

· 临床研究 ·

轻度认知功能障碍老年患者腰椎减压植骨融合术
七氟醚复合丙泊酚的适宜配伍剂量

陈一萌 王海云 王红柏 李平 郭娣 李唐 瞿秋 陈玲

【摘要】 目的 探讨轻度认知功能障碍 (mild cognitive impairment, MCI) 老年患者腰椎减压植骨融合术七氟醚复合丙泊酚的适宜配伍剂量, 以保护其认知功能。**方法** 选择择期行腰椎减压植骨融合术的患者 80 例, 男 41 例, 女 39 例, 年龄 65~75 岁, BMI 17~26 kg/m², ASA I 或 II 级, 术前通过蒙特利尔量表 (Montreal cognitive assessment, MoCA)、简易智力状态量表 (mini mental state examination, MMSE)、痴呆量表 (dementia scale, CDR) 和日常生活能力量表 (daily living ability scale, ADL) 评估认定为轻度认知功能障碍患者。采用随机数字表法将患者分为四组: TCI 丙泊酚 2.0~2.5 μg/ml 组 (P 组)、TCI 丙泊酚 1.2 μg/ml+七氟醚 0.6 MAC 组 (PS1 组)、TCI 丙泊酚 0.6 μg/ml+七氟醚 0.9 MAC 组 (PS2 组) 和 1.0~1.5 MAC 七氟醚组 (S 组)。在术前 1 d (T₀)、术后完全苏醒 (T₁)、3 d (T₂)、7 d (T₃) 采用 MMSE 和 MoCA 量表评估患者认知功能, 采用 ELISA 法测定血浆载脂蛋白 J (apolipoprotein J, ApoJ) 浓度。**结果** 与 T₀ 时比较, T₁ 时四组 MMSE 和 MoCA 评分明显降低 ($P<0.05$), T₂ 时 S 组 MMSE 和 MoCA 评分明显降低 ($P<0.05$); 与 T₁ 时比较, T₂、T₃ 时四组 MMSE 和 MoCA 评分明显升高 ($P<0.05$)。T₁~T₃ 时 S 组 MMSE 评分明显低于 P 组、PS1 组和 PS2 组 ($P<0.05$); T₂、T₃ 时 S 组 MoCA 评分明显低于 P 组、PS1 组和 PS2 组 ($P<0.05$)。与 T₀ 时比较, T₁ 时四组血浆 ApoJ 浓度明显升高 ($P<0.05$); 与 T₁ 时比较, T₂、T₃ 时四组血浆 ApoJ 浓度明显降低 ($P<0.05$)。T₁~T₃ 时 S 组和 PS2 组血浆 ApoJ 浓度明显高于 PS1 组 ($P<0.05$)。**结论** MCI 老年患者行腰椎减压植骨融合术时 TCI 丙泊酚 1.2 μg/ml 复合七氟醚 0.6 MAC 对老年患者认知功能影响较小, 血浆 ApoJ 浓度较低。

【关键词】 丙泊酚; 七氟醚; 轻度认知功能障碍; 术后并发症; 腰椎减压植骨融合术

Appropriate compatibility of propofol and sevoflurane for posterior lumbar interbody fusion of patients with mild cognitive impairment CHEN Yimeng, WANG Haiyun, WANG Hongbai, LI Ping, GUO Di, Li Tang, QU Qiu, CHEN Ling. Department of Anesthesiology, The Third Central Clinical College of Tianjin Medical University, The Third Central Hospital of Tianjin, Tianjin 300170, China
Corresponding author: WANG Haiyun, Email: why819@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the appropriate compatibility of appropriate compatibility of sevoflurane and propofol for patients with mild cognitive impairment (MCI) undergoing posterior lumbar interbody fusion in order to protect their cognitive function. **Methods** Eighty patients, 41 males, 39 females, aged 65-75 years, BMI 17-26 kg/m², ASA physical status I or II, scheduled to undergo elective posterior lumbar interbody fusion, were to be scored according to Montreal cognitive assessment (MoCA), mini mental state examination (MMSE), dementia scale (CDR) and daily living ability scale (ADL) to identify patients with MCI before the surgery. They were randomly assigned to 4 groups ($n=20$ each) using a random number table: TCI propofol 2.0-2.5 μg/ml group (group P), TCI propofol 1.2 μg/ml+sevoflurane 0.6 MAC group (group PS1), TCI propofol 0.6 μg/ml+sevoflurane 0.9 MAC group (group PS2), 1.0-1.5 MAC sevoflurane group (group S). MoCA and MMSE were used to evaluate the cognitive function of patients 1 d before the operation (T₀), after patients become wide-awake (T₁), 3 d and 7 d after operation (T₂ and T₃). Apolipoprotein J (ApoJ) concentration related to cognitive function in blood samples, which were drawn at T₀-T₃ would be measured with ELISA method. **Results** Compared with T₀, the scores of MMSE and MoCA in four groups decreased significantly ($P<0.05$) at T₁, the scores of MMSE and MoCA in group

基金项目: 国家自然科学基金 (81571054); 天津市卫生行业重点攻关项目 (15KG117)

作者单位: 300170 天津医科大学三中心临床学院 天津市第三中心医院麻醉科 (陈一萌、王海云、郭娣、李唐、瞿秋、陈玲); 天津医院麻醉科 (王红柏、李平)

通信作者: 王海云, Email: why819@126.com

S decreased significantly ($P < 0.05$) at T_2 ; compared with T_1 , the score of MMSE in the four groups increased significantly at T_2 , T_3 ($P < 0.05$). The scores of MMSE at T_1 , T_3 in group S decreased significantly compared with groups P, PS1 and PS2 ($P < 0.05$). The scores of MoCA at T_2 , T_3 in group S decreased significantly compared with groups P, PS1 and PS2 ($P < 0.05$). Compared with T_0 , the concentration of plasma ApoJ in the four groups increased significantly at T_1 ($P < 0.05$). Compared with T_1 , the concentration of plasma ApoJ in the four groups decreased significantly at T_2 and T_3 ($P < 0.05$). Compared with group PS1, the concentration of plasma ApoJ at T_1 , T_3 increased significantly in groups S and group PS2 ($P < 0.05$). **Conclusion** TCI propofol 1.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ combined with 0.6 MAC sevoflurane group is the appropriate compatibility of sevoflurane and propofol for patients with MCI undergoing posterior lumbar interbody fusion, because it has less negative influence on cognitive function and lower concentration of plasma ApoJ.

【Key words】 Propofol; Sevoflurane; Mild cognitive impairment; Postoperative complications; Posterior lumbar interbody fusion

轻度认知功能障碍 (mild cognitive impairment, MCI) 主要表现为患者认知减退程度超过相应年龄及受教育程度的正常人群认知下降水平, 但并未显著影响患者日常生活活动能力^[1]。MCI 患者具有发展为阿尔茨海默病 (Alzheimer's disease, AD) 的高度可能性, 每年 5%~20% MCI 患者发展为 AD^[2]。但同时 MCI 具有可逆性, 采取有效措施干预或可延缓其进程^[3]。研究表明, 全麻下老年脊柱患者早期 POCD 发生率较高 (术后 7 d POCD 的发生率为 23%)^[4]。本文拟探讨 MCI 老年患者腰椎减压植骨融合术七氟醚复合丙泊酚的适宜应用剂量及配伍方案。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会批准 (批准号: IRB2017-003-01), 并与患者签署知情同意书。选择择期腰椎后路减压椎间植骨融合内固定术患者, 性别不限, 年龄 65~75 岁, BMI 17~26 kg/m^2 , ASA I 或 II 级。纳入标准: 术前自述和家属陈述其主观记忆力减退, 蒙特利尔量表 (Montreal cognitive assessment, MoCA) 评分为 15~24 分、简易智力状态量表 (mini mental state examination, MMSE) 评分 ≤ 27 分、痴呆量表 (dementia scale, CDR) 为 0.5 分、日常生活能力量表 (daily living ability scale, ADL) 评分 ≤ 26 分。排除标准: 术前存在影响认知功能的神经性疾病 (如血管性痴呆), 甲状腺机能减退, 严重肝、肾功能不全, 近期服用镇静剂或抗抑郁药等。采用随机数字表法分为四组: TCI 丙泊酚 2.0~2.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 组 (P 组)、TCI 丙泊酚 1.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ + 七氟醚 0.6 MAC 组 (PS1 组)、TCI 丙泊酚 0.6 $\mu\text{g}/\text{ml}$ + 七氟醚 0.9 MAC 组 (PS2 组)、1.0~1.5 MAC 七氟醚组 (S 组)。

麻醉方法 术前禁饮、禁食 8 h。麻醉前开放

外周静脉通路, 局麻下行桡动脉穿刺置管, 监测有创动脉血压。麻醉诱导: 静脉注射咪达唑仑 0.05 mg/kg 、舒芬太尼 0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、依托咪酯 0.25~0.30 mg/kg 和顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg , 气管插管后行机械通气, V_T 6~8 ml/kg , RR 12~15 次/分, 维持 $P_{ET}\text{CO}_2$ 35~45 mm Hg。麻醉维持: 静脉泵注瑞芬太尼 0.3 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 按需静脉推注顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg 。自诱导至术毕前 10 min, 按照不同分组丙泊酚 TCI 与七氟醚吸入复合使用, 维持 BIS 40~60。术中发生心动过缓 (HR < 45 次/分) 时, 静脉注射阿托品 0.2~0.5 mg ; HR > 100 次/分时, 静脉注射艾司洛尔 10~20 mg ; MAP < 70 mm Hg 或降低幅度 > 基础血压的 30% 持续 3 min 时, 酌情静脉注射去氧肾上腺素 10~20 μg 或者麻黄碱 3~6 mg ; MAP 升高幅度 > 基础值的 20% 持续 3 min 时, 静脉注射乌拉地尔 5~10 mg 。记录术中血管活性药的用量。手术结束前 10 min 停用以上所有药物, 静脉滴注氟比洛酚酯 100 mg 。拔管指征: 意识清醒, 呛咳和吞咽反射恢复, 生命体征平稳, 呼吸活动良好, $V_T \geq 300$ ml, 脱机 3 min 后, 无缺氧表现, $\text{SpO}_2 \geq 95\%$ 。

观察指标 分别于术前 1 d (T_0)、术后完全苏醒 (T_1)、3 d (T_2)、7 d (T_3) 采用 MMSE 和 MoCA 对患者总体认知功能评估并评分。于 $T_0 \sim T_3$ 时采集静脉血, 短时间内离心后采用 ELISA 法测定血浆载脂蛋白 J (apolipoprotein J, ApoJ) 的浓度。

统计分析 采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组内比较采用重复测量数据方差分析, 组间比较采用双因素方差分析; 计数资料比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究纳入患者 80 例, 因 P 组有 1 例术中对阵

泊酚过敏、PS2 组有 1 例 BIS 持续低于 30 而被剔除,最终纳入患者 78 例。四组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级、受教育年限和 ADL 评分差异均无统计学意义(表 1)。

四组术中出血量、尿量、液体入量、手术时间和麻醉时间差异均无统计学意义(表 2)。

T₀ 时四组 MMSE 和 MoCA 评分差异无统计学意义。与 T₀ 时比较,T₁ 时四组 MMSE 和 MoCA 评分明显降低($P<0.05$),T₂ 时 S 组 MMSE 和 MoCA 评分明显降低($P<0.05$);与 T₁ 时比较,T₂、T₃ 时四组 MMSE 和 MoCA 评分明显升高($P<0.05$)。T₁~T₃ 时 S 组 MMSE 评分明显低于 P 组、PS1 组和

PS2 组($P<0.05$);T₂、T₃ 时 S 组 MoCA 评分明显低于 P 组、PS1 组和 PS2 组($P<0.05$)(表 3)。

与 T₀ 时比较,T₁ 时四组血浆 ApoJ 浓度明显升高($P<0.05$);与 T₁ 时比较,T₂、T₃ 时四组血浆 ApoJ 浓度明显降低($P<0.05$)。T₁~T₃ 时 S 组和 PS2 组血浆 ApoJ 浓度明显高于 PS1 组($P<0.05$)(表 4)。

PS1 组、PS2 组和 S 组术中艾司洛尔和去氧肾上腺素的使用率明显低于 P 组($P<0.05$)(表 5)。

讨 论

MCI 患者具有发展为 AD 的高度可能性,研究

表 1 四组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	ASA I / II 级(例)	受教育年限(年)	ADL 评分(分)
P 组	19	10/9	69.7±4.0	23.2±3.5	5/14	6.0±2.7	17.3±1.1
PS1 组	20	11/9	70.0±4.3	23.7±5.1	4/16	5.5±2.3	17.6±1.4
PS2 组	19	9/10	71.1±3.9	22.8±4.2	3/16	5.4±2.5	17.9±1.9
S 组	20	11/9	69.7±4.2	24.0±4.0	5/15	5.7±1.7	18.0±1.9

表 2 四组患者术中基本情况的比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	出血量 (ml)	尿量 (ml)	液体入量 (ml)	手术时间 (min)	麻醉时间 (min)
P 组	19	405.5±80.2	522.5±76.8	2 620.2±149.6	169.5±19.8	194.5±20.8
PS1 组	20	390.5±82.1	514.5±87.1	2 600.0±118.9	171.0±20.8	196.8±19.5
PS2 组	19	401.5±74.8	505.0±73.9	2 587.5±124.5	172.0±21.1	194.3±19.1
S 组	20	393.8±77.4	512.5±84.5	2 605.0±132.1	173.0±19.4	197.5±21.9

表 3 四组患者不同时点 MMSE 和 MoCA 评分的比较 (分, $\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
MMSE 评分	P 组	19	25.3±0.7	22.6±0.8 ^a	24.1±0.8 ^b	24.7±1.1 ^b
	PS1 组	20	25.2±0.8	22.4±0.6 ^a	24.3±0.8 ^b	24.9±0.9 ^b
	PS2 组	19	24.9±1.1	22.8±0.8 ^a	24.2±0.9 ^b	24.5±1.0 ^b
	S 组	20	25.2±0.9	21.5±0.8 ^{acde}	23.4±0.9 ^{abcde}	23.8±1.0 ^{bcde}
MoCA 评分	P 组	19	21.9±0.9	18.4±1.1 ^a	20.9±1.3 ^b	21.2±1.2 ^b
	PS1 组	20	21.8±1.0	19.0±1.2 ^a	21.0±1.2 ^b	21.4±1.3 ^b
	PS2 组	19	22.0±1.1	18.8±1.1 ^a	21.1±0.9 ^b	21.6±1.1 ^b
	S 组	20	22.4±1.1	18.5±0.9 ^a	19.3±0.6 ^{abcde}	20.7±0.9 ^{bcde}

注:与 T₀ 比较,^a $P<0.05$;与 T₁ 比较,^b $P<0.05$;与 P 组比较,^c $P<0.05$;与 PS1 组比较,^d $P<0.05$;与 PS2 组比较,^e $P<0.05$ 。

表 4 四组患者不同时点血浆 ApoJ 浓度的比较 ($\mu\text{g/ml}, \bar{x} \pm s$)

组别	例数	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
P 组	19	112.4 ± 7.2	128.9 ± 3.5 ^a	118.9 ± 4.5 ^b	116.9 ± 5.7 ^b
PS1 组	20	111.3 ± 7.2	126.9 ± 6.7 ^a	114.7 ± 6.8 ^b	112.6 ± 5.7 ^b
PS2 组	19	113.5 ± 7.3	130.7 ± 5.3 ^{ac}	120.1 ± 6.2 ^{bc}	117.7 ± 6.8 ^{bc}
S 组	20	114.2 ± 6.1	132.5 ± 6.2 ^{ac}	121.5 ± 6.7 ^{bc}	119.6 ± 6.5 ^{bc}

注:与 T₀ 比较,^a $P < 0.05$;与 T₁ 比较,^b $P < 0.05$;与 PS1 组比较,^c $P < 0.05$

表 5 四组患者术中血管活性药物使用的比较[例 (%)]

组别	例数	阿托品	艾司洛尔	去氧肾上腺素	麻黄碱	乌拉地尔
P 组	19	6 (31.6)	13 (68.4)	13 (68.4)	6 (31.6)	7 (36.8)
PS1 组	20	6 (30.0)	7 (35.0) ^a	6 (30.0) ^a	4 (20.0)	5 (25.0)
PS2 组	19	5 (26.3)	6 (31.6) ^a	7 (36.8) ^a	5 (26.3)	6 (31.6)
S 组	20	6 (30.0)	6 (30.0) ^a	6 (30.0) ^a	4 (20.0)	7 (35.0)

注:与 P 组比较,^a $P < 0.05$

显示每年 5%~20% 的 MCI 患者发展为 AD,而健康老年人每年 1%~3% 诊断为 AD^[2]。由于 MCI 具有可逆性,尽早对 MCI 患者进行适当干预对预防 AD 有重要意义。我国老年 MCI 发生率较高,流行病学调查显示,国内 60 岁及以上老年人 MCI 患病率约为 11%^[5]。同时,老年人各种腰椎疾病(椎间盘突出、腰椎滑脱、椎管狭窄等)发生率高,意味着较多的 MCI 患者面临腰椎手术治疗^[6]。因此,合理有效选择麻醉药物及其配伍,不增加甚至逆转 MCI 进程是临床麻醉急需解决的问题。有研究表明七氟醚加重 MCI 患者认知损伤^[7],但未涉及具体剂量。另有文献显示全麻对 MCI 进程有一定影响^[8]。而本课题组前期研究显示,亚麻醉剂量(20 mg·kg⁻¹·h⁻¹)丙泊酚通过激活 KCC2-GABA_A 受体通路发挥后处理脑保护作用^[9]。本研究通过筛选丙泊酚与七氟醚适宜比例,探讨对 MCI 患者认知功能的最佳配伍剂量。

MMSE 是评估认知功能的传统量表,其特异性较高,敏感性较低,而近年来研究显示,MoCA 评估认知功能的敏感性高,特异性较差^[10,11]。因此本研究利用 MMSE 与 MoCA 两量表的优点,联合使用评估患者认知功能。本研究结果显示,四组患者手术完全苏醒时的 MMSE 和 MoCA 评分明显低于术前 1 d,七氟醚组患者术后 3 d MMSE 和 MoCA 评分明显低于术前 1 d,而 4 组术后 7 d 的 MMSE 和 MoCA 评分与术前 1 d 比较差异无统计学意义,表

明四组患者在术后 7 d 认知基本能恢复正常,而七氟醚组患者恢复认知的时间较其他三组长。另外,在术后完全苏醒、3、7 d 时七氟醚组患者 MMSE 和 MoCA 评分明显低于其他三组,显示七氟醚组患者认知恢复的程度较其他三组差。

ApoJ 是从人血浆中分离出来的一种新型糖蛋白,主要存在于高密度脂蛋白和极高密度脂蛋白中。近年来研究表明,ApoJ 有神经保护作用,MCI 患者血浆 ApoJ 浓度高于健康人,而 AD 患者血浆 ApoJ 的浓度更高,其保护机制是阻止 β 样纤维蛋白聚集、抑制补体系统的激活和过度的炎症反应^[12,13]。血浆 ApoJ 在 MCI 患者进展为 AD 的过程中是慢性积累的^[12,13],而手术和麻醉作为应激事件会加速血浆 ApoJ 的积累。本研究结果显示,四组患者手术完全苏醒后比术前 1 d 的血浆 ApoJ 浓度明显升高,而术后 3、7 d 血浆 ApoJ 浓度比术后完全苏醒时明显下降,表明手术和麻醉会对患者造成短暂的认知损伤,但患者自身对该损伤有一定程度的修复。在术后完全苏醒、3、7 d 时,与 TCI 丙泊酚 1.2 $\mu\text{g/ml}$ 复合七氟醚 0.6 MAC 组比较,TCI 丙泊酚 0.6 $\mu\text{g/ml}$ 复合七氟醚 0.9 MAC 组和七氟醚组的血浆 ApoJ 浓度明显升高,表明 TCI 丙泊酚 1.2 $\mu\text{g/ml}$ 复合七氟醚 0.6 MAC 组对患者认知损伤程度较小。

血管活性药物的使用率间接术中反映血流动力学情况,丙泊酚组术中艾司洛尔和去氧肾上腺素

的使用率明显升高,表明丙泊酚组术中的血流动力学较不稳定,或对手术操作和患者预后造成不利影响。

综上所述,不同剂量的七氟醚复合丙泊酚对 MCI 老年患者认知功能都有一定损伤,但患者自身存在自我修复,七氟醚麻醉的患者修复时间较慢、程度较差,而 TCI 丙泊酚 1.2 $\mu\text{g/ml}$ 复合七氟醚 0.6 MAC 对老年腰椎减压植骨融合术后认知功能恢复较好,且保证术中血流动力学相对稳定。因此 TCI 丙泊酚 1.2 $\mu\text{g/ml}$ 复合七氟醚 0.6 MAC 是 MCI 老年患者较好的七氟醚复合丙泊酚的配伍剂量,可供临床参考。但由于本研究缺乏大规模临床数据和严格对照,相关应用条件仍待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Gauthier S, Reisberg B, Zaudig M, et al. Mild cognitive impairment. *Lancet*, 2006, 367 (9518): 1262-1270.
- [2] Langa KM, Levine DA. The diagnosis and management of mild cognitive impairment: a clinical review. *JAMA*, 2014, 312 (23): 2551-2561.
- [3] Roberts RO, Knopman DS, Mielke MM, et al. Higher risk of progression to dementia in mild cognitive impairment cases who revert to normal. *Neurology*, 2014, 82 (4): 317-325.
- [4] Kim J, Shim JK, Song JW, et al. Postoperative cognitive dysfunction and the change of regional cerebral oxygen saturation in elderly patients undergoing spinal surgery. *Anesth Analg*, 2016, 123 (2): 436-444.
- [5] 贾建平. 痴呆与轻度认知障碍的流行病学、发病机制和诊治应用研究. 首都医科大学学报, 2014, 35 (1): 1-5.
- [6] Goldstein CL, Macwan K, Sundararajan K, et al. Perioperative outcomes and adverse events of minimally invasive versus open posterior lumbar fusion: meta-analysis and systematic review. *J Neurosurg Spine*, 2016, 24(3): 416-427.
- [7] Liu Y, Pan N, Ma Y, et al. Inhaled sevoflurane may promote progression of amnesic mild cognitive impairment: a prospective, randomized parallel-group study. *Am J Med Sci*, 2013, 345 (5): 355-360.
- [8] Sprung J, Roberts RO, Knopman DS, et al. Association of mild cognitive impairment with exposure to general anesthesia for surgical and nonsurgical procedures: a population-based study. *Mayo Clin Proc*, 2016, 91(2): 208-217.
- [9] Wang H, Liu S, Wang H, et al. The effect of propofol post-conditioning on the expression of K (+)-Cl (-)-co-transporter 2 in GABAergic inhibitory interneurons of acute ischemia/reperfusion injury rats. *Brain Res*, 2015, 1597: 210-219.
- [10] Ciesielska N, Sokolowski R, Mazur E, et al. Is the montreal cognitive assessment (MoCA) test better suited than the mini-mental state examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. *Psychiatr Pol*, 2016, 50 (5): 1039-1052.
- [11] Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, et al. The montreal cognitive assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*, 2005, 53 (4): 695-699.
- [12] Desikan RS, Thompson WK, Holland D, et al. The role of clusterin in amyloid- β -associated neurodegeneration. *JAMA Neurol*, 2014, 71 (2): 180-187.
- [13] Jongbloed W, van Dijk KD, Mulder SD, et al. Clusterin levels in plasma predict cognitive decline and progression to Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis*, 2015, 46 (4): 1103-1110.

(收稿日期:2017-03-05)

· 读者·作者·编者 ·

《临床麻醉学杂志》对来稿署名的要求

作者姓名在文题下方按序排列,一般不宜超过 6 位。排序应在投稿时确定,在编排过程中不应再作更换,如欲更换第一作者,需出具单位证明和由全体作者签名的申请。作者单位的邮编、所在城市、单位名称的全称和科室在首页脚注中说明。若其他作者不属同一单位,需写出各自单位,并在单位后用括号列出作者的姓名。作者应具备的条件:(1)参与选题和设计,或参与资料的分析和解释;(2)起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容;(3)能对编辑部的修改意见进行核修,在学术上进行答辩,并最终同意该文发表者。以上 3 条均需具备。“通信作者”系指研究生课题论文的导师或直接指导者、相关科研项目课题负责人及该文的主要责任者和联系者。“通信作者”对论文应具有与第一作者同等的权利和义务。