

악교정 수술 환자에서 발관 후 발생한 급성 호흡곤란 증후군 : 증례보고

박지영 · 이정아 · 윤성훈 · 박민규 · 김창현 · 박재익
가톨릭의과대학 강남성모병원 구강악안면외과

Abstract

POST-EXTUBATION ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME OCCURRED IN THE ORTHOGNATHIC SURGERY PATIENT : A CASE REPORT

Ji-Young Park, Jung-A Lee, Sung-Hun Yun, Min-Kyou Park, Chang-Hyun Kim, Je-Uk Park
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kang-Nam St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea

Acute respiratory distress syndrome(ARDS) is severe acute hypoxic respiratory failure state with dynamic impairment in oxygen and carbon dioxide transfer with the need for high levels of supplementary oxygen and a high minute ventilation. This syndrome is caused by pulmonary edema due to increased permeability of the alveolar capillary barrier by various factors.

ARDS is an uncommon, but a potentially life-threatening complication. Therefore, immediate diagnosis and appropriate therapy must be performed.

The present case is post-extubation ARDS immediately occurred in an orthognathic surgery patient who are healthy 19-year-old man. He rapidly recovered from ARDS without complication by early diagnosis and proper treatment.

This case report was aimed to describe the process of the development, possible causes and the management of ARDS occurred in an orthognathic surgery patient

Key words: Acute respiratory distress syndrome, Orthognathic surgery, Pulmonary edema, Positive-pressure ventilation

I. 서 론

악안면 외상 환자에서뿐만 아니라 악교정 수술 후, 특히 양악 수술 후 환자의 기도 확보는 매우 중요하다. 수술 부위가 구강 및 비강을 모두 포함하므로 물리적인 기도 유지를 어렵게 할 수 있으며, 수술 후 출혈, 부종, 악간 고정에 의한 구호흡의 곤란 등의 요인들이 환자의 기도 유지 및 정상 호흡을 방해할 수 있기 때문이다.

과거 성인형 호흡 곤란 증후군(Adult Respiratory Distress Syndrome)이라고 불리웠던 급성 호흡 곤란 증후군(Acute Respiratory Distress Syndrome ; 이하 ARDS)은 폐포-모세혈관 장벽의 투과성 증가에 의해 발생된 급성 폐부종으로 인한 급성 저산소성 호흡 곤란 상태로

특정한 질환을 의미하는 것이 아니라 특정 진단학적 범주를 만족시킬 때를 의미한다^{1,2)}. 다시 말해서, ARDS는 산소와 이산화탄소의 폐포 환기를 불가능하게 만드는 심각한 급성 호흡 곤란으로서 빠른 환기 및 산소공급이 요구되는 상태이다.

급성호흡곤란증후군은 치사률이 약 30~60%로 보고되는 잠재적으로 매우 치명적인 합병증으로서^{3,4)}, 즉각적인 진단 및 적절한 치료가 이루어져야만 환자의 생명을 보존할 수 있다.

본 증례는 건강한 19세 남자 환자에서 양악 악교정 수술 후 ARDS가 발생한 드문 경우로서 ARDS의 원인, 임상적 특징, 병태생리, 진단 및 치료 방법에 관하여 고찰하고자 한다.

II. 증례 보고

건강한 19세 남자 환자가 개교합, 긴 안모, 하악 전돌을 주소로 악교정 수술을 위하여 강남성모병원 구강외과에 의뢰되었다. 환자는 악교정 수술 전 교정치료가 완료된 상태였으며, 내원 첫날 수술 전 임상 검사 및 방사선 사진검사(파노라마 사진, 표준 두부방사선 사진)를 시행하였다. 두부 방사선 계측 사진 분석 및 모형 분석을 시행하였고, 잇몸

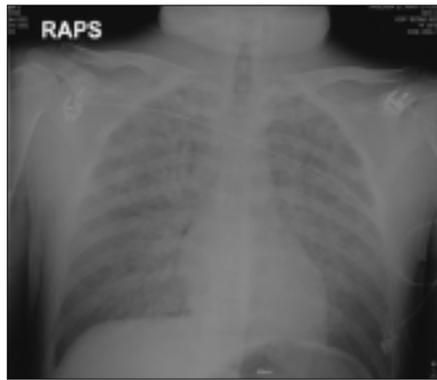
과다 노출증(gummy smile) 및 개교합을 해결하기 위하여 전신마취 하에 양악골의 악교정 수술을 계획하였다.

환자는 이전에 전신 마취 및 수술의 의학적 병력이 없었으며, 수술 전 일반 혈액학 검사, 일반화학 검사, 노분석 검사, 흉부방사선 사진 검사(Fig. 1-A), 심전도 검사 상 특이할만한 이상 소견이 없었다.

악교정 수술시 비기관 삽관(naso-tracheal intubation)이 이루어졌고, 정맥 마취(IV fentanyl, Pentobabital) 및



A. Pre-OP ; no evidence of definite abnormality



B. Immediate post-OP ; extensive bilateral pulmonary edema in both lungs, suggestive of ARDS.



C. After re-intubation ; near total haziness of the bilateral lung parenchyma and marked distention of the stomach.



D. Post-OP 4 hours ; interval regression of the haziness of lung parenchyma since prior exam.



E. Post-OP 12 hours ; more regression of pulmonary edema since previous radiographic view but mild haziness and increased interstitial markings is still remaining.



F. Post-OP 1 day ; nearly complete regression of pulmonary edema.

Fig. 1. Sequential radiographic(Chest AP or PA view) changes in this patient

흡입마취(Sevoflurane)에 의한 전신마취가 시행되었다. 구강 내 접근 및 구외 접근(transbuccal approach)법이 동시에 시행되었다. 상악은 Le Fort I 골절단술로 전방-상방이동 3mm, 후방-상방 이동 7mm 이루어졌으며, 비기도(nasal airway) 확보를 위하여 하비갑개 부분 절제술(subtotal inferior turbinectomy)이 시행되었다. 하악은 상악의 교합에 맞추어 양측 시상골절단술로 평균 13mm 후방이동 되었다. 상악은 miniplates 와 miniscrews를 이용한 semi-rigid fixation 으로 고정되었고, 하악은 miniscrew를 이용한 골내 강성 고정이 시행되었다. 마지막으로 stainless steel 강선을 이용 악간고정을 실시하였다. 총 수술시간은 약 180분 이었으며, 수술 중 특이사항은 없었다. 수술 중 투여된 수액은 총 5.2L 로서 0.9% 생리식염수(normal saline) 3L, 하트만 수액(Hartman solution) 1200mL, 콜로이드(Salinhes®) 500mL, 전혈(whole blood) 500mL가 투여되었고, 총 배뇨량(total urine output)은 300mL, 추정 실혈량은 약 1500mL였다.

환자는 전신마취에서 잘 깨어났으며, 자가 호흡 상태를 확인 후 마취 튜브를 제거하였고, 비기도 유지기(nasal airway)를 한 상태로 회복실로 옮겼다. 환자의 Pulse oximeter 상 산소포화도는 98~99%로 잘 유지 되었다.

수술 후 약 30분이 경과하면서 pulse oxymeter 상 산소포화도가 94~95%로 약간 낮은 수준에서 유지되는 동시에 환자의 입에서 분홍색의 거품이 발견되었고, 입술은 청색조를 보였으며, 가슴을 헐떡이는 호흡곤란의 증세를 보였다. 환자의 의식은 명료하였다. 이동식 일반방사선 촬영기로 흉부 방사선 사진을 응급 촬영한 결과 양쪽 폐의 광범위한 폐부종 양상을 보였다(Fig. 1-B). 술 후 60분경 환자는 다시 수술실로 옮겨져 재 삽관 되었으며, 전신마취 하에 기계적 양압 환기 요법을 60분간 실시하였다. 다시 흉부 방사선 사진을 촬영한 결과 폐실질의 심각한 혼탁양상을 보이는 양측성 폐부종을 나타내었다(Fig. 1-C).

환자는 삽관된 상태로 중환자실로 옮겨졌다. 환자는 저혈압, 빈호흡(22회/분) 및 빈맥(115회/분)을 나타내었고, 호흡기 내과에 즉시 의뢰 되었다. 내과와의 임상 검사 소견상 급성 양측성 폐부종을 동반한 급성 호흡 곤란 증후군으로 진단되었다. 약 4시간 동안 기계적 양압 환기 요법(PEEP=10 / tidal volume=500mL / FiO₂=60%)으로 산소(5L/min)를 공급하였다. 기계적 양압 환기 요법 동안 환자의 반사 억제를 위하여 정맥 진정을 시행하였다. 진정제로 Pethidine HCl(50mg/1ml), 승압제로 Dopamine HCl(400mg)를 사용하였다. 체내에 과축적된 수분을 제거하기 위하여 이노제(Laxis® inj. 20mg/2ml)를 투여하였다. 수술 후 24시간 동안 투여한 총 수액량은 5% dextrose 411 ml, 총 배뇨량은 3585 ml 이었다. 이 밖에 거담제로 Mucostem inj. (10%/3ml), Bisolvon(4mg/2ml)을, 기

관지 발작 예방을 위하여 Aminophylline (250mg/10ml, 제일 Co.)을 정맥 투여하였다.

중환자실에 옮겨진지 4시간 후 환자의 의식 상태는 명료하였으며, 안정된 호흡양상을 보였다. 다시 전후방 흉부 방사선 사진 채득 결과 폐의 혼탁 양상이 다소 감소된 양상을 보였다(Fig. 1-D). 자가 호흡이 가능하였으므로 인공적인 환기를 멈추었으나, 기도 양압은 지속적으로 유지(continuous positive end airway pressure : CPAP) 하였다. 기관 삽관 유지한 상태로 5L/분으로 산소를 공급하였고, PEEP은 7.3, tidal volume은 500mL, FiO₂는 45%로 유지하였다. 수술 24시간 후 전후방 흉부 방사선 사진 상 환자의 폐부종은 현저히 경감되었음이 확인 되었다(Fig. 1-E). 이후 비기관 삽관 튜브를 제거하였으며, 환자는 일반병실로 옮겨졌다. 일반병실에서 약 12 시간동안 nasal catheter를 통해 분당 2l로 산소를 추가로 공급하였다. 수술 후 36시간 후에 환자의 생징후는 모두 정상이었다.

술 후 3일째 환자는 흉부 방사선 사진상 완전한 정상 소견을 보였으며(Fig. 1-F), 다른 합병증이 없이 집으로 퇴원하였다. 수술 후 1주일, 2주일, 1개월, 그리고, 6개월째 외래로 내원하여 검사하였으며, 특이할 만한 합병증은 발견되지 않았다.

Ⅲ. 총괄 및 고찰

급성 호흡 곤란 증후군(ARDS)은 1967년 Ashbaugh 등에 의해 문헌상 처음으로 기술되었다. 그는 ARDS 진단을 위한 일반적인 세가지 criteria를 제시하였는데, 심각한 저산소증, pulmonary compliance의 감소, 흉부방사선사진상 확산된 폐부종 등이다³⁾.

또한, 1994년 American-European Consensus Conference(AECC)에서는 ARDS의 새로운 정의를 제창하였는데, ARDS 및 급성 폐손상(Acute lung injury : ALL)의 최근 정의는 Table 1과 같다⁴⁾.

급성 호흡 곤란 증후군은 내과적 질환이 있는 환자나, 수술환자 모두에서 나타날 수 있으며, 직접적 혹은 간접적인 폐포 상피세포의 손상에 의해 발생할 수 있다. ARDS 와 관련된 원인 및 기여요인은 현재 60가지 이상이 알려져 있으며, 직접적 및 간접적 원인으로 분류 할 수 있다⁵⁾(Table 2). 본 증례에서 발생한 급성 호흡 증후군은 수술 중 용적 과부하(volume overload)에 의한 폐포-모세혈관 장벽의 불균형으로 급성 폐부종이 초래된 것을 일차적인 주요한 원인으로 유추해 볼 수 있다. 그러나, 양악 수술에 의한 기도 협소화 및 부종에 의한 물리적 호흡 장애로 인하여 폐에 음압이 발생되어 폐부종을 악화시켰을 가능성이 있으며, 수술 중 혹은 수술 후 타액 및 혈액의 aspiration에 의한 직접적 폐손상 등의 가능성도 완전히 배제할 수는 없다.

Table 1. Clinical Definition of Acute lung Injury and Acute Respiratory Distress Syndrome by American-European Consensus Conference in 1994⁴⁾

	ALI	ARDS
Timing		Acute onset
Chest radiograph findings	Bilateral infiltrates on frontal chest radiographic film	
PCWP	< 18 mm Hg and/or no clinical evidence of left atrial hypertension (CHF)	
PaO ₂ /FiO ₂ ratio regardless of PEEP Level	≤ 300 mm Hg	≤ 200 mm Hg

Note. ALI = acute lung injury; ARDS = Acute Respiratory Distress Syndrome; CHF = congestive heart failure; PaO₂ = pressure of arterial oxygen; FiO₂ = fraction of inspired oxygen

Table 2. Causes and Predisposing Conditions Associated with Acute Respiratory Distress Syndrome⁵⁾

Direct Pulmonary injury	Indirect pulmonary injury
Aspiration	Sepsis syndrome(with or without persistent hypotension)
Gastric contents	Severe nonthoracic trauma
Near drowning	Head injury
Toxic inhalation	Multiple trauma
Smoke	Multiple fractures
Ammonia	Hypertransfusion
Pepticides	Burns
Pulmonary edema	Cardiopulmonary bypass
Pneumonia	Hypothermia Hyperthermia
Oxygen toxicity	Eclamsia
Transthoracic radiation	Acute pancreatitis
Postlung transplantation reperfusion injury	Embolism
	Fat, Air, Amniotic fluid
	Trombotic
	Disseminated intravascular coagulopathy (DIC)
	Shock (any form)
	Drug overdose
	Barbiturates
	Heroin/Methadone
	Salicylates
	Thiazides
	Colchicine
	Uremia

혈관 내막(vascular endothelium)과 폐포상피(alveolar epithelium)의 2개의 분리된 장벽으로 이루어져 있는 폐포-모세혈관막에서 염증 반응이 일어나면, 혈관 내막 및 폐포 상피의 투과성이 증가하여 폐포 순환 혈관계의 손상 및 전신적인 산소 공급 체계의 붕괴가 발생되게 된다⁶⁾. 위와 같은 기전에 의하여 폐포 및 interstitium에 단백질이 풍부한 fluid가 유입이 되는데, 이것은 ARDS 급성 발생기의 특

징적 양상이다.

ARDS의 임상증상은 보통 24~48시간 사이에 급격히 발현된다. 호흡곤란(Dyspnea)이 가장 먼저 빠르게 발생되며, 흡기 시에 늑간부 및 흉골 상부의 수축이 관찰된다. 피부는 축축하고, 청색증을 보이며 산소를 공급해도 회복되지 않을 수 있다. 흉부 청진시 악설음(crackles), 천명(wheeze) 등의 흉부 잡음을 들을 수 있으며, 마른 기침, 착란(confusion), 안절부절증(restless), 흉골 후방 불편감(retrosternal discomfort) 등의 증상을 보인다⁷⁾.

본 환자의 경우 산소포화도가 급격히 떨어지는 않았으나, 빈호흡 및 청색증을 보였으며, 숨을 쉬려는 환자의 노력에 의해 흉부의 들쭉거림이 관찰되었고, 청진시 천명음을 들을 수 있었다. 또한 환자는 연분홍색의 거품을 물면서 호흡곤란을 보였는데, 폐-모세혈관 장벽이 손상에 의한 것으로 추정된다.

동맥혈가스분석(ABGA)은 ARDS의 진단에 도움이 된다. 초기에는 빈호흡(tachypnea)으로 급성 호흡성 알칼리증을 보이며, 매우 낮은 동맥혈의 산소 분압(PaO₂), 정상 혹은 낮은 수준의 동맥혈의 이산화탄소 분압(PaCO₂)을 나타낸다. 시간이 지남에 따라 PaCO₂가 증가되면 호흡성 산증으로 발전되고, 산도(pH)가 감소되는 경로를 나타내며, 결국 PaO₂/FiO₂(P/F) 비율이 악화되게 된다⁶⁾.

본 환자의 시간에 따른 ABGA 검사 결과는 수술 후 초기에 시행된 양압 산소 요법에 의하여 동맥혈의 산소분압은 급격한 저하를 보이지는 않았으나, 환기 저하에 의한 이산화탄소 분압의 증가를 잘 보여준다(Table 3).

ARDS에서 발생된 폐부종 양상은 흉부 방사선 사진 검사로 심장질환과 관련된 폐부종과 감별이 가능하다. 일반적으로 심장의 외형 및 크기는 정상이며, 폐의 혼탁은 중심부보다는 말초부위에 심하며, 전체적으로 균일하지 않고, 군데 군데 확산된 양상을 보인다⁸⁾.

본 증례의 경우 호흡곤란을 보인 직후 촬영한 Chest PA 상에서 매우 심각한 수준의 폐 혼탁을 보였으나, 심장의 외

Table 3. Sequential Changes of Arterial Blood Gas Analysis in a Present Patient

Acid and Base	Normal value	Intra-OP 2hr	Post-OP 30 min	Post-OP 2hrs
pH	7.350 - 7.450	7.438	7.328	7.179
PCO ₂ (mmHg)	35.3 - 45.0	28.7	43.7	58.0
PO ₂ (mmHg)	75.0 - 100.0	191.2	91.7	316.9
HCO ₃ ⁻ · act(mmol/L)		19.0	22.3	21.1
HCO ₃ ⁻ · std(mmol/L)		21.2	21.5	18.5

Note. PCO₂=arterial carbon dioxide partial pressure,
PO₂=arterial oxygen partial pressure.

형 및 크기는 정상이었다(Fig. 2-A). 삽관을 시행한 후 양압 환기를 시킴에 따라 폐의 혼탁 양상은 완화되었다(Fig. 2-B,C,D,E). 양압 환기의 부가적인 영향으로 위의 팽창양상을 보였지만, 이는 시간에 지남에 따라 정상으로 회복되었다(Fig. 2-F).

Chest PA 상에서 보이는 폐부종 양태는 실질적 기능적인 부전에 대하여 최고 12시간까지 지연되어 나타날 수 있으므로, 실제의 저산소증은 훨씬 심각할 수 있다⁷⁾. 따라서, 환자의 호흡곤란 및 저산소증의 증상을 조기에 인식하지 못하면 진단 및 치료가 지연될 가능성이 있으므로 전적으로 Chest X-ray만 의존해서는 안 된다. 그럼에도 불구하고 Chest PA 및 CT는 수술 직후 나타날 수 있는 호흡부전의 다른 원인들, 즉 흡인성 폐렴(aspiration pneumonia) 및 폐의 공기 색전증(pulmonary thromboembolism)을 배제하는데 도움을 준다.

초기 ARDS의 병리학적 특징은 확산성 폐포 손상(diffuse alveolar damage:DAD)이다⁹⁾. 확산성 폐포손상은 일반적으로 삼출기(exudative phase:0~7일), 증식기(proliferative phase:1~3주), 섬유화기(fibrotic phase)의 과정을 거치는데, 섬유화기까지 만성화된 ARDS환자는 방사선 사진상 폐실질의 낭강 모양 및 벌집모양을 나타내며 만성 폐 부전 혹은 사망에까지 이를 수 있다¹⁰⁾. 따라서, ARDS의 조기 발견 및 처치는 환자의 회복 과정 및 생존률에 매우 중요하다. 본 증례에서는 수술종료 및 발관 후 30분 이내에 ARDS를 발견하였다. 확산성 폐포 손상이 악화되어 폐의 비가역적 손상이 발생하기 전 신속하게 치료를 진행하였으므로, 지연된 다른 합병증은 발생되지 않았다.

ARDS의 치료는 아직까지 확립된 사항은 없다. 단지 초기 치료는 기계적 환기 요법(mechanical ventilation) 및 수액조절(Fluid therapy)을 통한 적절한 산소 공급 및 조직 관류를 유지하는데 초점을 맞춘다¹¹⁾. ARDS의 기계적 환기 요법시 positive end expiratory pressure를 가하는데, 이는 적절한 혈색소의 산소포화도(hemoglobin oxygen saturation) 유지 및 흡기시 산소의 요구량을 감소시

킨다. 본 환자의 경우 재삽관 후 4시간 동안 정맥 진정하의 기계적 양압 환기 요법으로 호흡은 안정되었고, 이후 지속적인 기도 양압을 유지하면서 자발 호흡을 시킴으로써 적절히 산소를 공급할 수 있었다.

조직관류는 ARDS의 치료에 매우 중요하다. 세포 수준에서 적절한 산소 공급을 위하여 수액은 적정 혹은 약간 높은 수준으로 공급되어야 한다⁶⁾. 그러나, 본 증례에서는 ARDS의 발생 원인이 과잉의 수분이었으므로, 수액은 제한적으로 공급하였다. 오히려, 이노제를 사용하여 조직내 과잉된 수분은 제거되었다. 전술하였듯이 ARDS는 정형화된 치료 방법은 없으며, 원인에 따라 접근하는 것이 필요할 것으로 생각된다. 그 밖에 사용된 약물들(Mucotan, Aminopylline)은 호흡을 원활히 하기 위한 보조적 수단으로 사용되었다.

IV. 요 약

급성호흡곤란 증후군은 드물게 발생되나 환자의 생명을 위협할 수 있는 응급 합병증이다. 본 증례는 내과적 기왕력이 없는 건강한 악교정 수술 환자에서 발관 후 지연 발생한 급성호흡곤란 증후군의 치험례로서, 즉각적인 진단 및 응급 처치로 타 장기로의 합병증 없이 24시간 내에 빠르게 호전되었다.

구강외과의사는 전신마취 수술 중 혹은 수술 후 발생할 수 있는 다양한 응급상황에 대해 정확히 이해하고, 즉각적인 처치를 시행할 수 있어야 하며, 이로 인한 합병증을 줄이는 노력을 계속 하여야 할 것이다.

참고문헌

1. Silverboard H : Evaluating ARDS : A fresh look at a difficult diagnosis-the differential ranges form alveolar hemorrhage to CHF-acute respiratory distress syndrome. J Respir Dis 24(8) : 340, 2003.
2. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL et al : Acute respiratory distress syndrome in adults. Lacet 2 : 319, 1967.
3. Lewandowski K : Epidemiological data challenge ARDS/ALI. Intensive Care Med 25 : 920, 1999.

4. Bernard GR, Artigas A, Bringham KL et al : The American-European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 149(pt1) : 818, 1994.
5. Moss M, Integram RH : Acute respiratory distress syndrome. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 15th ed. New York, McGraw-Hill, 2001, p.1523.
6. Vollman KM, Aulbach RK : Acute respiratory distress syndrome. *AACN Clinical Reference of Critical Care Nursing*, 4th ed. Philadelphia, Mosby, 1998, p.529.
7. Kobayashi H, Itoh T, Sasaki Y et al : Abstract quote form diffuse alveolar damage. *Clin Imaging* 20(1) : 1, 1996.
8. Baron J, Wenker, O : The acute respiratory distress syndrome. Myths and controversies. *IJEICM* 1(1) : 1, 1997.
9. Hansen-Flascgen J, Siegel, MD[online]: Acute respiratory distress syndrome : definition ; diagnosis ; and etiology. <http://store.utdol.com/app/index.asp>.
10. Maitra A, Kumar, V : The lung and the upper respiratory tract. *Robbins Basic Pathology*, 7th ed. Philadelphia, Saunders, 2003, p.453.
11. Gal P, Shaffer CL : Acute respiratory distress syndrome, Pathophysiologic Approach, 5th ed. New York, McGraw-Hill, 2002, p.539.

저자 연락처

우편번호 137-701

서울 서초구 반포 4동 505번지

가톨릭대학교 강남성모병원 구강악안면외과

박재익

원고 접수일 2006년 10월 24일

게재 확정일 2007년 1월 15일

Reprint Requests

Je-Uk Park

Dept. of OMFS, Kang-Nam St. Mary's Hospital, College of Medicine,
The Catholic University of Korea

505, Bonpo 4 dong, Seocho, Seoul, 137-701, Korea

Tel: 82-2-590-1753 Fax: 82-2-537-2374

E-mail: jupark@catholic.ac.kr

Paper received 24 October 2006

Paper accepted 15 January 2007