

Standford A 型急性主动脉夹层术后低氧血症 相关危险因素分析

郭伟, 郭俊晓, 刘志平*

(内蒙古医科大学附属医院 心脏大血管外科, 内蒙古 呼和浩特 010050)

摘要:目的:研究Standford A型急性主动脉夹层患者术后低氧血症相关危险因素。方法:回顾性分析内蒙古医科大学附属医院心脏大血管外科2017-03~2019-03行孙氏手术的64例Standford A型急性主动脉夹层患者的临床资料。依据患者术后 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 值将患者分为低氧血症组($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200\text{mmHg}$)与非低氧血症组($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 200\text{mmHg}$)两组。分析两组患者术前、术中及术后相关数据,采用Logistic回归分析Standford A型急性主动脉夹层患者术后低氧血症的独立危险因素。结果:Standford A型急性主动脉夹层患者术后低氧血症发生率为68.8%(44/64)。低氧血症组与非低氧血症组两组患者死亡率无明显差异(6.8% vs 1.5%, $P=1.000$)。低氧血症组中体重指数 $>24\text{Kg/m}^2$ 比率比非低氧血症组高($P < 0.05$),非低氧血症组男性比率比低氧血症组高($P < 0.05$)。低氧血症组患者术后机械辅助通气时间和重症监护室停留时间比非低氧血症组时间长($P < 0.05$)。Logistic回归分析结果是:术前 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300\text{mmHg}$ ($\text{OR}=8.909, P=0.012$)和术前白细胞计数 $>10 \times 10^9/\text{L}$ ($\text{OR}=5.098, P=0.034$)是术后发生低氧血症的独立危险因素。结论:术前 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300\text{mmHg}$ 、术前白细胞计数 $>10 \times 10^9/\text{L}$ 是Standford A型急性主动脉夹层术后发生低氧血症的独立危险因素。

关键词:Standford A型急性主动脉夹层;术后低氧血症;危险因素

中图分类号: R543

文献标识码: A

文章编号: 2095-512X(2020)03-0229-06

INDEPENDENT RISK FACTORS ASSOCIATED TO POSTOPERATIVE HYPOXEMIA AFTER SURGICAL REPAIR OF STANDFORD A ACUTE AORTIC DISSECTION

GUO Wei, GUO Jun-xiao, LIU Zhi-ping

(*Cardiac Microvascular Surgery, The Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010050 China*)

Abstract: Objective: To identify the risk factors associated to postoperative hypoxemia after surgery of Standford A acute aortic dissection. **Methods:** This was a retrospective study of patients treated between March 2017 and March 2019 at the Department of Cardiac macrovascular Surgery, Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, China. Analyses were performed on the clinical data of 64 patients with Standford A acute aortic dissection who underwent Sun's operation. According to whether they had postoperative hypoxemia, all the patients with Standford A aortic dissection were divided into two research groups, one is hypoxemia group ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200\text{mmHg}$), another is non-hypoxemia group ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 200\text{mmHg}$). Clinical data relative to perioperative were analyzed between hypoxemia group and non-hypoxemia group. Logistic regression was performed to insure some possible relative risk factors of postoperative hypoxemia after surgery for Standford A acute aortic dissection. **Results:** Incidence of postoperative hypoxemia after surgery for Standford A acute aortic dissection was 73%(44/64). There was no difference between hypoxemia group and non-hypoxemia group in death (6.8% vs 1.5%, $P=1.000$). The percentage of Body mass index $>24\text{Kg/m}^2$ was high in hypoxemia group. The percentage of male was high in non-hypoxemia group than hypox-

收稿日期: 2020-03-10; 修回日期: 2020-04-15

作者简介: 郭伟(1984-),男,内蒙古医科大学附属医院心脏大血管外科,医学硕士。

通讯作者: 刘志平,主任医师, E-mail: 13847164898@139.com 内蒙古医科大学附属医院心脏大血管外科, 010050

emia group ($P < 0.05$). The duration of ventilation and lengths of intensive care unit and hospital stays were significantly longer in patients with hypoxemia. The difference in operative mortality was not statistically between the hypoxemia and non-hypoxemia groups (6.8% vs 1.5%, $P = 1.000$). Logistic regression identified that independent risk factors associated to postoperative hypoxemia after surgical repair of Stanford A acute aortic dissection were preoperative $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ ($\text{OR} = 8.909$, $P = 0.012$) and preoperative white blood cell count $> 10 \times 10^9/\text{L}$ ($\text{OR} = 5.098$, $P = 0.034$). **Conclusion:** Preoperative $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ and preoperative white blood cell count $> 10 \times 10^9/\text{L}$ were found to be the independent factors associated to postoperative hypoxemia after surgical repair of Stanford A acute aortic dissection.

Key words: Stanford A aortic dissection; hypoxemia; risk factor

急性主动脉夹层 (acute aortic dissection, AAD) 是有极高死亡率的大血管疾病。Stanford 分型是临床上最常用的主动脉夹层分型方法, 其中 Stanford A 型急性主动脉夹层患者占有 2/3 比例, 其中几乎所有确诊的 Stanford A 型急性主动脉夹层患者都需要手术治疗。手术的主要目的是防止主动脉破裂或心包填塞, 消除主动脉瓣返流和避免心肌缺血, 提高患者的生存率^[1]。急性主动脉夹层患者术后低氧血症的发生率高达 51%, 是临床上最为常见的术后并发症。术后患者如果存在长时间低氧血症, 不仅会造成呼吸功能障碍, 而且还会进一步加重其他组织器官负担, 最终导致其他器官功能严重受损, 致术后长期生存率降低的不良后果。术后低氧血症会延长机械辅助通气时间, 延长重症监护室停留时间, 增加术后并发症的发生概率, 本研究是寻找 Stanford A 型急性主动脉夹层患者术后发生低氧血症的独立危险因素, 指导医生术前采取相应的预防措施, 减少患者术后发生低氧血症的概率, 减少机械通气时间, 缩短住院时间, 降低住院费用, 提高患者的生存质量。

1 资料与方法

1.1 临床资料 and 分组

本研究收集内蒙古医科大学附属医院心脏大血管外科 2017-03 ~ 2019-03 收治的 64 例行孙氏手术的 Stanford A 型急性主动脉夹层患者的临床资料。所有患者均行大血管 CT 成像 (CTA) 检查, 确诊为 Stanford A 型急性主动脉夹层, 除外合并围手术期并发症 (心力衰竭、大量血气胸、气管内出血、肺不张、肺炎) 及既往有肺部疾病的患者。根据术后患者转入重症监护室 6h 后 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 值, 将 64 例患者分为低氧血症 ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200 \text{ mmHg}$) 和非低氧血症组 ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 200 \text{ mmHg}$) 两组。其中低氧血症组 44 例, 男性 26 例, 年龄 54.68 ± 8.34 岁; 非低氧血症组 20 例, 男性 18 例, 年龄 50.45 ± 10.89 岁。

1.2 方法

入组患者术前均行凝血试验检查, 除外弥散性血管内凝血。患者进入手术室后, 常规右侧颈内静脉置三腔中心静脉管, 监测中心静脉压。左侧上、下动脉穿刺, 行有创动脉压监测, 了解上、下肢压差。孙氏手术步骤^[2]: 游离右侧腋动脉, 套带备用。常规劈开胸骨正中开胸, 游离无名动脉、左颈总动脉和左锁骨下动脉。建立体外循环, 降温, 心脏停跳, 阻断升主动脉, 处理完主动脉近端后, 分别阻断主动脉弓三大分支血管, 选择右腋动脉进行选择性脑灌注。解剖主动脉弓部, 横断主动脉弓三支分支血管, 4-0 prolene 线缝闭左侧锁骨下动脉的近端, 经主动脉弓远端口植入适当型号的支架象鼻至降主动脉真腔内, 剪除多余的主动脉弓组织, 使主动脉弓的边缘与支架象鼻近端的人工血管平整对齐。选择适当直径的四分叉人工血管, 用 3-0 prolene 线将四分叉人工血管的主血管远端与带支架象鼻的降主动脉全周连续缝合。下半身循环灌注恢复后, 用 5-0 prolene 线连续缝合, 将对应的四分叉人工血管分支与左颈总动脉进行吻合。排气后复温, 随后用 4-0 prolene 线连续缝合, 将四分叉人工血管主血管近端与主动脉近端吻合。恢复心脏血液循环, 将四分叉人工血管与左侧锁骨下动脉吻合, 最后吻合无名动脉。吻合全部血管后, 排气后开放主动脉钳, 心脏除颤复跳, 缓慢撤离体外循环。严密止血, 鱼精蛋白中和肝素, 输注血小板, 必要时给予新鲜血浆, 恢复患者凝血功能。安放心脏临时起搏器, 留置心包纵隔引流管, 常规关胸。手术结束后, 将患者送入重症监护室。

1.3 数据收集

收集患者年龄、性别、体重指数、合并症 (高血压、糖尿病和冠状动脉粥样硬化性心脏病)、术前血常规、肝功能异常 ($\text{ALT} > 40 \text{ U/L}$)、肾功能异常 ($\text{Scr} > 130 \mu\text{mol/L}$)、手术方式、手术时间、体外循环时间、深低温停循环时间、最低直肠温度、术中输血量及输血种类、呼吸机辅助通气时间, 重症监护室

停留时间、住院时间等指标。

1.4 统计学分析

收集好相关信息后,用SPSS24.0中文版统计软件统计所有数据。计量资料用均数 ± 标准差表示,行t检验方法处理;计数资料用频数表示,行 χ^2 检验方法处理。Logistics 回归分析检测可能的危险因素,寻找 Standford A 型急性主动脉夹层患者术后低氧血症的独立危险因素。当 $P < 0.05$ 时,表示差异有统计学意义。

2 结果

64例患者中男性44例,女性20例,平均年龄53.36(30~73)岁。术中手术方式统计如下:手术孙氏+Bentall术的15例,孙氏+David手术1例,孙氏+冠脉搭桥术3例,孙氏+主动脉瓣成形1例,孙氏+Bentall术+冠状动脉旁路移植术1例,孙氏+Bentall术+冠状动脉旁路移植术+左锁骨下动脉移植术1例,孙氏+Bentall术+冠状动脉旁路移植术+左椎动脉移植术1例,孙氏+Bentall术+冠状动脉旁路移植术+二尖瓣成形术1例。孙氏术后二次开胸止血1例。

低氧血症组患者体重指数较非低氧血症组患者比例高,非低氧血症组男性患者比例较低氧血症组高,具有统计学差异(见表1)。

表1 术前患者基本资料对比

Tab.1 Comparison of basic data of preoperative patients

临床资料	低氧血症组(n=44)	非低氧血症组(n=20)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	54.68 ± 8.34	50.45 ± 10.89	0.093
男性(n, %)	26(59.1)	18(90)	0.013
体重指数(kg/m ²)	25.28 ± 4.00	22.91 ± 4.00	0.031
发病至手术时间≤72h(n, %)	31(70.5)	14(70.0)	0.971
吸烟史(n, %)	9(20.5)	6(30.0)	0.605
高血压病(n, %)	34(77.3)	12(60)	0.154
糖尿病(n, %)	2(4.5)	0(0)	0.846
血肌酐 > 130 μ mol/L(n, %)	6(13.6)	2(10.0)	1.000
丙氨酸转氨酶 > 40U/L(n, %)	7(15.9)	2(10.0)	0.808

低氧血症组中术前 PaO₂/FiO₂ 值在比非低氧血症组低;低氧血症组术前白细胞数较非低氧血症组高,具有统计学差异(见表2)。

表2 围术期数据比较

Tab.2 Comparison of perioperative data

数据	低氧血症组(n=44)	非低氧血症组(n=20)	P值
术前 PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	156.52 ± 99.19	237.37 ± 117.22	0.006
术前白细胞数(10 ⁹ /L, $\bar{x} \pm s$)	11.80 ± 3.36	9.83 ± 4.23	0.040
术前血红蛋白值(g/L, $\bar{x} \pm s$)	130.89 ± 21.84	142.85 ± 17.30	0.035
术前血小板数(10 ⁹ /L, $\bar{x} \pm s$)	161.20 ± 55.74	175.45 ± 42.78	0.315
术中合并其他术式(n, %)	14(32.6)	10(47.6)	0.243
体外循环时间(min, $\bar{x} \pm s$)	217.59 ± 71.90	191.25 ± 71.03	0.184
深低温停循环时间(min, $\bar{x} \pm s$)	115.34 ± 31.31	109.75 ± 40.37	0.548
手术时间(h, $\bar{x} \pm s$)	8.69 ± 1.60	8.51 ± 2.11	0.709
最低直肠温度(°C, $\bar{x} \pm s$)	25.5 ± 1.5	25.1 ± 2.5	0.399
术中红细胞输入量(U, $\bar{x} \pm s$)	4.82 ± 2.94	4.38 ± 2.67	0.567
术中血浆输入量(U, $\bar{x} \pm s$)	965.23 ± 696.12	892.00 ± 502.70	0.674
术中血小板输入量(治疗量, $\bar{x} \pm s$)	1.36 ± 0.72	1.14 ± 0.79	0.192
术中冷沉淀输入量(U, $\bar{x} \pm s$)	7.88 ± 3.74	7.12 ± 3.45	0.446
术中全血输入量(U, $\bar{x} \pm s$)	63.64 ± 195.40	117.5 ± 275.91	0.374
术中输血量(mL, $\bar{x} \pm s$)	3024.89 ± 1151.30	2992.25 ± 865.09	0.910

低氧血症组术后呼吸机辅助呼吸时间及重症监护室停留时间较非低氧血症组延长,两组间有统

计学差异。两组患者间住院时间及死亡率无统计学差异(见表3)。

表3 术后临床资料
Tab.3 postoperative clinical data

临床资料	低氧血症组(n=44)	非低氧血症组(n=20)	P值
呼吸机辅助通气时间(min, $\bar{x} \pm s$)	2038.86 ± 1966.82	1239.80 ± 698.71	0.020
重症监护室停留时间(d, $\bar{x} \pm s$)	8.32 ± 4.53	5.75 ± 1.29	0.001
住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	22.66 ± 10.02	21.10 ± 6.11	0.523
死亡率(n, %)	3(6.8)	1(5.0)	1.000

Logistic 回归分析显示,术前 PaO₂/FiO₂ ≤ 300mmHg、术前白细胞数 > 10 × 10⁹/L 是 Stanford A

型急性主动脉夹层患者术后发生低氧血症的独立危险因素(见表4)。

表4 多因素分析结果
Tab.4 Multivariate analysis results

变量	偏回归系数	标准误	Wald值	OR值	95%置信区间	P值
术前 PaO ₂ /FiO ₂ ≤ 300mmHg	2.187	0.871	6.306	8.909	1.161-49.116	0.012
术前白细胞值 > 10.0 × 10 ⁹ /L	1.629	0.770	4.473	5.098	1.127-23.063	0.034

3 讨论

术后低氧血症是急性主动脉夹层术后最常见的并发症,使术后患者呼吸机辅助呼吸时间及重症监护室停留时间明显延长,使治疗费用明显增加。目前对冠状动脉旁路移植术和心脏瓣膜置换术后低氧血症发生的危险因素研究较多,对 Stanford A 型急性主动脉夹层术后低氧血症的相关研究较少^[5],所以深入研究 Stanford A 型急性主动脉夹层术后低氧血症的相关危险因素是非常必要的。

急性呼吸窘迫综合征(ARDS)是低氧血症的主要原因。由于手术需要常规劈开胸骨正中开胸,术中心肺转流,所以X线检查中典型的肺部浸润影,不能作为术后ARDS的诊断标准。试验采用 Stanford A 型急性主动脉夹层患者术后 PaO₂/FiO₂ < 200mmHg 作为诊断ARDS的标准。

术后低氧血症是心脏体外循环手术中常见并发症之一,在AAD术后的发生率更高。体外循环术后低氧血症的发生率在12.2%~27.1%,而AAD开胸术后低氧血症发生率可高达51%。很多文献报道,术后低氧血症的危险因素包括高龄、肥胖、吸烟史、心脏手术史、既往心脏手术史,左室射血分数降低,慢性肺疾病、心肌梗塞、糖尿病、冠状动脉粥样硬化性心脏病、非心源性肺水肿、肺炎、输血过多、长时间心肺转流^[9]。本项研究中显示,术前 PaO₂/FiO₂ ≤ 300mmHg、术前白细胞计数 > 10 × 10⁹/L 是 Stanford A 型急性主动脉夹层患者术后发生低氧血症的独立危险因素。

研究表明,术前 PaO₂/FiO₂ ≤ 300mmHg 的患者发生术后低氧血症的概率显著增加,可能与夹层急性发作后的全身炎症反应有关^[5]。炎症反应增加肺泡毛细血管膜通透性和肺血管阻力,导致术后低氧血症。这与本研究得出的患者术前 PaO₂/FiO₂ ≤ 300 mmHg 是 Stanford A 型急性主动脉夹层患者术后低氧血症的独立危险因素的结果一致。

有报道指出,术前炎症状态严重影响主动脉夹层手术术中全身炎症程度^[6]。全身炎性级联反应过程中释放出大量炎性细胞因子,导致肺泡内的中性粒细胞和巨噬细胞聚集、活化。激活的中性粒细胞释放的毒性因子和蛋白水解酶,降低肺泡表面活性物质的功能,增加肺血管压力,损害肺氧合功能,导致术后发生低氧血症。Liu 等人研究显示^[7],术后低氧血症组的术前白细胞水平较术后非低氧血症组明显升高。本研究亦显示,术前白细胞计数 > 10 × 10⁹/L 是 Stanford A 型急性主动脉夹层患者术后发生低氧血症的独立危险因素,与之前研究结果相符合。

肥胖患者胸壁脂肪浸润,呼吸阻力大,消耗更多能量。并且肺片管会导致氧化应激,释放趋化因子及血管活性物质,损坏细胞膜^[8,10]。本研究显示,体重指数 > 24Kg/m² 在两组患者中有统计学差异。

由于体外循环是一种非生理循环,它显著改变周围器官组织的血液灌注,尤其是长时间的灌注会增加毛细血管膜通透性,引起组织器官血液灌注不足,器官组织缺氧,导致肺部并发症。并且心肌受主动脉阻断、右心房插管、体外循环、心肌灌注一些

列操作的影响,会受到不同程度的损伤^[9]。虽然在心脏停搏期间深低温选择性脑灌注可保持良好的脑功能,但其他器官组织低灌注导致广泛缺血-再灌注损伤。深低温是一个重要的技术,普遍应用在Stanford A型急性主动脉夹层手术中,它能减慢循环过程中细胞的新陈代谢,减少细胞的损伤。然而,深低温是参与血小板和凝血因子的酶的活化,这可能会导致出血,需要后续输血。过度输血可能引起输血相关急性肺损伤,其表现为肺内渗出和贫血增加。此外,凝血因子的损失,在输注血小板破坏和微血栓形成可导致肺损伤,影响氧合功能和低氧血症的结果。有研究显示,深低温停循环时间,术后24h输血量>6U是术后低氧血症的独立危险因素^[11,12]。但本研究显示,体外循环时间在两组间无统计学差异,但随着医疗技术的提高,相应的体外循环时间亦会减少,需要更多研究支持患者能在控制体外循环时间中获益。

既往亦有研究报道显示,输血过程中人体会产生微栓子,大量输注库存血会将细胞碎片、异体蛋白等物质带入患者体内,对患者肺功能造成损害^[13]。并且因为库存血中的红细胞不具备完善携带氧气功能,血液中的多种炎症因子对肺功能有损害作用,使呼吸机辅助呼吸时间延长。在输入大量库存血后,对机体产生一定的免疫抑制,使患者免疫功能降低,增加了肺部感染的院内感染的概率。有研究显示,术中输注悬浮红细胞(1~2U),会使普外科患者住院肺炎发生率明显提高。本研究统计分析,术后24h输血量无统计学差异,这可能是受限于患者数量导致,所以后续逐步增大样本含量,继续深入研究。但亦术中严密止血,控制出血量,减少不必要的输血,减少库存血的输入量。

吸烟是多种疾病共同的病因,在呼吸系统疾病中占有重要位置。烟草燃烧后可产生焦油、尼古丁等多种毒性物质,可以被人体吸收,这类毒性物质会减弱呼吸道柱状上皮细胞的纤毛运动,降低巨噬细胞的免疫功能,引起气管平滑肌痉挛,使腺体分泌的粘液量增加,大量的粘液聚集在小气道内,导致患者肺不张,阻塞性肺炎,使患者产生通气功能障碍^[14]。但本研究显示,吸烟史在两组患者间无统计学差异。这可能是受限于样本数量所致,所以应该逐步积累病例资料,增大样本含量,细化吸烟量,继续研究吸烟与术后低氧血症之间的关系。

Kimura等^[30]研究显示,年龄与主动脉夹层患者术后低氧血症无统计学差异。Kurabayashi等^[31]研究

显示,采用内科治疗的DeBakey III型主动脉夹层患者,低氧血症组较非低氧血症组平均年龄小10岁。本研究亦显示,年龄在两组之间无统计学差异。所以需要更多大样本研究来寻找年龄和Stanford A型急性主动脉夹层患者术后低氧血症之间的关系。

综上所述,本研究统计分析显示,术前 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300\text{mmHg}$ 、术前白细胞计数 $> 10 \times 10^9/\text{L}$ 是Stanford A型急性主动脉夹层患者术后发生低氧血症的独立危险因素。在术前要重视患者血气分析结果及白细胞计数指标,改善患者肺功能,改善氧合状态,积极抗感染,降低患者术后发生低氧血症的风险。

参考文献

- [1] 樊开凯. Stanford A型主动脉夹层治疗的临床观察[D]. 天津医科大学, 2014
- [2] Wang Y, Xue S, Zhu H. Risk factors for postoperative hypoxemia in patients undergoing Stanford A aortic dissection surgery. *J Cardiothorac Surg* 2013; 8:118
- [3] SANTOS N P, MITSUNAGA R M, BORGES D L, et al. Factors associated to hypoxemia in patients undergoing coronary artery by-pass grafting [J]. *Rev Bras Cir Cardiovasc*, 2013; 28(3): 364-370
- [4] Székely A, Cseré p Z, S ú pi E, et al. Risks and Predictors of Blood Transfusion in Pediatric Patients Undergoing Open Heart Operations [J]. *Ann Thorac Surg*, 2009; 87(1): 187-97
- [5] Jo Y, Anzai T, Sugano Y, et al. Early use of beta-blockers attenuates systemic inflammatory response and lung oxygenation impairment after distal type acute aortic dissection. *Heart Vessels*, 2008; 23(5): 334-340
- [6] Weiss YG, Merin G, Koganov E, et al. Oppenheim-Eden A, Medalion B et al. Postcardiopulmonary bypass hypoxemia: a prospective study on incidence, risk factors, and clinical significance. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2000; 14:506-13
- [7] Liu N, Zhang W, Ma W, et al. Risk factors for hypoxemia following surgical repair of acute type A aortic dissection [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2017; 24(2):251-6
- [8] KORDONOWY L L, BURG E, LENOX C C, et al. Obesity is associated with neutrophil dysfunction and attenuation of murine acute lung injury [J]. *Am J Respir Cell Mol Biol*, 2012; 47(1): 120-127
- [9] 李建强, 非体外循环冠状动脉搭桥手术对冠心病患者术后心功能及血清cTnT、IL-6水平变化影响. *疾病监测与控制*, 2018; 12(2): 112-115

(下转第238页)

- Oropharyngeal, and Hypopharyngeal Diameter[J]. Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, 2019; 77(2) : 398-404
- [12] Jae Hwa An, Soo-Byung Park, Youn-Kyung Choi, et al. Cone-Beam Computed Tomography Evaluation of Pharyngeal Airway Space Changes After Bimaxillary Orthognathic Surgery in Patients With Class III Skeletal Deformities: A 6-Year Follow-Up Study[J]. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2019; 77(12):2534-2544
- [13] 刘中寅, 蒋子超, 张兴华, 等. 下颌升支截骨下颌骨前徙治疗小下颌畸形伴 OSAS[J]. 临床口腔医学杂志, 2003; 19(01): 50-51
- [14] Avelar Rafael Linard, de Souza Maykel Sullyvan Marinho, Soares Eduardo Costa Studart, et al. Use positional screws for Le Fort I osteotomy fixation: technical note[J]. Oral and maxillofacial surgery, 2017; 21(3):347-349
- [15] Claudine Thereza-Bussolaro, Hee So Oh, Manuel Lagravère, et al. Pharyngeal dimensional changes in class II malocclusion treatment when using Forsus® or intermaxillary elastics—An exploratory study[J]. International Orthodontics, 2019; 17(4): 667-677

(上接第 228 页)

- [11] Inflammatory model in patients with primary open angle glaucoma and diabetes[J]. 国际眼科杂志: 英文版, 2019; 12(05):105-111
- [12] Lu B, Christensen I T, Ma L W, et al. miR-211 regulates the antioxidant function of lens epithelial cells affected by age-related cataracts[J]. International Journal of Ophthalmology, 2018; 11(3): 349
- [13] Hiki N, Nunobe S. Laparoscopic endoscopic cooperative surgery (LECS) for the gastrointestinal tract: Updated indications[J]. Annals of Gastroenterological Surgery, 2019
- [14] Feng Y, Zhu S, Skiadarezi E, et al. PHACOEMULSIFICATION CATARACT SURGERY WITH PROPHYLACTIC INTRA VITREAL BEVACIZUMAB FOR PATIENTS WITH COEXISTING DIABETIC RETINOPATHY: A Meta-Analysis[J]. Retina, 2019
- [15] Zhang S F, Tang Q, Yan L U, et al. Detection of IGF-1, bFGF and IL-6 levels in aqueous humor of diabetic cataract patients [J]. Recent Advances in Ophthalmology, 2010
- [16] Chantelau E, Meyerschwickerath R, Klabe K. Downregulation of serum IGF-1 for treatment of early worsening of diabetic retinopathy: a long-term follow-up of two cases.[J]. Ophthalmologica, 2010; 224(4):243-246
- [17] Luo Y, Ji-Hong W U, Zhang S H, et al. Expression of transforming growth factor-β in lens epithelial cells of diabetic cataract and its relationship with advanced glycation endproducts[J]. Chinese Journal of Ophthalmology & Otorhinolaryngology, 2010
- [18] Zhi-Hong Y U, Ophthalmology D O. The level of VEGF and IL-6 in aqueous humor of diabetic patients with cataract and its correlation with postoperative macular edema[J]. Journal of Qiqihar Medical University, 2018

(上接第 233 页)

- [10] VAROL C, ZVIBEL I, SPEKTOR L, et al. Long-acting glucose-dependent insulinotropic polypeptide ameliorates obesity-induced adipose tissue inflammation [J]. Immunol, 2014; 193(8):4002-4009
- [11] 周楚芝, 王湘, 姜妮等. 急性 A 型主动脉夹层孙氏术后低氧血症危险因素分析[J]. 岭南心血管杂志, 2017; (23)2: 165-170
- [12] 生伟, 池一凡, 侯文明等. 急性主动脉夹层动脉瘤术后低氧血症发生的危险因素分析[J]. 中国心血管外科临床杂志, 2013; (20)3:298-303
- [13] 许卫江, 陈祖军, 肖红艳等. 体外循环冠状动脉旁路移植术后低氧血症的危险因素分析. 中国综合临床, 2011; 27(3):249-252
- [14] Sangani RG, Ghio AJ. Lung injury after cigarette smoking is particle related. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2011; 6: 191-198
- [15] Kimura N, Tanaka M, Kawahito K, et al. Risk factors for prolonged mechanical ventilation following surgery for acute type A aortic dissection[J]. Circ J, 2008; 72(11):1751-1757
- [16] Kurabayashi M, Okishige K, Azegami K, et al. Reduction of the PaO₂/FiO₂ Ratio Acute Aortic Dissection[J]. Circulation Journal, 2010; 74(3):2066-73