]发现在嗜睡患者中,OSAS与高血压病的相关性明显强于非嗜睡者。Feng等^[17]使用ESS评估2 297例OSAS患者的主观嗜睡时发现ESS评分与患者血压水平呈正相关。这一系列研究均证实了日间嗜睡可增加OSAS患者罹患高血压病的风险,其中的机制可能与心脏自主调节系统异常有关。Lombardi等^[18]研究发现伴有日间嗜睡的OSAS患者心脏交感/迷走神经平衡比例明显升高。本研究也证实了嗜睡组的低频率/高

频率明显高于非嗜睡组,因此,伴有EDS的OSAS患者血压增高的原因可能是由于交感神经系统活性增高所致。

本研究也存在不足之处:首先,未探讨睡眠期与EDS的关系;其次,使用ESS受到诸多因素影响,而国内研究表明该量表信度及效度均较高^[19],另外,与多次睡眠潜伏期试验比较时,两者具有较好的一致性^[20]。因此使用ESS评价嗜睡是具有一定可行性的。

综上所述,本研究表明脉氧下降率,作为OSAS的一个新颖睡眠监测指标,是导致OSAS发生EDS的最为关键因素之一,而其中的机制有待进一步探讨。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Sivathamboo S, Perucca P, Velakoulis D, et al. Sleep disordered breathing in epilepsy: epidemiology, mechanisms and treatment[J]. Sleep, 2018, 41(4):1-15. DOI:10.1093/sleep/zsy015.
- [2] 雷飞,李桃美,谭璐,等.阻塞性睡眠呼吸暂停患者CPAP治疗前后客观嗜睡与认知功能的关系[J].中华医学杂志,2019,99(28):2182-2186. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.28.006.
- [3] Mediano O, Barceló A, de la Peña M, et al. Daytime sleepiness and polysomnographic variables in sleep apnoea patients[J]. Eur Respir J, 2007,30(1):110-113. DOI:10.1183/09031936.00009506.
- [4] 郭开达,王婧,李宁真,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者临床亚型的聚类分析及意义[J].中华医学杂志,2019,99(28):2176-2181. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.28.005.
- [5] Jiménez-Correa U, Haro R, González-Robles RO, et al. How is the Epworth Sleepiness Scale related with subjective sleep quality and polysomnographic features in patients with sleep-disordered breathing? [J]. Sleep Breath, 2011, 15(3):513-518. DOI:10.1007/s11325-010-0372-1.
- [6] Wilkinson MH, Berger PJ, Blanch N, et al. Effect of venous oxygenation on arterial desaturation rate during repetitive apneas in lambs[J]. Respir Physiol, 1995, 101(3):321-331. DOI:10.1016/0034-5687(95)00034-b.
- [7] Perloff D, Grim C, Flack J, et al. Human blood pressure determination by sphygmomanometry[J]. Circulation, 1993, 88(5 Pt 1):2460-2470. DOI:10.1161/01.cir.88.5.2460.
- [8] Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine[J]. J Clin Sleep Med, 2012, 8(5):597-619. DOI:10.5664/jcsm.2172.
- [9] Vlahandonis A, Biggs SN, Nixon GM, et al. Pulse transit time as a surrogate measure of changes in systolic arterial pressure in children during sleep[J]. J Sleep Res, 2014,23(4):406-413. DOI:10.1111/jsr.12140.
- [10] Wibmer T, Kropf C, Stoiber K, et al. Relationship between

- pulse transit time and blood pressure during cardiopulmonary exercise tests[J]. *Physiol Res*, 2014, 63(3): 287-296. DOI: 10.1080/17470218.2013.873815.
- [11] 林苏华, 吴岳平. 动态心电图的睡眠呼吸监测与心率变异性的相关性分析[J]. *实用心电学杂志*, 2017, 26(4): 271-274. DOI: 10.13308/j.issn.2095-9354.2017.04.008.
- [12] Goncalves MA, Paiva T, Ramos E, et al. Obstructive sleep apnea syndrome, sleepiness, and quality of life[J]. *Chest*, 2004, 125(6): 2091-2096. DOI: 10.1378/chest.125.6.2091.
- [13] Ciftci TU, Kokturk O, Ozkan, S. Apnea-hypopnea indexes calculated using different hypopnea definitions and their relation to major symptoms[J]. *Sleep Breath*, 2004, 8(3): 141-146. DOI: 10.1007/s11325-004-0141-0.
- [14] Strohl KP, Altose MD. Oxygen saturation during breath-holding and during apneas in sleep[J]. *Chest*, 1984, 85(2): 181-186. DOI: 10.1378/chest.85.2.181.
- [15] Salome CM, King GG, Berend N. Physiology of obesity and effects on lung function[J]. *J Appl Physiol* (1985), 2010, 108(1): 206-211. DOI: 10.1152/jappphysiol.00694.2009.10.1152/jappphysiol.00694.2009.
- [16] Kapur VK, Resnick HE, Gottlieb DJ, et al. Sleep disordered breathing and hypertension: does self-reported sleepiness modify the association?[J]. *Sleep*, 2008, 31(8): 1127-1132. DOI: 10.5665/sleep/31.8.1127.
- [17] Feng J, He QY, Zhang XL, et al. Epworth Sleepiness Scale may be an indicator for blood pressure profile and prevalence of coronary artery disease and cerebrovascular disease in patients with obstructive sleep apnea[J]. *Sleep Breath*, 2012, 16(1): 31-40. DOI: 10.1007/s11325-011-0481-5.
- [18] Lombardi C, Parati G, Cortelli P, et al. Daytime sleepiness and neural cardiac modulation in sleep-related breathing disorders [J]. *J Sleep Res*, 2008, 17(3): 263-270. DOI: 10.1111/j.1365-2869.2008.00659.x.
- [19] Chung KF. Use of the Epworth Sleepiness scale in Chinese patients with obstructive sleep apnea and normal hospital employees[J]. *J Psychosom Res*, 2000, 49(5): 367-372. DOI: 10.1016/s0022-3999(00)00186-0.
- [20] 李桃美, 任蓉, 谭璐, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者主客观嗜睡一致性[J]. *中华医学杂志*, 2017, 97(12): 906-910. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.12.006.

(收稿日期: 2020-03-09)

(本文编辑: 宋国营 吕相征)

·读者·作者·编者·

关于论文写作中的作者署名与志谢

一、作者署名的意义和应具备的条件

1. 署名的意义: (1) 标明论文的责任人, 文责自负。(2) 医学论文是医学科技成果的总结和记录, 是作者辛勤劳动的成果和创造智慧的结晶, 也是作者对医学事业作出的贡献, 并以此获得社会的尊重和承认的客观指标, 是应得的荣誉, 也是论文版权归作者的一个声明。(3) 作者署名便于编辑、读者与作者联系, 沟通信息, 互相探讨, 共同提高。作者姓名在文题下按序排列, 排序应在投稿时确定, 在编排过程中不应再作更改。

2. 作者应具备下列条件: (1) 参与选题和设计, 或参与资料的分析和解释者。(2) 起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容者。(3) 能对编辑部的修改意见进行核修, 在学术界进行答辩, 并最终同意该文发表者。(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。以上 4 条均需具备。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者也不宜列为作者。其他对该研究有贡献者应列入志谢部分。对文章中的各主要结论, 均必须至少有 1 位作者负责。在每篇文章的作者中需要确定 1 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。第一作者与通信作者不是同一人时, 在

论文首页脚注通信作者姓名、单位及邮政编码。作者中如有外籍作者, 应附本人亲笔签名同意在本刊发表的函件。集体署名的论文于文题下列署名单位, 于文末列整理者姓名。集体署名的文章必须将对该文负责的关键人物列为通信作者。通信作者只列 1 位, 由投稿者决定。

二、志谢

在文后志谢是表示感谢并记录在案的意思。对给予实质性帮助而又不能列为作者的单位或个人应在文后给予志谢。但必须征得被志谢人的书面同意。志谢应避免以下倾向: (1) 确实得到某些单位或个人的帮助, 甚至用了他人的方法、思路、资料, 但为了抢先发表, 而不公开志谢和说明。(2) 出于某种考虑, 将应被志谢人放在作者的位置上, 混淆了作者和被志谢者的权利和义务。(3) 以名人、知名专家包装自己的论文, 抬高论文的身份, 将未曾参与工作的, 也未阅读过该论文的知名专家写在志谢中。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) 作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) 其他需志谢者。