

DOI: 10.12025/j.issn.1008-6358.2025.20250346

CSTR: 32417.14.j.issn.1008-6358.2025.20250346

· 短篇论著 ·

孕前体质质量指数对产妇产娩期间马氏试验分级变化的影响

陈去非¹, 李雁楠¹, 高 华², 尹惠芬^{2*}

1. 复旦大学附属妇产科医院麻醉科, 上海 200001

2. 复旦大学附属妇产科医院产科, 上海 200001

【摘要】 目的 通过马氏试验 (Mallampati test, MT) 分级变化探讨孕前体质质量指数 (body mass index, BMI) 与产妇产娩期困难气道风险的相关性。**方法** 选择 2020 年 10 月至 2021 年 4 月于复旦大学附属妇产科医院分娩的 354 例足月初产妇, 根据孕前 BMI 分为低 BMI 组、正常 BMI 组和高 BMI 组。分析产妇产临产初期、分娩后 (胎盘娩出后 20 min~1 h) 及分娩后 48 h MT 分级的变化。采用多因素 logistic 回归模型, 分析分娩后 MT 分级增加的影响因素。**结果** 354 例产妇中, 97 例 (27.4%) 产妇 MT 分级在分娩后增加, MT 分级 3~4 级的产妇由临产初期的 39 例 (11.0%) 增加到分娩后的 77 例 (21.8%)。分娩后 48 h MT 分级 3~4 级的产妇下降到 21 例 (5.9%)。多因素 logistic 回归分析结果显示, 孕前低 BMI (vs 高 BMI: OR=2.15, 95%CI 1.02~4.53, $P=0.045$) 和孕期打鼾史 (OR=2.32, 95%CI 1.38~3.90, $P=0.001$) 是产妇 MT 分级升高的危险因素。**结论** 产妇 MT 分级可在分娩后增加, 孕前低 BMI 和孕期打鼾史是分娩后 MT 分级升高的危险因素。

【关键词】 马氏试验; 体质质量指数; 产妇; 困难气道; 分娩**【中图分类号】** R 614 **【文献标志码】** A

Impact of pre-pregnancy body mass index on the grading changes of Mallampati test during labor and delivery

CHEN Qufei¹, LI Yannan¹, GAO Hua², YIN Huifen^{2*}

1. Department of Anesthesia, Obstetrics and Gynecology Hospital of Fudan University, Shanghai 200001, China

2. Department of Obstetrics, Obstetrics and Gynecology Hospital of Fudan University, Shanghai 200001, China

【Abstract】 Objective To explore the correlation between pre-pregnancy body mass index (BMI) and the risk of difficult airway during labor and delivery through grading changes of Mallampati test (MT). **Methods** A total of 354 primiparous women who delivered at Obstetrics and Gynecology Hospital of Fudan University from October 2020 to April 2021 were enrolled and categorized into low BMI, normal BMI, and high BMI groups based on pre-pregnancy BMI. Changes in MT grading were analyzed during early labor, postpartum (20 minutes to 1 hour after placental delivery), and 48 hours postpartum. A multifactor logistic regression model was used to analyze the factors increased MT grading postpartum. **Results** Among the 354 participants, 97 (27.4%) exhibited increased MT grading postpartum, with the proportion of women classified as MT grade 3-4 rising from 39 (11.0%) during early labor to 77 (21.8%) postpartum. By 48 hours postpartum, the number of women with MT grade 3-4 decreased to 21 (5.9%). Multifactor logistic regression analysis showed that low pre-pregnancy BMI (vs high BMI: OR=2.15, 95%CI 1.02-4.53, $P=0.045$) and snoring history during pregnancy (OR=2.32, 95% CI 1.38-3.90, $P=0.001$) were independent risk factors for postpartum MT grading elevation. **Conclusions** MT grading might increase postpartum in parturients, with low pre-pregnancy BMI and prenatal snoring history identified as significant risk factors for elevated MT grading after delivery.

【Key Words】 Mallampati test grading; body mass index; parturient; difficult airway; labor and delivery

产科患者的气道管理具有极大挑战性。由于孕期解剖和生理变化、分娩期环境因素 (如紧急手术) 以及母亲和胎儿需求之间的潜在冲突等, 产妇的困难气道发生风险随着产程的进展发生改变^[1]。研究^[2]显示, 约 8% 的剖宫产手术采用全身

麻醉, 但大部分为紧急情况; 剖宫产全身麻醉气管插管失败的发生率为 0.26%~0.4%。在麻醉导致的产妇死亡中, 45% 归因于气管插管失败等气道并发症^[3-7]。因此, 英国产科麻醉医师协会 (Obstetric Anaesthetists' Association, OAA) 和困

[收稿日期] 2025-03-25

[接受日期] 2025-04-29

[作者简介] 陈去非, 护师. E-mail: 429594116@qq.com

*通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-33189900-8350, E-mail: irisyin1026@163.com

难气道协会 (Difficult Airway Society, DAS) 指南^[8]建议: 所有产妇均应进行术前气道评估, 除了预测喉镜暴露和气管插管困难, 还需全面评估气道管理的困难程度。

体质指数 (body mass index, BMI) 是困难气道的风险因素。肥胖患者的脂肪重新分布及异常堆积造成舌咽及面部解剖结构异常, 增加了喉镜操作及声门显露的困难程度, 给全身麻醉的气管插管带来了一定风险和挑战。因此, 肥胖患者分娩期间的气道评估尤其重要^[9-10]。近年来, 我国超重及肥胖患者的比例显著升高, 中国健康营养调查^[11]显示, 1991—2015年, 我国育龄期女性肥胖率自 2.5% 上升至 12.6%, 且仍呈逐年上升趋势。

与测量颈围、甲颏距离、甲颏高度等体格检查方法相比, 马氏试验 (Mallampati test, MT) 可以便捷、准确地预测气管插管的困难程度。然而, 目前尚缺乏 MT 分级在产妇产前分娩期间变化情况的观察性研究。基于此, 本研究通过评估产妇产前分娩前后 MT 分级变化来验证临产和分娩对气道的影响, 并分析产妇体质质量相关指标与分娩期困难气道风险的相关性, 从而帮助临床医师更好地预测困难气道。

1 资料与方法

1.1 研究对象 前瞻性选择 2020 年 10 月至 2021 年 4 月在复旦大学附属妇产科医院产房待产的产妇。纳入标准: 年龄 18~45 岁; 美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级 2 级; 足月初产。排除标准: 多胎妊娠; 既往头颈部手术史; 体温 $>38\text{ }^{\circ}\text{C}$; 精神疾病史; 中转剖宫产; 资料不全或失访。

1.2 研究方法

1.2.1 资料收集和分组 从电子病历中收集产妇基本信息, 包括年龄、身高、孕前体质质量、孕早期体质质量、分娩前体质质量、孕期增重、文化程度、辅助生殖技术应用史、孕期打鼾史。收集分娩相关信息, 包括孕次、孕周、催产素用量、出血量、产程时长、新生儿体质质量、分娩镇痛情况及分娩满意度 (满意、一般、不满意)。

根据 2024 年中国卫生健康委员会制定的中国成人 BMI 分类建议^[12], 按照孕前 BMI 将产妇分为 3 组: 低 BMI 组 (消瘦, $\text{BMI} < 18.5\text{ kg/m}^2$)、正常 BMI 组 (正常体质质量, $18.5\text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 24.0\text{ kg/m}^2$) 和高 BMI 组 (超重或肥胖, $\text{BMI} \geq 24.0\text{ kg/m}^2$)。

1.2.2 MT 分级 主要观察指标是 MT 分级在分娩前后的改变情况。分别于临产初期 (宫颈口扩张 1~3 cm)、分娩后 (胎盘娩出后 20 min~1 h), 以及分娩后 48 h 进行评价。具体评估方法^[13]: 嘱受试者用力张口伸舌至最大限度, 麻醉医师平视检查受试者口腔咽部情况, 根据口咽部结构的可见度进行 MT 分级。1 级: 可见软腭、咽腭弓、悬雍垂; 2 级: 可见软腭、咽腭弓, 悬雍垂部分被遮挡; 3 级: 仅见软腭; 4 级: 未见软腭、仅见硬腭。MT 分级为 3 级或 4 级的患者出现喉镜暴露困难或插管困难的概率常较高。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 25.0 对数据进行统计学分析。采用 Shapiro-Wilk 进行正态性检验, 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 描述, 多组比较采用单因素方差分析 (ANOVA), 两两比较采用最小显著性差异分析 (方差齐性) 或 Tamhane's T2 (方差不齐); 不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 3 组比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。计数资料以 $n(\%)$ 描述, 组间比较采用 χ^2 检验。采用二元 logistic 回归模型校正潜在混杂变量, 分析孕前 BMI 对产妇 MT 分级的影响。检验水准 (α) 为 0.05。

2 结果

2.1 研究对象筛选流程 共纳入 477 例产妇, 45 例拒绝参与研究, 1 例因特殊原因转院, 65 例因中转剖宫产被排除, 12 例因提前出院未收集到分娩后 48 h MT 分级信息。最终 354 例产妇纳入研究: 低 BMI 组 57 例 (16.1%), 正常 BMI 组 228 例 (64.4%), 高 BMI 组 69 例 (19.5%), 研究对象入组流程图见图 1。

2.2 产妇基线资料和分娩结局比较 结果 (表 1) 显示: 3 组产妇的年龄、身高、孕次、孕周、文化程度、辅助生殖技术应用史差异均无统计学意

义。与低 BMI 组和正常 BMI 组相比,高 BMI 组产妇孕期打鼾比例更高 ($P<0.05$);高 BMI 组产妇分娩前 MT 分级 3~4 级的比例显著高于正常 BMI 组 (17.4% vs 8.7%, $P<0.05$)。分娩结

局方面,与低 BMI 组和正常 BMI 组相比,高 BMI 组产妇的催产素用量和出血量更多,新生儿体重质量更高 ($P<0.05$)。3 组产妇的产程时长、分娩镇痛及分娩满意度方面差异无统计学意义。

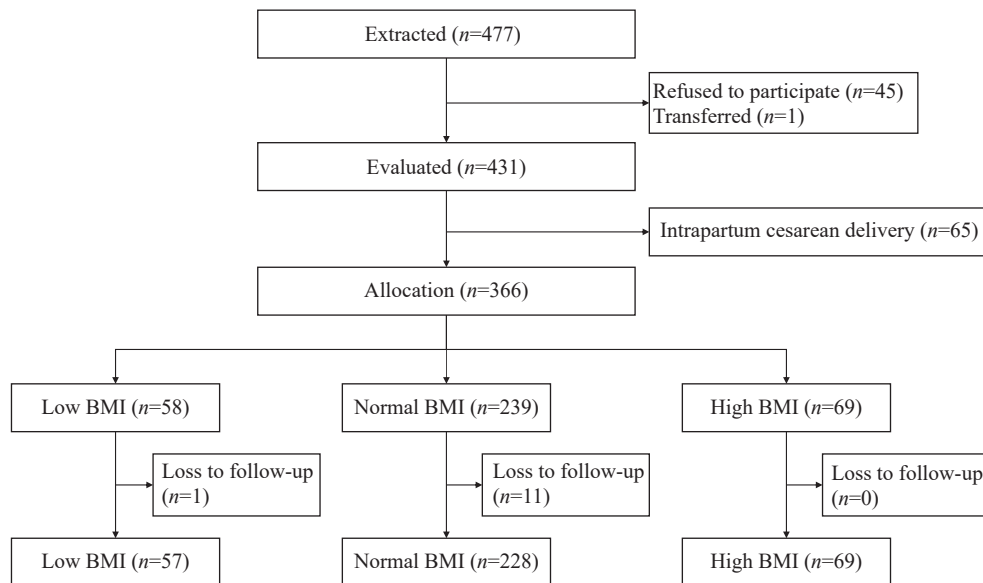


图 1 研究对象筛选流程图

Figure 1 Flowchart of research subjects screening

BMI: body mass index.

2.3 分娩前后 MT 分级改变情况 354 例产妇中, 97 例 (27.4%) 产妇 MT 分级在分娩后增加, 其中 40 例 (11.3%) 从 1 级增加到 2 级, 8 例 (2.3%) 从 1 级增加到 3 级, 34 例 (9.6%) 由 2 级增加到 3 级, 5 例 (1.4%) 由 2 级增加到 4 级, 10 例 (2.8%) 由 3 级增加到 4 级。MT 3~4 级的产妇由临产初期的 39 例 (11.0%) 增加到分娩后 77 例 (21.8%), 是临产初期的 1.97 倍 (表 2)。分娩后 48 h MT 分级 3~4 级的产妇减少到 21 例 (表 3)。

2.4 分娩后 MT 分级升高的影响因素 多因素 logistic 回归分析 (表 4) 显示: 排除混杂因素影响后, 与高 BMI 组相比, 低 BMI 组产妇更易出现 MT 分级升高 ($OR=2.15$, 95%CI 1.02~4.53, $P=0.045$)。孕期打鼾史也是 MT 分级升高的独立危险因素 ($OR=2.32$, 95%CI 1.38~3.90, $P=0.001$)。年龄、孕期增重、产前 BMI、高血

压、糖尿病、分娩镇痛、产程时长、催产素使用、失血量及新生儿体重质量等对分娩后 MT 分级升高的影响无统计学意义。

3 讨论

MT 分级作为评估气道解剖结构和预测气管插管难度的重要工具, 是临床上最常用的简单预估困难气道的方法, MT 分级 3~4 级的患者被认为出现困难插管的风险较高。在分娩过程中, 由于妊娠期生理变化、产程进展及医疗干预等因素的影响, MT 分级可能发生动态变化, 进而影响麻醉管理和分娩安全。因此, 对分娩期孕妇 MT 分级进行动态评估具有重要意义。

本研究结果显示, 27.4% 的产妇产后 MT 分级较临产初期上升, MT 分级 3~4 级的产妇是临产初期的 1.97 倍, 与既往研究^[14-16]报道的结论基本一致。Gura^[14]和 Raza^[15]报告了 MT 分级的快速

变化,发现分娩后 MT 分级 3~4 级的产妇较临产初期增加了 1.4~1.7 倍。分娩期间 MT 分级增加可能与妊娠时呼吸系统的生理性变化相关,包括肺容量减少、胸部顺应性减低,从而导致呼吸道变窄^[15]。此外,妊娠期间体质量增加、局部脂肪

组织增加以及分娩期间催产素应用或长时间的 Valsalva 呼吸引起口咽部软组织水肿,从而使咽部横截面积缩小,导致 MT 分级增加^[17-19]。然而,此现象的潜在机制仍需进一步研究。

表 1 基本资料和分娩结局

Table 1 Basic data and obstetric outcomes

Index	Total (N=354)	Low BMI group (n=57)	Normal BMI group (n=228)	High BMI group (n=69)	P
Age/year	29.6±3.5	28.7±3.5	29.7±3.5	30.1±3.4	0.068
Height/cm	162.7±4.7	163.1±4.4	162.8±4.9	162.1±4.4	0.385
Gravidity/times	1.4±0.6	1.3±0.6	1.4±0.7	1.4±0.6	0.593
Gestational age/week	39.4(38.6, 40.1)	39.4(38.5, 40.1)	39.4(38.5, 39.8)	39.2(37.9, 39.6)	0.209
Education level n(%)					0.416
Postgraduate or above	67(19.0)	14(24.6)	45(19.7)	8(11.6)	
Undergraduate	186(52.5)	28(49.1)	120(52.6)	38(55.1)	
High school or below	101(28.5)	15(26.3)	63(27.6)	23(33.0)	
Assisted reproduction n(%)	31(8.8)	5(8.7)	19(8.3)	7(10.1)	0.897
Snoring during pregnancy n(%)	175(49.4)	20(35.1)	105(46.1)	50(72.5)* [△]	<0.001
Oxytocin dose/U	3.1±2.6	2.7±2.5	3.0±2.6	3.8±2.4* [△]	0.040
Blood loss/mL	218.0±168.8	163.0±83.0	217.0±179.3 [△]	266.8±172.9* [△]	0.003
Duration of labor/min	551.4±270.1	607.4±311.1	534.0±270.9	562.6±224.2	0.173
First stage	477.1±261.9	532.9±311.3	463.2±264.1	532.9±311.3	0.199
Second stage	68.3±42.9	69.1±32.9	65.0±39.0	78.8±58.7	0.065
Third stage	5.9±4.2	5.4±3.2	5.8±4.2	6.7±5.0	0.168
Birth weight/g	3 275±434	3 204±362	3 265±399	3 396±414* [△]	0.031
Labor analgesia n(%)	303(85.6)	50(87.7)	194(85.0)	59(85.5)	0.880
Childbirth satisfaction n(%)					0.675
Satisfied	350(98.8)	57(100.0)	225(98.7)	68(98.6)	
Neutral	4(1.2)	0(0.0)	3(1.3)	1(1.4)	
Dissatisfied	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
MT grade 3-4 before delivery n(%)	39(11.0)	7(12.3)	20(8.7)	12(17.4)*	0.043

BMI: body mass index; MT: Mallampati test. *P<0.05 vs normal BMI group; [△]P<0.05 vs low BMI group.

表 2 分娩后 MT 分级的改变情况

Table 2 Grading changes of MT after delivery

MT grading at early labor	MT grading after delivery/n			
	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4
Grade 1 (n=203)	155	40	8	0
Grade 2 (n=112)	29	44	34	5
Grade 3 (n=38)	5	4	19	10
Grade 4 (n=1)	0	0	1	0
Total (N=354)	189	88	62	15

MT: Mallampati test.

表 3 分娩后 48 h MT 分级的改变情况

Table 3 Grading changes of MT 48 hours after delivery

MT grading at early labor	MT grading 48 hours after delivery/ <i>n</i>			
	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4
Grade 1 (<i>n</i> =203)	193	9	1	0
Grade 2 (<i>n</i> =112)	59	46	7	0
Grade 3 (<i>n</i> =38)	16	10	12	0
Grade 4 (<i>n</i> =1)	0	0	1	0
Total (<i>N</i> =354)	268	65	21	0

MT: Mallampati test.

表 4 分娩后 MT 分级升高的多因素 logistic 回归分析

Table 4 Multivariate logistic analysis for the increased MT grade after delivery

Variable	OR (95%CI)	<i>P</i>
Age	1.030 (0.960-1.110)	0.423
Pre-pregnancy BMI (vs high BMI)		
Normal BMI	2.960 (0.950-9.240)	0.061
Low BMI	2.150 (1.020-4.530)	0.045
Pre-labor BMI (vs high BMI)		
Normal BMI	1.300 (0.580-2.900)	0.521
Low BMI		
GWG	1.020 (0.950-1.090)	0.593
Hypertension	0.480 (0.060-4.120)	0.501
Diabetes	1.040 (0.460-2.340)	0.932
Snoring during pregnancy	2.320 (1.380-3.900)	0.001
Labor analgesia	1.900 (0.810-4.470)	0.140
Duration of labor	1.000 (0.999-1.001)	0.822
Oxytocin dose	0.950 (0.850-1.050)	0.293
Blood loss	1.001 (0.999-1.002)	0.384
Birth weight	1.001 (1.000-1.001)	0.107

MT: Mallampati test; BMI: body mass index; GWG: gestational weight gain; OR: odds ratio; CI: confidence interval.

肥胖是产妇发生困难气道的高危因素。肥胖者咽部脂肪沉积，进一步增加咽壁塌陷的可能性，使得快速顺序诱导气管插管的风险升高^[10,20-21]。因此，麻醉医师对于肥胖患者的气道管理尤为重视。本研究发现，孕前超重或肥胖（高 BMI 组）产妇 MT 分级 3~4 级的比例显著高于正常 BMI 组，但孕前消瘦（低 BMI 组）产妇更容易出现分娩后 MT 分级升高的现象。因此，临床上需要着重关注孕前低 BMI 产妇产程过程中 MT 分级的动态变化，警惕其 MT 分级迅速增加，出现插管困难。

MT 分级增加的其他临床影响因素目前尚有争议，可能相关的因素包括妊娠期高血压、催产素的应用、产程时长、分娩镇痛等^[14-15,17]。本研究通过 logistic 回归分析发现，在排除各种混杂因素影响后，MT 分级升高仅与孕前 BMI 和孕期打鼾史有关，与产妇年龄、高血压、糖尿病、产前 BMI、新生儿体质量、孕期体质量增加、催产素的使用、产程时长、出血量和分娩镇痛等均不相关。因此，对于孕前低 BMI 和孕期打鼾史的孕产妇，应更加警惕困难气道的发生。

气道管理是产科患者麻醉中的重要部分，即

使采用椎管内麻醉,分娩期孕妇的气道评估仍十分重要^[8]。气道评估有助于确定合适的气道管理方案,包括气道工具的选择、备用方案和手术团队的参与等。若分娩过程中突发情况需行紧急剖宫产时,对于孕妇,特别是高危产妇,快速重新评估 MT 分级可降低全身麻醉的风险。

本研究具有一定局限性:(1)仅分析足月妊娠初产妇分娩期的气道情况,未纳入合并重度子痫前期、胎儿宫内窘迫、胎盘早剥、多胎妊娠等可能需要在未足月情况下行全身麻醉剖宫产的产妇,对于此类产妇分娩期间的气道评估还需进一步研究。(2)评估时间点较少,仅收集了临产初期、分娩后以及分娩后 48 h 的数据,初步反映产程中 MT 分级的变化,无法与妊娠早期产妇产道状况进行对比。未来的研究应该涵盖更多时间点,以进一步明确 MT 分级在围产期的变化。

综上所述,MT 分级在产妇分娩后显著增加,尤其是孕前低 BMI 和有孕期打鼾史的产妇。对于此类对象,麻醉前需要重新充分评估气道,警惕困难气道的发生。

伦理声明 本研究通过复旦大学附属妇产科医院伦理委员会批准(2020-64),患者及家属均签署知情同意书。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献 陈去非:文章撰写、数据收集;李雁楠:研究设计、统计分析;高华:数据收集;尹惠芬:研究监督、文章修改。

参考文献

- [1] MCDONNELL N J, PAECH M J, CLAVISI O M, et al. Difficult and failed intubation in obstetric anaesthesia: an observational study of airway management and complications associated with general anaesthesia for caesarean section[J]. *Int J Obstet Anesth*, 2008, 17(4): 292-297.
- [2] 刘亚洋,温超,刘庆,等.产科气道管理进展——第一部产科麻醉医师协会/困难气道协会产科困难气道管理指南解读[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2018, 39(4): 360-365.
- [3] LIU Y Y, WEN C, LIU Q, et al. Recent advances in obstetric airway management—the interpretation of the first guideline for Obstetric Anaesthetists Association/Difficult Airway Society obstetric difficult airway management[J]. *Int J Anesth Resus*, 2018, 39(4): 360-365.
- [4] SANGANEE U, JANSEN K, LUCAS N, et al. The role of supraglottic airway devices for caesarean section under general anaesthesia. A scoping literature review with a proposed algorithm for the appropriate use of supraglottic airway devices for caesarean sections[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2024, 41(9): 668-676.
- [5] TOLGA SARACOGU K, CAKMAK G, SARACOGU A. Airway management during pregnancy and labor[M]//Special Considerations in Human Airway Management. London: IntechOpen, 2021.
- [6] RILEY E T, CARVALHO B, ABIR G. Storage of emergency airway equipment on labor and delivery units[J]. *J Clin Anesth*, 2022, 80: 110886.
- [7] SOBH Y S, ZAMORA J, DHARMARAJAH K, et al. Anaesthesia-related maternal mortality in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet Glob Health*, 2016, 4(5): e320-e327.
- [8] DETSKY M E, JIVRAJ N, ADHIKARI N K, et al. Will this patient be difficult to intubate? The rational clinical examination systematic review[J]. *JAMA*, 2019, 321(5): 493-503.
- [9] MUSHAMBI M C, KINSELLA S M, POPAT M, et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics[J]. *Anaesthesia*, 2015, 70(11): 1286-1306.
- [10] KNIGHT G, MUSHAMBI M. Anesthetic challenges of pregnant obesity women[J]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2023, 91: 102405.
- [11] DOMINGUEZ J E, TAYLOR C R, GIRARD T. Morbid obesity: optimizing neuraxial analgesia and cesarean delivery outcomes[J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2024, 38(3): 257-266.
- [12] SONG J Q, ZHANG J, FAWZI W, et al. Double burden of malnutrition among Chinese women of reproductive age and their social determinants[J]. *Nutrients*, 2020, 12(10): 3102.

- [12] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政司. 肥胖症诊疗指南 (2024 年版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2024, 23(10): 1237-1260.
Department of Medical Affairs, National Health Commission of the People's Republic of China. Guideline for diagnosis and treatment of obesity (2024 edition)[J]. *Chin J Dig Surg*, 2024, 23(10): 1237-1260.
- [13] 何悦雯, 庄旭辉, 刘雨睿, 等. 病态肥胖患者困难气道预测方式的研究进展[J]. *临床麻醉学杂志*, 2023, 39(7): 750-754.
HE Y W, ZHUANG X H, LIU Y R, et al. Advances of predictive approaches to difficult airway in patients with morbid obese[J]. *J Clin Anesthesiol*, 2023, 39(7): 750-754.
- [14] GURU R, CARERE M D, DIWAN S, et al. Effect of epidural analgesia on change in Mallampati class during labour[J]. *Anaesthesia*, 2013, 68(7): 765-769.
- [15] RAZA D, ISMAIL S. Change in mallampati class during labor: hypertensive versus normotensive parturients[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2018, 62(8): 1086-1091.
- [16] LI Y N, LI Y, CHEN Q F, et al. The effect of first trimester body mass index on the changes in the upper lip bite test classification before and after delivery: a prospective observational study[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 9: 969862.
- [17] SHIVASHANKAR A, RAJAPPA G C, RATH P, et al. Change in mallampati score during pregnancy, labour and post labour: an observational study[J]. *Sri Lankan J Anaesthesiol*, 2021, 29(1): 13-17.
- [18] LEBOULANGER N, LOUVET N, RIGOUZZO A, et al. Pregnancy is associated with a decrease in pharyngeal but not tracheal or laryngeal cross-sectional area: a pilot study using the acoustic reflection method[J]. *Int J Obstet Anesth*, 2014, 23(1): 35-39.
- [19] MILLER K M, LIANG K Y, NERO N, et al. Surgical management of airway stenosis during pregnancy: a scoping review[J]. *Laryngoscope*, 2024, 134(3): 1014-1022.
- [20] ALANOĞLU Z, ERKOÇ S K, GÜÇLÜ Ç Y, et al. Challenges of obstetric anesthesia: difficult laryngeal visualization[J]. *Acta Clin Croat*, 2016, 55(Suppl 1): 68-72.
- [21] PATEL S D, HABIB A S. Anaesthesia for the parturient with obesity[J]. *BJA Educ*, 2021, 21(5): 180-186.

[本文编辑] 殷悦

引用本文

陈去非, 李雁楠, 高华, 等. 孕前体质量指数对产妇分娩期间马氏试验分级变化的影响[J]. *中国临床医学*, 2025, 32(3): 486-492.

CHEN Q F, LI Y N, GAO H, et al. Impact of pre-pregnancy body mass index on the grading changes of Mallampati test during labor and delivery[J]. *Chin J Clin Med*, 2025, 32(3): 486-492. DOI: [10.12025/j.issn.1008-6358.2025.20250346](https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2025.20250346)