

NoSAS评分在识别深度镇静支气管镜检查期间低氧血症高风险群体中的应用

祝丁 周家明 张雯

[摘要] 目的 探索NoSAS评分在识别深度镇静支气管镜检查期间低氧血症高风险群体中的应用价值。方法 选择接受深度镇静支气管镜检查的293例患者作为研究对象。据NoSAS评分标准分为阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(OSAS)高风险组和低风险组。比较两组患者在深度镇静支气管镜检查期间低氧血症等心肺不良事件的发生率和气道干预率。对发生低氧血症的影响因素进行单因素分析和多因素logistic回归分析。结果 与OSAS低风险组相比,高风险组发生低氧血症、严重低氧血症、气道干预(托下颌、提高氧流量、储氧面罩通气)的频率更高,差异均有统计学意义(χ^2 分别=8.47、5.51、14.36、4.52、8.48, P 均 <0.05)。logistic多因素分析显示OSAS高风险组较低风险组显著增加深度镇静支气管镜检查期间发生低氧血症的风险($OR=2.38$, $95\%CI$ 1.28~4.43, $P<0.05$)。结论 NoSAS评分有助于识别深度镇静支气管镜检查期间发生低氧血症高风险的群体,为预防及干预低氧血症提供重要依据。

[关键词] NoSAS评分; 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征; 深度镇静; 支气管镜; 低氧血症

Application of NoSAS score in identifying high-risk groups for hypoxemia during deep sedation bronchoscopy

ZHU Ding, ZHOU Jiaming, ZHANG Wen. Institute of Medicine (HIM), Zhejiang Cancer Hospital, Hangzhou 310022, China.

[Abstract] **Objective** To explore the application value of NoSAS score in identifying high-risk groups for hypoxemia during deep sedation bronchoscopy. **Methods** Totally 293 patients who underwent deep sedation bronchoscopy were selected as the subjects. Patients were divided into obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) high-risk group and OSAS low-risk group according to NoSAS score. The incidence of cardiopulmonary adverse events such as hypoxemia and airway intervention rates between two groups of patients during deep sedation bronchoscopy were compared. Univariate analysis and multivariate logistic regression analysis were conducted on the influencing factors of hypoxemia. **Results** Compared with the low-risk group, the high-risk group had a higher frequency of hypoxemia, severe hypoxemia, and airway intervention (jaw lift, increase the flow of oxygen, bag-mask ventilation), and the differences were statistically significant ($\chi^2=8.47, 5.51, 14.36, 4.52, 8.48, P<0.05$). Logistic multivariate analysis further showed that the high-risk group significantly increased the risk of hypoxemia during deep sedation bronchoscopy when compared to the low-risk group, with statistical significance ($OR=2.38, 95\%CI$ 1.28-4.43, $P<0.05$). **Conclusion** The NoSAS score helps to identify high-risk groups for hypoxemia during deep sedation bronchoscopy, and provide a valuable evidence for active prevention and intervention of hypoxemia.

[Key words] NoSAS; obstructive sleep apnea syndrome; deep sedation; bronchoscopy; hypoxemia

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea syndrome, OSAS)是睡眠时周期性出现部分或

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.001.010

作者单位: 310022 浙江杭州, 浙江省肿瘤医院综合内科(祝丁), 内镜科(周家明), 麻醉科(张雯); 中国科学院杭州医学研究所(祝丁、周家明、张雯)

通讯作者: 张雯, Email: wendymos@126.com

完全的上气道阻塞,以呼吸暂停和低通气为特征性疾病。该类患者一旦被麻醉镇静,容易导致上气道阻塞发作及低氧血症^[1]。支气管镜检查是诊治呼吸疾病的重要手段,麻醉镇静可提高受检者的耐受性及舒适度,但会影响呼吸循环,且与支气管镜操作者共用气道,对OSAS患者而言,气流受限风险将增大,更易发生低氧血症^[2]。

近年来 OSAS 的筛查量表不断开发,如 Berlin 问卷、STOP-Bang 问卷、NoSAS 评分等,它们筛查 OSAS 的应用价值已得到验证^[3],本次研究旨在探索 NoSAS 评分能否识别深度镇静支气管镜检查期间发生低氧血症高风险的群体。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2021 年 3 月至 2021 年 4 月在浙江省肿瘤医院行深度镇静支气管镜检查的 293 例患者的临床资料。纳入标准为:①在深度镇静(Ramsay 评分>4 分)下行支气管镜检查;②年龄>18 岁;③美国麻醉医师协会(America society of anesthesiologists, ASA)分级 I ~ III 级;④有完整的临床数据及麻醉前评估、麻醉术中监测、麻醉后复苏记录;⑤初始给氧方式为面罩吸氧(6 L/min)。排除标准为:①镇静麻醉前有显著的氧饱和度(saturation of peripheral oxygen, SpO₂)下降(不吸氧情况下 SpO₂<90%);②行支气管肺泡灌洗、超声支气管镜、导航支气管镜、支气管镜介入治疗。本研究经浙江省肿瘤医院伦理委员会批准。

1.2 方法 收集患者麻醉前评估指标:包括 ASA 分级、基础疾病、颈围、打鼾与否、改良 Mallampati 评分、甲颏距离、NoSAS 评分;术中监测指标:有无发生低氧血症(轻度、严重),有无发生咳嗽、体动、心动过速、心动过缓、气道塌陷、低血压等,有无采取气道干预(托下颌、提高氧流量、储氧面罩通气、气管插管);生命体征:包括特定时间节点的血压、心率、SpO₂(围支气管镜检查期间);麻醉药物用量:丙泊酚初始剂量(mg/kg)、丙泊酚总剂量(mg/kg)。

1.3 评定标准

1.3.1 NoSAS 评分包含颈围、肥胖、打鼾、年龄和性别 5 个项目。颈围>40 cm 计 4 分,年龄≥55 岁计 4 分,体重指数(body mass index, BMI)≥30 kg/m²计 5 分,25<BMI<30 kg/m²计 3 分,打鼾计 2 分,男性计 2 分。总分≥8 分提示 OSAS 高风险,否则为低风险^[3]。

1.3.2 心动过速定义为心率超过 100 次/分或较基线增加 25% 以上。心动过缓定义为心率小于 55 次/分或较基线降低 25% 以上。低血压定义为收缩压小于 90 mmHg 或较基线降低 20% 以上。轻度低氧血症定义为 75%≤SpO₂<90%,持续时间<60 s;严重低氧血症定义为 SpO₂<75% 或 75%≤SpO₂<90% 并且持续时间>60 s^[4]。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 20.0 统计软件。分类

变量以例(%)表示,连续变量以均值±标准差($\bar{x}\pm s$)或中位数(四分位数)表示。通过 Kolmogorov-Smirnov 检验评估连续变量的正态性。针对连续变量,使用独立样本 *t* 检验或 Mann-Whitney *U* 检验进行比较。针对分类变量,使用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法进行比较。多因素分析采用二分类 logistic 回归模型。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 按 NoSAS 评分标准将患者分为 OSAS 高风险组 67 例和 OSAS 低风险组 226 例。两组的一般临床资料比较见表 1。

表 1 两组的一般临床资料比较

| 因素 | OSAS 高风险组 (n=67) | OSAS 低风险组 (n=226) |
|------------------------|---------------------|----------------------|
| 年龄/岁 | 65(59, 70) | 61(52, 68) |
| 性别/例(%) | | |
| 男 | 57(85.07) | 107(47.34) |
| 女 | 10(14.93) | 119(52.65) |
| BMI /kg/m ² | 25.14(23.31, 26.73) | 21.85(20.40, 23.74) |
| ASA 分级/例(%) | | |
| I 级 | 28(41.79) | 98(43.36) |
| II/III 级 | 39(58.21) | 128(56.64) |
| 基础疾病/例(%) | | |
| 高血压 | 27(40.30) | 53(23.45) |
| 糖尿病 | 8(11.94) | 19(8.41) |
| 冠心病 | 2(2.99) | 3(1.33) |

由表 1 可见,两组患者在年龄、BMI、性别、高血压患病率方面,差异均有统计学意义(Z 分别=-3.35、-6.76, χ^2 分别=29.85、7.39, P 均<0.05)。两组在 ASA 分级、糖尿病患病率、冠心病患病率方面比较,差异均无统计学意义(χ^2 分别=0.05、0.77、0.15, P 均>0.05)。

2.2 两组患者发生心肺不良事件及气道干预情况比较见表 2

由表 2 可见,OSAS 高风险组比低风险组低氧血症发生率更高,严重低氧血症发生率亦更高(χ^2 分别=8.47、5.51, P 均<0.05)。OSAS 高风险组较 OSAS 低风险组发生托下颌、提高氧流量、储氧面罩通气这三项气道干预的频率均更高(χ^2 分别=14.36、4.52、8.48, P 均<0.05)。气管插管在两组患者中均未发生。两组患者不良反应发生率(包括咳嗽、体动、心动过速、心动过缓、气道塌陷和低血压)比较,差异均无统计学意义(P 均>0.05)。

表2 两组患者发生心肺不良事件及气道干预情况比较

| 指标 | OSAS高风险组 (n=67) | OSAS低风险组 (n=226) |
|-----------|--------------------|---------------------|
| 低氧血症/例(%) | 23(34.33) | 40(17.70) |
| 轻度低氧血症 | 14(20.90) | 30(13.27) |
| 严重低氧血症 | 9(13.43) | 10(4.43) |
| 气道干预/例(%) | | |
| 托下颌 | 35(52.24) | 62(27.43) |
| 提高氧流量 | 18(26.87) | 35(15.49) |
| 储氧面罩通气 | 10(14.93) | 9(3.98) |
| 不良反应 | | |
| 咳嗽/例(%) | 23(34.33) | 78(34.51) |
| 体动/例(%) | 5(7.46) | 14(6.19) |
| 心动过速/例(%) | 20(29.85) | 70(30.97) |
| 心动过缓/例(%) | 3(4.48) | 7(3.10) |
| 气道塌陷/例(%) | 5(7.46) | 20(8.85) |
| 低血压/例(%) | 20(29.85) | 60(26.55) |

2.3 对深度镇静下支气管镜检查期间发生低氧血症的影响因素进行单因素分析,见表3。

表3 深度镇静下支气管镜检查期间发生低氧血症影响因素的单因素分析

| 因素 | 低氧血症 (n=63) | 非低氧血症 (n=230) |
|-----------------------|--------------------|--------------------|
| 年龄/岁 | 61(55,68) | 63(53,68) |
| 性别/例(%) | | |
| 男 | 32(50.79) | 132(57.39) |
| 女 | 31(49.21) | 98(42.61) |
| BMI/kg/m ² | 24.62(22.09,25.86) | 21.92(20.45,23.89) |
| ASA 分级/例(%) | | |
| I 级 | 25(39.68) | 101(43.91) |
| II/III 级 | 38(60.32) | 129(56.09) |
| 吸烟状态/例(%) | | |
| 从不吸烟 | 38(60.32) | 120(52.17) |
| 既往吸烟 | 13(20.63) | 56(24.35) |
| 目前吸烟 | 12(19.05) | 54(23.48) |
| NoSAS 评分/分 | 6(4,8) | 6(4,6) |
| 打鼾/例(%) | 36(57.14) | 76(33.04) |
| 颈围>40 cm/例(%) | 6(9.52) | 8(3.48) |
| 基线氧饱和度/% | 99(97,100) | 99(99,100) |
| 改良 Mallampati 评分/例(%) | | |
| I 级 | 37(58.73) | 139(60.43) |
| II 级 | 21(33.33) | 82(35.65) |
| III/IV 级 | 5(7.94) | 9(3.92) |

续表表3 深度镇静下支气管镜检查期间发生低氧血症影响因素的单因素分析

| 因素 | 低氧血症 (n=63) | 非低氧血症 (n=230) |
|--------------|-----------------|------------------|
| 甲颏距离/例(%) | | |
| >6.5 cm | 58(92.06) | 205(89.13) |
| 6~6.5 cm | 3(4.76) | 20(8.70) |
| <6 cm | 2(3.17) | 5(2.17) |
| 麻醉药物剂量/mg/kg | | |
| 丙泊酚初始剂量 | 2.65±0.31 | 2.59±0.33 |
| 丙泊酚总剂量 | 2.69(2.50,2.97) | 2.67(2.45,2.83) |

由表3可见,低氧血症组的患者BMI、NoSAS评分、打鼾者比例高于非低氧血症组,差异均有统计学意义(Z 分别=-5.16、-2.99、12.16, P 均<0.05),基线氧饱和度指标低于非低氧血症组,差异有统计学意义(Z =-3.02, P <0.05)。而两组患者在年龄、丙泊酚总剂量、丙泊酚初始剂量、性别构成、ASA 分级、吸烟状态、颈围>40 cm者比例、改良 Mallampati 评分分级、甲颏距离方面的比较,差异均无统计学意义(Z 分别=-0.18、-1.13, t =-1.27, χ^2 分别=0.87、0.36、1.33、2.76、1.78, P 均>0.05)。

2.4 将低氧血症作为因变量,以单因素分析有统计学意义的因素作为自变量,构建多因素 logistic 回归方程。由于 NoSAS 评分是基于年龄、性别、BMI、打鼾、颈围五项因素得到的综合评分,故这五项因素不再纳入 logistic 回归分析。深度镇静下支气管镜检查期间发生低氧血症影响因素的多因素 logistic 回归分析见表4。

表4 深度镇静下支气管镜检查期间发生低氧血症影响因素的多因素 logistic 回归分析

| 因素 | β | SE | Wald | P | OR(95%CI) |
|----------|---------|------|-------|-------|-----------------|
| NoSAS 评分 | | | | | |
| <8 分 | Ref. | | | | |
| ≥8 分 | 0.87 | 0.32 | 7.44 | <0.05 | 2.38(1.28~4.43) |
| 基线氧饱和度 | -0.30 | 0.09 | 10.73 | <0.05 | 0.74(0.62~0.89) |

由表4可见,相较于 NoSAS 评分<8分(OSAS 低风险)组, NoSAS 评分≥8分(OSAS 高风险)组显著增加发生低氧血症的风险($OR=2.38, 95\%CI 1.28 \sim 4.43, P<0.05$)。而基线氧饱和度升高显著降低发生低氧血症的风险($OR=0.74, 95\%CI 0.62 \sim 0.89, P<0.05$)。

3 讨论

据报道,镇静状态常规氧疗下行支气管镜检

查,低氧血症发生率为56%~91%^[5,6]。Khan等^[7]发现经多导睡眠监测(polysomnography, PSG)证实的OSAS患者在中度镇静支气管镜检查中比非OSAS患者更容易因发生低氧血症而导致检查提前终止。Darie等^[5]采用PSG证实了在清醒镇静支气管镜检查期间无氧饱和度下降的患者呼吸暂停低通气指数显著低于氧饱和度下降的患者。虽然OSAS的诊断金标准是PSG,但其较高的经济成本、耗时不便的检测过程限制了它的应用,于是各类OSAS筛查量表应运而生。

尽管将各类OSAS筛查量表用于评估镇静下胃肠镜检查期间低氧血症风险已有诸多报道^[2],但将其用于评估镇静下支气管镜检查期间低氧血症风险却鲜有报道,至今仅有两项研究,采用的量表均为STOP-Bang问卷^[2,8]。无论是NoSAS评分阳性者还是STOP-Bang评分阳性者,均作为目标人群OSAS确诊者的一种替代。相比于STOP-Bang问卷, NoSAS评分使用更简便,而且NoSAS评分的诊断效能与STOP-Bang问卷相类似^[3],两者各自的研究相互有借鉴意义。May等^[2]报道了STOP-Bang评分与中度镇静下支气管镜检查期间呼吸并发症(低氧血症、呼吸过缓及两者的复合结局)的发生均无相关性,而年龄、基线时耗氧量和检查时长与呼吸并发症相关。Cho等^[8]发现STOP-Bang评分 ≥ 3 分比 < 3 分的患者在中度镇静下支气管镜检查期间更易发生心肺不良事件(含低氧血症及低血压的复合结局)($P < 0.05$),而对低氧血症单一结局,差异无统计学意义($P > 0.05$)。对无脑血管病史的亚组,STOP-Bang评分 ≥ 3 分与支气管镜检查期间心肺不良事件的发生显著相关。本次研究首次报道了NoSAS评分 ≥ 8 分即OSAS高风险的患者在深度镇静支气管镜检查期间会更容易出现低氧血症,因此更需要气道干预(托下颌、提高氧流量、储氧面罩通气)。多因素logistic回归分析显示NoSAS评分 ≥ 8 分即OSAS高风险是低氧血症发生的独立危险因素。研究设计的差别可能可解释上述结论的不同。第一,May等^[2]将低氧血症定义为支气管镜检查期间发生 $SpO_2 < 85%$,而Cho等^[8]和本研究定义为 $SpO_2 < 90%$ 。故May等^[2]的研究诊断低氧血症的阈值明显高于Cho等^[8]的研究和本研究。若按 $SpO_2 < 90%$ 的标准,May等^[2]的研究中OSAS高风险者低氧血症的发生率是被低估的。第二,May等^[2]的研究纳入基线时需吸氧的群体,得出基线时耗氧量与呼吸并发症相关的

结论,故其呼吸并发症不仅是因镇静后上气道阻塞引起,还可能由基础疾病加重所致。而Cho等^[8]的研究和本研究排除基线 $SpO_2 < 90%$ 的群体,减弱了基础疾病对呼吸并发症的干扰。第三,为削弱支气管镜检查对呼吸并发症的影响,Cho等^[8]的研究和本研究将支气管肺泡灌洗、超声支气管镜、导航支气管镜及支气管镜介入治疗的群体排除在外,而May等^[2]未将上述群体排除在外。此外,本研究还发现基线 SpO_2 升高显著降低发生低氧血症的风险,这与May等^[2]的研究得出的结论基线时耗氧量增加会增加呼吸并发症风险基本一致。

气道干预方面,本研究发现相较于OSAS低风险组,OSAS高风险组发生托下颌、提高氧流量、储氧面罩通气的频率均更高。Cho等^[8]的研究中,两组发生托下颌的频率无明显差异,且均未发生储氧面罩通气和气管插管。下列原因可能可解释两结论的差异。第一,本研究是深度镇静下行支气管镜检查,而Cho等^[8]的研究为中度镇静。镇静深度越浅,会使部分OSAS患者尚未达到发生上气道阻塞的镇静阈值,维持在上气道狭窄但不完全阻塞的状态, SpO_2 就不会下降,也就无需气道干预。第二,Cho等^[8]的研究未将提高氧流量作为气道干预的指标进行分析。第三,在本研究中,当出现 $SpO_2 < 95%$ 时,采取托下颌;当出现轻度低氧血症,则采取托下颌和提高氧流量;当出现严重低氧血症,采取储氧面罩通气。而Cho等^[8]的研究中,当发生低氧血症,先将鼻导管氧疗流量由3 L/min调至10 L/min,后续视 SpO_2 情况行气道干预。而多数患者经10 L/min氧疗后,可能低氧情况改善,也就无需再采取托下颌等气道干预。

本研究的不足:①研究范围局限,本院为肿瘤专科医院,前来就诊的多为肿瘤患者,可能影响结论在普通人群中的解释及应用。②镇静镇痛状态下,通过呼气末二氧化碳监测发现的通气异常要早于 SpO_2 下降和可观察到的通气不足及呼吸暂停^[9],未能监测该指标,可能会漏诊通气异常的患者。③纳入患者ASA分级多为I~II级,而ASA分级更高的患者才是发生低氧血症的高危人群,对该类人群开展研究意义更大。④麻醉复苏阶段,虽已停用麻醉镇静药,但部分患者药效仍存在,尚未恢复清醒,若患有OSAS,则存在低氧血症、舌根后坠、窒息等风险,本研究对此未进一步分析。

综上所述, NoSAS评分有助于识别深度镇静支

气管镜检查期间发生低氧血症高风险的群体,为预防及干预低氧血症提供重要依据。

参考文献

- Hillman DR, Loadsman JA, Platt PR, et al. Obstructive sleep apnoea and anaesthesia[J]. *Sleep Med Rev*, 2004, 8(6):459-471.
- May A M, Kazakov J, Strohl KP. Predictors of intraprocedural respiratory bronchoscopy complications[J]. *J Bronchology Interv Pulmonol*, 2020, 27(2):135-141.
- Marti-Soler H, Hirotsu C, Marques-Vidal P, et al. The NoSAS score for screening of sleep-disordered breathing: A derivation and validation study[J]. *Lancet Respir Med*, 2016, 4(9):742-748.
- Mason KP, Green SM, Piacevoli Q. Adverse event reporting tool to standardize the reporting and tracking of adverse events during procedural sedation: A consensus document from the world SIVA international sedation task force [J]. *Br J Anaesth*, 2012, 108(1):13-20.
- Daric AM, Schumann DM, Laures M, et al. Oxygen desaturation during flexible bronchoscopy with propofol sedation is associated with sleep apnea: The PROSA-study [J]. *Respir Res*, 2020, 21(1):306.
- Longhini F, Pelaia C, Garofalo E, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy for outpatients undergoing flexible bronchoscopy: A randomised controlled trial[J]. *Thorax*, 2022, 77(1):58-64.
- Khan I, Chatterjee AB, Bellinger CR, et al. Sedation for bronchoscopy and complications in obese patients[J]. *Respiration*, 2016, 92(3):158-165.
- Cho J, Choi SM, Park YS, et al. Prediction of cardiopulmonary events using the STOP-Bang questionnaire in patients undergoing bronchoscopy with moderate sedation [J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1):14471.
- Burton JH, Harrah JD, Germann CA, et al. Does end-tidal carbon dioxide monitoring detect respiratory events prior to current sedation monitoring practices? [J]. *Acad Emerg Med*, 2006, 13(5):500-504.

(收稿日期 2023-10-26)

(本文编辑 葛芳君)

(上接第35页)

- Qureshi AI, Huang W, Lobanova I, et al. Outcomes of intensive systolic blood pressure reduction in patients with intracerebral hemorrhage and excessively high initial systolic blood pressure: Post hoc analysis of a randomized clinical trial[J]. *JAMA Neurology*, 2020, 77(11):1-11.
- Hemphill JC. Hematoma expansion in ICH: Targeting epidemiology or biology[J]. *Neurocrit Care*, 2019, 3(1):9-10.
- Wei L, Lin C, Zhou Z, et al. Analysis of different hematoma expansion shapes caused by different risk factors in patients with hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2020, 194:105820.
- 李彩丽, 蒋艳. 脑出血患者血压管理研究现状[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2021, 21(2):101-106.
- 张珂, 霍钢, 王晓澍, 等. 早期强化降压对高血压脑出血患者颅内血肿及水肿的影响[J]. *第三军医大学学报*, 2016, 38(7):757-760.
- 刘莹莹, 惠辉, 师媛, 等. 脑血流量和血压变化对脑出血后血肿周围脑水肿恶化程度的影响[J]. *临床内科杂志*, 2018, 35(4):255-258.
- Toyoda K, Koga M, Yamamoto H, et al. Clinical outcomes depending on acute blood pressure after cerebral hemorrhage: Blood pressure lowering in cerebral hemorrhage[J]. *Ann Neurol*, 2019, 85(1):105-113.
- 马佳丽, 王恺闻, 邱绘颖, 等. 急性自发性脑出血早期安全降压范围及临床意义的 Meta 分析[J]. *河北医科大学学报*, 2020, 41(11):1348-1353.
- 袁方, 赵风华, 高岩升. 早期强化降压对高血压脑出血病人颅内血肿、水肿及神经功能的影响[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2019, 17(6):933-935.
- Law ZK, Dineen R, England TJ, et al. Predictors and outcomes of neurological deterioration in intracerebral hemorrhage: Results from the TICH-2 randomized controlled trial[J]. *Transl Stroke Res*, 2021, 12(2):275-283.
- Buletko AB, Thacker T, Cho SM, et al. Cerebral ischemia and deterioration with lower blood pressure target in intracerebral hemorrhage[J]. *Neurology*, 2018, 91(11):e1058-e1066.
- 刘国庆, 张小乔. 超早期强化降压对高血压脑出血患者预后的影响[J]. *湖北医药学院学报*, 2022, 41(4):387-390, 391.
- 赵狄译, 刘莉校, Collard D, 等. 强化降压治疗期间估算的肾小球滤过率初始降低与长期肾功能: 收缩压干预试验与控制糖尿病患者心血管病风险行动研究-血压随机对照试验的事后分析[J]. *中华高血压杂志*, 2020, 28(5):438.

(收稿日期 2023-06-20)

(本文编辑 葛芳君)