

负压性肺水肿一例

谢丹 江玮 徐雯 张扣兴

【摘要】 负压性肺水肿是临床上少见的非心源性肺水肿。该文报道了在全身麻醉复苏过程中出现的 1 例急性肺水肿患者。该患者为 25 岁男性，因腰 1、2 椎体压缩性骨折行全身麻醉下手术，麻醉苏醒拔除气管导管后 10 min，患者突发脉搏血氧饱和度（ SpO_2 ）下降，呼吸急促，立即予气管插管接呼吸机辅助通气，气管导管内可吸出大量粉红色泡沫痰，后转入 ICU 继续抢救，予气管插管接呼吸机行 PEEP 以及对症支持治疗，患者 SpO_2 上升，气管内粉红色泡沫痰减少，病情明显好转并顺利脱离呼吸机转至普通病房继续治疗。该例诊治过程提示，全身麻醉复苏过程中出现急性肺水肿，需高度怀疑负压性肺水肿，气管插管接呼吸机行 PEEP 是纠正低氧血症、减轻肺水肿的有效治疗措施。

【关键词】 负压性肺水肿；呼气末正压通气；脉搏血氧饱和度

Negative pressure pulmonary edema: a case report Xie Dan, Jiang Wei, Xu Wen, Zhang Kouxing. Department of General ICU, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University-Lingnan Hospital, Guangzhou 510530, China

Corresponding author, Zhang Kouxing, E-mail: kxz6210@126.com

【Abstract】 Negative pressure pulmonary edema (NPPE) is a rare non-cardiogenic pulmonary edema in clinical practice. In this article, we reported one patient with acute pulmonary edema during the recovery of general anesthesia. The male patient, aged 25 years, underwent surgery under general anesthesia for the lumbar L1-L2 vertebral compression fracture. At 10 min after endotracheal extubation, the patient suddenly presented with SpO_2 decline and shortness of breath. He immediately received endotracheal intubation and connected to the ventilator. A high quantity of pinkish serous secretion was noted in the endotracheal tube. Then he was transferred to the intensive care unit (ICU) and received mechanical ventilation with positive end-expiratory pressure (PEEP). After corresponding treatment, he had an increasing level of SpO_2 and a decreased amount of pinkish serous secretion. After relevant symptoms were alleviated, he was extubated and transferred to general ward for further treatment. The diagnosis and treatment of this case prompted that the possibility of negative-pressure pulmonary edema should be highly suspected if acute pulmonary edema were noted in the process of general anesthesia recovery. Endotracheal intubation for PEEP ventilation is the effective therapeutic strategy to mitigate the severity of hypoxemia and alleviate pulmonary edema.

【Key words】 Negative pressure pulmonary edema; Positive end-expiratory pressure; Pulse oxygen saturation

急性肺水肿是临床常见的急危重症，分为心源性肺水肿及非心源性肺水肿。负压性肺水肿是临床上少见的非心源性肺水肿，常见于全身麻醉恢复期，其发病迅速，抢救难度大，常规药物治疗难以在短时间内提高脉搏血氧饱和度（ SpO_2 ），病死率高。为此，本文总结了 1 例经气管插管接呼吸机行 PEEP 成功抢救的负压性肺水肿患者的诊治经过，以供同行参考。

病例资料

一、病史及体格检查

患者男，25 岁。因摔倒致腰痛 18 h 于 2016 年 1 月 5 日入我院骨科。患者既往体健，腰椎螺旋 CT 平扫加三维检查提示腰 1、2 椎体压缩性骨折。在排除手术禁忌证后，于 2016 年 1 月 8 日在全身麻醉下行后路经皮腰椎骨折复位椎弓根钉棒内固定

术,手术时间 95 min,术程顺利,术中出血 20 ml,补液 1 000 ml,尿量 500 ml。术后患者意识转清晰,自主呼吸恢复可,拔除气管导管,经皮指尖 SpO₂ 0.90,予中等流量吸氧后经皮 SpO₂ 上升至 0.95,呼吸平顺。约 10 min 后患者 SpO₂ 突然下降,最低 0.75,呼吸急促,呼吸费力,三凹征明显,双肺呼吸音弱,头、颈、胸部皮肤青紫,考虑上呼吸道梗阻,立即予气管插管接呼吸机辅助通气 [PEEP 6 cm H₂O (1 cm H₂O = 0.098 kPa)],气道内可吸出大量粉红色泡沫痰,同时予吗啡、呋塞米及注射用甲泼尼龙琥珀酸钠 80 mg 处理,患者生命体征相对平稳后转入综合 ICU 进一步治疗。转入时患者麻醉镇静状态,气管插管接呼吸机辅助呼吸,容量控制 SIMV 模式,潮气量 500 ml,呼吸 18 次/分,PEEP 12 cm H₂O,吸入氧指数 (FiO₂) 1.00, SpO₂ 0.94。气管导管内见大量粉红色泡沫痰。

体格检查:体温 36.2℃,脉搏 115 次/分,呼吸 18 次/分,血压 91/65 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa),双侧瞳孔等圆、等大,直径约 3.0 mm,对光反射迟钝。双肺可闻及较多细湿性啰音,心律整齐,各瓣膜区未闻及病理性杂音。

二、辅助检查

急查血气分析: pH 7.29, PaO₂ 115 mm Hg, PaCO₂ 43 mm Hg, 肺泡-动脉氧分压差 259 mm Hg, 氧合指数 (PaO₂/FiO₂) 192 mm Hg。血常规:血红蛋白 163 g/L,白细胞 15.1 × 10⁹/L,中性粒细胞计数 13.2 × 10⁹/L,血小板 180 × 10⁹/L。血清肌钙

蛋白 1.538 μg/L。D-二聚体 14.1 mg/L。AST 49 U/L,乳酸脱氢酶 (LDH) 315 U/L, CK-MB 23 U/L,肌红蛋白 624 μg/L,磷酸肌酸激酶 1 204 U/L。脑钠肽 49 μg/L。肝功能、肾功能、凝血 4 项未见异常。心电图提示正常心电图。急诊床边 X 线胸片提示双肺野中内带斑片状模糊影,考虑肺水肿可能 (图 1A)。

三、诊疗经过

患者转入综合 ICU 后,立即接受呼吸机辅助通气,高 PEEP (12 cm H₂O) 减轻肺水肿,定时予密闭吸痰器吸痰,吸出气管内粉红色稀薄痰液 (图 2),后患者 SpO₂ 上升至 1.00,并下调吸氧浓度至 60%,并予头孢哌酮钠-舒巴坦钠 3.0 g 每日 3 次抗感染,以及抑酸、祛痰、利尿、营养心肌、改善循环、维持水电解质酸碱平衡、营养支持等治疗。入院次日患者气管内粉红色泡沫痰及肺部湿性啰音均明显减少,逐渐下调 PEEP 及吸氧浓度,复查血气分析提示 PaO₂、肺泡-动脉氧分压及氧合指数明显改善, pH 7.51, PaO₂ 202 mm Hg, PaCO₂ 31 mm Hg, 肺泡-动脉氧分压差 116 mm Hg, 氧合指数 404 mm Hg; D-二聚体 3.72 mg/L。复查 X 线胸片示:双肺病变较前减少 (图 1B)。于 1 月 9 日上午 11 点停用呼吸机,1 月 10 日拔除气管插管导管并转回骨科普通病房继续治疗。1 月 13 日患者行胸部 CT 平扫提示双肺渗出病变 (图 3),与 1 月 9 日 X 线胸片对比明显吸收。1 月 19 日,患者各项指标好转出院。



图1 一例负压性肺水肿患者在发病当日及次日的X线胸片检查结果
A: 1月8日X线胸片,示双肺渗出性病变; B: 1月9日X线胸片,示双肺病变较前减少



图 2 一例负压性肺水肿患者的痰液标本

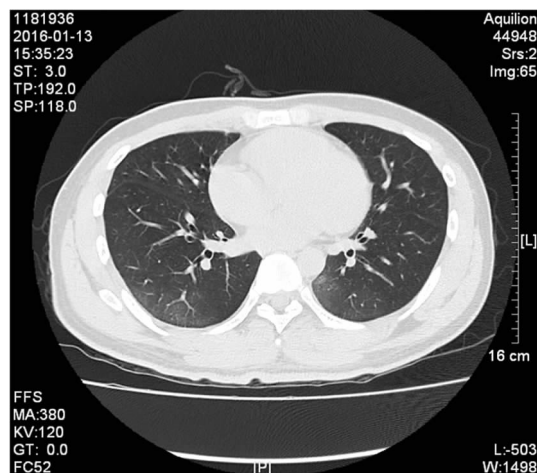


图 3 一例负压性肺水肿患者在治疗后的肺部 CT 检查结果
1 月 13 日行胸部 CT 平扫提示双肺渗出病变，与 1 月 9 日 X 线胸片对比明显吸收

讨 论

急性肺水肿是指各种病因导致过量的液体积蓄于肺间质及肺泡内，造成气体交换障碍，导致严重低氧血症，持续时间过长，常危及生命，是临床上常见的急危重症，分为心源性肺水肿及非心源性肺水肿。临床上以心源性肺水肿常见。本例患者突发急性肺水肿，按急性肺水肿治疗原则予呼吸机辅助通气、利尿、激素等处理后，患者病情稳定。然而，引起本例患者肺水肿的原因不明，首先需排除心源性肺水肿，患者青壮年，无心脏基础疾病，且术中补液不多，脑钠肽正常，X 线胸片也非呈蝴蝶影渗出，可排除心源性肺水肿。其次由于患者腰椎骨折，有卧床病史，需注意有无静脉血栓导致肺梗死的可能，但患者卧床时间短，痰液为粉红色泡沫痰，X 线胸片未见楔形影，心电图未见异常，且患

者按急性肺水肿治疗后肺部渗出明显吸收，且未予抗凝治疗的情况下 D-二聚体较前明显降低，故排除肺栓塞。回顾分析本例的病史、临床表现：患者青壮年男性，全身麻醉复苏拔除气管导管后出现 SpO_2 下降，呼吸急促、费力，三凹征明显，双肺呼吸音弱，考虑患者存在急性上呼吸道梗阻并发急性肺水肿，再结合相关辅助检查结果以及按急性肺水肿治疗有效，考虑为负压性肺水肿。

负压性肺水肿是临床上少见的并发症，其发生于上呼吸道梗阻时，患者用力吸气，胸腔内负压增大，全身血管和肺毛细血管静水压升高导致肺泡-毛细血管膜受损及通透性增加所致的非心源性肺水肿有关^[1-2]。负压性肺水肿分为 I 型和 II 型^[3-4]。

I 型是急性上呼吸道梗阻发展所致，II 型是慢性上呼吸道梗阻解除后发生的。在成人患者中，55% 的负压性肺水肿是由围手术期喉痉挛引起^[5]。负压性肺水肿的发展很迅速（病程在数分钟内），但也有在上呼吸道梗阻后 4 h 延迟发作的报道^[6]。本例患者在腰椎手术后的自主呼吸恢复，故拔除气管导管，但经皮指尖 SpO_2 稍差，予中等流量吸氧后指尖 SpO_2 上升至 0.95，考虑患者麻醉药及肌松药尚未完全代谢，自主呼吸尚未完全恢复，诱发喉痉挛导致急性上呼吸道梗阻而引起负压性肺水肿。负压性肺水肿治疗的首要原则就是解除呼吸道梗阻，降低胸内负压，防止病情进展，而约 85% 的负压性肺水肿患者需要气管插管开放通道，并予 PEEP 治疗^[6-9]。PEEP 通过增加肺泡压与肺组织间隙压力，既能阻止肺毛细血管内液体滤出与肺水肿的产生，减轻肺水肿；有效防止肺泡萎陷及不张，保持呼吸末肺泡相对开放，同时又能使已经塌陷的肺泡重新开放，增加功能残气量和有效气体交换面积，降低肺内分流，利于纠正低氧血症，改善肺泡弥散功能^[10]。本例患者突发 SpO_2 下降，立即予气管插管接呼吸机行 PEEP（6 cm H_2O ），在麻醉科经过积极抢救治疗患者生命体征稍平稳后转入综合 ICU 继续抢救治疗，予气管插管接呼吸机行 PEEP（12 cm H_2O ），联合密闭吸痰器定时吸痰，以及相应的对症支持治疗，经上述积极抢救后患者血气指标逐渐改善， PaO_2 、氧合指数及肺泡-动脉血氧分压差均得到明显改善，且气管内粉红色泡沫痰明显减少，复查 X 线胸片提示双肺渗出病变明显减少。患者顺利脱离呼吸机，拔除气管导管转回普通病房继续治疗。

综上所述，全身麻醉复苏过程中如患者出现急

性肺水肿，需高度怀疑负压性肺水肿，同时注意排除心源性肺水肿，治疗负压性肺水肿的首要原则是解除呼吸道梗阻，气管插管接呼吸机行 PEEP 是减轻肺水肿的有效治疗措施。

参 考 文 献

[1]

Butterell H, Riley RH. Life-threatening pulmonary oedema secondary to tracheal compression. *Anaesth Intensive Care*, 2002, 30 (6): 804-806.

[2]

Sofer S, Bar-Ziv J, Scharf SM. Pulmonary edema following relief of upper airway obstruction. *Chest*, 1984, 86 (3): 401-403.

[3]

Dicpinigaitis PV, Mehta DC. Postobstructive pulmonary edema induced by endotracheal tube occlusion. *Intensive Care Med*, 1995, 21 (12): 1048-1050.

[4]

Anderson AF, Alfrey D, Lipscomb AB Jr. Acute pulmonary edema, an unusual complication following arthroscopy: a report of three cases. *Arthroscopy*, 1990, 6 (3): 235-237.

[5]

Goli AK, Goli SA, Byrd RP Jr, Roy TM. Spontaneous negative pressure changes: an unusual cause of noncardiogenic pulmonary edema. *J Ky Med Assoc*, 2003, 101 (8): 317-320.

[6]

Tarrac SE. Negative pressure pulmonary edema-a postanesthesia emergency. *J Perianesth Nurs*, 2003, 18 (5): 317-323.

[7]

Gupta S, Richardson J, Pugh M. Negative pressure pulmonary oedema after cryotherapy for tracheal obstruction. *Eur J Anaesthesiol*, 2001, 18 (3): 189-191.

[8]

魏智慧, 韩田, 张海清. 低呼气末正压通气治疗麻醉后负压性肺水肿二例. *中华临床医师杂志 (电子版)*, 2012, 6 (12): 3467.

[9]

罗振吉, 胡炳全, 秦臻, 潘多贤. 密闭气道负压吸痰法联合 PEEP 有创通气救治急性肺水肿五例体会. *海南医学*, 2014, 25 (7): 1015-1017.

[10]

何志捷, 邱嘉民, 黄子通. 呼气末正压通气辅助治疗急性左侧心力衰竭 26 例. *新医学*, 2002, 33 (5): 287.

(收稿日期: 2016-03-25)

(本文编辑: 林燕薇)

