진행시간표 안내 April 25 (Friday), 2014

Time \ Hall	Convention Hall		
	Hall A	Hall B	Hall C
08:30-10:00		Opening Ceremony **Plenary Lecture** - ICU director and leader: what are the tools that you need To be successful? - My past experience of intensive care and the future direction of intensive care in Japan	Oral Presentation
10:00-10:30	Coffee Break		
10:30-12:00	**Refresher Course** - Ventilator associated pneumonia - Deep vein thrombosis and pulmonary embolism - Dyskalemias in pediatric ICU	**Special Lecture** - Multicentre research in asian intensive care - a new dawn - Cardiopulmonary interactions during mechanical ventilation	**Best Abstract Prize Competition**
12:10-13:00	**Luncheon Symposium** [Roche Diagnostics Korea]	**Luncheon Symposium** [Edwards Lifesciences Korea]	**Luncheon Symposium**
13:00-13:20	Coffee Break		
13:20-14:50	**Refresher Course** - Difficult intubation in ICU or ward - Advanced neuromonitoring in critically ill patients - Neurogenic pulmonary edema in patient with increased ICP	**Symposium 1** ARDS - Lung fibrosis in patients with ARDS - Biomarkers in patients with ARDS - Treatments in patients with ARDS	**Symposium 2** AKI in the ICU - How to predict AKI in the ICU - Pharmacotherapy in the critically ill child with AKI - When and how much renal replacement therapy in ICU
14:50-15:10	Coffee Break		
15:10-16:40	**Refresher Course** - 뇌사 환자 관리 - Therapeutic hypothermia in critical illness except cardiac arrest - ECPR	**Symposium 3** Sepsis - Sepsis : learning from experience - Oxidative stresses during sepsis - antioxidant? - Ventilatory strategies for sepsis patients with ARDS	**Symposium 4** Fluid management in the ICU - The recent fluid trials; crystalloids or colloids? - Fluid responsiveness - Fluid balance and outcome : more fluid or early vasopressors
16:40-17:10	General Assembly		

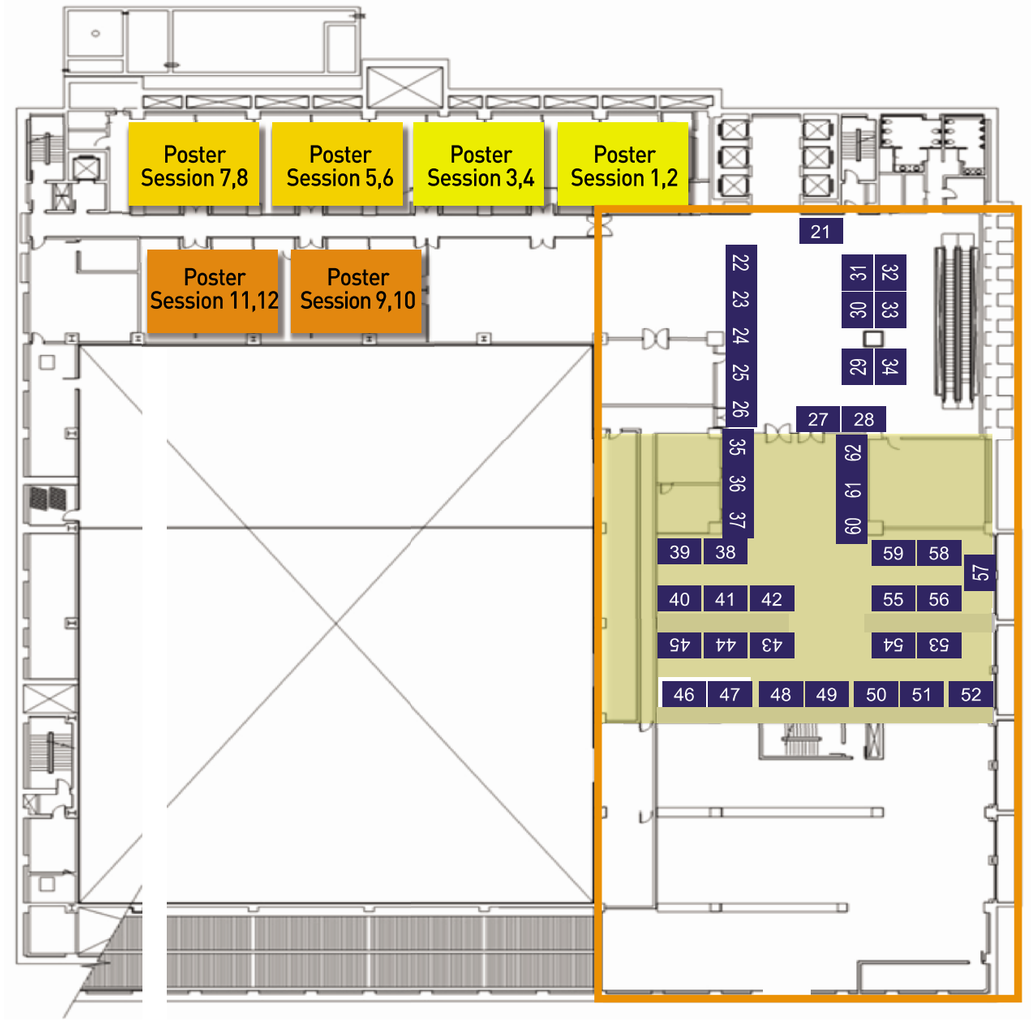
진행시간표 안내 April 26 (Saturday), 2014

Time \ Hall	Convention Hall		
	Hall A	Hall B	Hall C
08:30-10:00	Oral Presentation	**Plenary Lecture** - Changing ICU care to improve patient outcomes: the role of early rehabilitation - How to enhance Korean critical care medicine: full-time Intensivist	Oral Presentation
10:00-10:30	Coffee Break		
10:30-12:00	**Symposium 5** 중환자의 최신간호 - 중환자의 시뮬레이션 교육 - 중환자 가족의 간호 - 중환자 안전간호	**Special Lecture I** - Autophagy in sepsis and ARDS - The new bird flu: what does it mean to intensivists?	Oral Presentation
12:10-13:00	**Luncheon Symposium** [Hanlim Pharm]	**Luncheon Symposium** [Hospira]	**Luncheon Symposium** [Philips]
13:00-13:50		**Special Lecture II** - Our Evolving Model of How we Practice Critical Care Medicine: What is the Destination?	
13:00-14:00	**Poster Oral Presentation (Conference Room) (Poster Exhibition 09:00-16:00)**		
14:00-15:30	**Symposium 6** RRT - Key elements of RRT - Overcoming barriers to successful RRT implementation - Policy, protocols, tools and education for RRT	**Symposium 7** Delirium in the ICU - Diagnosis, risk factors of delirium - Prevention, management of delirium - Cognitive dysfunction in ICU patients	**Symposium 8** ECMO in ICU - Trouble shooting of ECMO in ICU - Quick priming of ECMO in ICU (anyone in ICU can do it) - Inter-hospital transport under ECMO support (ICU to ICU)

행사장 안내도

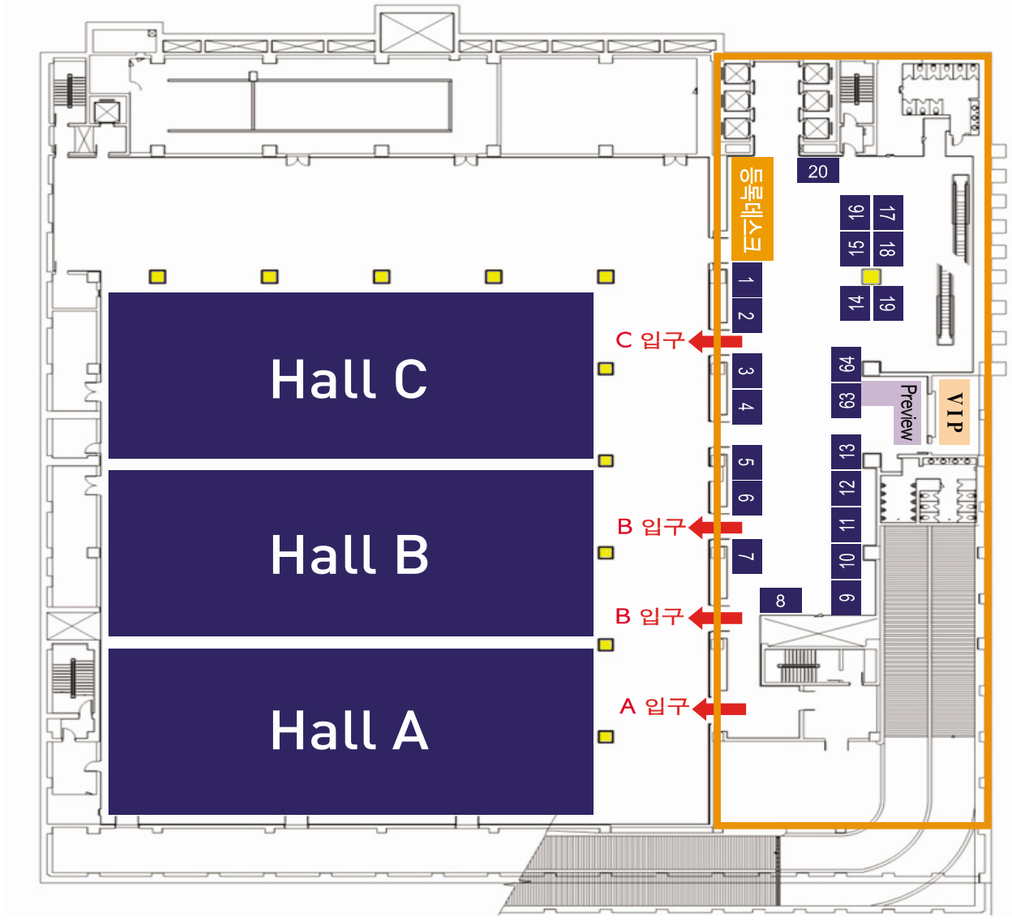
▣ 지하 1F

Conference room



▣ 지하 2F

Convention hall



제34차 대한중환자의학회 정기학술대회

The 34th Annual Conference of the Korean Society of Critical Care Medicine

Free Paper 안내

Best Abstract Prize Competition 진행순서			
일자	시간	No.	좌장
25일(금)	10:30~12:00	Best Abstract Prize Competition 1~9 (Convention Hall C)	곽상현 (전남의대)

Oral Presentation 진행순서			
일자	시간	No.	좌장
25일(금)	08:30~10:10	O1-1～10 (Convention Hall C)	임춘학 (고려의대)
일자	시간	No.	좌장
26일(토)	08:30~10:10	O2-1～10 (Convention Hall A)	김석찬 (가톨릭의대)
	08:30~10:10	O3-1～10 (Convention Hall C)	류호걸 (서울의대)
	10:30~12:10	O4-1～10 (Convention Hall C)	조 헌 (동국의대)

Poster Session 진행순서			
일자	시간	No.	좌장
26일(토)	13:00~13:56	P1-1~7 (Conference Room 1)	김인병 (관동의대)
	13:00~13:56	P2-1~7 (Conference Room 1)	김석재 (전남의대)
	13:00~13:56	P3-1~7 (Conference Room 2)	문석환 (가톨릭의대)
	13:00~13:56	P4-1~7 (Conference Room 2)	이흥범 (전북의대)
	13:00~13:56	P5-1~7 (Conference Room 3)	정성태 (전남의대)
	13:00~13:56	P6-1~7 (Conference Room 3)	안태훈 (조선의대)
	13:00~13:56	P7-1~7 (Conference Room 4)	김시호 (차의과학대학)
	13:00~13:56	P8-1~7 (Conference Room 4)	윤석화 (충남의대)
	13:00~13:56	P9-1~7 (Conference Room 5)	유도성 (가톨릭의대)
	13:00~13:48	P10-1~6 (Conference Room 5)	황성희 (한림의대)
	13:00~13:56	P11-1~7 (Conference Room 6)	박희평 (서울의대)
	13:00~13:56	P12-1~7 (Conference Room 6)	이재길 (연세의대)

제34차 대한중환자의학회 정기학술대회

The 34th Annual Conference of the Korean Society of Critical Care Medicine

정기학술대회 Program

April 25 (Friday), 2014

◈ Hall A ◈

10:30～12:00	**Refresher Course**	
	Ventilator Associated Pneumonia	이상민 (서울의대)
	Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism	조영재 (서울의대)
	Dyskalemias in Pediatric ICU	조희연 (성균관의대)
12:10～13:00	**Luncheon Symposium [Roche Diagnostics Korea]**	**좌장: 홍성진 (가톨릭의대)**
	Biomakers in sepsis and MODS	이강현 (연세원주의대)
13:00～13:20	*Coffee Break*	
13:20～14:50	**Refresher Course**	
	Difficult intubation in ICU or ward	박상일 (충남의대)
	Advanced Neuromonitoring in Critically ill patients	고상배 (서울의대)
	Neurogenic pulmonary edema in patient with increased ICP	김종연 (연세원주의대)
14:50～15:10	*Coffee Break*	
15:10～16:40	**Refresher Course**	
	뇌사 장기기증자 관리	이재명 (아주의대)
	Therapeutic Hypothermia in Critical Illnesses	조유환 (서울의대)
	ECPR	정재승 (고려의대)

◈ Hall B ◈

08:30～08:40	Opening Ceremony	대한중환자의학회 회장 신증수
08:40～10:00	**Plenary Lecture**	**좌장: 신증수 (President of KSCCM)**
	ICU director and leader: what are the tools that you need to be successful?	Chris Farmer (President of SCCM, Mayo Clinic)
	My past experience of intensive care and the future direction of intensive care in Japanese	Yoshihito Ujike (President of JSICM, Okayama University)
10:00～10:30	*Coffee Break*	

10:30～12:00	**Special Lecture**	**좌장: 고신옥 (연세의대)**
	Multicentre research in Asian intensive care - a new dawn	Jason Phua (National University Hospital, Singapore)
	Cardiopulmonary Interactions during Mechanical Ventilation	Jigi Divatia (Tata Memorial Hospital)
12:10～13:00	**Luncheon Symposium [Edwards Lifesciences Korea]**	**좌장: 이상민 (성균관의대)**
	Application of a new transpulmonary thermodilution technique	Hofer Christoph Karl (Triemli City Hospital Zurich)
13:00～13:20	*Coffee Break*	
13:20～14:50	**Symposium 1 [ARDS]**	**좌장: 정성수 (전남의대)**
	Fibroproliferative stage in patients with ARDS	홍상범 (울산의대)
	급성호흡곤란증후군에서의 생체표지자(Biomarkers in ARDS)	박무석 (연세의대)
	Treatment in patients with ARDS	배홍범 (전남의대)
14:50～15:10	*Coffee Break*	
15:10～16:40	**Symposium 3 [Sepsis]**	**좌장: 임채만 (울산의대)**
	Learning from Experience of Surviving Sepsis Campaign Guideline	이영주 (이화의대)
	Oxidative stresses during sepsis - Antioxidant?	권운용 (서울의대)
	패혈증에 의한 급성호흡곤란증후군의 기계환기 전략	리원연 (연세원주의대)
16:40～17:10	General Assembly	

◈ Hall C ◈

08:30～10:00	Oral Presentation	
10:00～10:30	*Coffee Break*	
10:30～12:00	**Best Abstract Prize Competition**	**좌장: 곽상현 (전남의대)**
12:10～13:00	**Luncheon Symposium**	
	중환자의학 전담 전문의 제도의 추진 과정	서지영 (성균관의대)
13:00～13:20	*Coffee Break*	
13:20～14:50	**Symposium 2 [AKI in the ICU]**	**좌장: 전종헌 (한양의대)**
	How to predict acute kidney injury in ICU	문주영 (경희의대)
	급성 신손상의 약물치료	조민현 (경북의대)
	When and How much renal replacement therapy in the ICU	장혜련 (성균관의대)
14:50～15:10	*Coffee Break*	
15:10～16:40	**Symposium 4 [Fluid Management in the ICU]**	**좌장: 김동찬 (전북의대)**
	The Recent Fluid Trials: Crystalloids or Colloids?	박치민 (성균관의대)
	Fluid responsiveness	홍석경 (울산의대)
	Fluid Balance and Outcome: More Fluid or Early Vasopressor	나성원 (연세의대)

April 26 (Saturday), 2014

◈ Hall A ◈

08:30～10:00	Oral Presentation	
10:00～10:30	*Coffee Break*	
10:30～12:00	**Symposium 5 [중환자의 최신간호]**	**좌장: 권은옥 (서울대학교병원)**
	중환자실에서의 시뮬레이션 교육	박민아 (서울대학교병원)
	중환자 가족의 간호	박숙현 (삼성서울병원)
	중환자 안전간호	양경순 (서울아산병원)
12:10～13:00	**Luncheon Symposium [Hanlim Pharm]**	**좌장: 이경민 (건국의대)**
	The Roles of ulinastatin on the Stress Response to Surgery and Trauma	곽상현 (전남의대)
13:00～14:00	**Poster Oral Presentation (Conference room) (Poster Exhibition 09:00～16:00)**	
14:00～15:30	**Symposium 6 [RRT]**	**좌장: 권재영 (부산의대)**
	Key Elements of Rapid Response System	전경만 (성균관의대)
	Overcoming Barriers to Successful RRT Implementation	곽현정 (한양의대)
	Policy, Protocol, Education and Tools of RRT	박상현 (서울의대)

◈ Hall B ◈

08:30～10:00	**Plenary Lecture**	**좌장: 이국현 (서울의대)**
	Changing icu care to improve patient outcomes: the role of early rehabilitation	Dale Needham (Johns Hopkins University)
	How to Enhance Korean Critical Care Medicine: Full-time Intensivist	고윤석 (2015, WFSICCM 조직위원장)
10:00～10:30	*Coffee Break*	
10:30～12:00	**Special Lecture I**	**좌장: 김시오 (경북의대), Shinichi Nishi (Hyogo College of Medicine)**
	Autophagy in sepsis and ARDS	Augustine Choi (Weill Cornell Medical College)
	The New Bird Flu: What Does It Mean to Intensivists?	Du Bin (Peking Union Medical College Hospital)
12:10～13:00	**Luncheon Symposium [Hospira]**	**좌장: 김재열 (중앙의대)**
	PAD guidelines in the ICU: What's next?	류호걸 (서울의대)
13:00～13:50	**Special Lecture II**	**좌장: 서지영 (성균관의대)**
	Our evolving model of how we practice critical care medicine: what is the destination?	Chris Farmer (President of SCCM, Mayo Clinic)
13:00～14:00	**Poster Oral Presentation (Conference Room) (Poster Exhibition 09:00～16:00)**	

14:00～15:30	**Symposium 7 [Delirium in the ICU]**	**좌장: 김재열 (중앙의대)**
	Diagnosis and Risk Factors of Delirium	정 산 (한림의대)
	Delirium and Acute Confusional State: Prevention and Management	고임석 (국립중앙의료원)
	Cognitive Dysfunction in ICU Patients	이준홍 (일산병원)

◈ Hall C ◈

08:30～10:00	Oral Presentation	
10:00～10:30	*Coffee Break*	
10:30～12:00	Oral Presentation	
12:10～13:00	**Luncheon Symposium [Philips]**	**좌장: 신증수 (연세의대)**
	Philips IntelliVue – Clinical Decision Support and Alarm Management	Gerhard Goebl (Philips)
13:00～14:00	**Poster Oral Presentation (Conference Room) (Poster Exhibition 09:00～16:00)**	
14:00～15:30	**Symposium 8 [ECMO in ICU]**	**좌장: 하영록(분당제생병원)**
	Trouble Shooting of ECMO in ICU	임상현 (아주의대)
	Quick Priming of ECMO and management (anyone in ICU can do it)	이종탁 (양산부산대학교병원)
	Inter-hospital Transport Under ECMO Support (ICU to ICU)	정경운 (전남의대)

제34차 대한중환자의학회 정기학술대회

The 34th Annual Conference of the Korean Society of Critical Care Medicine

CONTENTS

Refresher Course

Ventilator Associated Pneumonia 이상민 ····· 3
Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism 조영재 ····· 5
Dyskalemias in Pediatric ICU 조희연 ····· 7
Difficult intubation in ICU or ward 박상일 ····· 8
Advanced Neuromonitoring in Critically ill patients 고상배 ····· 9
Neurogenic pulmonary edema in patient with increased ICP 김종연 ····· 10
뇌사 장기기증자 관리 이재명 ····· 11
Therapeutic Hypothermia in Critical Illnesses 조유환 ····· 12
ECPR 정재승 ····· 14

Plenary Lecture **좌장: 신증수**

ICU director and leader: what are the tools that you need to be successful? Chris Farmer ····· 16
My past experience of intensive care and the future direction of intensive care in Japanese Yoshihito Ujike ····· 17

Special Lecture **좌장: 고신옥**

Multicentre research in Asian intensive care – a new dawn Jason Phua ····· 18
Cardiopulmonary Interactions during Mechanical Ventilation Jigi Divatia ····· 19

Symposium 1 [ARDS] **좌장: 정성수**

Fibroproliferative stage in patients with ARDS 홍상범 ····· 21
급성호흡곤란증후군에서의 생체표지자(Biomarkers in ARDS) 박무석 ····· 22
Treatment in patients with ARDS 배홍범 ····· 25

Symposium 3 [Sepsis] **좌장: 임채만**

Learning from Experience of Surviving Sepsis Campaign Guideline 이영주 ····· 27
Oxidative stresses during sepsis – Antioxidant? 권운용 ····· 28
패혈증에 의한 급성호흡곤란증후군의 기계환기 전략 리원연 ····· 30

Symposium 2 [AKI in the ICU] **좌장: 전종헌**

How to predict acute kidney injury in ICU 문주영 ····· 33
급성 신손상의 약물치료 조민현 ····· 34
When and How much renal replacement therapy in the ICU 장혜련 ····· 35

Symposium 4 [Fluid Management in the ICU] **좌장: 김동찬**

The Recent Fluid Trials: Crystalloids or Colloids? 박치민 ····· 36
Fluid responsiveness 홍석경 ····· 39
Fluid Balance and Outcome: More Fluid or Early Vasopressor 나성원 ····· 40

Symposium 5 [중환자의 최신간호] **좌장: 권은옥**

중환자실에서의 시뮬레이션 교육 박민아 ····· 47
중환자 가족의 간호 박숙현 ····· 48
중환자 안전간호 양경순 ····· 50

Symposium 6 [RRT] **좌장: 권재영**

Key Elements of Rapid Response System 전경만 ····· 52
Overcoming Barriers to Successful RRT Implementation 곽현정 ····· 53
Policy, Protocol, Education and Tools of RRT 박상헌 ····· 55

Plenary Lecture **좌장: 이국현**

Changing ICU care to improve patient outcomes: the role of early rehabilitation Dale Needham ····· 57
How to Enhance Korean Critical Care Medicine: Full-time Intensivist 고윤석 ····· 58

Specical Lecture I **좌장: 김시오, Shinichi Nishi**

Autophagy in Sepsis and ARDS Augustine Choi ····· 59
The New Bird Flu: What Does It Mean to Intensivists? Du Bin ····· 60

Special Lecture II **좌장: 서지영**

Our evolving model of how we practice critical care medicine: what is the destination? Chris Farmer ····· 61

Symposium 7 [Delirium in the ICU] **좌장: 김재열**

Diagnosis and Risk Factors of Delirium 정 산 ····· 62
Delirium and Acute Confusional State: Prevention and Management 고임석 ····· 63
Cognitive Dysfunction in ICU Patients 이준홍 ····· 64

Symposium 8 [ECMO in ICU] **좌장: 하영록**

Trouble Shooting of ECMO in ICU 임상현 ····· 66
Quick Priming of ECMO and management (anyone in ICU can do it) 이종탁 ····· 67
Inter-hospital Transport Under ECMO Support (ICU to ICU) 정경운 ····· 68

Best Abstract Prize Competition — 좌장: 곽상현

B-1 Predictors of malignant brain edema in middle cerebral artery infarction using computed tomography angiography images ····· 73
Hoon Kim, Seoung Rim Kim, Ik-Seong Park, Young Woo Kim, Kwang Wook Jo
Department of Neurosurgery, Bucheon St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

B-2 의사소통이 불가능한 중환자의 통증사정도구 *(Critical Care Non-verbal Pain Scale, CNPS) 적용 효과 ····· 73
임옥분, 이선주, 정연화, 양경순, 이순행[1], 강소희, 박가영, 박영아, 박은혜, 이영주, 이효진, 장지은, 정미수, 정진아, 임채만[2]
[1]서울아산병원 중환자 간호팀장, [2]서울아산병원 중환자실장

B-3 Stearoyl lysophosphatidylcholine은 AMPK 활성 증가를 통하여 LPS-induced HMGB1의 release를 억제한다 ····· 74
배홍범, 장은아, 전 휘, 곽상현, 이현정
전남대학교 의과대학 마취통증의학과교실

B-4 기계환기로부터의 이탈: 횡격막신경전도검사를 이용한 이탈 곤란의 예측 ····· 74
박윤희, 서지영[1], 정치량[1], 성덕현[2]
성균관대학교 의과대학 삼성창원병원 재활의학과, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 중환자의학과[1], 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 재활의학과[2]

B-6 Comparison of Morphine and Remifentanil on the duration of weaning from mechanical ventilation ····· 75
Jae-Myeong Lee[1], Seong Heon Lee[2], Sang Hyun Kwak[2], Hyeon Hui Kang[3], Sang-Hak Lee[3], Jae-Min Lim[4], Mi-Ae Chung[5], Young-Joo Lee, Chae-Man Lim[7]
[1]Department of Surgery, Ajou University School of Medicine, Suwon, Republic of Korea, [2]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Chonnam National University, Medical School, Gwangju, Korea, [3]Division of Pulmonology, Critical Care and Sleep Medicine, Department of Internal Medicine, St. Paul's Hospital, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea, [4]Department of Pulmonology, Kangreung Asan Medical Center, Kangreung, Korea, [5]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Hanyang University School of Medicine, Seoul, Korea, [6]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Republic of Korea, [7]University of Ulsan, College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

B-7 중환자실 특성에 따른 중환자실 입실환자의 사망위험 예측 ····· 75
송원준[1], 황승식[2], 박성훈[3], 박상헌[4], 김인병[5], 이상민[6], 서지영[1], 그외 VSKI연구자
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 호흡기내과[1], 인하대학교 의과대학 예방의학교실[2], 한림대학교 성심병원 호흡기 알레르기내과[3], 분당서울대학교병원 마취통증의학과[4], 명지병원 응급의학과[5], 서울대학교 의과대학 내과학교실[6]

B-8 Expression of syndecan is mediated by oxidative signaling in lipopolysaccharide induced acute lung injury model ····· 76
Hee Jung Choi, Sang-Min Lee
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine

B-9 The clinical value of neutrophil extracellular traps in Acute respiratory distress syndrome ····· 76
Chang-Won Hong[1], Chang Whan Kim[2], Dong-Keun Song[1], Yong Bum Park[2], Lung Research Institute of Hallym University, So Young Park[2]
Department of Pharmacology, Institute of Natural Medicine, Infectious Diseases Medical Research Center, Hallym University College of Medicine[1], Pulmonary, Allergy and Critical Care Medicine, Gang Dong Sacred Heart Hospital, Hallym University Medical Center[2]

Oral Presentation 1 — 좌장: 임춘학

O1-1 Omega-3 Fatty Acids Reduce Pulmonary NF-κB activation in a Murine Ventilator-Induced Lung Injury ····· 81
Young-Jae Cho, Yoon Je Lee, Eun Young Eo, Yeon Joo Lee, Choon-Taek Lee, Jae Ho Lee
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul National University Bundang Hospital

O1-2 Flecainide acetate attenuates LPS-induced ALI by neutrophils mediated inflammatory process ····· 81
송지아, 곽상현, 배홍범, 김석재, 이현정, 한혜정
전남대학교 의과대학 마취통증의학교실

O1-3 The usefulness of lung ultrasound in differential diagnosis for bilateral diffuse infiltration ····· 82
Jin Jeon, Sang-Woo Shim, SoHee Park, Jin Won Huh, Younsuck Koh, Chae-Man Lim, Sang-Bum Hong
Department of Intensive Care Unit, Asan Medical Center, Korea

O1-4 외상성 골반 골절 환자 중 쇼크를 동반한 중환자의 임상 양상 및 사망률 ····· 82
노효근, 권수경, 금민애, 김태현, 김호승, 마대성, 신성대, 정윤중, 홍석경
울산대학교 의과대학 외과학교실 서울아산병원 외상중환자외과

O1-5 중환자의 수면과 미다졸람 적정 용량에 대한 선행연구 ····· 83
김세중[1], 박지수[1], 이연주[1,2], 박종선[1], 윤호일[1], 이재호[1], 이춘택[1], 조영재[1,2]
분당 서울대학교병원 호흡기내과[1], 분당 서울대학교병원 중환자진료부[2]

O1-6 외과계 중환자실 환자 섬망 발생 위험 요인 분석 ····· 83
문경은, 정윤중, 오수진, 조희주, 정미수, 송정미, 김세라, 이선주, 이순행, 금민애[1], 마대성[1], 김태현[1], 홍석경[1]
서울아산병원 중환자 간호팀, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 외상 및 중환자[1]

O1-7 중환자 조기 재활 치료의 안전성 ····· 84
고영준[1], 이윤미[2], 정진희[2], 김현주[2], 김선미[2], 고진영[3], 이대상, 유정암, 조양현[4], 양정훈, 전경만, 박치민, 박윤희[5], 성덕현[6], 서지영, 정치량
삼성서울병원 중증치료센터 중환자의학과, 삼성서울병원 재활의학과 물리치료실[1], 삼성서울병원 중증치료간호팀 내과계중환자실[2], 삼성서울병원 약제부 임상지원팀[3], 삼성서울병원 중증치료센터 흉부외과[4], 삼성창원병원 재활의학과[5], 삼성서울병원 재활의학과[6]

O1-8 Preoperative and intra-operative risk factors for pressure ulcers in critically ill patients ····· 84
Hyunjeong Lee, Minjeong Lee, Shin Ok Koh, Sungwon Na, Cheungsoo Shin, Jeongmin Kim
[1]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, [2]Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine

O1-9 An Unusual Case of Hepatopulmonary Syndrome ····· 85
김기훈[1], 장항재[2], 허찰스
인제대학교 해운대백병원 외과학교실[1], 인제대학교 해운대백병원 내과학교실

O1-10 Comparison of three HFNC: subjective comfort and effect on lung volume ····· 85
So Hee Park, Hee Jung Suh, Eun Young Kim, Sang-Bum, Hong, Younsuck, Koh, Chae-Man Lim
Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Oral Presentation 2 **좌장: 김석찬**

O2-1 Case report: urine color change after propofol use ····· 86
Kwan Hyung Kim[1], Jeongmin Kim[1,2], Shin Ok Koh[1,2], Cheung Soo Shin[1,2], Sungwon Na[1,2]
Department of Anesthesiology and Pain Medicine[1], Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine[2]

O2-2 AICAR는 p38 MAPK의 인산화 증가를 통해 자연사 세포의 제거를 증가시킨다 ····· 86
배홍범, 전 휘, 곽상현, 이현정
전남대학교 의과대학 마취통증의학과교실

O2-3 Low serum NADPH and GSH were associated with the 28-day mortality in patients with septic shock ····· 87
유경민, 권운용, 김경수, 서길준, 부지환, 이세종, 김재승
서울대학교병원 응급의학과

O2-4 경희의료원 신경외과 중환자실과 타과 중환자실 간의 감염률 변화와 그 원인에 관한 5개년 간의 비교분석 ····· 87
오인호, 박봉진, 이미숙[1], 천희경[1], 김민기, 최석근, 김태성, 임영진
경희대학교 의과대학 신경외과학교실, 경희대학교 의과대학 감염내과학교실[1]

O2-5 Effect of dexmedetomidine on gastric peristalsis during endoscopic submucosal dissection ····· 88
Namo Kim[1], Young Chul Yoo[1,2], Sungwon Na[1,2], Kyung Tae Min[1,2]
[1]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, [2]Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine

O2-6 Changes in plasma lipid profile of critically ill patients are associated with prognosis ····· 88
Sang Hoon Lee[1], Byung Hoon Park[1], Kyung Soo Chung[1], Won Jai Jung[2], Song Yee Kim[1], Eun Young Kim[1], Ji Ye Jung[1], Young Ae Kang[1], Young Sam Kim[1], Se Kyu Kim[1], Joon Chang[1], Moo Suk Park[1]
[1]Division of Pulmonology, Department of Internal Medicine, Severance Hospital, Institute of Chest Disease,

Yonsei University College of Medicine, [2]Division of Respiratory and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Korea University College of Medicine

O2-8 Low Caloric Intake in Orthotopic Liver Transplantation: A New Concept Using Graft Weight ····· 89
경규혁, 이승규[1], 남창우[2], 나양원[2]
울산대학교 의과대학 울산대학교병원 권역외상센터, 외과학교실[2], 서울아산병원 외과학교실[1]

O2-9 간이식 수술 전후 CI농도가 수술 후 급성신손상 발생에 미치는 영향 ····· 89
민세희, 이한나, 류호걸
서울대학교 의과대학 마취통증의학교실

O2-10 10kg 미만의 영아에서 시행한 지속적 신대체 치료의 조기 경험 ····· 90
조화진[2], 양은미[2], 김도완[1], 김선미[3], 김애영[3], 정인석[1]
전남대학교병원 흉부외과[1], 전남대학교병원 소아청소년과[2] 전남대학교병원 외과계 중환자실[3]

Oral Presentation 3 **좌장: 류호걸**

O3-1 Predictors of prolonged ventilator weaning after lung transplantation: the role of body mass index ····· 90
Min Jeong Lee, Sarah Soh, Hyun Jeong Lee, Hyo-Chae Paik[1], Moo Suk Park[2], Sungwon Na
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Severance Hospital, Department of Chest Surgery, Severance Hospital[1]
Division of Pulmonary, Severance Hospital[2]

O3-2 중환자실 환자의 섬망과 사망률, 재실 기간 및 입원 기간의 상관관계 ····· 91
손정현[1,2], 신증수[3], 라세희[3], 손인정[1,2], 오주영[1,2], 안지선[2], 박진영[1,2]
[1]연세대학교 의과대학 정신과학교실, 강남세브란스병원 정신건강의학과, [2]연세대학교 의과대학 의학행동과학연구소,
[3]연세대학교 의과대학 마취통증의학교실

O3-3 Outcomes of Unplanned Extubations in the Intensive Care Units ····· 92
A Lan Lee[1], Chi Ryang Chung[1], Jeong Hoon Yang[1,2], Kyeongman Jeon[1,3], Chi-Min Park[1,4], Gee Young Suh[1,3]
[1]Department of Critical Care Medicine, [2]Division of Cardiology, Department of Medicine, [3]Division of Pulmonary, Department of Medicine, [4]Department of Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

O3-4 The feasibility of ocular ultrasonography for increased intracranial pressure in adult patients ····· 92
전진수[1], 류호걸[2], 이한나[2]
서울대학교 의과대학 신경외과학교실[1], 서울대학교 의과대학 마취통증의학과학교실[2]

O3-5 Continuous cerebral monitoring with amplitude-integrated electroencephalography during ECMO support ····· 93
Hwa Jin Cho[2], Kyung Woon Jeung[3], Do Wan Kim[1], Sun Mi Kim[4], Ae Young Kim[4], In Seok Jeong[1]
[1]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chonnam National University Hospital, [2]Department of Pediatrics, Chonnam National University Hospital, [3]Department of Emergency medicine, Chonnam National University Hospital, [4]Surgical Intensive Care Unit, Chonnam National University Hospital

O3-6 Conventional direct and video laryngoscope at intubation during cardiopulmonary resuscitation ····· 93
Dong Hyun Lee, Myongja Han, Ji young An, Ji young Jung, Younsuck Koh, Chae-Man Lim, Jin Won Huh, Sang-Bum Hong
Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan, Seoul, Korea

O3-7 Predictors of Neurologic Outcome after Successful Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation ····· 94
Jeong-Am Ryu[1], Yang Hyun Cho[2], Kiick Sung[2], Seung Hyuk Choi[3], Jeong Hoon Yang[1,3], Jin-Ho Choi[4], Ji-Hyuk Yang[2]
[1]Department of Critical Care Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea, [2]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea, [3]Division of Cardiology, Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea, [4]Department of Emergency Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

O3-8 Developing a Risk Prediction Model in Cardiac Arrest Patients who Undergo ECMO ····· 94
양정훈, 박성범, 조양현[1], 정치량, 박치민, 전경만, 서지영
성균관대학교 의과대학 중환자의학과, 흉부외과

O3-9 The adequacy of ventilator as a method to ventilation during cardiopulmonary resuscitation ····· 95
Hong Joon Ahn, Kun Dong Kim, Joon Wan Lee, In Sool You, Seung Ryu
Department of Emergency Medicine, Chungnam National University Hospital, Chungnam National University School of Medicine

O3-10 Weekend versus weekday hospital death in adult patients receiving ECPR ····· 95
Dae-Sang Lee[1], Yang Hyun Cho[2], Kiick Sung[2], Chi Ryang Chung[1], Chi Min Park[1,3], Kyeongman Jeon[1,4], Gee Young Suh[1,4], Jeong Hoon Yang[1,4]
Department of Critical Care Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine[1]; Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine[2]; Department of Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine[3]; Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine[4]

Oral Presentation 4 **좌장: 조 헌**

O4-1 Extracorporeal life support as a bridge to heart transplantation: Importance of organ failure in recipient selection ····· 96
Yang Hyun Cho[1], Dong SeopJeong[1], Kiick Sung[1], Pyo Won Park[1], Wook Sung Kim[1], Young Tak Lee[1], Eun-SeokJeon[2]
[1]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, [2]Department of Internal Medicine, Division of Cardiology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

O4-2 Impact of extracorporeal membrane oxygenation in adult patients with refractory septic shock ····· 96
Taek Kyu Park[1], Jeong Hoon Yang[1,2], Seung-Hyuk Choi[1], Jin-Ho Choi[1], Hyeon-Cheol Gwon[1], Chi Ryang Chung[2], Chi Min Park[2], Kyeongman Jeon[2], Yang Hyun Cho[3], Kiick Sung[3], Gee Young Suh[2]
[1]Division of Cardiology, Department of Medicine, [2]Department of Critical Care Medicine, [3]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

O4-3 Vancomycin pharmacokinetics in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation ····· 97
So Jin Park[1], Jeong Hoon Yang[2,3], Hyo Jung Park[1], Yong Won In[1], Young Mi Lee[1], Yang Hyun Cho[4], Kiick Sung[4], Chi Ryang Chung[2], Chi Min Park[2], Kyeongman Jeon[2,5], Gee Young Suh[2,5]
[1]Department of Pharmaceutical Services, Samsung Medical Center, Seoul, Korea; [2]Department of Critical Care Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea; [3]Division of Cardiology, Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea; [4]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea; [5]Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

O4-4 진단되지 않은 가와사키병에 의한 심장 관련 합병증으로 발현된 심정지 1례 ····· 97
김재승, 김경수, 권운용, 서길준
서울대학교 의과대학 응급의학과교실

O4-5 Clinical outcome after rescue ECPR for out-of-hospital cardi ····· 98
Tae Sun Ha, Jeong Hoon Yang
성균관대학교 의과대학 중환자의학과교실

O4-6 Over-Estimation of Cardiac Output after Reperfusion with Bioreactance-Nicom During Liver Transplant ····· 98
Ji Uk Yoon, Hyun Su Ri, In Yeob Baek
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Pusan National University Yangsan Hospital

O4-7 A Meta-Analysis of Renal Function with Pulsatile Perfusion in Cardiac Surgery ····· 99
남명지[3], 김용휘[1], 김연희[1], 손호성[2], 선 경[2], 이혜원[1], 임춘학
고려대학교 의과대학 마취통증의학과교실[1], 흉부외과교실[2], 의학전문대학원[3]

O4-8 이차성 복막염으로 응급수술을 받은 중환자에서 사망과 관련된 인자분석 ····· 99
장지영[1], 이승환, 심홍진[1], 김형원, 이재길
연세대학교 의과대학 외과학교실 연세대학교 원주의과대학 외과학교실[1]

O4-9 The anti-oxidation capacity change in traumatic hemorrhagic shock patients ····· 100
김형원, 이승환, 장지영[1], 이재길
연세대학교 의과대학 외과학교실, 연세대학교 원주의과대학 외과학교실[1]

O4-10 외상으로 인해 대량수혈을 받은 환자에 대한 임상적 고찰 ····· 100
김호승, 김태현, 마대성, 금민애, 권수경, 노효근, 정윤중, 신성대, 홍석경
울산대학교 의과대학 외과학교실 서울아산병원 외상 및 중환자 외과

Poster Session 1 좌장: 김인병

P1-1 Facility Characteristics as an Independent Prognostic Factor of Nursing Home-Acquired Pneumonia ····· 105
Joo-Won Min[1], Che Wan Lim[1], Sang Joon Park[1], Hee-Jin Hwang[2], Jae Ho Chung[3]
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Myongji Hospital[1], Geriatric Center and Department of Family Medicine, Kwangdong University College of Medicine[2], Division of Pulmonology and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Kwandong University College of Medicine[3]

P1-2 중환자에서의 반코마이신 초기 혈중 농도 분석 ····· 105
김문석[1], 임유진[2], 박가영[2], 전수정[2], 남궁형욱[2], 이은숙[2], 송경호[3], 박상헌[4]
분당서울대학교병원 중환자진료부[1], 분당서울대학교병원 약제부[2], 분당서울대학교병원 내과[3], 분당서울대학교병원 마취통증의학과[4]

P1-3 Risk factors for nephrotoxicity in elderly critically ill patients receiving intravenous colistin ····· 105
Sung Eun Kim, A Jeong Kim, Yun Hee Jo, Hyeon Joo Hahn, Jinwoon Lee[1], Sang-Min Lee[1], Hyangsook Kim
Department of Pharmacy, Seoul National University Hospital, Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine and Lung Institute, Seoul National University College of Medicine[1]

P1-4 중환자실에 입실한 중증 인플루엔자 감염환자에서 주사제 peramivir를 사용에 대한 임상적 경험 ····· 106
유정완, 허진원, 임채만, 고윤석, 홍상범
울산대학교 의과대학 서울아산병원 호흡기내과

P1-5 손 위생 이행률 향상을 위한 개선활동이 집중치료실 병원감염률에 미치는 효과: 단일병원의 경험 ····· 106
김민수, 이창섭[1], 고경래, 김영림, 김홍주, 현혜연, 황주희, 김영숙, 김민정, 양은정, 김흥업[1]
제주대학교병원 외과계 집중치료실, 제주대학교 의학전문대학원 의과학연구소[1]

P1-6 Necrotizing Fasciitis of the Chest Wall ····· 107
전재현[1], 박샘이나[2], 복진산[2], 황유화[2], 이현주[2]
국립암센터 폐암센터[1], 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실[2]

P1-7 A case of successful surgical management for necrotizing pneumonia ····· 107
Yun Jung Jung[1], Sungsoo Lee[2], Keu Sung Lee[1]
Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Ajou University School of Medicine[1], Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine[2]

Poster Session 2 좌장: 김석재

P2-1 면역저하가 없는 성인에서 발생한 침습성 장관 아스페르길루스증 1예 ····· 108
길은미, 정치량, 박치민[1], 서지영[2], 전경만[2], 양정훈[3]
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 중환자의학과교실, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 외과학교실[1], 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 호흡기내과학교실[2], 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 순환기내과학교실[3]

P2-2 정상 면역 기능을 가진 성인에서 발생한 Norcardia farcinica 감염증 1예 ····· 108
김진영, 윤희정
을지대학교 의과대학 내과학교실

P2-3 발열을 동반하지 않은 객혈로 내원한 감염성 심내막염 1례 ····· 108
이세종, 김경수, 권운용, 서길준
서울대학교병원 응급의학과

P2-4 The High flow nasal cannula can be suitable method in patients with post-extubation ····· 109
김대성, 권오정, 오선희, 나문준, 최유진, 손지웅, 권선중
건양대학교병원 내과

P2-5 높은 기도압이 지속된 기계환기 환자에서 연속적으로 발생한 양측 기흉, 종격동기종, 피하기종 ····· 109
박 진[1], 이승엽[2], 한 철[2], 이영주[1]
[1]이화여자대학교부속 목동병원 중환자의학과, [2]이화여자대학교부속 목동병원 응급의학과

P2-6 인플루엔자와 Streptococcus pyogenes가 병발된 지역사회폐렴 1예 ····· 110
박태선, 유정완, 강병주, 허진원, 홍상범, 임채만, 고윤석

울산대학교 의과대학 서울아산병원 호흡기내과

P2-7 Toxicity of Intravenous Colistin as a Factor Interfering with Weaning from Mechanical Ventilation ····· 110
Hyo Seok Lim, Yee Hyung Kim[1], Cheon Woong Choi[1], Myung Jae Park, Jee-Hong Yoo[1], Hong Mo Kang
Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Kyung Hee University College of Medicine, Seoul, Korea,
Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Seoul, Korea[1]

Poster Session 3 **좌장: 문석환**

P3-1 만성신부전 환자에서 수술 후 수액과다투여에 의한 폐부종으로 오인된 관상동맥 혈전 ····· 111
황부영, 권재영
부산대학교 의과대학 마취통증의학과교실

P3-2 Improved survival of IPAH after the introduction of targeted therapies ····· 111
Byung Ju Kang, Sang-Do Lee, Yeon-Mok Oh, Jae Seung Lee
Department of Pulmonary and Critical Care Medicine

P3-3 Successful thrombolysis of bidirectional(BD) Glenn shunt thrombotic obstruction ····· 112
Yong-In Kim, Sun Kyung Min
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Inje University, Seoul Paik Hospital

P3-4 Air embolism associated with central venous catheter placement: 2 case reports ····· 112
양광호, 문기명
Division of Hepato-Biliary-Pancreatic surgery and Transplantation Department of Surgery Pusan National University Yangsan Hospital

P3-5 Effect of prior antiplatelet on the functional outcome in ischemic stroke patients treated with rtPA ····· 113
Seunguk Jung, Yerim Kim, Chi-Kyung Kim, Sang-Bae Ko, Seung-Hoon Lee, Byung-Woo Yoon
Department of Neurology, Seoul National University Hospital, Seoul, Republic of Korea

P3-6 Regurgitatation of inflow catheter on veno-venous arterial extracorporeal membrane oxygenation ····· 114
Soonyoung Park, Dong Hyun Lee, Jin Won Huh, Chae-Man Lim, Younsuck Koh, Sang-Bum Hong
Department of Critical Care Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan college of Medicine, Seoul, Korea

P3-7 The clinical features of concomitant chronic obstructive pulmonary disease and systolic heart failure in patients who admitted at intensive or coronary care unit due to dyspnea ····· 114
최성일
한양대학교 의과대학 구리병원 심장내과

Poster Session 4 **좌장: 이흥범**

P4-1 인공심박동기 삽입 후 발생한 무증상의 정맥 접근로 반대측에 발생한 기흉 및 심낭 기종 ····· 115
조영진, 차명진, 최의근, 오세일
서울대학교 의과대학 내과학교실

P4-2 혈청 허혈 변형 알부민 농도와 관상동맥 경화증 병변 개수의 연관성 ····· 115
최병호, 정루비, 유승목, 손창환, 오범진
Dept Emergency Medicine, Asan Medical Center, Ulsan College of Medicine

P4-3 An alternative chest compression posture beside the bed using the kneeling stool ····· 116
오재훈, 임태호, 지영준[1]
한양대학교 의과대학 응급의학교실, 울산대학교 공과대학 의공학교실[1]

P4-4 Cardiac Arrest by Pulmonary Thromboembolism: Importance of Percutaneous Cardiopulmonary Support ····· 116
Hyo Jin Kim[1], Yang Hyun Cho[2], Wook Sung Kim[2], Kiick Sung[2], Dong Seop Jeong[2], Young Tak Lee[2], Pyo Won Park[2], Duk-kyung Kim[3]
Department of Anesthesiology and Pain Medicine[1], Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery[2], Department of Internal Medicine, Division of Cardiology[3], Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

P4-6 급성 심정지로 발현된 Brugada syndrome – 증례 발표 – ····· 117
부지환, 김경수, 권운용, 서길준, 유경민, 김재승, 이세종
서울대학교병원 응급의학과

P4-7 Feasibility of optic nerve sheath diameter as an early neurologic outcome predictor ····· 117
김용환, 황성연, 조광원, 이준호, 강문주, 이동우, 여정훈
성균관대학교 삼성창원병원 응급의학과

Poster Session 5 **좌장: 정성태**

P5-1 Effect of sham feeding on postoperative ileus after liver transplantation ····· 118
이한나[1], 오승영[2], 류호걸[1]
서울대학교병원 서울대학교 의과대학 마취통증의학과교실[1], 서울대학교병원 서울대학교 의과대학 외과교실[2]

P5-2 Massive IVC and right atrial thrombosis complicated by acute pancreatitis: a case report ····· 118
이강의, 박태진
국립중앙의료원 응급의학과

P5-3 내과계 중환자실 영양집중지원팀 의료진과의 회진연계활동 전·후 영양공급 현황 비교 분석연구 ····· 119
이정문[2], 박승용[1], 최영훈[1], 정미선[4], 유희철[3], 이흥범
전북대학교병원 호흡기알레르기내과[1], 외상팀[2], 간담췌이식외과[3], 영양팀[4]

P5-4 Lymphoma presenting as antiphospholipid syndrome and thrombotic thrombocytopenic purpur ····· 119
Jung-Kyu Lee, Jinwoo Lee, Sang-Min Lee
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

P5-5 Thrombotic Thrombocytopenic Purpura with Right Heart Failure Following Total Knee Replacement ····· 120
Sangwoo Shim[1], Jin Jeon[2], Chae-Man Lim[3], Younsuck Koh[3], Sang-Bum Hong[3]
Department of Internal Medicine, School of Medicine, Catholic University of Daegu[1], Intensive Care Unit, Asan Medical Center[2], Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan[3]

P5-7 중환자실 환자의 영양 상태 변화와 퇴원 후 장기적 예후 ····· 120
이혜미, 라세희, 신증수
연세대학교 의과대학 마취통증의학교실 및 마취통증의학연구소

Poster Session 6 **좌장: 안태훈**

P6-1 예정 수술 후 중환자 집중 치료의 필요성을 예측할 수 있는 요인에 대한 후향적 분석 ····· 120
조진범, 박일영, 성기영, 백종민, 이준현, 이도상
가톨릭대학교 의과대학 외과학교실, 부천성모병원 외과

P6-2 A device of continuous monitoring of head of bed elevation in intensive care unit ····· 121
Ki Young Kyeong, Seukkyun Kim, Young Sang Lee, Seungmin Kwak[1,2], Junhyeok Lim[2], Jeongmin Lee[2], Jae Hwa Cho[1,2]
College of Information Technology Inha University, Department of Internal medicine School of Medicine Inha University[1], Divisition of Pulmonary and Critical Care Medicine Inha Univesity Hospital[2]

P6-3 A Survey for head of bed elevation in a tertiary intensive care unit ····· 121
Jungheuk Lim[1], Jae Hwa Cho[1,2], Jeongmin Lee[1], Seungmin Kwak[1,2], Jeongseon Ryu[1,2], Haeseong Nam[1,2], Honglyeol Lee[1,2]
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Inha University Hospital[1], Department of Internal Medicine, Inha University[2]

P6-4 Incidence and risk factors of postoperative delirium in liver transplant patients ····· 122
이한나, 유용재, 류호걸
서울대학교병원 서울대학교 의과대학 마취통증의학과교실

P6-5 Characteristics of Rapid Response Team patients in a University Hospital ····· 122
Hwa Young Lee[1], Hye Seon Kang[1], Hea Yon Lee[1], Keum Sook Jeun[2], Mi Ra Han[2], Yong Suk Lee[2], Eun Hyoung Kang[2], Chin Kook Rhee[1], Ji Young Kang[1], Seung Joon Kim[1], Sook Young Lee[1], Young Kyoon Kim[1], Seok Chan Kim[1]

[1]Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, St. Mary's Advanced Life Support Team (SALT), Seoul St. Mary's Hospital, Catholic University of Korea, Seoul, Korea, [2]St. Mary's Advanced Life Support Team (SALT), Department of Nursing, Seoul St. Mary's Hospital, Catholic University of Korea, Seoul, Korea

P6-6 폐암 수술 후 종양 색전에 의해 발생한 급성 말초 동맥 폐쇄 질환의 진단 및 치료 ····· 123
황유화, 이현주, 김영태
서울대학교 의과대학 흉부외과교실

P6-7 Incidence and risk factors of delirium in a surgical intensive care unit ····· 123
이한나, 주재우, 류호걸
서울대학교병원, 서울대학교 의과대학 마취통증의학과교실

Poster Session 7 **좌장: 김시호**

P7-1 외과계 중환자의 적절한 전해질 이상 교정을 위한 전해질 투여량과 전후 혈중농도 변화 조사 ····· 124
방은숙, 이재명[1]
아주대학교 병원 약제팀, 아주대학교 의과대학 외과학교실[1]

P7-2 Unusual cause of left lower abdominal pain presenting to emergency department ····· 124
Kun Dong Kim, Hong Joon Ahn, Won Joon Jeong, Joon Wan Lee
Department of Emergency Medicine, Chungnam National University School of Medicine

P7-3 중환자실 재실 기간 동안 환자들이 경험하는 통증과 불안의 연관성 ····· 125
오주영[1], 손정현[1], 신증수[2], 라세희[2], 윤형준[1], 김재진[1,3], 박진영[1,3]
연세대학교 의과대학 강남세브란스병원 정신건강의학과[1], 연세대학교 의과대학 강남세브란스병원 마취통증의학과[2], 연세대학교 의과대학 행동과학연구소[3]

P7-4 Analysis of blood transfusion requirements in vascular injury with pelvic trauma ····· 125
Hong Kyung Shin, Ho-Seong Han
서울대학교 의과대학 외과학교실

P7-5 다발성 외상 환자에서 지연 발견된 쇄골하 동맥의 가성동맥류의 치료 ····· 126
김희진, 이정안, 권상휘
대구 파티마병원 외과

P7-6 경부자상으로 수술 시행 후 발생한 뇌경색 – 증례보고 ····· 126
정필영[1], 장지영[1], 변천성[2], 오지웅[3], 심홍진[1]
연세대학교 원주의과대학 외과학교실[1], 흉부외과학교실[2], 신경외과학교실[3]

P7-7 복부 둔상에 의한 장골동맥 폐색의 혈관내 치료 ····· 127
김희진, 이정안, 권상휘
대구 파티마병원 혈관외과

Poster Session 8 **좌장: 윤석화**

P8-1 Anatomic relation of internal jugular vein and internal carotid artery in Korean: A CT evaluation ····· 127
김상훈[1,2], 소금영[1,2], 김동규[2]
Departments of Anesthesiology and Pain Medicine, Chosun University, School of Medicine[1], Departments of Anesthesiology and Pain Medicine, Chosun University Hospital[2]

P8-2 폐 절제술 후 발생한 폐 염전에 대한 증례 보고 (3례) ····· 128
박샘이나, 김영태, 박인규, 전재현, 이현주
서울대학교 의과대학 흉부외과교실

P8-3 체외막형산소화장치를 적용한 중환자에서 조기재활치료의 안정성 ····· 128
고영준, 김선미[1], 정진희[1], 이윤미[1], 김현주[1], 조양현[2], 서지영[3], 정치량
삼성서울병원 재활의학과 물리치료실, 삼성서울병원 중증간호팀 내과계중환자실[1], 삼성서울병원 중증치료센터 흉부외과[2], 삼성서울병원 중증치료센터 중환자의학과[3]

P8-4 Therapeutic hypothermia after decompressive craniectomy in malignant cerebral infarction- 3 cases ····· 129
장준영[1], 한문구
분당서울대학교병원 신경과, 신경외과[1]

P8-5 우상엽 절제술 후 발생한 지속적 딸꾹질 ····· 129
복진산, 이현주, 김영태
서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

P8-6 Early reality-orienting assuring and sleep assurance for delirium in Intensive care unit (ICU) ····· 130
박승용[1], 김현선[2], 최영훈[1], 김소리[1], 박성주[1], 이용철[1], 이흥범
전북대학교병원 호흡기알레르기내과[1], 간호팀[2]

P8-7 Ultrasound-guided PDT without bronchoscopic guidance in critically ill patients ····· 130
박동일, 정재욱, 문재영
충남대학교병원 내과학교실 호흡기내과분과

Poster Session 9 **좌장: 유도성**

P9-1 일반병동 내 중증 패혈증 또는 패혈성 쇼크 환자의 중환자실 전동예측에 대한 수정조기경고점수의 유용성 ····· 131
홍상범[1], 허진원[1], 최혜란[2], 서현숙, 이진미, 한명자, 신유정, 최선희, 손정숙, 정윤경, 정지영, 이주리
서울아산병원 의료비상팀, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 중환자실[1], 울산대학교 의과대학 간호대학[2]

P9-2 커피 다이어트 이후 발생한 급성 중증 심근염 증례 ····· 131
김정현, 김희경, 한규현, 김보해, 김학수, 신선영, 김은경, 정혜철, 이지현
차의과학대학교 분당차병원 호흡기-중환자의학과교실

P9-3 검체에 따른 POCT 검사법(Alere Triage® NGAL Test)로 측정한 NGAL 농도의 차이 ····· 132
최병호, 정루비, 유승목, 손창환, 오범진
Dept of Emergency Medicine, Asan Medical Center, Ulsan College of Medicine

P9-4 간이식 후 조기 사망률 예측을 위한 APACHE IV, APACHE II, SAPS 3, MELD 점수 간의 비교 분석 ····· 132
이한나, 김혜림, 류호걸
서울대학교병원 서울대학교 의과대학 마취통증의학과

P9-5 The Incidence of Atropine Induced Psychosis in Organophosphate Intoxication ····· 133
김태훈, 정우진, 김오현, 차용성, 차경철, 이강현, 황성오, 김 현
연세대학교 원주의과대학 응급의학교실

P9-6 응급실 체류 시간이 패혈성 쇼크의 치료에 미치는 영향 ····· 133
김정현, 김희경, 김새암, 김학수, 김보혜, 조혜정, 신재경, 홍희진, 이지현
차의과학대학교 호흡기-중환자의학과교실

P9-7 혈중 호중구 젤라티나제 관련 리포칼린(NGAL)의 병원 내 예후인자로서 의미 ····· 133
유승목, 손창환, 최병호, 정루비, 오범진
Dept Emergency Medicine, Asan Medical Center, Ulsan College of Medicine

Poster Session 10 **좌장: 황성희**

P10-1 Two Mortality Cases from Delayed Traumatic Intracerebra hemorrhage during the DIC Period ····· 134
오지웅[1], 황 금[1], 김종연[1], 조성민[1], 홍순기[1], 허 철[1], 변진수[1], 리원연[2]
연세대학교 원주의과대학 신경외과학교실[1], 호흡기내과학교실[2]

P10-2 The value of arterial spin labeling cerebral blood flow imaging in the diagnosis of seizures ····· 134
Yerim Kim, Chi Kyung Kim, Seunguk Jung, Seung-Hoon Lee, Byung-Woo Yoon, Sang-Bae Ko
Department of Neurology, Seoul National University Hospital

P10-3 Continuous electroencephalogram for detecting vasospasm in subarachnoid hemorrhage: A Case Report ····· 135
Jongsoo Kang, Hee-Joon Bae, Gyo Jun Hwang[1], Jae Seung Bang[1], Jeong-Ho Hong[2], Moon-Ku Han
Department of Neurology, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea Department of Neurosurgery, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea[1] Department of Neurology, Dongsan Medical Center, Deagu, Korea[2]

P10-4 Asymmetric transmedullary veins and clinical outcomes in acute middle cerebral artery infarction ····· 135
김치경, 정승욱, 김예림, 이승훈, 윤병우, 고상배
서울대학교병원 신경과

P10-5 Bromocriptine for Control of Central Hyperthermia in Acute Stroke Patient Accompanied with Pneumonia ····· 136
남경협[1], 김선희[2], 김재훈[3], 김영대[2]
부산대학교 의과대학 신경외과학교실[1], 부산대학교 의과대학 흉부외과학교실[2], 부산대학교 의과대학 외과학교실[3]

P10-6 급성 일산화탄소 중독환자에서 심근 및 뇌손상을 예측할 수 있는 초기 검사항목 ····· 136
정루비, 손창환, 최병호, 유승목, 오범진
Dept of Emergency Medicine, Asan Medical Center, Ulsan College of Medicine

Poster Session 11 **좌장: 박희평**

P11-1 기관 부지법 시행 직후에 생긴 객담으로 인한 일측 폐의 완전 폐쇄 ····· 137
김규남, 정미애, 최성락, 이영선, 전종헌
한양대학교 의과대학 마취통증의학과교실

P11-2 Intravascular lymphoma presenting metabolic acidosis and pulmonary infiltrate: Case report ····· 137
Tae Yun Park, Jinwoo Lee, Sang-Min Lee
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital

P11-3 Clinical characteristics and prognostic factors of the patients who admitted in intensive care units with nursing and healthcare-associated pneumonia ····· 138
Myoung Kyu Lee, Sang-Ha Kim, Suk Joong Yong, Kye Chul Shin, Hyun Sik Kim, Tae-Sun Yu, Jae Ho Seong, Ye-Ryung Jung, Won-Yeon Lee
Department of Internal Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Gangwon, Korea

P11-4 A case of ventilatory monitoring in a patient with ARDS using Electronic Impedance Tomography (EIT) ····· 139
Hyun Jung Kim, So Hee Park[1], Younsuck Koh, Sang-Bum Hong, Chae-Man Lim
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, College of Medicine, University of Ulsan, Asan Medical Center, Division of Pulmonary and Critical Carre Medicine, Department of Internal Medicine, College of Medicine, University of Kyenghee, Kangdong Hospital[1]

P11-5 기관내 삽관 튜브 발관 후 지연되어 발생한 치료 되지 않던 기도부종 ····· 139
김경우[1], 김지연[2], 김준현[2]
인제대학교 서울백병원 마취통증의학과[1], 인제대학교 일산백병원 마취통증의학과[2]

P11-6 Therapeutic drug monitoring of anti-tuberculosis agents during ECMO in tuberculosis-ARDS ····· 140
Hae Wone Chang[1], Hyung Sook Kim[2], Eun Sook Lee[2], Sung Jin Nam[3], Dong Jung Kim[4], Sang Hun Park[1], Young-Jae Cho[3]
[1]Department of Anesthesia and Pain Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, [2]Department of Pharmacy, Seoul National University Bundang Hospital, [3]Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, [4]Department of Cardiothoracic Surgery, Seoul National University Bundang Hospital

P11-7 Emergency cryoextraction of massive mucus plugs obstructing central airway via flexible bronchoscopy ····· 140
Hyo Jae Kang, Bin Hwangbo, Hee Seok Lee
Center for Lung Cancer, Research Institute and Hospital, National Cancer Center, Goyang, Korea

Poster Session 12 **좌장: 이재길**

P12-1 소세포성 폐암환자에서 인공호흡기 이탈의 어려움으로 진단된 중증근무력증의 1예 ····· 141
박주희, 이진우, 김범석[1]
서울대학교 의과대학 내과학교실 서울대학교병원 호흡기내과, 혈액종양내과[1]

P12-2 증례 보고: 결핵성 파괴폐 환자에서 폐동맥 확장으로 인하여 발생한 우측 중간 기관지 협착 ····· 142
김수정[1,2,3], 박성수[1,3]
서울대학교 의과대학 내과학교실[1], 서울대학교병원 호흡기내과[2], 서울대학교병원운영 서울특별시 보라매병원 호흡기내과[3]

P12-3 기관지확장증 환자에서 일시적 상기도 폐쇄에 의해 발생한 내인성 호기말 양압 증례 ····· 142
윤소희, 김강우, 박종국
제주대학교병원 마취통증의학과

P12-4 Complications of Percutaneous Dilatational Tracheostomy in Intensive Care Unit ····· 143
Sun Mi Choi, Sang-Min Lee, Jinwoo Lee
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

P12-5 폐렴으로 발병한 쯔쯔가무시병의 급성호흡곤란증후군으로 정맥-정맥 체외막 산소화 장치 적용 1예 ····· 143
김정현, 김은선, 이진우
서울대학교 의과대학 내과학교실, 서울대학교병원 호흡기내과

P12-6 면역글로불린 정주 후 발생한 급성호흡곤란 증후군 ····· 144
이봉진, 최유현, 박준동, 김승효[1]
서울대학교 의과대학 소아과학교실, 제주대학교 의과대학 소아과학교실[1]

P12-7 외상 후 급성호흡곤란증후군으로 장기간 체외막 산소화장치를 적용한 소아 1예 ····· 144
이옥정, 조양현[1], 조중범
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 중환자의학과, 흉부외과[1]

April 25 (Friday) 4월 25일(금)

Hall A

▸ **Refresher Course**

Hall B

▸ **Plenary Lecture**

좌장: 신증수 (President of KSCCM)

▸ **Special Lecture**

좌장: 고신옥 (연세의대)

▸ **Symposium 1 [ARDS]**

좌장: 정성수 (전남의대)

▸ **Symposium 3 [Sepsis]**

좌장: 임채만 (울산의대)

Hall C

▸ **Symposium 2 [AKI in the ICU]**

좌장: 전종헌 (한양의대)

▸ **Symposium4 [Fluid Management in the ICU]**

좌장: 김동찬 (전북의대)

Ventilator Associated Pneumonia

서울대학교 의과대학 호흡기내과

이 상 민

기계환기폐렴(ventilator associated pneumonia, VAP)은 병원내폐렴의 한 종류로서 기도삽관 후 48시간 이후에 발생한 폐렴을 지칭한다 (1). 기계환기폐렴은 기도삽관 환자의 약 9~40%에서 발생한다고 알려져 있는데 최근 조사에 의하면 1000 기계환기일 (ventilator-days) 당 2~16회 정도의 발생률을 보여주고 있다 (2). 기계환기 적용 후 5~9일 정도에 발생률이 최고점에 이른다는 보고도 있으나, 누적 발생률은 일반적으로 기계환기일수에 비례한다고 알려져 있다. 특히 급성호흡곤란증후군 환자의 경우 기계환기폐렴 발생의 위험성이 높은데 이는 기계환기 기간이 길고, 진정제 요구량이 높은 것에 기인한다고 추정된다. 기계환기폐렴이 발생할 경우 환자의 예후에 악영향을 미치는데, 실제 기계환기폐렴 환자의 조사망률 (crude mortality)은 약 22~60%까지 보고되고 있으며 (3,4), 기계환기폐렴이 발생할 경우 중환자실내 사망 가능성이 2배 정도 증가한다고 알려져 있다. 또한 기계환기폐렴은 환자의 재원 기간을 늘려 경제적 손실도 초래한다 (5).

기계환기폐렴은 다양한 원인균에 의해서 발생할 수 있는데, *Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumanii* 등과 같은 그람 음성균과 *Staphylococcus aureus* 등과 같은 그람 양성균들이 흔한 원인으로 알려져 있다. 그 외에 드물지만 면역기능이 떨어진 환자의 경우에는 바이러스와 진균도 원인균으로 보고되고 있다. 이러한 원인균은 기계환기 기간, 총 재원 기간, 중환자실 재원 기간, 이전 항생제 투여력, 원내 균주 분포 상태 등에 따라 달라질 수 있다 (1). 최근 들어 다제내성균주가 점차 증가하고 있는데 특히 carbapenem 내성 균주 (*Pseudomonas, Acinetobacter* 등)의 증가가 임상적으로 문제가 되고 있다 (2,6). 기계환기폐렴의 발생은 구강내 세균의 흡인이 주요 발병 기전으로 알려져 있고, 위나 부비동 등이 이러한 세균들의 집락화 저장소 역할을 한다고 추정되고 있다. 그 외 드물지만 공기를 통한 감염이나 혈행을 통한 감염 경로도 가능하다 (7).

기계환기폐렴의 진단은 임상적으로 매우 어렵다. 일반적으로 흉부 X선 영상에서 새로운 혹은 진행하는 폐침윤이 있으면서 임상적으로 감염을 시사하는 소견들 (발열, 화농성 객담, 백혈구증가, 저산소증)이 있을 경우 의심해 볼 수 있다 (1). 진단에 도움을 받기 위해 Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS) 와 같은 점수 체계를 이용하기도 한다 (8). 기계환기폐렴이 의심될 경우 하기도 검체를 채취해서 도말 및 배양 검사를 시행하는 것이 중요한데, 하기도 검체를 얻는 방법에는 간편하게 기관내 흡인을 하는 방법과 기관지내시경을 이용해서 기관지폐포세척술 (bronchoalveolar lavage, BAL)이나 protected specimen brush (PSB)를 시행하는 방법이 있다. 이렇게 얻어진 하기도 검체를 가지고 정량적 배양 검사를 시행하여 단순 집락균이나 오염균인지 아니면 실제 원인균인지 감별하는 것이 중요하다.

기계환기폐렴의 치료는 대부분의 경우 원인균이 동정되기 전이기 때문에 경험적인 항생제 치료가 근간이 된다. 항생제가 늦게 투여될 경우 기계환기폐렴 환자 사망률이 증가한다는 사실은 잘 알려져 있기 때문에 얼마나 적절한 항생제를 조기에 투여하느냐 여부가 임상적으로 매우 중요하다 (9). 초기 경험적 항생제 선택에 있어 가장 근본이 되는 기준은 환자가 다제내성균주의 위험인자를 가지고 있는지 여부이다 (1). 다제내성균주의 위험인자에는 과거 3개월 내 항생제 투여력, 최근 5일 이상 입원력, 항생제 내성이 높게 나타나는 병원이나 지역 거주 환자, 요양원 거주 환자, 투석 환자, 면역 억제 환자 등이 알려져 있다 (1). 이러한 다제내성균주의 위험인자가 없을 경우에는 감수성 균주를 대상으로 좁은 항균력의 항생제를 투여하게 되고, 위험인자가 있을 경우에는 다제내성균주를 대상으로 한 넓은 항균력을 가진 항생제를 병합투여하게 된다. 항생제 투여 후에는 대개 48~72시간 뒤 임상적 반응 및 균음전 여부를 확인하여 항생제 변경 여부를 결정한다. 고전적으로 항생제는 14일 정도 투여하지만, 원인균이 *Pseudomonas*가 아니고 적절한 항생제가 투여되어 임상적 호전이 있을 경우에는 투여 기간을 단축할 수 있다는 연구 결과들이 보고되고 있다 (10).

기계환기폐렴의 예방법은 기계환기폐렴 발생의 발병 기전

에 따라 발생 위험 인자를 줄일 목적으로 고안이 되어왔다. 대표적으로 삽관 기간을 줄이고, 재삽관을 피하는 것이 중요하며 가급적 진정제 사용을 줄이고, 구강내 청결, 성대문밑 분비물의 지속적 흡인, 앉은 자세를 유지할 것 등을 추천하고 있다(11). 이러한 예방법들은 기계환기폐렴 다발(VAP bundle)의 형태로 통합되어 동시에 시행하는 것이 기계환기폐렴 발생을 줄일 수 있다고 알려져 있다(12).

결론적으로 기계환기폐렴은 진단이 힘들고 발생 시 예후가 나쁘기 때문에 중환자실 담당 의사들이 진단, 치료 및 예방에 주의를 기울여야 하는 질환이다. 최근 다제내성균주에 의한 기계환기폐렴이 점점 증가하고 있어 이에 대한 새로운 항생제 개발이 요구되고 있고, 조기 진단 및 적극적인 예방이 더욱 중요할 것으로 판단된다.

References

1. American Thoracic Society?Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med 2005; 171: 388-416
2. Rosenthal VD, Bijie H, Maki DG, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 36 countries, for 2004-2009. Am J Infect Control 2012; 40: 396-407
3. Kollef MH, Hamilton CW, Ernst FR. Economic impact of ventilator-associated pneumonia in a large matched cohort. Infect Control Hosp Epidemiol 2012; 33: 250-256
4. Forel JM, Voillet F, Pulina D, et al. Ventilator-associated pneumonia and ICU mortality in severe ARDS patients ventilated according to a lung-protective strategy. Crit Care 2012; 16: R65
5. Barbier F, Andremont A, Wolff M, Bouadma L. Hospital-acquired pneumonia and ventilatorassociated pneumonia: recent advances in epidemiology and management. Curr Opin Pulm Med 2013, 19: 216-228
6. Chung DR, Song JH, Kim SH, et al. High prevalence of multidrug-resistant nonfermenters in hospital-acquired pneumonia in Asia. Am J Respir Crit Care Med 2011; 184: 1409-1417
7. Valles J, Artigas A, Rello J, et al. Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia. Ann Intern Med 1995; 122: 179-186
8. Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic “blind” bronchoalveolar lavage fluid. Am Rev Respir Dis 1991; 143: 1121-1129
9. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med 2002; 165: 867-903
10. Chastre J, Wolff M, Fagon JY, et al. Comparison of 8 vs 15 days of antibiotic therapy for ventilator-associated pneumonia in adults: a randomized trial. JAMA 2003; 290: 2588-2598
11. Coppadoro A, Bittner E, Berra L. Novel preventive strategies for ventilator associated pneumonia. Crit Care 2012; 16: 210
12. Morris AC, Hay AW, Swann DG, et al. Reducing ventilator-associated pneumonia in intensive care: Impact of implementing a care bundle. Crit Care Med 2011; 39: 2218-2224

Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine,
Seoul National University College of Medicine, Seoul National University Bundang Hospital

Young-Jae Cho, MD

Venous thromboembolism (VTE), comprising deep vein thrombosis (DVT) and pulmonary embolism (PE), is a common, potentially lethal condition with acute morbidity, leading cause of morbidity and mortality in hospitalized patients.(1) Numerous randomized controlled trials (RCTs) show that using thromboprophylaxis (Table 1) in hospitalized patients at risk for VTE is safe, effective and cost-effective.

Low-molecular-weight heparin (LMWH) along with vitamin K antagonists (VKAs) and the benefits and proven safety of ambulation have allowed for outpatient management of most cases of DVT in the acute phase. Patients with PE can also be treated in the acute phase as outpatients, a decision dependent on prognosis and severity of PE. Thrombolysis is best reserved for severe VTE; inferior vena cava filters, ideally the retrievable variety, should be used when anticoagulation is contraindicated. In general, DVT and PE patients require 3 months of treatment with anticoagulants, with options including LMWH, VKAs, or direct factor Xa or direct factor IIa inhibitors.

Recently, the new Korean 2nd guideline about the prevention of VTE was developed.(2) This guideline emphasized strategies for the prevention of VTE in Korean patients experiencing surgery, pregnancy, trauma, cancer, and acute medical illness. Based on VTE risk factors (age, immobility, history of VTE, co-morbid illness, and type of surgery or trauma), patients can be stratified into very-low-, low-, moderate-, and high-risk groups. (Table 2, 3)

To identify patients who carry a high recurrent risk and require long-term treatment of acute VTE, three algorithms have been proposed: the HERDOO2, the Vienna prediction model, and the DASH score. All identify male sex and elevated D-dimer levels as important risk factors for recurrence. However, important differences among the models should be outlined and further studies are needed to clarify these discrepancies.(3)

Venous thromboembolism prevention during critical illness is a widely used quality metric. Trial evidence to date suggests that any type of heparin thromboprophylaxis decreases deep vein thrombosis and pulmonary embolism in medical-surgical

Table 1. Methods of thromboprophylaxis

Methods	Prescription or dosage and route
Mechanical prophylaxis	
Graduated compression stocking	Pressure of stocking with 16-20 mmHg
Intermittent pneumatic compression	Repeat inflation (11-12 seconds) and deflation (60 seconds)
Pharmacological prophylaxis	
LMWH	0.2-1 mg/kg SC daily
LDUH	5,000 U SC every 8-12 hr
Warfarin	Dose adjust for PT (INR) of 1.5-2.5
Fondaparinux	2.5 mg SC daily
Rivaroxaban	10 mg PO daily
Dabigatran etexilate	150 mg PO daily
Apixaban	2.5 mg PO every 12 hr
Aspirin	100 mg PO daily

LMWH, low-molecular-weight heparin; LDUH, low-dose unfractionated heparin; SC, subcutaneously; PT, prothrombin time; INR, international normalized ratio; PO, per os.

Table 2. Levels of VTE risk in medical patients

Risk groups	Medical illness
Very low	Acute exacerbation of COPD without mechanical ventilation
Low	Long term immobilization Non-metastatic active cancer Central venous catheterization Nephrotic syndrome Inflammatory bowel disease Thalidomide treatment
Moderate	Acute exacerbation of COPD with mechanical ventilation Sepsis, MI, CHF (NYHA grade III or IV) Metastatic cancer with immobilization Admitted to intensive care unit
High	Severe medical illness with previous VTE or thrombophilia Cerebral stroke complicated with paralysis

VTE, venous thromboembolism; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; MI, myocardial infarction; CHF, congestive Heart failure; NYHA, New York Heart Association.

Table 3. VTE risk stratification and recommended prophylactic methods for each risk group

Risk groups	Surgery or condition	Prophylaxis
Very low	Breast cancer Gastric cancer (< 60 yr) Hepatobiliary cancer (< 60 yr) Cesarean section Hysterectomy of benign disease Oophorectomy of benign disease Nephrectomy Cystectomy Prostatectomy Transurethral resection of the prostate	Early ambulation
Low	Gastric cancer (≥ 60 yr) Hepatobiliary cancer (≥ 60 yr) Cervical cancer	Mechanical prophylaxis
Moderate	Colorectal cancer Pancreatic cancer Ovarian cancer Esophageal cancer Major orthopedic surgery (THA, TKA, or HFS) Major trauma	Mechanical prophylaxis* or pharmacological prophylaxis
High	Any cancer surgery in patients with previous VTE or thrombophilia Major orthopedic surgery with risk (advanced age, previous VTE or thrombophilia) Spinal cord injury	Pharmacological prophylaxis (± mechanical prophylaxis)

VTE, venous thromboembolism; VTE, *Recommended in patients with risk of bleeding; THA, total hip arthroplasty; TKA, total knee arthroplasty; HFS, hip fracture surgery.

critically ill patients, and low-molecular-weight heparin compared with bid unfractionated heparin decreases pulmonary embolism and symptomatic pulmonary embolism. Major bleeding and mortality rates do not appear to be significantly influenced by heparin thromboprophylaxis in the ICU setting.(4)

With the adoption of dabigatran, rivaroxaban, and apixaban into clinical practice, a new era has arrived in the practice of oral anticoagulants. The new orally active anticoagulants (NOACs) have reasonably substituted traditional VKAs. Unlike VKA, NOACs do not need frequent monitoring. Therefore, more patients are likely to get therapeutic effects of anticoagulation and thus reduce morbidity and mortality associated with VTE. However, the intensivists need to be circumspect and exercise caution in use of these medications, especially critically ill populations (who are frequently in renal insufficiency). For example, it is important to note that the antidote for NOACs is not available and is a major concern if emergency surgical procedure is required in their presence.(5)

In summary, the mainstay of DVT and VTE treatment is anticoagulation, while interventions such as thrombolysis and inferior vena cava filters are reserved for limited circumstances. Multiple therapeutic modes and options exist for VTE treatment with small but nonetheless important differential effects to consider. Anticoagulants will probably always increase bleeding risk, necessitating tailored treatment strategies that must incorporate etiology, risk, benefit, cost, and patient preference. Although great progress has been made, further study to understand individual patient risks is needed to make ideal treatment decisions. Many guidelines aim to define and clarify an optimal strategy for VTE prevention for patients with VTE risk; however, the ultimate decision should be individualized and determined by the intensivists.

REFERENCES

1. Wells PS, Forgie MA, Rodger MA. Treatment of venous thromboembolism. JAMA: the journal of the American Medical Association. 2014;311(7):717-28.
2. Bang SM, Jang MJ. Prevention of Venous Thromboembolism, 2nd Edition: Korean Society of Thrombosis and Hemostasis Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Journal of Korean medical science. 2014;29(2):164-71.
3. Poli D, Palareti G. Assessing recurrence risk following acute venous thromboembolism: use of algorithms. Current opinion in pulmonary medicine. 2013;19(5):407-12.
4. Alhazzani W, Lim W, Jaeschke RZ, Murad MH, Cade J, Cook DJ. Heparin thromboprophylaxis in medical-surgical critically ill patients: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. Critical care medicine. 2013;41(9):2088-98.
5. Sehgal V, Bajwa SJ, Bajaj A. New orally active anticoagulants in critical care and anesthesia practice: the good, the bad and the ugly. Annals of cardiac anaesthesia. 2013;16(3):193-200.

Dyskalemias in pediatric ICU

Department of Pediatrics, Samsung Medical Center, Seoul, Korea

Heeyeon Cho

Potassium (K^+) is the most abundant intracellular cation in the body and a high intracellular K^+ concentration should be maintained by the homeostatic mechanisms. The mechanisms for the high intracellular K^+ concentration do so through their effects on the basolateral cell membrane enzyme, Na^+-K^+-ATPase, which is regulated by insulin, thyroid hormone, catecholamines, and aldosterone. Secretion of these hormones is influenced by other stimuli including dietary intake, plasma volume, and plasma K^+ concentration. External balance is primarily determined by the rate of extracellular fluid K^+ uptake and renal excretion, which is regulated by principal cells in the cortical collecting duct. The cortical collecting duct K^+ secretary rate is affected by tubular flow rate, cytosolic K^+ concentration, luminal Na^+ concentration, and luminal nonreabsorbable anions. Although chronic K^+ balance is primarily regulated by the kidneys, acute K^+ tolerance is largely determined by extrarenal tissues such as liver, muscle, or intestine, and regulated by several hormone including insulin and epinephrine.

Pediatric ICU (PICU) patients are at increased risk for hyperkalemia due to frequent comorbid conditions (sepsis, acidosis, trauma, and renal failure), transfusion, and exposure to multiple medications, and the diagnostic approach including a detailed history, review of medical records, and a variety of laboratory tests are needed. Acid-base balance and dyskalemias are often clinically linked. Among the tests, the transtubular potassium gradient (TTKG), which can be calculated by using urine K^+, plasma K^+ concentrations, urine osmolality and plasma osmolality, can be used to evaluate renal K^+ handling for hyper and hypokalemia.

Potassium chloride has been identified as 'high-alert medication', which results in death of serious injury related to medication errors, by The Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organization, and dyskalemia can cause life-threatening conditions. Therefore, particular attention should be paid to potassium balance in the PICU, and the appropriate protocols and policies in ICU for the administration of supplemental K^+ and management of dyskalemia can improve patient safety for this frequently encountered electrolyte imbalance.

REFERENCES

1. Doucet A. Function and control of Na-K-ATPase in single nephron segments of the mammalian kidney. Kidney Int. 1988;34(6):749-60.
2. Bia MJ, DeFronzo RA. Extrarenal potassium homeostasis. Am J Physiol. 1981;240(4):F257-68.
3. Lee Hamm L, Hering-Smith KS, Nakhoul NL. Acid-base and potassium homeostasis. Semin Nephrol. 2013;33(3):257-64.
4. 'High-alert' medications and patient safety. Int J Qual Health Care. 2001;13(4):339-40.
5. White JR, Veltri MA, Fackler JC. Preventing adverse events in the pediatric intensive care unit: prospectively targeting factors that lead to intravenous potassium chloride order errors. Pediatr Crit Care Med. 2005;6(1):25-32.

Difficult intubation in ICU or ward

Chungnam National University School of Medicine

Sang Il Park

Airway management in the ICU/ward is quite different from the operating room. Airway management during anesthesia is mostly an elective procedure and a difficult airway is usually due to anatomy alterations, which can be predicted and appropriately treated. Also, anesthesiologists are well trained in the use of alternative airway management methods. However, this is not the case in the ward/ICU. The absence of a well experienced practitioner as well as other airway management methods can lead to catastrophic consequences.[1,2] It is now known that unsuccessful, repeated attempts with a laryngoscope is not a good option. In order to reduce complications, it is important to provide an institutional strategy for difficult airway, individual carful assessment, through planning and good communication/teamwork.[3] Priority must be given toward adequate ventilation, not to intra-tracheal intubation.

This session will first focus on methods that can make intra-tracheal intubation more comfortable during cardiopulmonary resuscitation, since this is the most common cause of airway management in the ICU.[4] Secondly, Alternative methods in case of difficult intubation will also be discussed.[5,6] In order to be properly prepared, it is critical to be aware of clinical parameters that can be used in order to predict a difficult airway and will be discussed in this session as well. At the end of the session we will focus on percutaneous tracheostomy and retrograde intubation, which are two relatively easy techniques that can be used for quick airway management in emergency situations.

REFERENCES

1. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments. Br J Anaesth 2011; 106: 632-42.
2. Berkow L. What's New in Airway Management. ASA Refresher Courses in Anesthesiology 2013; 41: 31-7.
3. Cook TM, MacDougall-Davis SR. Complications and failure of airway management. Br J Anaesth 2012; 109: i68-i85.
4. Cook TM, Hommers C. New airways for resuscitation? Resuscitation 2006; 69: 371-87.
5. Levitan RM, Chudnofsky C, Sapre N. Emergency airway management in a morbidly obese, noncooperative, rapidly deteriorating patient. Am J Emerg Med 2006; 24: 894-6.
6. Levitan RM, Heitz JW, Sweeney M, Cooper RM. The complexities of tracheal intubation with direct laryngoscopy and alternative intubation devices. Ann Emerg Med 2011; 57: 240-7.

Advanced Neuromonitoring in Critically ill patients

Division of Critical Care Neurology, Department of Neurology, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Sang-Bae Ko, MD, PhD.

Multimodality monitoring (MMM) is a recently developed method that aids in understanding real-time brain physiology. Early detection of physiological disturbances is possible with the help of MMM, which allows identification of underlying causes of deterioration and minimization of secondary brain injury (SBI). MMM is especially helpful in comatose patients with severe brain injury because neurological examinations are not sensitive enough to detect SBI. The variables frequently examined in MMM are hemodynamic parameters such as intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and mean arterial pressure; brainspecific oxygen tension; markers for brain metabolism including glucose, lactate, and pyruvate levels in brain tissue; and cerebral blood flow. Continuous electroencephalography can be performed, if needed. The majority of SBIs stem from brain tissue hypoxia, brain ischemia, and seizures, which lead to a disturbance in brain oxygen levels, cerebral blood flow, and electrical discharges, all of which are easily detected by MMM. Here, we will briefly review how MMM variables are used in individual patients care.

Neurogenic pulmonary edema in patient with increased ICP

Yonsei University, Wonju Severance Christian Hospital, Neurosurgery

Jong Yeon Kim

Neurogenic pulmonary edema (NPE) is a clinical syndrome characterized by the acute onset of pulmonary edema following a significant central nervous system (CNS) insult. It has been reported regularly for a long time in numerous and various injuries of the central nervous system in both adults and children, but remains poorly understood because of the complexity of its pathophysiologic mechanisms involving hemodynamic and inflammatory aspects.

The sudden development of hypoxemic respiratory failure following a catastrophic CNS event, which cannot be attributed to other causes of ARDS, is the only universally agreed upon characteristic of NPE. Most probably, such edema develops on the basis of a rapid systemic sympathetic discharge, leading to pulmonary vascular congestion with perivascular edema, extravasation and the intra-alveolar accumulation of protein-rich edema fluid and intraalveolar hemorrhage. There exists evidence that intracranial pressure is also of some importance. The level of anesthesia might be crucial for the extent of neurogenic pulmonary edema development. There are several models of neurogenic pulmonary edema; however, those in which neurogenic pulmonary edema is induced by central nervous system injury should be preferred.

Early and appropriate treatment of the underlying neurologic cause is the cornerstone of NPE management. Most patients should be intubated, sedated, appropriately ventilated with PEEP and maintained with normal hemodynamic stability. The management of NPE is difficult and there is little in the way of evidence-based guidelines to aid therapy. Treatment is supportive and should follow the principles of reversing the underlying pathophysiology.

뇌사 장기기증자 관리

아주대학교 의과대학 외과학교실

이 재 명

서 론

중환자실에서 잠재 뇌사 상태로 장기기증이 동의된 환자를 관리하는 것은 중환자 분야의 꽃이라고 불리어도 과언이 아니다. 뇌사 환자는 중추신경에 의존하는 생리적 항상성의 소실로 환자의 상당수가 매우 불안정한 혈역학적 상태를 보이며, 저혈압, 저체온, 심부정맥, 전해질 장애, 뇨붕증, 대사성 산증, 폐부종, 심장정지 등 다양한 합병증이 동반되기 때문에, 그야말로 심한 중증 환자이다. 이런 환자들을 관리하여 생체 징후를 안정화시킨 후, 되도록 많은 수의 최고 상태의 장기가 기증될 수 있도록 함으로써 여러 수혜자의 생명을 살릴 수 있는 일이기 때문이다.

본 론

장기기증 동의가 이루어진 잠재 뇌사 환자의 뇌사 장기기증자 관리는 크게 세 가지 목적으로 이루어진다.

첫째는, 1, 2차에 걸친 뇌사 조사와 무호흡 검사, 두경부 CT나 SPECT 등 여러 보조검사, 뇌파 검사, 이후 뇌사 판정 위원회라는 전 과정을 거침으로써 환자가 뇌사라는 것을 확진하는 것이다. 특히 1차 뇌사 조사를 빨리 성공적으로 시행하여야 그 이후의 단계(수혜자 선정 등)가 진행될 수 있고, 설사 기증이 불가능한 상황이 발생하더라도, 정부의 뇌사 장기기증자 지원금 수혜가 가능하고 기증자 관리비에 대한 보험 인정을 받을 수 있다.

둘째는, 뇌사 장기기증자로서 적합한지에 대한 철저한 검증이다. 기증자가 간염, 바이러스 등 전염성 질환 또는 전이 가능한 암 등을 갖고 있지 않은지에 대한 파악은 필수이고, 기증자의 나이, 혈액형, 기왕력 뿐만 아니라, 각 장기에 대한 기능 평가 검사를 시행하여 장기 별 기증 적합성을 파악하여야 한다.

셋째는, 뇌사 장기기증자 관리의 궁극적인 목표인 공여 장기의 질 또는 기능 향상이다. 되도록 많은 수의 장기를 최상의 상태로 기증하기 위해서는 조직 관류 및 산소 공급을 항상 염두에 두어야 한다. 특히 뇌사 장기기증자 관리 초기의 수액치료가 관리 기간 중 생체징후에 큰 영향을 미치므로, 초기 관리를 적극적으로 시행하도록 한다. 뇌사 장기기증자 관리 시작부터 장기 구득 순간까지 권장되는 생리적 수치값은, systolic blood pressure ≥ 90 mmHg, mean arterial pressure ≥ 60 mmHg, pulmonary capillary wedge pressure ≤ 12mmHg, left ventricular stroke work index > 15g.m/M^2, cardiac index > 2.5 L/min/M^2, core temperature > 35^{o}C, hematocrit ≥ 25%, O_2 saturation > 95%, pH 7.35-7.45, Lactate < 2.0 mmole 등과 같고 이는 일반 중환자 관리의 지침과 크게 다르지 않다.

항생제 치료, 영양 공급, 혈당 조절, 혈역학 관리, 호흡기 관리 등 뇌사 장기기증자 관리의 중요한 세부 면면이 많지만, 지면 관계 상, 뇌사 장기기증자 관리의 특별한 사항 두 가지만 언급하고자 한다.

1. Cortisol, vasopressin, 갑상선 호르몬 등 호르몬 보충이 권장되는데, 이러한 호르몬 보충이 승압제 사용을 감소시키는 등, 뇌사 장기기증자 혈역학적 안정을 꾀하여, 궁극적으로 구득 장기의 수 증가, 이식 장기 기능 향상을 유도하였다는 보고가 있었기 때문이다.
2. 뇌사 환자의 80% 정도에서는 항이뇨호르몬 분비가 적어서 뇨붕증이 발생하며, 이는 뇌사 장기기증자에서 관찰되는 다뇨의 가장 큰 원인이다. 고나트륨혈증(190mEq/L 이상도 관찰됨), 저칼륨혈증, 저칼슘혈증, 저마그네슘혈증 등 심한 전해질 불균형이 관찰되므로, 이에 따른 수액 치료를 통해 전해질 수치를 안정화시키는데 주력하여야 한다. vasopressin 소량 점적이나 desmopressin 등을 투여하여 호르몬을 보충함으로써, 소변 양은 1-4 mL/kg/hr를 유지하여야 한다.

결 론

뇌사 장기기증자 관리 중 환자를 심장사에 이르게 하는 실패율을 낮추고 공여 장기의 질을 높이기 위해서는 중환자의학의 기본 지식이 필수이다. 특히 뇌사 환자 특유의 생리적 특성을 이해하고 적절한 수액치료, 전해질 교정을 포함한 공격적이고 적극적인 초기 치료를 시행하여야만 좋은 결과를 얻을 수 있다.

Therapeutic Hypothermia in Critical illnesses

Department of Emergency Medicine, Seoul National University Bundang Hospital

You Hwan Jo, MD, PhD

Therapeutic hypothermia (TH) was introduced as a protective management for the brain and it has been used in the operating room to provide anesthesia surgery [1,2]. More recently, clinical studies have suggested that the use of TH improves the outcomes after out-of-hospital cardiac arrest [3,4]. Several human trials have shown the advantage of TH in many critical illnesses including cardiac arrest, but the beneficial effect of the TH was not consistent.

In the neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy, TH improved survival and decreased disability especially in the severe neonatal encephalopathy [5,6]. In the meta-analysis of Cochrane Database review, both systemic hypothermia and selective head cooling improved survival and neurological outcome in the encephalopathy [7]. Therefore, TH is recommended strongly now in the neonatal encephalopathy and routinely used.

TH has been used in patients with severe traumatic brain injury and increased intracranial pressure refractory to medical treatment. In the early studies, TH has lowered intracranial pressure and improved survival in the severe traumatic brain injury [8,9]. However, well-designed randomized control studies did not revealed the advantages of TH in adult and pediatric patients with severe brain injury [10,11]. Given the quality of the data available, no benefit of TH on survival or neurological outcome could be identified.

TH is one of the most extensively studied in acute ischemic stroke. Based on the many animal studies, TH was induced in patients with severe ischemic stroke in the middle cerebral artery territory and it has been reported that TH lowered intracranial pressure and mortality [12,13]. However, TH with intravenous thrombolysis did not improved outcome and the frequency of serious adverse effects has been reported higher than normothermia [14,15]. Two ongoing clinical trials are investigating the effect of TH in acute stroke (ICTuS 2/3 and EuroHYP-1). These ongoing phase 2 and 3 clinical trials will validate the TH as a treatment of acute ischemic stroke.

Intracranial hypertension is commonly encountered in aneurysmal subarachnoid hemorrhage (SAH) and is associated with poor outcome. TH has been used intraoperatively, but did not show significant benefit in reduction of mortality and neurological outcome [16]. There are a few clinical studies on the effect of systemic TH in SAH. The control of Intracranial pressure was able to be achieved and one study reported the good clinical outcome, but further well-designed studies are warranted [17].

In other critical illnesses such as spinal cord injury, hepatic encephalopathy, epilepsy, cardiogenic shock, and adult respiratory distress syndrome, several case reports and series, and small clinical studies revealed the beneficial effects of TH in terms of survival, neurological outcome and hemodynamic variables. However, large randomized studies are lacking and it is difficult to recommend TH routinely in these patients.

In conclusion, TH has been used in many critical illnesses and several large clinical studies are ongoing. Further studies are necessary to identify the potential applications and the most effective TH strategy and candidates, and to understand the benefits and detrimental effects of TH.

REFERENCES

1. Sealy WC, Brown IW Jr, Young WG Jr. A report on the use of both extracorporeal circulation and hypothermia for open heart surgery. Ann Surg 1958;147:603-613.
2. Kawamura S, Suzuki A, Hadeishi H, et al. Cerebral blood flow and oxygen metabolism during mild hypothermia in patients with subarachnoid haemorrhage. Acta Neurochir

2000;142:1117-1121.
3. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. N Engl J Med. 2002;346:549-556.
4. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. N Engl J Med. 2002;346:557-563.
5. Jacobs SE, Morley CJ, Inder TE, et al. Whole-body hypothermia for term and near-term newborns with hypoxic-ischemic encephalopathy. Arch Pediatr Adolesc Med 2001;165: 692-700.
6. Selective head cooling with mild systemic hypothermia after neonatal encephalopathy: multicenter randomized trial. Gluckman PD, Wyatt JS, Azzopardi D et al. Lancet 2005; 365:663-670.
7. Jacobs SE, Berg M, Hunt R, et al. Cooling for newborns with hypoxic ischaemic encephalopathy. Cochrane Database Syst Rev 2013.
8. Zhi D, Zhang S, Lin X, et al. Study on therapeutic mechanism and clinical effect of mild hypothermia in patients with severe head injury. Surg Neurol 2003;59:381-385.
9. Jiang JY, Yu MK, Zhu C. Effect of long-term mild hypothermia therapy in patients with severe traumatic brain injury: 1-year follow-up review of 87 cases. J Neurosurg 2000;93: 546-549.
10. Clifton GL, Miller ER, Choi SC, et al. Lack of effect of induction of hypothermia after acute brain injury. N Engl J Med 2001;344:556-563.
11. Hutchison JS, Ward RE, Lacroix J, et al. Hypothermia therapy after traumatic brain injury in children. N Engl J Med 2008;358:2447-2456.
12. Schwab S, Schwarz S, Spranger M, et al. Moderate hypothermia in the treatment of patients with severe middle cerebral artery infarction. Stroke 1998;29:2461-2466.
13. Schwab S, Georgiadis D, Berrouschot J, et al. Feasibility and safety of moderate hypothermia after massive hemispheric infarction. Stroke 2001;32:2033-2035.
14. Hemmen TM, Raman R, Guluma KZ, et al. Intravenous thrombolysis plus hypothermia for acute treatment of ischemic stroke (ICTuS-L). Stroke 2010;41:2265-2270.
15. Bi M, Ma Q, Zhang S, et al. Local mild hypothermia with thrombolysis for acute ischemic stroke within a 6-h window. Clin Neurol Neurosurg 2011;113:768-773.
16. Todd MM, Hindman BJ, Clarke WR, et al. Mild intraoperative hypothermia during surgery for intracranial aneurysm. N Engl J Med 2005;352:135-145.
17. Seule MA, Muroi C, Mink S, et al. Therapeutic hypothermia in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage, refractory intracranial hypertension, or cerebral vasospasm. Neurosurgery 2009;64:86-92.

ECPR

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Anam Hospital, Korea University Medical Center

Jae-Seung Jung, MD, PhD

Despite some recent advances, the outcome after cardiac arrest is still poor with survival rates for in-hospital cardiac arrest (IHCA) of 22.3% in 2009. and survival rates after out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) seem to improve marginally, but remain at just 9%.

High-quality cardiopulmonary resuscitation (CPR), which emphasizes minimal interruption in chest compression and complete chest recoil, was addressed in the 2010 American Heart Association (AHA) Guidelines for Resuscitation. However, standard CPR is inherently inefficient, providing less than 25% of blood flow to the heart and brain. Extracorporeal CPR (ECPR), applied during CPR, was developed as an adjuvant rescue therapy for standard CPR. In the 2010 AHA Guidelines for Resuscitation, ECPR was placed as class IIb recommendation when the 'no flow' time was brief and the cause of cardiac arrest was potentially reversible.

In recent years important advances in technology, in particular miniaturisation of devices to facilitate transport, better biocompatibility with heparin-coating, plasma-resistant membranes and improvement of percutaneous cannulas, resulted in a rapidly expanding use of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (E-CPR). Several retrospective case series have been published, presenting survival rates of 26-39% for IHCA. Expectedly, survival for OHCA is inferior with a reported rate of 4-17%.

Fagnoul D et al showed an important approach for effective E-CPR and improving results.

1st Strict inclusion criteria

2nd Automatic mechanical chest compression device for transport to the hospital

3rd Intra-arrest hypothermia with a core temperature of 32.3°C at ECMO initiation

4th Tried to avoid hyperoxia

5th Early percutaneous coronary intervention (PCI) to treat cardiac ischemia.

Still, beyond these important steps, the optimal practice of many details of E-CPR is not clear and may give a chance for further improvement:

There is no doubt that the time to extracorporeal life support (ECLS) should be the shortest possible and CPR must not be interrupted on the way to hospital.

Therapeutic hypothermia of 32-34°C has been resulted in superior neurological outcome19,20; to start it at the earliest possible moment, as was done in the current study, seems intuitively reasonable. However, hypothermia inhibits the coagulation cascade and, as many E-CPR patients develop massive bleeding for various reasons, it may be wise to vary the target temperature in individual patients, weighing potential cerebral protection against the side effects of massive transfusions.

Hyperoxaemia after a period of anoxia causes additional damage to neuronal structures and other organs by the formation of toxic oxygen-radicals. Even more dangerous may be hypocapnia with alkalosis, which can lead to fatal cerebral vasoconstriction in an already injured brain.

The optimal mean arterial pressure (MAP) during ECLS is not clear. Higher MAP may maintain a better cerebral perfusion, but needs higher ECMO flow and/or higher doses of vasopressors.

Higher ECMO flow resulting in a higher MAP elevates the after-load of the heart, increases the risk for pulmonary edema and also increase the risk of intra-cavitary clot formation because of stagnate blood flow. For oxygen transport and delivery, flow of blood is more important than MAP. Measurement of central venous saturation, lactic acid and cerebral saturation by near-infrared spectroscopy may be helpful and should be used in all patients on VA-ECMO.

After resuscitation many patients develop massive bleeding due to disseminated intravascular coagulopathy, iatrogenic anticoagulation, anti-platelet therapy and invasive procedures. The role of hydrocortisone to attenuate SIRS is not defined, but may be reasonable. As aspiration pneumonia is common, possibly exaggerated by hypothermia, antibiotic coverage is advisable. Short-acting analgosedation is essential to be able to judge neurological outcome early and reliably.

Modern extracorporeal life support has established a place in the treatment of prolonged cardiac arrest with failing conventional CPR. To further improve the outcome after cardiac arrest with the use of E-CPR, a joint venture with exchange of individual experiences, organisation of multi-centre prospective trials and the collection of data and results, possibly in already existing international databases like the registry of the Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), is inevitable

REFERENCES

1. Girotra S, Nallamothu BK, Spertus JA, et al. Trends in survival after in-hospital cardiac arrest. N Engl J Med 2012;367:1912-20.
2. Abrams HC, McNally B, Ong M, Moyer PH, Dyer KS. A composite model of survival from out-of-hospital cardiac arrest using the Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES). Resuscitation 2013;84:1093-8.
3. Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, et al. Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Circulation 2010;122:S640-S656.
4. Andreka P, Frenneaux MP. Haemodynamics of cardiac arrest and resuscitation. Curr Opin Crit Care 2006;12:198-203.
5. Cave DM, Gazmuri RJ, Otto CW, et al. Part 7: CPR techniques and devices -2010 American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Circulation 2010;122:S720-S728.
6. Fagnoul D, Taccone FS, Behlaj A, et al. Extracorporeal life support associated with hypothermia and normoxia in refractory cardiac arrest. Resuscitation 84(2013) 1519-1524
7. Muller T, Lubnow M. The future of E-CPR: A joint venture. Resuscitation 84 (2013) 1463-1464

ICU director and leader: what are the tools that you need to be successful?

President of SCCM, Mayo Clinic

Chris Farmer

Learning Objectives

- To discuss and review the changing demands on critical care
- To discuss and review the impact of these changes on the role of an ICU director and leader
- To discuss future trends and how critical care leaders must adapt and change

Abstract

The leadership role and function of an ICU director is complementary but is distinctly different than the role of ICU clinician. What are the required elements of this skill set? How does an ICU practitioner develop these skills and how do these individuals assume these additional responsibilities? What is the impact of the changing demands of critical care on the role of an ICU director and leader? In addition to clinical credibility, an ICU director and leader must acquire the following skills:

- Knowledge of clinical and administrative operations
- Ability to effect the science of change management
- Excellent communications
- "Leadership"
- Extensive knowledge of the science of quality and process improvement

In addition, an ICU leader and director must be knowledgeable regarding how to talk to medical administrators, and must understand their needs and perspectives. We will also discuss some of the common pitfalls that ICU leaders must overcome in the workplace.

My past experience of intensive care and the future direction of intensive care in Japan

The Chair of the Executive Board of JSICM, Chief Professor of Department of Emergancy & Critical Care Medicine, Okayama University and Hospital, Okayama, Japan

Yoshihito Ujike, MD, Ph.D

In Japan, the first ICU was made in 1964 at Juntendo University Hospital and Tohoku University Hospital started the ICU firstly in 1968 as a national university hospital. The Japanese Society of Intensive Care Medicine (JSICM) was established by anesthesiologists and cardiologists in 1974. However, there was no ICU in my Sapporo Medical University hospital when I graduated from it in 1975. After graduation, I became a resident of Department of Anesthesiology of my university. I had the first training for intensive care in Hakodate City Hospital in 1976-1977. It was only one ICU in Hokkaido at that time. I learned the postoperative intensive care there.

In 1978, Ministry of Health of Japan started the Critical Care & Emergency (CCE) Center System. In Hokkaido, Asahikawa Red Cross Hospital was appointed as the first CCE center. In the hospital which had no specialist for intensive care and emergency medicine, I worked from 1978 to 1982 and had many experience for critical care.

In 1985, Sapporo Medical University Hospital built the emergency and intensive care unit. I became a chief of the intensive care unit as assistant professor and started to take care of very severe patients with seven young doctors who were gathered from different department. We began to use cardiopulmonary bypass for cardiac arrest out of hospital in 1987. In Japan, the resuscitation method had developed very much as percutaneous cardiopulmonary support (PCPS) in 1990's. Then we tried to do enteral nutrition in stead of perenteral nutrition for MOF patients. At that time, many Japanese doctors criticized our trial as enteral nutrition is unstable for nutrition method. However, we had the data that the prognosis of patients with enteral nutrition is better than those with parenteral nutrition. Now, enteral nutrition has become standard method in ICU.

In 2000, I moved to Okayama University Hospital as a first professor of Department of Emergency & Critical Care Medicine. Okayama University Hospital had been famous for the lung transplantation and the congenital heart operation, and the postsurgical ICU had been managed by an excellent anesthesiologist. On the other hand, there were no beds for intensive care of emergency patients. In 2003, the ICU for emergency and critical patients was built, I could begin the critical care in Okayama University too.

I became a vice president of JSICM in 2010 and became a president of it in 2012. The start of JSICM in 1974 was early, but, for recent ten years, the development has stopped. I intended to rebuild it. JSICM made text DVD for intensive care specialist (intensivist) and started to publish the English journal (Journal of Intensive Care) in 2013. We invited MCCRC to Japan last year as KSCCM did. In Japan, the board system of specialist will changed from 2017. Nineteen basic specialties will be established, and forty-nine sub-specialties (super-specialties) will be positioned above them. JSICM decided that intensivists become a specialist above anesthesiologist, emergency physician, pediatrics and other specialists. Intensivist should be doctor's doctor. Now, we are making the standardized educational program and curriculum for the intensivists.

We want to make good relations with many medical societies in the world about intensive care and want to consider collaborative investigation, the joint education system, etc.

Multicentre research in Asian intensive care – a new dawn

National University Hospital, Singapore

Jason Phua

Asia is Earth's largest continent. It is the home of 4.3 billion people, which makes up 60% of the world's population. Correspondingly, Asia accounts for more than half of all critically ill patients internationally. Sadly though, the paucity of multicentre and multinational studies from Asian intensive care units provides a stark contrast to the vibrant critical care literature from the West. Multiple barriers to such research exist in Asia, including the diversity of its population, the gap in wealth across the continent, poor infrastructure for not just research but also intensive care itself in many countries, and simply, the non-existence of a research culture in most intensive care communities. Yet, there is a limit to how much one can extrapolate findings from studies performed in the West to patients in the East. Collaborative research and large-scale studies by Asians and for Asians are needed if we truly want to understand how best to help our critically ill. There is however a bright spot on the horizon. In recent years, various multicentre studies have emerged in Asian intensive care, not just within nations but also between nations. Intensivists from across the continent have banded together to form the Asian Critical Care Clinical Trials (ACCCT) Group. This talk will describe the journey that these intensivists have taken and discuss what lies ahead for Asian intensive care research.

Cardiopulmonary Interactions during Mechanical Ventilation

Department of Anaesthesia, Critical Care and Pain, Tata Memorial Hospital, Mumbai, India

JV Divatia, MD, FICCM, FCCM

Major determinants of heart-lung interactions are:

* Changes in Intrathoracic Pressure (ITP), leading to changes in the preload of the right ventricle (RV) and afterload of the left ventricle (LV)
* Changes in Lung volume, affecting the pulmonary vascular resistance (PVR), causing compression of the heart and changes in autonomic tone and humoral effects
* Ventricular interdependence. A series effect occurs because the output of the RV is the preload of the LV. A parallel effect occurs because the RV and LV share a common septum, and are enclosed in the pericardium which limits expansion of both ventricles.
* In addition, during inspiration, the diaphragm descends and produces changes in intra-abdominal pressure.

Effects of changes in intrathoracic pressure

Effect on preload

During spontaneous ventilation, right atrial pressure (Pra) decreases, enhancing venous return. During intermittent positive pressure ventilation (IPPV), the increased Pra results in reduced venous return and a fall in cardiac output. The extent of this hemodynamic change is influenced by the volume status of the patient as well as the compliance of the lungs and chest wall.

Effect on Left ventricular (LV) afterload and intrathoracic transmural pressure

The LV afterload depends on the LV end-diastolic volume (LVEDV) and the transmural pressure of the LV. The LV transmural pressure is the difference between the intraventricular pressure and pleural pressure. If the pleural pressure is negative, as during spontaneous breathing, the LV transmural pressure and hence its afterload is increased, increasing the impedance to LV ejection. Similarly, the transmural pressure across the intrathoracic aorta is increased, also increasing LV afterload. During IPPV, the effect of positive intrapleural pressure is to decrease the LV afterload, thus improving ejection of the LV. This is clinically beneficial in heart failure. Conversely, during weaning from mechanical ventilation, the increase in preload coupled with increased afterload on resumption of spontaneous unassisted ventilation may result in pulmonary edema and failure to wean.

Effect on hemodynamic measurements

Increased intrapleural pressure also increases the measured central venous pressure (CVP) and pulmonary artery occlusion pressure (PAOP). However the filling pressure of the cardiac chambers is actually the transmural pressure, which cannot be determined unless the pleural pressure is measured. It is difficult to quantify the proportion of pleural pressure that is transmitted to the CVP and PAOP. The index of transmission has been described, and is affected by the pulmonary compliance.

Cardiovascular effects of increase in lung volume

Changes in PVR

The pulmonary circulation is made up of alveolar and extra-alveolar vessels. At high lung volumes, PVR is increased as overdistended alveoli compress the alveolar capillaries. At low lung volumes, when lung voume decreases below the functional residual capacity (FRC), the tortuosity of extra-alveolar vessels increases causing kinking and collapse of these vessels. In addition, terminal airway collapse may lead to hypoxic pulmonary vasoconstriction, leading to an increased PVR. As the

lung is inflated from residual volume towards FRC, there is a decrease in extra-alveolar vessel resistance, but possible increase in alveloar capillary PVR due to overdistension. The net PVR is least at FRC and increases above and below the FRC.

Right ventricular (RV) afterload is determined mainly by the PVR. PVR is often elevated in several pulmonary and vasuclar conditions and further increases in PVR during mechanical ventilation with high PEEP or tidal volume can precipitate acute cor pulmonale.

Ventricular interdependence

Changes in RV output or RVEDV influence the output from the LV.

Parallel effect

Diastolic filling of one ventricle affects the diastolic compliance of the other.

Spontaneous breathing is associated with increased venous return and RVEDV. The increased RVEDV may cause shift of the septum into the LV reducing LV diastolic compliance, LVEDV and LV output.

If pericardial disease or effusion prevents dilatation of the RV, the pressure is transmitted to the left atrium with reduction in pulmonary venous return as well as reduced cardiac output.

This clinically results in an exaggerated drop in systolic pressure during inspiration in a spontaneously breathing patient, called pulsus paradoxus.

Series effect

During IPPV, phasic increases in lung volume and intrathoracic pressure increase the right atrial pressure, resulting in decreased venous return to the RV and decreased intrathoracic blood volume. After about three heart beats, the decreased flow reaches the LV, and if it is preload-responsive, then its output also transiently decreases. Thus, seeing either LV stroke volume or its surrogate arterial pulse pressure variation (SVV and PPV, respectively) during ventilation identifies patients as being volume responsive. This interaction can be used clinically to monitor preload responsiveness using parameters such as the systolic pressure variation (SPV), pulse pressure variation (PPVV) and stroke volume variation (SVV) i\n mechanically ventilated patients.

Summary

IPPV results in several effects on hemodynamics, some of which are beneficial while others are detrimental. Adverse effects may predominate in the presence of pre-existing acute or chronic pulmonary disease, hypovolemia and RV dysfunction, while benefit may be seen in cardiac failure. These interactions may have implications for other organs. It is important to understand these cardiopulmonary interactions to understand the hemodynamic status of the patient and to optimise ventilatory management in critically ill patients.

Fibroproliferative stage in patients with ARDS

Professor of Medicine, Department of Pulmonary and Critical Care Medicine,
Asan Medical Center, Univ. of Ulsan College of Medicine

Sang-Bum Hong, MD, PhD

Despite advances in clinical care, particularly lung protective strategies of mechanical ventilation, Acute respiratory distress syndrome (ARDS) has a high mortality 40~45%. Most survivors experience impaired health-related quality of life for years after the acute illness. Recently ECMO is spreading rapidly all over the world after severe ARDS trial and pandemic influenza ARDS. We as clinician are learning long run ECMO patients who recover slowly after severe lung injury.

One of causes of impaired poor lung function is fibroproliferative response characterised by fibroblast accumulation and deposition of collagen and other extracellular matrix components in the lung. The factors that determine which patients develop fibroproliferative ARDS and the cellular mechanisms responsible for this pathological response are not well understood.

Recent advances in the field of fibroproliferative ARDS focus on the primary contributing factors with a focus on cellular and soluble factors, and mechanisms involved in repair and remodelling.

Based on the mechanisms underlying the remodeling process, some therapeutic options can be considered. For examples, there are steroid, ACE inhibitors, stem cell and new molecular targeting agents which developed to treat pulmonary fibrosis.

REFERENCES

1. The fibroproliferative response in acute respiratory distress syndrome: mechanisms and clinical significance. Burnham EL, Janssen WJ, Riches DW, Moss M, Downey GP. Eur Respir J. 2014 Jan;43(1):276-85.
2. Fibroproliferative changes on high-resolution CT in the acute respiratory distress syndrome predict mortality and ventilator dependency: a prospective observational cohort study. Ichikado K, Muranaka H, Gushima Y, Kotani T, Nader HM, Fujimoto K, Johkoh T, Iwamoto N, Kawamura K, Nagano J, Fukuda K, Hirata N, Yoshinaga T, Ichiyasu H, Tsumura S, Kohrogi H, Kawaguchi A, Yoshioka M, Sakuma T, Suga M. BMJ Open. 2012 Mar 1;2(2):e000545.
3. Lung parenchyma remodeling in acute respiratory distress syndrome. Rocco PR, Dos Santos C, Pelosi P. Minerva Anestesiol. 2009 Dec;75(12):730-40.
4. Advances in mechanisms of repair and remodelling in acute lung injury. Dos Santos CC. Intensive Care Med. 2008 Apr;34(4):619-30.
5. Therapeutic potential and mechanisms of action of Mesenchymal Stromal Cells for Acute Respiratory Distress Syndrome. Curley GF, Scott JA, Laffey JG. Curr Stem Cell Res Ther. 2014 Feb 28.

급성호흡곤란증후군에서의 생체표지자(Biomarkers in ARDS)

연세대학교 의과대학 내과학교실

박 무 석

급성호흡곤란증후군(이하 ARDS)은 폐렴, 패혈증, 흡인, 외상 등 여러 가지 원인에 의해 폐상피세포와 폐미세혈관계의 내피세포 장벽에 손상이 생겨 폐간질과 폐포에 비심인성 부종이 생기고, 이에 의해 호흡곤란과 중증 저산소증이 발생하는 복합적인 증후군이다[1,2]. 최근 개정된 ARDS 베를린 정의에 의하면 1) 1주 이내 악화 또는 새로이 발생한 호흡기 증상, 2) 양측성 폐침윤, 3) 비심인성 호흡부전, 4) 저산소증으로 ARDS를 정의하고 있으며, 저산소증의 정도에 따라 경증(mild; 200 mm Hg < $PaCO_2/FiO_2$ ≤ 300 mm Hg = 과거 ALI), 중등증(moderate; 100 mm Hg < $PaCO_2/FiO_2$ ≤ 200 mm Hg), 중증(severe; 100 mm Hg ≤ $PaCO_2/FiO_2$)으로 정의하고 있다[3].

염증 조절장애(dysergulated inflammation), 백혈구와 혈소판의 부적절한 활성화와 침착, 조절되지 않는 응고인자들의 활성화, 폐상피세포와 내피세포 장벽의 투과성 변화 등이 ARDS의 주요 병태생리학적 개념이다[2]. 이러한 ARDS의 주요 병태생리에 기반을 둔 적절한 생체표지자를 찾기 위한 새로운 염증성 매개체와 기전, 단백질들(상피세포기원, 내피세포 기원, 응고인자 등), 면역반응물질, 유전적 다양성에 대한 수많은 생체표지자들이 연구되고 있으나 아직 임상적 유용성을 명확히 증명한 하나의 생체지표는 없는 실정이며, 이들을 어떻게 해석하고 임상적으로 이용할 지에 대한 고민이 필요하며, 임상의의 신중한 판단이 요구된다.

생체표지자란 객관적으로 측정되고, 평가되는 정상 또는 비정상 생체반응을 대변하며, 진단 및 예후 예측에 도움을 주거나 치료중재에 대한 약물학적 반응을 대변하는 특징적인 생체물질로 정의한다[4]. 이상적인 생체표지자는 SMART로 요약되며 1) 높은 민감도(Sensitivity)과 특이도(Specificity), 2) 정확히 측정 가능함(Measurable), 3) 쉽게 이용 가능함(Available), 4) 반응적이고, 재현 가능함(Responsive and Reproducible), 5) 적절한 시간과 알맞은 처리공정(Timely fashion)이어야 한다[5]. 널리 사용하기 위해서는 타당성검증(validation)와 자격인정(qualification)을 받아야 하며, 신뢰도(reliability) 확인, 경계점(cutoffs) 설정, 적절한 시간과 알맞은 처리공정이 필요하다[6].

ARDS 환자의 혈액 또는 기관지폐포척액에서 생체표지자를 검출하기 위한 노력이 오랜 기간동안 이루어져 왔으며, ARDS의 발생 위험예측, 진단, 예후 예측에 유용한 생체지표들은 대리 표지자(surrogate marker)로서 폐손상 및 복구(repair)의 병태생리에 대해 큰 정보를 제공하며, 새로운 치료약제의 개발에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 예상된다[7].

ARDS의 생체표지자로 크게 다음 4개 군으로 나눌 수 있다[7-11]. (1) 염증성 매개체 (Inflammatory mediators); 염증전구 싸이토카인인 IL-1β, TNF-α, IL-6, IL-8 및 항염증 싸이토카인인 IL-1Ra, IL-10, IL-13 등, (2) 혈액 응고인자 활성화와 섬유소분해(coagulation and fibrinolysis)억제: protein C, plasminogen activator inhibitor (PAI-1), thrombomodulin, tissue factor 등, (3) 폐포상피 표지자(Biomarkers of epithelial cell injury): 1형 폐포세포(pneumocyte) 손상시 RAGE (receptor for advanced glycation end products), 2형 손상시 계면활성제(surfactant proteins), KL-6 (Kerbs von den Lungren-6), 클라라세포(Clara cell) 손상시 CC-16 (Clara cell-specific protein) 등, (4) 혈관내피세포 표지자(Biomarkers of endothelial cell injury): von Willebrand factor (VWF), selectins, 세포내부착인자(intercellular adhesion molecules), VEGF(vascular endothelial growth factor), angiopoietin 2 (Ang-2) 등이 있다[7-11]. 또한 이들의 생체표지자들을 동시에 이용하여 ARDS의 위험 예측 및 진단과 예후에 이용한 연구들도 있다[12-14].

앞선 연구에서처럼 이미 중환자실에서 인공호흡기 치료를 받고 있는 환자에서 ARDS를 진단하고 예후를 예측하는 인자를 찾는 것이 아니라, 응급실이나 병동에서 조기에 ALI/ARDS의 위험이 있는 환자를 예측하고, 조기 치료하여 기계호흡이 필요한 ARDS로 진행하는 위험을 줄여 나가기 위한 위험인자를 판별해 나가는 연구도 진행되었다[15-18]. 또한 폐손상예측점수(lung injury prediction score; LIPS) 4점 초과의 위험군에서 aspirin이 ALI 진행을 감소시키는 지에 대한 대규모 다기관연구(LIPS-A)가 진행 중이며, 흡입 베타2항진제 또

는 부신피질호르몬이 조기 ALI 환자군에서 인공호흡기 치료가 필요한 ALI로 진행을 예방하거나 치료에 도움이 되는 지에 대한 연구(LIPS-B)가 진행 중이다(2013 ATS).

현재 유전적 정보와 유전체 분석(genome-wide information), 유전자 발현 분석(gene expression assay), 단백질유전정보(proteomics), 대사물질정보(metabolomics) 등의 기술이 눈부시게 발전하고 있다. 이러한 기술의 발전이 임상적으로 응용되기 위해서는 표현형이 잘 구별된 환자군과 이들의 대량 검체들과 유전정보들을 이용한 대규모 공동 연구가 필요하다[11,19-23].

결론적으로 ARDS 환자에 대한 생체표지자들은 위험(risk)을 예측하거나, 진단, 중증도, 경과, 예후 및 치료 반응을 예측하는 데에 도움을 준다. 현재 알려진 ARDS의 생체표지자는 감염 표지자(IL-6, IL-8, sTNFr-I), 혈액응고 표지자(Protein C, PAI-1), 폐포상피 및 혈관내피 손상 표지자(SPs, RAGE, CC-16, ICAM-1, VWF, Ang-2, selectins) 등이 있으나 아직까지 완벽한 하나의 생체표지자는 개발되지 않았다. 유전체 분석(genome-wide information), 유전자 발현 분석(gene expression assay), 단백질유전정보(proteomics), 대사물질정보(metabolomics) 등 새로운 기술의 발전으로 혁신적인 생체표지자가 개발되어 환자 개인의 유전적 위험, 취약성, 진단, 치료반응, 예후 등을 예측할 수 있고, 중증으로 진행하기 전단계인 조기 ARDS상태에서 위험의 예방과 치료가 선행되도록 하기 위한 대규모 공동연구가 필요하다.

참고문헌

1. Ware LB, Matthay MA. The acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2000;342(18):1334-1349.
2. Matthay MA, Ware LB, Zimmerman GA. The acute respiratory distress syndrome. J Clin Invest 2012;122:2731-2740.
3. The ARDS Definition Task Force. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition. JAMA. 2012;307(23):2526-2533.
4. The Biomarker Definitions Working Group. Biomarkers and surrogate endpoints: preferred definitions and conceptual framework. Clin Pharmacol Ther 2001;69:89-95.
5. Shehabi Y, Seppelt I. Pro/Con debate: is procalcitonin useful for guiding antibiotic decision making in critically ill patients? Crit Care 2008;12(3):211
6. Clerico A, Plebani M. Biomarkers for sepsis: an unfinished journey. Clin Chem Lab Med 2013;1:1-4
7. Cross LM, Matthay MA. Biomarkers in acute lung injury: Insights into the pathogenesis of acute lung injury. Crit Care Clin 2011;27:355-77.
8. Binnie A, Tsang JL, dos Santos CC. Biomarkers in acute respiratory distress syndrome. Curr Opin Crit Care 2014;20(1):47-55.
9. Bhargava M, Wendt CH. Biomarkers in acute lung injury. Transl Res 2012;159:205-17.
10. Levitt JE, Gould MK, Ware LB, Matthay MA. The pathogenetic and prognostic value of biologic markers in acute lung injury. J Intensive Care Med 2009;24:151-67.
11. Janz DR, Ware LB. Biomarkers of ALI/ARDS: pathogenesis, discovery, and relevance to clinical trials. Semin Respir Crit Care Me. 2013;34(4):537-48.
12. Fremont RD, Koyama T, Calfee CS, et al. Acute lung injury in patients with traumatic injuries: utility of a panel of biomarkers for diagnosis and pathogenesis. J Trauma 2010;68(5):1121-1127.
13. Calfee CS, Ware LB, Glidden DV, et al; National Heart, Blood, and Lung Institute Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Use of risk reclassificationwithmultiple biomarkers improves mortality prediction in acute lung injury. Crit Care Med 2011;39(4):711-717.
14. Ware LB, Koyama T, Billheimer DD, et al; NHLBI ARDS Clinical Trials Network. Prognostic and pathogenetic value of combining clinical and biochemical indices in patients with acute lung injury. Chest 2010;137(2):288-296.
15. Levitt JE, Bedi H, Calfee CS, Gould MK, Matthay MA. Identification of early acute lung injury at initial evaluation in an acute care setting prior to the onset of respiratory failure. Chest 2009; 135(4):936-43.
16. Gajic O, Dabbagh O, Park PK, et al. U.S. Critical Illness and Injury Trials Group: Lung Injury Prevention Study Investigators (USCIITG-LIPS). Early identification of patients at risk of acute lung injury: evaluation of lung injury prediction score in a multicenter cohort study. Am J Respir Crit Care Med 2011;183(4):462-70.
17. Trillo-Alvarez C, Cartin-Ceba R, Kor DJ, Kojicic M, Kashyap R, Thakur S, Thakur L, Herasevich V, Malinchoc M, Gajic O. Acute lung injury prediction score: derivation and validation in a population-based sample. Eur Respir J 2011;37(3):604-9.

18. Levitt JE, Matthay MA. The utility of clinical predictors of acute lung injury: towards prevention and earlier recognition. Expert Rev Respir Med. 2010 Dec;4(6):785-97.
19. Fang X, Bai C, Wang X. Bioinformatics insights into acute lung injury/acute respiratory distress syndrome. Clin Transl Med 2012;1:9.
20. Lam E, dos Santos CC. Advances in molecular acute lung injury/acute respiratory distress syndrome and ventilator-induced lung injury: the role of genomics, proteomics, bioinformatics and translational biology. Curr Opin Crit Care 2008;14:3-10.
21. Gao L, Barnes KC. Recent advances in genetic predisposition to clinical acute lung injury. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol 2009;296(5):L713-25.
22. Flores C, Pino-Yanes MM, Casula M, Villar J. Genetics of acute lung injury: past, present and future. Minerva Anestesiol 2010;76(10):860-4.
23. Lacy P. Metabolomics of sepsis-induced acute lung injury: a new approach for biomarkers. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol 2011;300(1):L1-L3.

Treatment in patients with ARDS

전남대학교 의과대학 마취통증의학과

배 홍 범

급성호흡곤란증후군의 발생 기전에 대한 연구와 그 결과에 기초한 치료에 대해 광범위하게 연구되어 왔지만 현재는 폐보호 환기 전략과 제한적 수액 요법의 보존적 치료(supportive care)에서만 주로 치료 효과를 보이고 있다.[1,2] 이런 결과를 바탕으로 Surviving sepsis campaign에서는 패혈증에 의해 발생되는 급성호흡곤란증후군 환자에서 일회호흡량을 6 mL/kg (PBW) 하고 고평부압을 30 cmH_2O 이하로 유지할 것을 권하고 있으며, shock이 없는 경우 conservative fluid management할 것을 권하고 있다. 그 밖에도 adequate nutrition, prevention of ventilator associated pneumonia, prophylaxis for deep venous thrombosis, gastric ulcers, 가능한 빠른 weaning of sedation and mechanical ventilation, physiotherapy 와 재활치료 등을 권하고 있다.[3]

하지만 치료 기술의 발전에도 불구하고 급성호흡곤란증후군은 사망률이 30-40%에 이를 정도로 여전히 높으며,[4] 현재에도 계속해서 전임상, 임상 실험을 통하여 약물치료의 효과에 대한 연구가 지속되고 있다. 급성호흡곤란증후군은 직접적 원인에 의한 것과 간접적 폐손상에 의한 것으로 나뉠 수 있으며 이런 원인들에 의한 폐의 염증 반응은 자연 치유되거나 악화될 수 있으며 기계호흡, 저혈압, 감염 등에 의한 2차적 손상에 의해 악화될 수 있다 (Figure 1).[5]

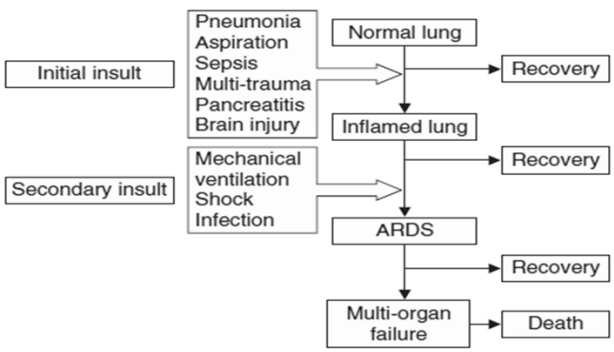


Figure 1 'Multiple hit' theory of acute respiratory distress syndrome progression

초기 염증 반응에 의한 폐포-모세혈관 방벽(barrier)의 손상은 폐부종(proteinaceous fluid filled alveolar edema)을 일으키며 이런 폐부종은 surfactant system에 장애를 일으킨다. 호중구는 폐에 침착이 일어나고 활성화된 호중구는 inflammatory mediators와 활성산소기 등을 분비하여 폐포 상피세포와 모세혈관 내피세포를 더욱 손상시킨다. 과도하게 활성화되고 분비된 염증매개물질이 전신 순환을 하고 이는 결국 다발성장기손상을 일으키는 것으로 알려져 있다. 약물학적 치료는 급성호흡곤란증후군의 초, 중기(0-7일)에 과도하게 활성화된 면역반응을 조절하고 후기(약 8-28일)에는 섬유화 과정을 억제와 해소를 목표로 하고 있다.[5,6] Ketoconazole, ACE inhibitor, antioxidants, beta2-adrenergic receptor agonists, exogenous surfactant, steroids 등 다양한 약물이 시도되었다.

하지만 지난 40여년에 걸친 광범위한 치료에도 불구하고 현재 급성호흡곤란증후군에 단독으로 효과가 있는 약물은 아직 밝혀지지 않았는데, 이는 약물에 용량, 주입시기, 방법 등의 오류에 기인할 수도 있으며 다양한 원인과 기전에 의해 발생하는 급성호흡곤란증후군 자체의 특성에 기인할 수도 있다. 급성호흡곤란증후군의 치료약물 효과의 접근에 있어 'one-size-fits-all' 방식이 영향을 미칠 수도 있다. 따라서 앞으로는 급성호흡곤란증후군의 발생 원인에 따른 접근이나 여러가지 약물을 동시에 사용하는(therapeutic bundle) 방식에 대한 고민이 필요하다고 할 수 있겠다.

참고문헌

1. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. N Engl J Med 2000; 342: 1301-1308.
2. Wiedemann HP, et al. Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury. N Engl J Med 2006; 354: 2564-2575.

3. Dellinger RP, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012.Crit Care Med 2013 Feb; 41(2): 580-637.
4. Phua J, et al. Has mortality from acute respiratory distress syndrome decreased over time?: a systematic review. Am J Respir Crit Care Med 2009; 179: 220-227.
5. Bosma KJ, et al. Emerging therapies for treatment of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. Expert Opin Emerg Drugs. 2007 Sep;12(3):461-77.
6. Bosma KJ, et al. Pharmacotherapy for prevention and treatment of acute respiratory distress syndrome: current and experimental approaches. Drugs. 2010 Jul 9;70(10):1255-82.

Learning from Experience of Surviving Sepsis Campaign Guideline

이화여자대학교 의과대학 목동병원 마취통증의학과

이 영 주

중증 패혈증과 패혈성 쇼크(severe sepsis/septic shock, SS/SS)는 임상에서 실제적으로 유병률과 사망률의 심각한 문제를 야기하는 것으로 병태생리학의 이해와 여러 치료제의 개발로 사망률은 감소하고 있는 추세이나 SS/SS 발생률은 미국에서 지난 80년간 증가하고 있다. Angus 등(1)과 Martin 등(2)의 보고에 의하면, 미국에서 중증 패혈증은 비심장 중환자실에서 가장 흔한 사망의 원인이 되고, 전체 사망원인 중 11번째이며, 감염질환으로 인한 사망원인 중 3번째이다. 최소한 년평균 75만 명의 새로운 패혈증 환자가 발생하며, 그 중 50%가 패혈성 쇼크로 발전하며, 또 그 중 약 50%인 200,000명이 사망한다고 한다. 사망률은 기관의 보고에 따라 30-70%가 되며 평균 50%이다.

지난 2004년부터 범세계적으로 펼쳐지고 있는 “Surviving Sepsis Campaign Guideline"(3)은 11개의 국제적 중환자 관리학회와 감염학회 관계자들로 구성된 위원회에서 중증 패혈증과 패혈성 쇼크의 표준이 되는 치료 18 가지(A-R)를 증거에 근거한 추천(evidence-based recommendation)을 하였다. 그 당시의 목적은 1. 세계적으로 패혈증의 사망률을 줄이고자, 2. 패혈증 치료의 기준을 만들며, 3. 변하기 힘든 임상의사들을 교육하며, 4. 연구 기금을 조성하여 대형 의료 산업회사의 도움에서 벗어나고자 하는 것이었다.

2004년 시작한 중증 패혈증과 패혈성 쇼크 환자의 생존을 위한 세계적인 치료 지침 캠페인은 2008년,(4) 2013년의 3번의 개정을 거치면서 치료의 틀이 정착되어 가고 있다.

2013년도 지침서는 30개 국제학회의 68명의 대가가 모여 작성하였다.(5) 이번 지침서는 중증 패혈증 환자를 목표로 하는 부분과 중환자와 중증패혈증의 가능성이 높은 환자를 위한 일반적 치료로 구성되었다.

쇼크 치료의 기본 틀인 산소공급, 장기의 관류를 위한 수액공급과 혈압유지를 위한 6시간 내의 치료원칙은 변하지 않았다. 항생제는 혈액배양 검사 후 투여하여야 하며, 패혈성 쇼크 인지 1시간 내에 광범위항생제를 투여하여야 한다. 초기 수액 도전(challenge)는 최소 30 ml/kg을 권한다. 수액은 종전에는 crystalloid와 colloid의 겸용을 권하였으나 이번 지침서에서는 colloid중 hetastarch 사용을 금한다. 수액 도전법은 dynamic variable이나 static variable에 근거하여 혈역학 향상이 있으면 계속한다.

중심동맥압 65 mmHg 이상을 유지하기 위한 First-choice 승압제는 norepinephrine이며 dopamine 사용을 금하였다. Second-choice 승압제로 epinephrine, vasopressine을 권하였다. Steroid 투여는 수액과 승압제로 혈압유지가 안될 때만 권하고, 오직 hydrocortisone 200mg/day 계속 정주만을 권하였다. 혈당조절은 두번 연속으로 혈당치가 180 mg% 이상일 때 insulin 치료를 시작하며 목표치는 180 mg% 이하이다.

구강이나 관급식은 SS/SS 진단 48시간 내 가능하면 시작하는 것을 권한다.

참고문헌

1. Angus DC, Linde-Zwirble WT, Lidicker J, et al: Epidemiology of severe sepsis in the United States: Analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. Crit Care Med 2001;29:1303-1310
2. Martin GS, Mannino DM, Eaton S, et al: The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000. N Engl J Med 2003;348:1546-1554
3. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, et al: Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. Crit Care Med 2004;32:858-873
4. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al: Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. Crit Care Med 2008; 36:296-327
5. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock: 2012. Crit Care Med 2013; 41:580-637

Oxidative stresses during sepsis - Antioxidant?

Department of Emergency Medicine, Seoul National University Hospital

Woon Yong Kwon, MD, PhD

Regulation and coordination of the inflammatory response by cytokines and other mediators is essential in host defence. Dysregulation of the inflammatory response may occur in sepsis, leading to excessive or inappropriate release of mediators and ultimately host cell and organ damage. The common mechanism by which tissues are damaged by the septic response is most probably related to widespread vascular endothelial injury, and consequently a decreased oxygen and substrate supply to the tissues. The ischemia or ischemia-reperfusion during the early goal-directed therapy in sepsis activates various immune cells and leads to the excessive production of reactive oxygen species (ROS). ROS appear to be involved as messengers in cellular signal transduction and gene activation. During sepsis, ROS are implicated in the activation of the intracellular signaling pathway, such as the nuclear factor κB (NF-κB) pathway and the mitogen-activated protein kinase (MAPK) pathway, which regulates the transcription of various genes involved in pro-inflammatory responses [1,2], and it has been reported that ROS-related oxidative stresses are a major contributing factor to the high mortality rate associated with severe sepsis and septic shock.

Oxidative stresses occur when the balance between the production of ROS and their removal by the endogenous antioxidant defence system is not maintained. The glutathione redox (reduction-oxidation) cycle is an endogenous intracellular antioxidant system in which glutathione peroxidase (GPx) eliminates hydrogen peroxide (H_2O_2) through the oxidation of reduced glutathione (GSH) to glutathione disulfide (oxidized glutathione, GSSG) [3]. Then, glutathione reductase reconverts GSSG to GSH by the oxidation of reduced nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADPH) to NADP [4].

Selenium is an essential trace element used to synthesize selenoproteins including GPx. It has been suggested that the antioxidative properties of selenium are at least in part mediated by the enhancement of GPx activity. The treatment of patients with septic shock with selenium has been widely investigated. Some clinical data have reported that a high dose of selenium improves the clinical outcome of the patients [5,6]. However, other clinical data failed to show any benefits [7,8].

In our experimental data, selenium decreased the NADPH and GSH levels and the GSH/GSSG ratio in a dose-dependent manner. These data indicate that the selenium-induced enhancement in GPx activity converts GSH to GSSG and may induce relative GSH depletion. Our other experimental study also showed that selenium significantly increases GPx activity in paraquat-intoxicated rats. However, it decreased the GSH/GSSG ratio and failed to improve survival [9]. We suggest that the limited antioxidant effect of selenium may be due to the relative depletion of GSH and that niacin may restore the GSH level and the GSH/GSSG ratio by the increase of the NADPH level.

Niacin (vitamin B3) is a widely used lipid-regulating agent. As a precursor of NAD+, it increases NADPH and GSH levels, reduces ROS level, and downregulates intracellular signaling pathways. In recent experimental study, we found that the combination therapy of clinically relevant doses of niacin and selenium attenuated lung injury and improved survival during endotoxemia and that its therapeutic benefits were associated with the activation of the glutathione redox cycle, which involves niacin-induced increases in the NADPH level and the GSH/GSSG ratio and a selenium-induced increase in GPx activity, the reduction of the H_2O_2 level, and the downregulation of the ROS-dependent NF-κB pathway.

However, a recent randomized controlled study failed to demonstrate the benefits of niacin that outweigh the risks associated with the therapy [10]. Our previous experimental data

also failed to show therapeutic benefits from a single clinically relevant dose of niacin. Furthermore, another randomized controlled trial reported safety problems associated with the combination therapy of niacin/laropiprant and simvastatin [11], and the feasibility and safety of niacin treatment should be tested before its clinical use.

REFERENCES

1. Kwon WY, Suh GJ, Kim KS, et al. Niacin attenuates lung inflammation and improves survival during sepsis by down-regulating the nuclear factor-κB pathway. Crit Care Med 2011;39:328-334.
2. Kwon WY, Suh GJ, Kim KS, et al. Niacin suppresses the mitogen-activated protein kinase pathway and attenuates brain injury after cardiac arrest in rats. Crit Care Med 2013;41: e223-e232.
3. Harlan JM, Levine JD, Callahan KS, et al. Glutathione redox cycle protects cultured endothelial cells against lysis by extracellularly generated hydrogen peroxide. J Clin Invest 1984;73:706-713.
4. Ganji SH, Qin S, Zhang L, et al. Niacin inhibits vascular oxidative stress, redox-sensitive genes, and monocyte adhesion to human aortic endothelial cells. Atherosclerosis 2009;202: 68-75.
5. Angstwurm MW, Engelmann L, Zimmermann T, et al. Selenium in Intensive Care (SIC): results of a prospective randomized, placebo-controlled, multiple-center study in patients with severe systemic inflammatory response syndrome, sepsis, and septic shock. Crit Care Med 2007;35:118-126.
6. Alhazzani W, Jacobi J, Sindi A, et al. The effect of selenium therapy on mortality in patients with sepsis syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Crit Care Med 2013;41:1555-1564.
7. Andrews PJ, Avenell A, Noble DW, et al. Scottish Intensive care Glutamine or seleNium Evaluative Trial Trials Group. Randomised trial of glutamine, selenium, or both, to supplement parenteral nutrition for critically ill patients. BMJ 2011;342:d1542.
8. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, et al. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. N Engl J Med 2013;368:1489-1497.
9. Kim KS, Suh GJ, Kwon WY, et al. Antioxidant effects of selenium on lung injury in paraquat intoxicated rats. Clin Toxicol 2012;50:749-753.
10. Boden WE, Probstfield JL, Anderson T, et al. Niacin in patients with low HDL cholesterol levels receiving intensive statin therapy. N Engl J Med 2011;365:2255-2267.
11. HPS2-THRIVE Collaborative Group. HPS2-THRIVE randomized placebo-controlled trial in 25,673 high-risk patients of ER niacin/laropiprant: trial design, pre-specified muscle and liver outcomes, and reasons for stopping study treatment. Eur Heart J 2013;34:1279-2391.

패혈증에 의한 급성호흡곤란증후군의 기계환기 전략

연세대학교 원주의과대학 원주세브란스기독병원 호흡기내과

리 원 연

급성호흡곤란증후군은 다양한 원인에 의하여 발생하는 중증호흡부전으로 특히 중증 산소화 장애를 특징으로 한다. 패혈증을 비롯한 다양한 원인에 의하여 발생하므로 원인질환에 대한 치료가 중요하지만 기타 장기부전에 대한 지지요법과 함께 신체 주요기관의 저산소증에 대한 장애의 조절이나 합병증의 예방이 우선적으로 해결이 되어야 한다. 증증호흡부전의 치료는 저산소증의 교정을 위하여 산소화 요법이 시행되며 다양한 산소화 요법에도 불구하고 교정이 안되거나 환기부전이 발생할 경우 기계환기요법이 필요하다.

급성호흡곤란증후군에서 기계환기의 목적은 적절한 산소화를 유지하며 산소독성과 기계환기의 합병증을 최소화하는데 있다. 이를 위한 여러 가지 효과적인 또는 실험적인 기계환기 전략이 연구되고 시행되고 있다. 여기서는 surviving sepsis campaign guideline[1]을 기초로 기술하려고 한다.

1. 폐보호환기

폐 보호환기는 ARDS network study[2]에서 시행한 12 ml/kg(예측체중)와 50 CmH2O 이하의 기도압을 적용한 군과 6 ml/kg와 30 CmH2O이하의 기도압을 적용한 군의 비교연구에서 저일회 환기량을 적용한 군에서 유의있게 사망률을 낮춘 것(39.8% vs 31%)이 보고된 후 6ml/kg의 저일회환기량 기계환기가 급성호흡곤란증후군환자의 사망률을 낮추기 위하여 보편적으로 적용되었으며(grade 1A) 그 이후에 이루어진 메타분석에서도 28일 사망률과 입원사망률을 줄일 수 있음이 보고되었다[3]. 또한 고평부기도압을 30 CmH2O이하로 유지하는 것을 권장하고 있으며(grade 1B) 저 일회환기량 기계환기와 함께 고평부기도압을 30 CmH2O이하로 유지하였을 때 2년 사망률을 감소시킴이 보고되었다[4]. 그러나 고평부 기도압이 폐의 과팽창 정도를 절대적으로 반영하는 것이 아니므로 흉곽의 탄성도와 환자의 자발흡기압을 고려하여야 할 것이다[5].

2. 관용적 고이산화탄소혈증

폐포의 과팽창을 줄이기 위하여 저일환기량 기계환기를 시행하면 고이산화탄소혈증에 의한 호흡성산증이 나타나게된다. 고이산화탄소 혈증은 호흡수를 증가시키거나 사강을 줄이기 위하여 기관내 튜브의 길이를 줄여서 감소 시킬 수 있으며[6] 열 습기교환기 보다는 가온 가습기가 고 이산화 탄소 혈증을 줄일 수 있다는 연구도 있다[7].

그러나 대부분의 환자에서 고이산화탄소혈증에 의한 호흡성산증은 심각한 문제를 일으키지 않으며 고이산화탄소혈증 자체보다는 산증이 문제가 된다. 산증이 심해지면 이론적으로 뇌부종, 경련, 심혈관질환, 부정맥, 저혈량증, 소화기출혈, 등이 있는 환자에서 해로운 영향을 미칠 수 있으므로 pH가 7.15-7.20 이하로 감소되는 것에 주의하여야 하며 7.15 이하로 감소될 경우는 중탄산나트륨을 투여할 수 있다. 또한 저일회환기량 기계환기에 의한 폐과팽창 감소 효과 이외에 호흡성산증 자체가 기계환기연관 폐손상을 줄일 수 있다는 연구 결과도 있다[8,9].

3. 호기말양압

급성호흡곤란 증후군에서 호기말 양압은 산소화를 호전시켜 흡입산소분압의 요구량을 감소시킬 뿐만 아니라 반복되는 폐허탈을 방지하여 기계환기 폐손상을 예방할 수 있는 장점이 있다(grade 1B). 개방폐 환기 전략(open lung ventilation strategy)은 저일회환기량 기계환기와 함께 적절한 호기말 양압을 적용하여 허탈이 된 폐포를 최대로 복원하고자 하는 시도로 환자의 사망률을 낮추는 것으로 보고되고 있다[10,11]. 그러나 폐포를 최대로 복원시키는 적절한 호기말 양압을 찾는 방법이 여러가지 제시되고 있으나[10,12] 임상에서 적용하기에 제한점이 있다. 개방폐환기전략의 한 방법으로 높은 호기말양압을 적용하는 연구가 시도되었으며 산소화에는 도움이 되었지만 사망률의 감소에는 도움을 주지 못하였다[13-15]. 그러나 환자군

을 세분하여 분석한 결과 PaO2/FiO2가 200mmHg 이하인 중등증과 중증 급성호흡곤란 증후군 환자에서는 높은 호기말 양압이 사망률을 낮추는 것으로 보고되었다[15,16] (grade 2C).

4. 폐포 복원술

폐포복원술은 아주 높은 호기말양압을 짧은 시간 동안 적용하여 허탈된 폐포를 복원시키기 위한 환기전략으로[17] 산소화와 생리학적 지표의 호전을 가져오지만 사망률의 감소를 가져오지는 못하는 것으로 보고되고 있다[18]. 그러므로 모든 환자에서 시행될 수는 없지만 급성호흡부전증후군은 다양한 환자군을 포함하고 있으므로 중증의 저산소증 환자에서는 고려해 볼 수 있을 것이다(grade 2C).

5. 엎드림체위변경

엎드림체위변경은 누운 상태에서 심해진 아래쪽의 허탈된 폐의 환기량과 혈류량의 불균형을 개선하여 산소화를 개선한다[19]. 이전의 연구에서는 생존율의 개선에는 효과가 없는 것으로 보고되었으나 최근의 연구에서 Pao2/Fio2가 100 mmHg 이하인 경우에 생존율의 개선을 보여[20] 중증 급성호흡부전증후군 환자에서 시행하는 것을 권고하고 있다(grade 2B).

6. 비침습적 기계환기

급성호흡부전증후군 환자에서 대부분 침습적 기계환기를 시행하므로 비침습적 양압환기에 대한 경험이 많지 않다. 그러나 혈역학적으로 안정적인 환자이며 경증의 환자라면 고려해 볼 수 있을 것으로 생각되며(grade 2B) 소규모의 연구이기는 하나 침습적 기계환기를 줄일 수 있다는 연구도 있었다[21].

패혈증에 의한 급성호흡곤란증후군은 다양한 원인의 감염에 의하여 발생하므로 원인 감염에 대한 적절한 치료가 중요하며 일반적인 급성호흡곤란증후군과 마찬가지로 중증호흡부전에 대한 조절이 우선 되어야 할 것이며 그 것은 폐보호환기전략을 비롯한 다양한 기계환기 전략을 통해 시도될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. Critical care medicine. 2013;41(2):580-637.
2. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. The New England journal of medicine. 2000;342(18):1301-8.
3. Petrucci N, Iacovelli W. Lung protective ventilation strategy for the acute respiratory distress syndrome. The Cochrane database of systematic reviews. 2007(3):CD003844.
4. Needham DM, Colantuoni E, Mendez-Tellez PA, Dinglas VD, Sevransky JE, Dennison Himmelfarb CR, et al. Lung protective mechanical ventilation and two year survival in patients with acute lung injury: prospective cohort study. Bmj. 2012;344:e2124.
5. Talmor D, Sarge T, O'Donnell CR, Ritz R, Malhotra A, Lisbon A, et al. Esophageal and transpulmonary pressures in acute respiratory failure. Critical care medicine. 2006;34(5):1389-94.
6. Richecoeur J, Lu Q, Vieira SR, Puybasset L, Kalfon P, Coriat P, et al. Expiratory washout versus optimization of mechanical ventilation during permissive hypercapnia in patients with severe acute respiratory distress syndrome. American journal of respiratory and critical care medicine. 1999;160(1):77-85.
7. Prin S, Chergui K, Augarde R, Page B, Jardin F, Vieillard-Baron A. Ability and safety of a heated humidifier to control hypercapnic acidosis in severe ARDS. Intensive care medicine. 2002;28(12):1756-60.
8. Broccard AF. Respiratory acidosis and acute respiratory distress syndrome: time to trade in a bull market? Critical care medicine. 2006;34(1):229-31.
9. Kregenow DA, Rubenfeld GD, Hudson LD, Swenson ER. Hypercapnic acidosis and mortality in acute lung injury. Critical care medicine. 2006;34(1):1-7.
10. Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G, et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. The New England journal of medicine. 1998;338(6):347-54.
11. Villar J, Kacmarek RM, Perez-Mendez L, Aguirre-Jaime A. A high positive end-expiratory pressure, low tidal volume ventilatory strategy improves outcome in persistent acute res-

piratory distress syndrome: a randomized, controlled trial. Critical care medicine. 2006;34(5):1311-8.
12. Huh JW, Jung H, Choi HS, Hong SB, Lim CM, Koh Y. Efficacy of positive end-expiratory pressure titration after the alveolar recruitment manoeuvre in patients with acute respiratory distress syndrome. Critical care. 2009;13(1):R22.
13. Brower RG, Lanken PN, MacIntyre N, Matthay MA, Morris A, Ancukiewicz M, et al. Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with the acute respiratory distress syndrome. The New England journal of medicine. 2004;351(4):327-36.
14. Mercat A, Richard JC, Vielle B, Jaber S, Osman D, Diehl JL, et al. Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. JAMA : the journal of the American Medical Association. 2008;299(6):646-55.
15. Santa Cruz R, Rojas JI, Nervi R, Heredia R, Ciapponi A. High versus low positive end-expiratory pressure (PEEP) levels for mechanically ventilated adult patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. The Cochrane database of systematic reviews. 2013;6:CD009098.
16. Briel M, Meade M, Mercat A, Brower RG, Talmor D, Walter SD, et al. Higher vs lower positive end-expiratory pressure in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: systematic review and meta-analysis. JAMA : the journal of the American Medical Association. 2010;303(9):865-73.
17. Richard JC, Maggiore SM, Jonson B, Mancebo J, Lemaire F, Brochard L. Influence of tidal volume on alveolar recruitment. Respective role of PEEP and a recruitment maneuver. American journal of respiratory and critical care medicine. 2001;163(7):1609-13.
18. Hodgson C, Keating JL, Holland AE, Davies AR, Smirneos L, Bradley SJ, et al. Recruitment manoeuvres for adults with acute lung injury receiving mechanical ventilation. The Cochrane database of systematic reviews. 2009(2):CD006667.
19. Gattinoni L, Tognoni G, Pesenti A, Taccone P, Mascheroni D, Labarta V, et al. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. The New England journal of medicine. 2001;345(8):568-73.
20. Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, Marini JJ. Prone position in acute respiratory distress syndrome. Rationale, indications, and limits. American journal of respiratory and critical care medicine. 2013;188(11):1286-93.
21. Zhan Q, Sun B, Liang L, Yan X, Zhang L, Yang J, et al. Early use of noninvasive positive pressure ventilation for acute lung injury: a multicenter randomized controlled trial. Critical care medicine. 2012;40(2):455-60.

How to predict acute kidney injury in ICU

경희대학교 의과대학

문 주 영

급성 신손상에서의 신대체 요법을 시작한지 국내에서도 60년이 넘었고, 방법의 발전이 있었음에도 불구하고 급성 신손상에서 신대체 요법을 받는 환자의 병원 내 사망률은 아직도 약 50%로 높은 상태이다. 급성 신손상의 또 한가지 문제점은 장기적으로 만성 신기능 저하의 중요한 원인이 되는 것이다. 급성 신손상에 대한 특이 치료법이 존재하지 않는 현재의 시점에서는 조기 진단을 통해 원인을 확인하고, 진행을 막기 위한 치료적 개입이 중요하다. 따라서 급성 신손상의 정의를 수치화하고 신장 기능의 저하 시점을 제시하는 노력들이 꾸준히 있어왔다. 최근 KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes)에서는 기존의 RIFLE과 AKIN criteria를 통합해 급성 신손상의 정의와 stage 1,2,3에 대한 가이드라인을 제시하였다. 혈청 크레아티닌과 요량의 변화로 구성되어 있으며, 혈청 크레아티닌이 48시간 이내에 0.3 mg/dL 이상 증가하거나, 최근 7일 내의 기저치로부터 1.5배 이상 증가하거나, 요량이 6시간 동안 0.5 mL/kg/h로 감소하는 셋 중에 한 가지를 만족하면 급성 신손상으로 정의한다. 임상에서 사용하기에 실제적이지 않은 면이 있으나, 조기 진단을 통한 공중보건의 향상이나 임상연구에 사용하기는 편리한 측면이 있다. 이렇게 진단된 급성 신손상에 대해서는 노출된 위험성(패혈증, 쇼크, 사고, 화상, 심혈관 수술, 심혈과 수술을 제외한 주요 수술, 신독성 약물, 조영제 사용, 식물과 동물에 의한 음독)을 점검하고, 환자가 가진 취약성(체액 부족, 노약자, 여성, 만성 신부전, 당뇨병, 암, 빈혈, 만성 질환(심장, 간, 폐)에 대해 판단한다. 급성 신손상 환자를 직접 보면서 판단해야 할 점은 체액이 부족하지 않은가, 요로계 폐색은 없는가, 신독성 약물의 사용은 없는가, 신장 질환은 없는가, 기존의 환자 상태가 신손상의 취약성이 있지 않는가, 신조직 검사가 필요한가 등이 되겠다.

급성 신손상은 신장의 손상(damage)과 기능적 변화(functional change)라는 두 가지 측면의 상태로 나누어 생각할 수 있다. 임상적인 판단의 기준인 혈청 크레아티닌과 요량은 기능적 변화를 대변하는 지표이지만, 신독성 제재의 사용의 초기나 한쪽 요로계 폐색과 같은 기능적 변화 이전의 신 손상 단계를 발견하는 지표가 없는 것이 문제였다. 따라서 이를 극복하기 위한 바이오마커의 개발이 수년간 지속되어 왔었고 urine NGAL, KIM-1, IL-18, L-FABP등이 의미 있는 바이오마커로 연구 되어 왔다. 최근에는 급성 손상을 받으면 세포에서 G1 phase arrest가 발생되는 점을 이용해 G1 phase arrest inducer인 TIMP-2와 IGFBP7을 요에서 측정하면 급성 신손상을 손쉽게 진단할 수 있는 키트가 개발되어 해외에서는 사용에 들어갔다. 또, 관상동맥증후군의 대표적인 지표인 Troponin과 같은 급성 신손상 지표를 개발하고자 환자의 상태와 크레아티닌 청소률을 곱하여 만든 renal angina index도 조기 진단에 유용한 결과를 보고하였다.

급성 신손상의 약물치료

경북대학교 어린이병원 소아청소년과

조 민 현

급성 신손상은 성인 환자뿐만 아니라 소아 환자에서도 예후를 결정하는 중요한 요인으로 인식되고 있다. 이러한 급성 신손상의 예방 및 치료를 위한 약물학적 접근법이 다양하게 이루어지고 있는데, 이는 크게 신관류를 최적화하는 방법과 신장 내 병태 생리적 손상 기전을 조절하는 방법으로 구분할 수 있다[1]. 현재까지 보고된 후보 약물로는 diuretics[2,3], dopamine [4], atrial natriuretic peptides (ANPs) [5], N-acetylcysteine[6], thyroid hormone[7], theophylline [8], simvastatin[9], insulin-like growth factor-1 (IGF-1) [10], sodium bicarbonate[11], antioxidant[12] 등이 있다. 이러한 약물들 중에는 이미 임상에서 사용되는 경우도 있고, 실험적으로 사용된 약물도 있으나, 대부분 급성 신손상 발생이전 단계에서 부분적인 예방효과만 일부 보고되었으며 실제적인 임상적 효용성은 그리 높지 않은 것이 현 상황이다. 따라서, 급성 신손상의 예방이 무엇보다도 중요하며, 급성 신손상을 조기에 발견할 수 있는 새로운 생물학적 표지자의 발견이 필수적이다.

참고문헌

1. Joannidis M. Medical therapy of acute kidney injury. Acta Clin Belg Suppl 2007;2:353-356.
2. Karajara V, Mansour W, Kellum JA. Diuretics in acute kidney injury. Minerva Anestesiol 2009;75:251-257.
3. Townsend DR, Baqshaw SM. New insights on intravenous fluids, diuretics and acute kidney injury. Nephron Clin Pract 2008;109:c206-c216.
4. Ladoni G, Blondi-Zoccai GG, Tumlin JA, et al. Beneficial Impact of Fenoldopam in Critically Ill Patients With or at Risk for Acute Renal Failure: A Meta- Analysis of Randomized Clinical Trials. Am J Kidney Dis 2007; 49:56-68.
5. Lim GW, Lee MI, Kim HS, et al. Hyponatremia and syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion in Kawasaki disease. Korean Circ J 2008;38:507-513.
6. Brown JR, Block CA, Malenka DJ, et al. Soium bicarbonate plus N-acetylcysteine prophylaxis. J Am Coll Cardiol Intv 2009;2:1116-1124.
7. Thyroid hormones for acute kidney injury. Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 1
8. Yap SC, Lee HT. Adenosine and protection from acute kidney injury. Curr Opin Nephrol Hypertens 2012;21: 24-32.
9. Yasuda H, Yuen PS, HuX, et al. Simvastatin improves sepsis-induced mortality and acute kidney injury via renal vascular effects. Kidney Int 2006;69:1535-1542.
10. Prevot A, Julita M, Tung DK, et al. Beneficial effect of insulin-like growth factor-1 on hypoxemic renal dysfunction in the newborn rabbit. Pediatr Nephrol 2009; 24:973-981.
11. Sodium bicarbonate supplements for treating acute kidney injury. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, Issue 6.
12. Koyner JL, Sher Ali R, Murray PT. Antioxidant. Do they have a place in the prevention or therapy of acute kideny injury? Nephron Exp Nephrol 2008;109:e109- 117.

When and How much renal replacement therapy in the ICU

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 신장내과

장 혜 련

급성 신손상(acute kidney injury, AKI)은 전체 입원 환자의 약 5-20%에서 발생한다고 보고되었으며, 중환자실 재원 환자들 중 약 35-65%에서 동반되는 것으로 알려져 있다. AKI가 발생할 경우 약 3-5배 정도 치명율이 증가한다고 보고되었다.

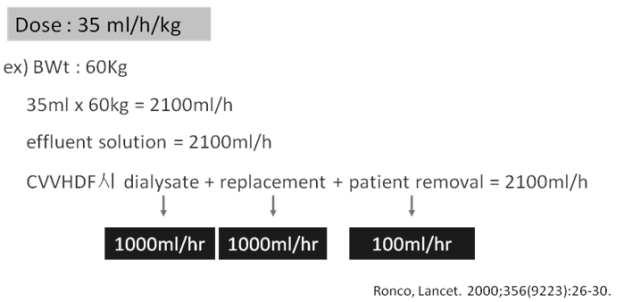
AKI에서 refractory fluid overload, signs of uremia (pericarditis, encephalopathy, neuropathy), hyperkalemia (K>6.5 mmol/L) or rapidly rising potassium level, metabolic acidosis (pH<7.1) 및 이와 같은 상태가 발생할 위험성이 높을 경우에는 신대체요법(renal replacement therapy, RRT)를 시작하여야 한다.

CRRT (Continuous Renal Replacement Therapy)는 RRT의 한 가지 방법으로서 활력징후가 불안정한 중환자들에서 주로 사용되며, 구체적인 적응증은 다음과 같다.

: With / at risk for hypotension, at risk of cerebral complications (hepatic failure, stroke or head trauma, high risk for cerebral edema), increased metabolic needs (massive burn, sepsis, multiple organ failure), volume overload (massive volume overload, 기저 질환 또는 합병증으로 인해 다량의 수혈이나 수액이 필요하며, 다량의 수혈이나 수액 공급이 필요하지 않더라도 volume overload가 환자의 상태를 악화시킬 위험성이 있는 경우)

AKI를 동반한 중환자에서 RRT의 시작 시기에 관한 여러 연구를 분석한 meta-analysis에 의하면, RRT를 일찍 시작한 조기 치료군에서 28일째 치명율이 후기 치료군에 비해 더 낮았다. 그러나, 분석에 포함된 여러 연구의 대상 환자들의 특징이 매우 상이하였고 대상 환자들이 특징과 연구의 설계 차이를 고려한 층화 분석에서는 조기 치료군과 후기 치료군 사이에 전체적인 치명율이 유사하였다.

CRRT dose는 effluent flow rate로 다음과 같이 계산할 수 있다.



적절한 CRRT dose에 대한 여러 가지 연구 중에서 전향적 무작위 배정으로 시행된 대규모 연구는 ATN trial과 RENAL trial이며, 이 연구 결과에 의하면effluent flow rate 20-25 mL/kg/hr 정도 되도록 하는 것이 가장 적절하다. Effluent flow rates를 25 mL/kg/hr 보다 더 크도록 CRRT dose를 증량하는 것이 환자의 생존율을 증가시키지 못했다. 패혈증을 동반한 급성 신손상 환자를 대상으로 최근 연구에서도 hemofiltration의 dose를 증량하는 것이 생존율을 호전시키지 못했다. 그러나, 심한 대사성 산증을 보이는 급성 신손상 환자에서 CRRT의 시작 초기에 effluent volume-based dose를 높이는 것은 저혈압을 호전시키고 승압제의 요구량을 감소시키는데 유의한 효과를 보이는 것으로 보고되었다.

CRRT의 시작 시기와 dose는 환자의 기저 질환과 AKI의 발생 원인 및 특성 등을 고려하여 환자 상태에 맞게 결정되어야 할 것이며, 전체적인 임상적 경과와 검사 결과에 따라 CRRT dose를 적절하게 조정하여야 할 것이다.

The Recent Fluid Trials: Crystalloids or Colloids?

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 중환자의학과/외과

박 치 민

서 론

수액 공급은 적절한 혈장량을 유지시킴으로 조직의 관류를 향상시키는 치료로 중환자 치료에 있어 필수 불가결한, 그리고 가장 기본적이면서도 가장 중요한 치료 중 하나이다. 수액 치료에 있어 가장 중요한 점은 조직에 필요한 적절한 관류(perfusion)을 유지하는 것이다. 관류를 유지하기 위해서는 oxygen delivery를 유지 시켜야 하며 그러기 위해서는 수액공급을 통한 심박출량의 증가가 가장 기본적으로 이루어 져야 한다. 이를 위해서는 적절한 양의 수액의 공급이 가장 중요하다. 또한 수액의 량뿐만 아니라 어떤 환자에게 어떤 종류의 수액을 공급하는냐도 중요한 요소이다. 이를 위해 수액 치료를 함에 있어 각 수액의 장점과 단점을 잘 이해하여 각각의 환자에게 맞는 적당한 수액을 선택해야 한다. Colloid는 osmotic pressure에 의하여 crystalloid에 비하여 더 오랜 시간 동안 intravascular volume으로 유지할 수 있다는 장점으로 널리 상용되고 있으며 중환자에서 colloid와 crystalloid에 대한 연구도 많이 보고되어 왔다. 그러나 현재까지도 연구에 따라 다른 결과를 보이고 있어 어느 수액이 더 outcome 개선에 도움이 된다고 확실하게 말할 수 없다. 본론에서는 최근 보고된 colloid와 crystalloid에 대한 비교 연구들을 살펴보고 각각의 수액의 장점과 단점, 그리고 어떠한 경우에 선택하는 것이 바람직한지에 대하여 살펴보았다.

본 론

Albumin vs. Crystalloids

Serum albumin은 혈장 단백질의 가장 많은 부분을 차지하며 혈중 osmotic pressure를 유지하는데 가장 중요한 역할을 하며 hypoalbuminemia는 poor clinical outcome과 관련이 있다는 것은 잘 알려져 있다. 수액 제재로써의 albumin은 volume expansion 효과와 더불어 serum albumin concentration의 증가와 osmotic pressure 증가, hemodilution 효과 등의 장점으로 여러 환자군에서 수액제로 많이 사용되고 있다. 그러나 crystalloid에 비해 30배 이상 비싸며 이러한 장점에 반해 clinical outcome 개선 효과에는 controversy가 있다.

가장 대표적인 연구인 SAFE study에서는 albumin와 saline을 사용한 군 사이에서 survival의 차이를 보이지 않았으나 severe sepsis 환자에서는 survival에 도움이 되는 경향을 보였으나 유의성은 없었다. Cochrane meta-analysis에서도 유의한 차이를 보이지 않았으며 hypovolemia 환자, hypoalbuminemia가 있는 환자군에서도 유의한 차이가 없었으며 burn 환자에서만 도움이 되는 결과를 보였다. 그러나 sepsis 환자만을 대상으로 한 meta-analysis에서는 odds ratio 0.82 (95% confidence limits 0.67-1.0, p=0.047)으로 albumin resuscitation이 mortality를 감소시키는 결과를 보고하였다. 최근 severe sepsis 또는 septic shock 환자를 대상으로 한 ALBIOS trial의 결과가 NEJM에 보고되었는데 albumin을 사용한 군에서 hemodynamics나 fluid balance, serum albumin level에서는 유의한 benefit을 보였으나 전체 환자의 survival에는 두 군간에 차이가 없었다 (relative risk, 0.94; 95% CI, 0.85～1.05; P=0.29). 그러나 subgroup analysis에서는 randomization 당시 septic shock이 있었던 환자에서는 survival benefit이 있다는 결과를 보였다 (relative risk, 0.87; 95% CI, 0.77～0.99).

ARDS 환자에서 albumin에 대한 연구도 많이 시행되었다. 여러 실험적 연구에서 albumin은 crystalloid에 비하여 alveolar-capillary permeability를 감소시키고 histological damage와 inflammatory cell infiltration를 감소시키며 더 빠른 혈역학적 안정성을 유지할 수 있다는 장점이 보고되었다. 그러나 최근 보고된 meta-analysis 결과 albumin이 oxygenation 측면에서는 도움이 되었으나 mortality는 유의한 차이를 보이지 않았다 (relative risk, 0.89; 95% CI, 0.62～1.28; P=0.539).

HES vs. Crystalloids

About HES

Colloid에는 Natural colloid로 Albumin, Artificial colloid로

Gelatin, Dextran, HES 등 있다. 여러 colloid 중 HES는 non-ionic starch로 혈장 보충제로 가장 많이 사용되는 colloid 수액이다. HES는 molecular weight와 molar substitution, concentration, C2/C5 ratio 등에 따라 Pentastarch, Hexastarch, tetrastarch 등 여러 종류로 나누어진다.

Advantage of HES

Colloid는 종류에 따라 다른 안전성과 수액으로써의 효과를 보이고 있어 circulatory system에 머무르는 시간 또한 차이가 있다. Gelatin과 albumin 같은 low to medium molecular weight colloid에 비하여 HES 같은 large molecular weight colloid는 조금 더 오랫동안 혈장액으로 유지가 되는 것으로 알려져 있어 더 적은 양으로 volume 을 유지할 수 있는 장점이 있을 것으로 생각된다 (volume-sparing effect).

Side effect of HES

HES는 오랫동안 혈장액으로 작용한다는 성질 때문에 많이 사용되어 왔으나 부작용에 대한 우려가 제기되었다. 대표적으로 신기능 장애와 혈액응고장애를 들 수 있다. 정확한 기전을 밝혀져 있지 않으나 kidney의 경우 molecule 자체에 의한 것으로 생각되고 있으며 coagulopathy는 factor VIII, von Willebrand Factor (vWF)의 분비 감소와 platelet function에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 특히 이러한 side effect는 HES의 molecular weight와 molar substitution, concentration에 따라 차이가 있는 것으로 알려져 있으며 concentration이 낮고 molecular weight와 molar substitution이 적을수록 덜 발생한다. 또한 투여된 volume 과도 연관성이 있어 많은 양의 HES가 투여되었을 경우 더 잘 발생할 수 있다.

Recent study for HES

임상적으로 HES를 투여하였을 때 crystalloid에 비하여 kidney injury나 coagulopathy가 더 많이 발생한다는 연구는 그 동안 없으나 최근 crystalloid와 colloid 또는 HES를 비교한 여러 편의 large scale 연구들이 보고되었으며 2012년도에는 중요한 3개의 연구가 2013년도에는 1편의 중요한 연구가 발표되었다.

2008년에 NEJM에 발표된 VISEP trial에서는 537명의 severe sepsis 환자를 대상으로 Ringer's lactate와 pentastarch를 비교하였으며 mortality는 차이가 없었으나 acute renal failure (22.8% vs. 34.9%)나 renal replacement therapy (18.8% vs. 31.0%), transfusion (68.7% vs. 76.0%)은 pentastarch 군에서 더 안 좋은 결과를 보였다.

2012년에 Critical Care에 발표된 CRYSTMAS trial에서는 severe sepsis 환자들 대상으로 normal saline과 6% hydroxyethylstarch 130/0.4를 비교하였으며 mortality나 acute kidney injury, transfusion은 두 군간에 차이가 없었으나 hemodynamic stabilization 까지 들어간 전체 volume은 HES에서 더 적은 것으로 보고하여 (1379 ml vs. 1709 ml) HES가 volume sparing effect가 있음을 나타냈다.

2012년 NEJM에 발표된 6S trial은 Ringer's Lactate solution과 6% hydroxyethylstarch 130/0.4를 비교한 연구로 HES 군에서 유의하게 mortality (51% VS. 43%, P=0.03)와 renal replacement therapy (22% vs 16% P=0.04) 많았음을 보고하였다.

마찬가지로 2012년에 NEJM에 보고된 CHEST trial은 ICU 환자를 대상으로 normal saline과 6% hydroxyethylstarch 130/0.4 를 비교하였으며 mortality에서는 차이가 없었고 hemodynamic stabilization은 HES군에서 더 좋았으나 HES 군에서 유의하게 renal replacement therapy를 받은 환자가 더 많았다 (7.0% vs 5.8% p=0.04).

2013 JAMA에 보고된 CRISTAL trial은 앞의 연구들과 달리 renal function이나 renal replacement therapy를 받은 경우는 두 군간에 차이가 없었으며(RR, 0.93; 95% CI, 0.83～1.03; P=0.19) 90일 mortality는 오히려 HES 군이 더 낮은 것으로 보고하였다(RR, 0.92; 95% CI, 0.86～0.99; P=0.03). 그러나 이 연구는 여러 질병군의 중환자를 대상으로 하였으며 HES 단독이 아닌 여러 종류의 colloid 수액이 포함되었고 10년이라는 장기간 동안 진행된 연구, blind 되지 않은 점 등의 여러 bias의 가능성이 높다는 논란이 제기되고 있다. 이 외에도 아직 publish되지 않았으나 2013 ISICEM에서 발표된 BaSES study에서도 mortality와 AKI의 발생은 차이가 없었으며 HES군에서 hospital LOS가 줄어드는 결과를 보고하였다.

이상의 최근 연구 결과를 바탕으로 FDA에서는 HES의 안전성에 대한 권고안을 발표하였는데 sepsis를 포함한 critically ill patients, pre-existing renal dysfunction, cardiopulmonary bypass를 받는 open heart surgery 환자에서는 주의해야 함을 권고하였다.

결론

중환자에서의 resuscitation에 있어 colloid와 crystalloid에 대한 연구는 연구 방법, 환자군에 따라 다양한 결과를 보이고 있다. Colloid 수액을 선택할 때는 우선적으로 colloid에 대한 정확한 지식을 가지고 어떠한 경우에 도움이 되고 어떠한 경우에 주의를 해야 하는지를 고려해야 한다. 특히 HES의 경우 Critical ill patient, 특히 sepsis 환자나 acute kidney injury의 위험성이 높은 경우, bleeding의 risk가 높은 경우는 주의를 해야

하며 투여하는 경우라도 고용량은 피해야 한다, 그러나 이러한 주의 사항을 모든 환자로 확대 해석하는 것에는 피해야 한다. 실제 volume sparing effect는 대부분의 연구에서 공동적으로 보고하는 바 혈장량 증량이 필요하며 동시에 volume overloading의 위험성이 있는 환자에서는 albumin이나 HES가 좋은 수액제가 될 수도 있다.

두 수액 중 어느 수액이 좋은가에 대답은 결론적으로 아직 정확한 답을 내릴 수 없으며 비용적인 측면을 고려할 때 crystalloid를 우선적으로 사용하는 것이 현재까지는 바람직할 것으로 생각된다.

Fluid responsiveness

Division of Trauma and Surgical Critical Care, Department of Surgery,
Ulsan University College of Medicine, Asan Medical Center

Suk-Kyung Hong, MD, PhD

Hemodynamic monitoring is a cornerstone of critical care for the hemodynamically unstable patients. The single absolute monitoring value is 'Static hemodynamic monitoring'. But its utility of absolute value is questionable. 'Functional hemodynamic monitoring' performed to evaluate the effect of treatment.

First, the primary goal of volume challenge is preload responsiveness. Challenge a relatively small intravascular volume rapidly and observe the subsequent change of in terms of blood pressure, pulse, and cardiac output. In high risk patient, passive Leg raising maneuver can be replaced. The transient hemodynamic effect of passive leg raising on left ventricular stroke volume. PLR is considered as a 'reversible fluid challenge' which allow for rapid and reversible preload challenge without additional fluid challenge. On second, the change of central venous pressure (CVP) with respiration can be used. The hemodynamic effect of the respiration is dependent on the change of intrathoracic pressure. With spontaneous respiration, venous return increases in association with the decrease in intrathoracic pressure. CVP will decrease with intrathoracic pressure decrease. Last, respiration will induce a cyclic variation in cardiac output and arterial pulse pressure in hypovolemic patients. To identify cardiac output change, the stroke volume variation (SVV), pulse pressure variation (PPV), and systolic pressure variation (SPV) can be used.

Hemodynamic monitoring is of utmost importance in the management of critically ill patients. We should try to find out individualized adequate hemodynamic goal. The best monitor is the caregiver who understands the monitoring equipment, alarm and resulting data.

Key words: Hemodynamic monitoring, cardiac output, stroke volume, central venous pressure, fluid, stroke volume

Fluid Balance and Outcome: More Fluid or Early Vasopressor

연세대학교 의과대학

나 성 원

저혈량(hypovolemia) 환자에게 수액을 공급하는 것은 저혈압, 급성신손상, 다발성장기부전 등 저혈량과 연관된 합병증을 예방하기 위해 매우 중요한 일이다. 하지만, 수액 투여를 과다하게 할 경우 폐 및 심장, 소화기 기능에 지장을 주어 합병증을 유발하고 회복기간을 늘릴 수 있음이 밝혀지면서[1,2] 적절한 수액 투여의 기준을 마련하기 위한 노력이 지속되고 있다. 이에 대안으로 마련된 것이 목표 지향(goal-directed) 수액 치료인데, 이는 정상 혈압과 조직 관류를 유지하는데 중점을 두며 패혈증 환자에서 치료성적을 향상시킨다는 것이 입증된 바 있다.[3] 하지만 수액 치료의 실제 임상 적용에는 여러가지 난관이 버티고 있는데, 정상 혈량(normovolemia)에 대한 정의가 확립되어 있지 않고, 환자에게 최선의 결과를 초래하는 '적절한' 수액 요구량을 모니터 하기 어려운 것이 중환자에서 수액 치료를 시행하는데 있어 애로점이라 하겠다.

이 글에서는 저혈량증, 혈량과다증(hypervolemia), 조직관류 등 수액 치료에 필수적인 개념들과 그에 따른 연구 결과들을 살펴보고 혈관내 용적을 모니터하는 방법에 대해 고찰하도록 하겠다. 그리고 마지막으로 흔히 liberal, restrictive로 일컬어지는 수액 치료 전략의 장단점에 대해 기술하도록 하겠다.

1. 저혈량증 및 조직관류 저하

저혈량증은 심박출량의 감소로 이어져 조직관류를 감소시키고 심할 경우 다장기 부전을 초래한다.[4]

수액투여는 생리학적으로 Starling 공식에 근거하여 행해지고 있는데, 혈관내피세포의 당단백층의 역할에 중점을 둔 새로운 이론이 최근 제기된 바 있다.[5] Starling 공식의 기본 개념은 모세혈관과 모세혈관후세정맥(post-capillary venule)이 반투과성을 가지며 혈관내외의 정수압과 삼투압의 차이를 이용하여 간질액으로부터 수액을 흡수한다는 것이다. 하지만 Adamson 등이[6] 밝힌 바에 따르면 간질액의 실제 삼투압이 일반적인 Starling 공식에서 예상한 수치보다 매우 낮아 모세혈관에서는 수액이 간질액으로 이동한 반면, 세정맥에서의 수액의 흡수는 일어나지 않았다. 대신 간질액이 순환으로 돌아가는 기전은 전적으로 림프에 의존하였다. 또한 혈관내피세포의 glycocalyx 층이 혈장과 간질액사이의 interface 역할을 하면서 수액의 이동을 중계하는 것으로 알려지고 있다 (Fig. 1).

중환자에서 저혈량증을 유발하는 요인은 여러 가지가 있는데 출혈, 금식, 염증 및 진정으로 인한 혈관 확장 등이 대표적이다. 조직관류가 감소했다는 것은 나타내는 지표로 가장 널리 쓰이는 것이 젖산 농도이다. 조직관류 저하는 반드시 혈압 감소로 인해서만 나타나는 것이 아니고 정상혈압 상태에서도 혈관 수축 등으로 인해 생길 수 있다. 이에 대한 근거로 15000여명의 수술 전 정상 신기능을 가진 환자에서 술 후 급성 신손상이 발생한 121명의 환자를 대상으로 조사하였을 때 정상혈압을 유지하였던 환자에서도 승압제 사용 등으로 인해 급성 신손상이 발생하였던 것을 들 수 있다.[7] 내장 혈관 수축(splanchnic vasoconstriction)은 쇼크가 발생했을 때 혈액을 뇌, 심장 등 필수 장기로 더 많이 가게 하는 역할을 하며 내장 혈관의 수축 정도는 다른 장기에 비해 더욱 빠르고 심하다.[8] 따라서 장점막의 관류 저하는 저혈량증 및 쇼크를 조기에 발견할 수 있게 하는 모니터로서 기능하며, 이는 혈압저하나 소변량 감소보다도 먼저 나타난다.

2. 혈량과다증(hypervolemia)

혈량과다증은 수술 전 혹은 평소 몸무게의 10% 이상의 체중증가가 있을 때 의심할 수 있고 사망률 및 중환자실 체류 일수 증가를 유발할 수 있다.[9] 심한 혈량과다증은 두 가지 측면에서 좋지 않은 예후를 초래할 수 있는데, 수액 투여가 과다했다는 것이 환자가 그만큼 더 안 좋은 상태여서 수액 요구량이 많았다는 것을 반증할 수도 있고, 수액투여를 과량으로 한 것 자

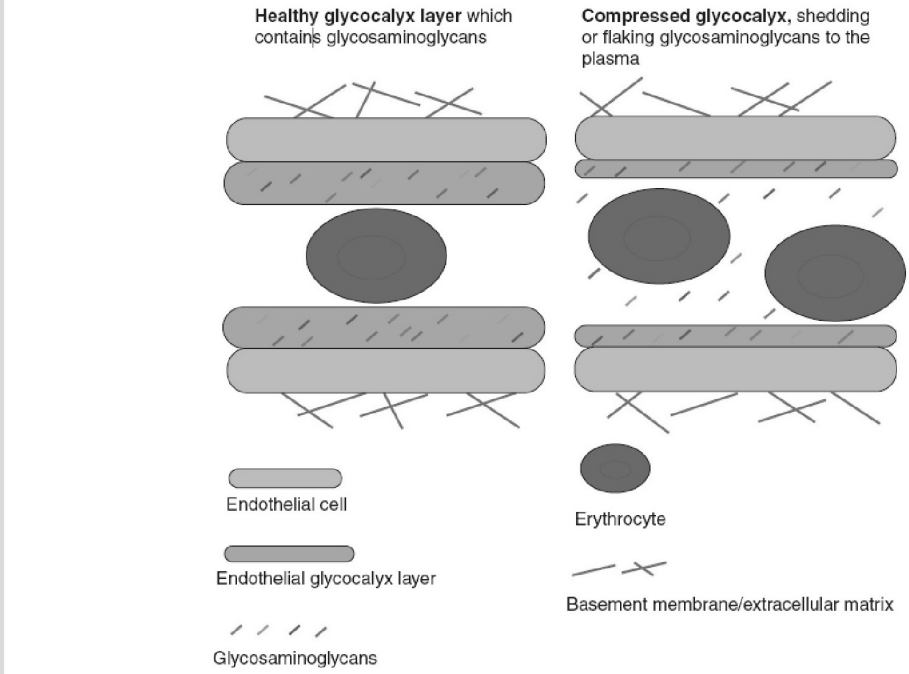


Fig 1 A cartoon illustrating that the intravascular volume contains the non-circulating glycocalyx fluid volume and the circulating plasma volume. Red blood cells are excluded from the glycocalyx layer. Compaction of the glycocalyx layer increases plasma volume and the red cell dilution volume independently of changes in intravascular volume.

체도 치료성적에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있다.[1] 수액투여 과다가 각 장기에 미칠 수 있는 영향은 다음과 같다.

- 폐부종으로 인한 가스교환 저하 및 폐렴 발생 증가[10]
- 위장관부종으로 인한 운동저하, 장폐색증(ileus),[11] 수술 문합부의 열개(dehiscence)[12]
- 복수의 증가 및 복부구획증후군(abdominal compartment syndrome)[13]
- 창상 회복 지연
- 응고인자의 희석으로 인한 응고장애

778명의 패혈성 쇼크 환자를 대상으로 시행한 연구에서,[14] 중심정맥압과 수액 균형(fluid balance)의 차이에 따른 28일 사망률을 비교한 결과 중심정맥압이 8 mmHg 이하인 군이 가장 낮은 사망률을 보였고, 12 mmHg 이상일 때 유의하게 높은 사망률을 보였다. 또한 fluid balance와 중심정맥압 사이의 상관관계는 12시간까지는 유지되었으나 그 이후에는 아무런 상관관계를 보이지 않았다.

급성폐손상 환자에서 수액 치료 전략을 conservative vs liberal로 나누어 적용한 결과, conservative 군에서 저혈압 발생 비율이 증가하지 않으면서 산소화가 향상되고 호흡기 사용일수 및 중환자실 체류 기간이 감소하는 양상을 보였다.[2]

반면, 수술 환자를 대상으로 시행한 연구에 따르면 32명의 대장절제술 환자를 대상으로, 제한적 수액 치료를 적용한 군과 자유롭게 수액을 투여한 군을 비교한 결과 수술 후 폐기능 및 산소화는 제한적 치료를 적용한 군에서 호전되었으나 혈중 혈관수축 호르몬 농도는 더 높은 양상을 보였다.[15] 또한 각각 48명의 환자를 대상으로 담낭 절제술[16] 및 슬관절치환술[17]에서 수액 요법의 영향을 살펴본 결과, 수액을 다량 투여한 군에서 구역/구토가 감소하고, 운동 능력이 향상되며, 알도스테론, 안지오텐신 등 스트레스 호르몬 농도가 감소하는 효과를 보였다.

3. 혈관내 용적에 영향을 미치는 요인

전술한 바와 같이 중환자의 혈관내 용적에 영향을 미치는 요인은 출혈, 금식, 염증, 약물 등으로 다양하다. 수술환자와 관련하여 특히 금식과 수술 전 설사제 사용(bowel preparation)이 저혈량증을 유발하는 요인으로 알려져 있는데, 흔히 알고 있는 바와는 대조적으로 수술 전 10시간 정도의 금식은 혈관내 용적을 크게 감소시키지 않는 것으로 밝혀졌다.[18] Bowel preparation은 삼투성 수액 소실을 일으키며 심한 저혈량증을 유발할 수 있으므로 가능한 한 적게 사용하는 것이 권장된다.

그 외 척추 마취, 경막외 진통제 주입 등 진정/진통제의 사

용으로 인한 혈관확장, 수술 및 염증에 따른 수액 소실, 외상에 따른 출혈 등이 저혈량증 발생과 밀접하게 관련되어 있다.

4. 혈관내 용적의 모니터링

중환자에서 수액 치료의 목표는 혈관내 용적 및 심박출량을 적절히 유지하는 것이다. 이를 모니터하기 위해 다양한 방법이 사용되고 있는데, 먼저 일반적인 생리적 지표, 즉 혈압, 심박수, 소변량 등을 저혈량증을 진단하는 기준으로 많이 사용하고 있으나 이런 지표들은 subclinical hypovolemia 상태를 찾아내기 어렵다는 단점이 있다. 중심정맥압 및 폐모세혈관쐐기압의 유용서에 대해서는 최근 신뢰성이 떨어진다는 연구들이 발표된 바 있다. 24개 연구, 803명의 환자를 대상으로 분석한 결과,[19] 중심정맥압과 혈액량의 상관계수는 0.16으로 매우 낮았으며, 시험적 수액 투여(fluid challenge)에 따른 중심정맥압 변화도 혈액량을 예측하는 데는 한계가 있었다(상관계수 0.18). 소변량은 저혈량증을 진단하는 지표로 많이 사용되고 있으나 막상 수술 후 급성신손상을 예측할 수 있는 지는 의문이다.[20]

혼합정맥혈 혹은 중심정맥혈 산소포화도(mixed venous/central venous oxygen saturation)는 전신의 산소 전달 및 산소 소모의 균형을 측정한다는 측면에서 이론적 장점이 있으나 혈역학적으로 불안정한 상태에서 어느 정도 신뢰성을 가지고 있는 지는 아직 불명확하다.[21]

앞선 강의에서 다룰 동적인 지표(dynamic parameter)로 호흡에 따른 혈압, 심박출량 변화를 지수화하거나, 경식도도플러를 이용해 일회심박출량을 측정하여 사용하기도 하는데, 이런 방법의 단점은 자발호흡을 하고 있는 환자에게서는 사용하기 어렵고, 부정맥 및 복압 상승 환자에게서 신뢰성이 떨어진다는 것이다.

5. 수액 투여 전략(fluid strategies)

전술한 바와 같이 수액 치료의 목적은 정상혈액량을 유지하여 심박출량 및 조직관류가 저하되어 장기 손상이 일어나는 것을 방지하는 것이다. 일반적으로 수액 치료는 수액 소실량과 유지량을 계산하여 투여하는 fixed volume strategy가 사용되어 왔는데 목표지향 치료가 치료성적을 향상시킨다는 결과가 계속 발표되면서 설 자리를 잃고 있는 실정이다.

1) Fixed volume strategy

수액 소실량을 third space loss, insensible loss, urine output 등으로 구분하여 보충하고, 척추마취, 염증 등으로 인한 혈관확장을 대비하여 수액을 미리 투여하는 등의 전략이다. 전통적으로 실혈량은 3배의 crystalloid로 보충해 왔는데 이에 대한 근거는 미약하다. 이 방법을 사용할 경우 혈량과다증을 초래할 확률이 상대적으로 높다.[1,22]

2) Restrictive fluid strategy

수액 투여량을 최소화하기 위해 소실량만을 보충해 주는 것을 지칭한다. 전술한 바와 같이 패혈증, 급성폐손상 환자에서 이 전략을 사용할 경우 사망률이 감소하는 등 치료성적 호전이 있으며, 수술 환자에서 위장관 회복이 촉진되고, 중환자실 체류 기간이 감소하는 효과도 보고된 바 있으나, 수액의 종류 및 치료 성적이 일관적이지 않고 작은 규모의 연구들이 혼재하고 있는 등의 문제점이 있다.[15,17,23]

3) 목표지향 수액 치료

목표지향 전략은 수액 투여를 미리 설정된 수치를 달성하기까지 투여하는 방법을 지칭한다.[24,25]

일회심박출량, 혼합정맥혈 산소포화도 등 수액 치료의 목표를 설정해 두고 200-300 mL 정도의 시험적 수액 투여(fluid challenge)를 반복하는 방법인데, 동물실험에서는 말초순환의 호전을 가져온 바 있다.[26,27] 9개의 연구를 메타분석한 연구에 의하면 이와 같은 목표지향 수액 치료가 위장관 기능의 회복을 촉진시키고 식사 시작 시점을 앞당기며, 병원체류기간을 감소시킨다고 하였다.[28] 또 다른 메타 분석에서는 구역/구토 및 장폐색이 유의하게 감소하였다.[29]

결론

- 수액 치료의 실패는 overhydration이건 underhydration이건 장기 기능에 심각한 영향을 미칠 수 있다. 따라서 수액 치료의 일차 목표는 적절한 혈관내 용적을 유지하여 심박출량이 감소되지 않게 미연에 방지하고 장기 손상을 예방하는 것이다.
- 수액 치료를 적용할 때 fixed volume strategy보다는 제한적 수액 치료나 목표지향 수액 치료를 적용하는 것이 바람직하다.
- 제한적 수액 요법은 패혈성 쇼크 및 급성폐손상 환자에서 치료성적을 향상시킨 바 있다. 하지만 수술 환자에서는 수액을 자유롭게 투여한 군에서 스트레스 호르몬 반응이 감소하고 수술 후 구역 구토가 호전되는 양상도 보인 바 있다.
- Sensible/Insensible loss를 보충하기 위해서는 정질액이 바

람직하며 교질액은 실혈을 보충하거나 혹은 수혈 적응증이 되기 전까지 목표지향 수액 치료를 하는데 유용하다.

참고문헌

1. Holte K, Sharrock NE, Kehlet H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. British journal of anaesthesia 2002;89:622-32.
2. Wiedemann HP, Wheeler AP, Bernard GR, et al. Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury. The New England journal of medicine 2006;354:2564-75.
3. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. The New England journal of medicine 2001;345:1368-77.
4. Brandstrup B. Fluid therapy for the surgical patient. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2006;20:265-83.
5. Woodcock TE, Woodcock TM. Revised Starling equation and the glycocalyx model of transvascular fluid exchange: an improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy. British journal of anaesthesia 2012;108:384-94.
6. Adamson RH, Lenz JF, Zhang X, Adamson GN, Weinbaum S, Curry FE. Oncotic pressures opposing filtration across non-fenestrated rat microvessels. The Journal of physiology 2004;557:889-907.
7. Kheterpal S, Tremper KK, Englesbe MJ, et al. Predictors of postoperative acute renal failure after noncardiac surgery in patients with previously normal renal function. Anesthesiology 2007;107:892-902.
8. Chieveley-Williams S, Hamilton-Davies C. The role of the gut in major surgical postoperative morbidity. Int Anesthesiol Clin 1999;37:81-110.
9. Lowell JA, Schifferdecker C, Driscoll DF, Benotti PN, Bistrian BR. Postoperative fluid overload: not a benign problem. Critical care medicine 1990;18:728-33.
10. Arieff AI. Fatal postoperative pulmonary edema: pathogenesis and literature review. Chest 1999;115:1371-7.
11. Nisanevich V, Felsenstein I, Almogy G, Weissman C, Einav S, Matot I. Effect of intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery. Anesthesiology 2005;103:25-32.
12. Schnuriger B, Inaba K, Wu T, Eberle BM, Belzberg H, Demetriades D. Crystalloids after primary colon resection and anastomosis at initial trauma laparotomy: excessive volumes are associated with anastomotic leakage. The Journal of trauma 2011;70:603-10.
13. Balogh Z, McKinley BA, Cocanour CS, et al. Supranormal trauma resuscitation causes more cases of abdominal compartment syndrome. Archives of surgery 2003;138:637-42;discussion 42-3.
14. Boyd JH, Forbes J, Nakada TA, Walley KR, Russell JA. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. Crit Care Med 2011;39:259-65.
15. Holte K, Foss NB, Andersen J, et al. Liberal or restrictive fluid administration in fast-track colonic surgery: a randomized, double-blind study. British journal of anaesthesia 2007;99:500-8.
16. Holte K, Klarskov B, Christensen DS, et al. Liberal versus restrictive fluid administration to improve recovery after laparoscopic cholecystectomy: a randomized, double-blind study. Annals of surgery 2004;240:892-9.
17. Holte K, Kristensen BB, Valentiner L, Foss NB, Husted H, Kehlet H. Liberal versus restrictive fluid management in knee arthroplasty: a randomized, double-blind study. Anesthesia and analgesia 2007;105:465-74.
18. Jacob M, Chappell D, Conzen P, Finsterer U, Rehm M. Blood volume is normal after pre-operative overnight fasting. Acta anaesthesiologica Scandinavica 2008;52:522-9.
19. Marik PE, Baram M, Vahid B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares. Chest 2008;134:172-8.
20. Alpert RA, Roizen MF, Hamilton WK, et al. Intraoperative urinary output does not predict postoperative renal function in patients undergoing abdominal aortic revascularization. Surgery 1984;95:707-11.
21. Knotzer H, Hasibeder WR. Microcirculatory function monitoring at the bedside--a view from the intensive care. Physiol Meas 2007;28:R65-86.
22. Lobo DN. Fluid overload and surgical outcome: another piece in the jigsaw. Annals of surgery 2009;249:186-8.
23. Bundgaard-Nielsen M, Secher NH, Kehlet H. 'Liberal' vs. 'restrictive' perioperative fluid therapy--a critical assessment of the evidence. Acta anaesthesiologica Scandinavica 2009;

53:843-51.

24. Bundgaard-Nielsen M, Holte K, Secher NH, Kehlet H. Monitoring of peri-operative fluid administration by individualized goal-directed therapy. Acta anaesthesiologica Scandinavica 2007;51:331-40.
25. Abbas SM, Hill AG. Systematic review of the literature for the use of oesophageal Doppler monitor for fluid replacement in major abdominal surgery. Anaesthesia 2008;63:44-51.
26. Hiltebrand LB, Kimberger O, Arnberger M, Brandt S, Kurz A, Sigurdsson GH. Crystalloids versus colloids for goal-directed fluid therapy in major surgery. Critical care 2009;13:R40.
27. Kimberger O, Arnberger M, Brandt S, et al. Goal-directed colloid administration improves the microcirculation of healthy and perianastomotic colon. Anesthesiology 2009; 110:496-504.
28. Phan TD, Ismail H, Heriot AG, Ho KM. Improving perioperative outcomes: fluid optimization with the esophageal Doppler monitor, a metaanalysis and review. Journal of the American College of Surgeons 2008;207:935-41.
29. Giglio MT, Marucci M, Testini M, Brienza N. Goal-directed haemodynamic therapy and gastrointestinal complications in major surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. British journal of anaesthesia 2009;103:637-46.

April 26 (Saturday) 4월 26일(토)

Hall A

▸ **Symposium 5 [중환자의 최신간호]**

좌장: 권은옥 (서울대학교병원)

▸ **Symposium 6 [RRT]**

좌장: 권재영 (부산의대)

Hall B

▸ **Plenary Lecture**

좌장: 이국현 (서울의대)

▸ **Special Lecture I**

좌장: 김시오 (경북의대),
Shinichi Nishi (Hyogo College of Medicine)

▸ **Special Lecture II**

좌장: 서지영 (성균관의대)

▸ **Symposium 7 [Delirium in the ICU]**

좌장: 김재열 (중앙의대)

Hall C

▸ **Symposium 8 [ECMO in ICU]**

좌장: 하영록(분당제생병원)

중환자실에서의 시뮬레이션 교육

Critical Care Nurse Educator, Seoul National University Hospital, Surgical intensive care unit1

Min Ah Park

의학 및 간호학 분야에서 시뮬레이션 훈련의 활용은 지속적으로 증가하고 있으며(Yoo, Park, Ko, & Yoon, 2010), 시뮬레이션 훈련은 교육, 관련 자격 획득 및 건강관리의 질을 형성하는데 큰 가능성을 가지고 있다(Issenberg et al., 1999). 특히 응급상황에서의 시뮬레이션 훈련은 환자나 타인을 위험에 빠트리지 않으면서 교육의 기회를 제공하고, 교육생은 "실패에 대한 면죄부"를 가지고 실제로 일어나면 안 되는 경험을 통해 많은 것을 배울 수 있기 때문이다(Long, 2005; Perkins, 2007). 중환자실 간호사는 고도의 지식과 기술을 갖추고, 첨단의 의료장비를 이용하는 능력을 중환자실 간호사는 갖추어야 한다(Yang, J.H., 2008). 중환자실 간호사에게 요구되는 지식과 기술, 의료장비를 이용하는 능력을 기르기 위한 방법으로 현장에서의 시뮬레이션 교육이 활용이 되고 있다. 최근의 연구에 따르면 중환자실의 신규간호사에게 응급상황 시뮬레이션 교육이 신규간호사의 응급상황에 관련수행능력을 증가시키는데에 효과가 있다고 하였다(Chang, Kwon, Kwon, & Kwon, 2010).

시뮬레이션 교육을 계획하기 위하여 고려할 사항이 몇 가지가 있다. 먼저 시뮬레이션 교육의 목적이다. 교육생에게 상황을 경험하게 하기 위함인지, 기술향상이 목적인지, 문제 해결 방향을 찾아가기 위함인지 등, 목적을 고려해야한다. 두 번째는 교육 대상자이다. 간호사를 대상으로 하는 경우, 간호사의 연차에 따른 교육 또는 전체 대상 등으로 나눌 수 있다. 세 번째 고려할 사항은 어떤 방법으로 교육을 진행 할 것이냐 하는 시뮬레이션 종류이다. 시뮬레이터를 이용할 것인지, 환자 역할 시뮬레이션을 할 것인지, 마네킹을 이용한 시뮬레이션을 할 것인지 이다. 이런 시뮬레이션 교육의 방법에 따라 시나리오도 변경될 수 있다. 마지막으로 고려할 점은 교육에 사용할 자원이다. 자원은 장소, 시간, 강사 교육에 필요한 물품 등을 아울러 말한다. 활용할 수 있는 자원을 잘 고려하여 시뮬레이션 교육계획을 세워야한다.

시뮬레이션 교육은 교육생이 사전학습(강의, 자가 학습 등)을 하고, 시뮬레이션 교육전 충분히 오리엔테이션을 진행 할 수 있도록 하고, 시뮬레이션을 진행한다. 교육이 끝난 후 디브리핑을 충분히 가지도록 한다.

중환자실에서 적용할 수 있는 시뮬레이션 교육은 기계사용법 및 활용, 응급상황대처, 오류상황 재연을 통한 문제 해결, 수기술 향상, 리더쉽 발휘 등으로 다양한 주제와 방법으로 임상 교육현장에 적용할 수 있다.

References

1. Chang, S., Kwon, E., Kwon, Y. O., & Kwon, H. K. (2010). The effects of simulation training for new graduate critical care nurses on knowledge, self-efficacy, and performance ability of emergency situations at intensive care unit. Journal of Korean Academy Adult Nurse, 22(4), 375-383.
2. Issenberg, S. B., McGaghie, W. C., Hart, I. R., Mayer, J. W., Felner, J. W., Pertrusa, E. R., et al.(1999). Simulation technology for health care professional skills training and assessment. Journal of the American Medical Association, 282(9), 861-866.
3. Issenberg, S. B., McGaghie, W. C., Hart, I. R., Mayer, J. W., Felner, J. W., Pertrusa, E. R., et al.(1999). Simulation technology for health care professional skills training and assessment. Journal of the American Medical Association, 282(9), 861-866.
4. Long, R. E. (2005). Using simulation to teach resuscitation: An important patient safety tool. Critical Care Nursing Clinics of North America, 17(1), 1-8.
5. Yang, J. H. (2008). Experiences of admission for critically ill patients in ICU. Journal of Korean Academy of Adult Nursing, 20(1), 149-162.
6. Yoo, H. B., Park, J. H., Ko, J. K., & Yoon, T. Y. (2010). A systematic review of training that use an integrated patient simulator. Korean Journal of Medical Education, 22(4), 257-268.

중환자 가족의 간호

삼성서울병원

박 숙 현

중환자실은 환자의 중증도에 따라 지속적이고 집중적인 관찰과 관리가 이루어지는 곳으로 가족들의 접근이 일부 제한되어 왔다. 그러나 의료 환경이 고령화, 만성화되었고 가족이 환자 치료에 적극적으로 참여하고자 하는 요구가 증가되면서 보건의료 전달체계의 변화가 급격하게 진행되고 있다. 2001년 미국 내과학회에서는 질병 중심, 의료진 중심보다 환자의 선호와 신념에 맞는 환자 중심의 치료를 권고하였고 이를 바탕으로 2007년 환자-가족 중심의 간호(PFCC)에 대한 구체적인 가이드라인이 제시되었다. 이 가이드라인에서 제시한 중환자실 가족의 지지적 역할에 대해 자세히 살펴보기로 한다.

1) 의사결정

중환자실에서의 의사 결정은 의료진, 환자, 가족의 치료적 파트너쉽에 근거해야 한다. 실무자는 환자의 현재 상태와 예후를 충분하게 설명하고 그에 적합한 치료 방법에 대해 명확하게 설명해야 한다. 가족 미팅은 중환자실 입실 24-48시간 이내에 시행되며 의료진들은 의사소통, 문제 해결, 가족 미팅을 촉진시킬 수 있는 역량들에 대해 교육 받아야 한다.

2) 가족 대처

의료진은 가족의 요구, 가족의 스트레스, 불안 수준을 어떻게 평가하는지에 대해 교육 받아야 한다. 의사, 간호사는 가능한 지속적으로 담당했던 환자를 간호하며 가족들이 이해할 수 있는 용어로 주기적인 상태 설명을 해야 하고 정보를 제공하는 의료진의 수는 가능한 최소화 한다. 또한 환자의 상태에 따라 허용되는 범위 내에서 가족이 참여 할 수 있도록 격려하며 편안하게 간호를 제공 할 수 있도록 돕는다. 가족 구성원은 안위를 위한 적절한 방법에 대해 정보를 제공 받는다. 이러한 가족 지지는 사회 복지사, 성직자, 간호사, 의사, 및 부모 지지 그룹을 포함한 다학제간 팀에 의해 제공되어야 한다.

3) 가족 상호작용과 관련한 의료진 스트레스

의료진의 스트레스를 줄이기 위해서는 다학제간 팀의 치료 목표를 일관되게 수립하고 이를 가족들에게 제공하여야 한다. 이를 통하여 의료진과 가족의 갈등 그리고 의료진간의 갈등을 줄일 수 있다.

4) 문화적 지지

보건의료 전문가들은 문화적 역량을 향상시키기 위해 교육 받아야 한다. 치료에 따른 의사결정에 적극적으로 참여하는 환자와 가족 사이에 갈등이 생기면 가족들의 의견보다 환자의 요구가 우선 한다. 절차에 대한 동의가 필요한 경우, 문화적 규범을 고려하고 환자, 가족의 의견을 가능한 한 존중하여야 한다. 만약 환자가 정보 보안을 요청했다면 이 요구는 존중되어져야 할 것이다. 환자 질병에 대한 예후는 환자가 요청한 적절한 방법과 문화적으로 적절한 방법으로 설명되어져야 한다. 또한 경과 내용은 의무기록으로 작성되어야 한다.

5) 정신적, 종교적 지지

환자의 영적 요구는 의료진에 의해 사정되어진다. 의사는 환자 치료에 대한 다학제간의 견해를 통합하기 위해 성직자, 사회 복지사, 간호사의 기록을 면밀히 검토할 것이다. 성직자와 사회 복지사는 영적 이슈를 고찰하도록, 중환자 전담의는 환자 상태에 따른 의미 있는 견해를 제공할 수 있도록 훈련이 필요하다. 간호사와 의사는 영적, 종교적 이슈에 대한 인식을 교육 받음으로서 성직자와 사회 복지사가 기록한 환자 계획의 결과를 이용하고 적절하게 환자를 사정할 수 있게 된다.

6) 가족 면회

성인 중환자실 환경에서 자율 면회는 환자, 가족을 위해 유

동적으로 이루어지며 때로는 사례에 따라 결정되어 지기도 한다. 면회 스케쥴은 환자, 가족, 간호사가 공동으로 결정하며, 이 스케쥴은 환자에게 있어 최선의 선택이어야 한다. PICU와 NICU 면회는 부모나 보호자에게 24시간 개방되기도 한다. PICU와 NICU에 형제, 자매의 방문은 사전방문 교육 과정에 참여한 후에 이루어지며 부모의 허락이 있어야 하고, 면역력이 떨어져 있는 영아의 형제, 자매 방문은 의사의 허락이 있어야 한다. 청결하고 적절한 예방접종을 마친 애완견의 중환자실 방문은 엄격하게 제한할 필요는 없다. 가이드라인에서는 애완동물을 이용하여 환자의 활동을 보조하는 방법을 제시하고 있다.

7) 돌봄을 위한 환경

가족 공간을 포함한 개별 병상은 환자의 기밀 유지, 사생활을 보호, 사회적 지지를 향상시킨다. 중환자실에 방문하는 가족의 정신 건강을 위하여 가구 배치, 자연 친화적 접근, 자연 채광, 긍정적 전환(음악, 웃음, 예술) 그리고 소음 조절의 효과에 관한 연구가 반복되어 진행되고 있다.

8) 회진 시 가족 참여

중환자실에서 부모 혹은 아동의 보호자는 회진에 참여할 수 있는 기회가 주어진다. 또한 가능하다면 성인 환자 혹은 의사 결정권자도 회진에 참여할 기회가 주어진다. 회진에 참여하는 부모와 가족은 회진 시 제공되는 정보를 명확하게 하기 위해 질문할 기회가 주어져야 한다.

9) 심폐소생술 시 가족 참여

병원 차원에서 심폐 소생술 동안에 가족 구성원이 함께하는 것을 허락하고 의료진의 설명을 포함하도록 구조적 과정을 둘 수 있다. 소생팀에게는 멤버를 지명하고 소생을 목격하는 가족을 지지하도록 훈련되어 진다. 또한 교육에는 소생팀과 중환자 의료진이 심폐소생술 시 가족 참여의 과정과 근거에 관한 정보를 포함시킨다.

10) 완화간호

완화간호 사정에는 질병에 대한 가족의 이해 정도, 결과, 증상, 부작용, 기능적 결손 그리고 치료와 그 질병의 결과로 인한 가족의 대처 능력을 포함해야 하며 가족 교육은 사정 결과에 근거해서 해야 한다. 가족은 임종이 임박했을 때의 증상 및 증후에 대해 발달 단계, 문화적으로 적절한 방법으로 교육 받아야 한다. 또한 지역 사회기관 혹은 호스피스 기관에 의뢰하거나 정보를 받을 수 있도록 조율해야 한다. 사별 서비스는 환자가 사망한 후에 가족이 이용 가능해야 하며 추적관찰을 포함한다. 완화간호에 대한 교육은 중환자실 교육의 필수적 요소이다.

환자-가족 중심 간호(PFCC)의 핵심 개념은 존엄과 존중, 정보 공유, 참여, 협력이다.

중환자실에서 의료진과 환자, 가족의 치료적 파트너십은 환자의 치료에 긍정적인 영향을 미칠 뿐 아니라 가족의 불안 및 스트레스 감소, 의료진과의 의사소통 향상 등에도 효과적이라는 연구 결과를 보이고 있다. 앞으로, 이에 따른 중요성을 인식하고 환자-가족 중심 간호 (PFCC)가 실무에 정착되기를 기대한다.

REFERENCES

1. AACN Protocols for Practice. Creating Healing Environments. 2nd edition, 2007.
2. Institute of Medicine. Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century. Washington, DC, National Academies Press, 2001.
3. Judy E, Karen Powers, Kamyar M, et al. Clinical practice guidelines for support of the family in the patient-centered intensive care unit: American College of Critical Care Medicine Task Force 2004–2005. Crit Care Med 2007; 35: 605-622.
4. Kathleen L, Jeff Clark, Susan Eggly. Family-Centered Care in the Pediatric Intensive Care Unit. Pediatr Clin N Am 60 (2013) 761-772.
5. Marion M, Wendy C, Elizabeth B,et al. Adult Critical Care Positive Effects of a Nursing Intervention on Family-Centered Care in Adult Critical Care. Am J Crit Care 2009;18:543-552

중환자 안전간호

서울아산병원 내과계중환자실

양 경 순

환자안전은 최근 중요한 이슈 중의 하나이다. 환자와 관련된 안전사고는 환자의 생명과 직결되는 문제이기 때문에 의료서비스의 질을 결정하는데 있어 가장 중요한 요소로 병원의 모든 구성원들이 관심을 가져야 한다는 점에서 그 중요성이 점차로 커지고 있다. 국내에서도 환자안전에 대한 인식이 점차 증가하고 있고 환자안전위원회도 조직되어 활동을 하고 있다.

안전한 환경에서 치료를 받는 것은 환자의 기본적인 권리 중 하나이다. 병원을 방문하는 모든 환자와 가족들은 병원에서의 입원 및 진료를 받는 동안 안전하고 최고의 치료를 기대하지만 의료 기술이 계속 발전하고 의료 수준이 높아지고 있음에도 환자의 안전은 더욱 더 위협을 받고 있다.

특히 중환자실의 환자들은 중증도가 점차 증가하고 있고 그에 따라 각종 침습적인 처치와 시술 등 치료적인 의료 행위와 간호가 시행되고 각종 치료를 위한 장비 사용도 증가하고 있다. 이로 인해 중환자실에 입실한 환자와 그들을 치료하는 의료진들도 위험에 노출 되어지고 있다.

중환자실에서 발생하는 환자안전 사례는 투약 오류, 욕창, 수혈 오류, 감염, 비계획적 탈관, 낙상 등이 있다. 이러한 오류들 중 많은 부분이 예방할 수 있는 것이었음이 보고 되고 있어 환자안전에 대한 관심과 예방을 위한 적절한 시스템 구축이 동반되어야 한다.

환자안전은 Joint Commission International과 국내 보건복지부의 의료기관인증의 핵심개념으로 담겨 있다. 2014년 Critical Access Hospital National Patient Safety Goals은 1)정확한 환자 확인, 2) 효율적인 의사소통, 3)안전한 약물 사용, 4) 안전한 알람 관리, 5)의료관련 감염관리, 6)안전한 수술/시술을 제시하고 있다. 보건복지부의 의료기관인증 평가의 최근 기준은 환자안전에 대한 모든 항목을 충족하는 것이 필수적이다. 환자안전 중 첫 번째는 환자 확인이다. 2가지 이상의 정보를 통해 환자를 확인해야 하며 안전사고 예방을 위해 정확하게 의사소통하고 낙상 예방 활동 및 의료관련 감염을 예방하기 위해 손위생을 철저히 해야 한다.

중환자실 간호사의 환자안전문화에 대한 인식과 안전간호활동 수행 정도(이지민 외, 2013)에서 중환자실 간호사들은 자신이 근무하는 부서의 환자안전에 대한 인식은 5점 만점에 3.40점이었으며, 직속상관/관리자 태도에 관한 인식점수가 가장 높았고, 병동 근무환경에 대한 인식점수가 가장 낮았다. 중환자실 간호사의 안전간호활동은 5점 만점에 4.16점으로 비교적 높게 나타났으며, 감염관리영역의 활동점수가 가장 높았고, 화재안전영역의 활동점수가 가장 낮았다. 안전간호활동 수행 정도에 가장 영향을 미치는 변수는 안전문화의 하부영역인 의사소통이었으며, 일반적 특성은 중환자실 근무경력과 안전사고 교육 횟수이었다. 조직 내 의사소통이 중환자실의 안전간호활동 수행 정도에 큰 영향을 미치는 것으로 밝혀져 안전관리업무 개발과 안전간호활동을 증진시키는 전략을 개발할 때 의사소통 기술을 강화시킬 수 있는 내용을 고려할 필요가 있다고 하였다.

환자안전 및 안전간호활동에 대한 부산지역 간호사의 인식(남문희 외, 2010)에서 간호사들의 환자안전에 대한 전반적인 인식은 5점 만점에 3.46점이었다. 대상자의 특성에 따라 2년 미만의 근무경력과 주당 45시간 미만 근무시간, 3차 의료기관의 환자안전 인식이 유의하게 높았다. 안전간호활동 수준에 영향을 미치는 요인은 40세 이상, 대학원 이상, 중환자실 근무자, 2등급 병원, 병원환경, 사고보고 빈도 점수가 높을수록 안전간호 활동 수준이 높았다. 간호사의 환자안전 방안을 위해서 교육수준을 높이고 간호등급 상향조정 및 충분한 인력, 적정한 근무시간, 사고보고 시스템의 개선 등이 가장 중요하다고 하였다.

병원에서의 환자안전관리 활동은 구성원들 간의 의사소통에 가장 큰 영향을 받으므로 조직 구성원들 간의 원활한 의사소통을 위한 노력이 요구된다. 또한 부서 내 의사소통과 직원들의 안전의식 수준을 향상시키기 위한 안전교육의 실시, 적정업무 부담 및 안전관리 시스템의 구축, 부서 내 의사소통의 활성화를 위한 경영진의 노력이 필요하다(정준, 2006).

중환자의 안전이 잘 지켜지기 위해서는 개방적이고 명확한

의사소통, 조직 구성원의 지속적인 교육과 훈련, 자격 있는 충분한 인력 배치, 부서간의 협력적인 관계, 환자안전 인식수준의 향상 등이 선행되어야 하며 바람직한 환자안전이 지켜질 때 양질의 의료/간호 서비스의 제공, 환자 만족도가 증가할 수 있다. 의료진과 소비자들이 환자의 안전을 위해 인식을 개선하고 시스템적으로 안전한 환경, 안전한 치료를 받고자 함께 노력해 나가야 하겠다.

Key Elements of Rapid Response System

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 호흡기내과/중환자의학과

전 경 만

초기대응시스템(rapid response system, RRS)이란 일반병실에서 악화징후를 보이는 환자를 조기에 발견하여 치료하는 진료시스템으로 '위험에 처한 환자를 발견(identification or notification)하고, 사정(evaluation)하고, 치료(management)하여 추가 악화를 방지'하는 일반적인 진료시스템과 동일하다. 즉, 악화 징후를 보이는 환자를 발견하는 부분(afferent limb)과 악화를 교정하는 부분(efferent limb)으로 구성된다. 하지만 위험에 처한 환자를 '조기에' 발견(early identification or notification)함으로써 적절한 처치가 '조기에' 적용(early and appropriate intervention)되어야 한다는 점에서 일반적인 진료와 다르다. RRS을 통한 진료는 악화된 환자를 조기에 안정화시켜 악화로 인한 사망을 줄이고자 하는 시스템으로, RRS의 임상적 효과에 대한 초기 연구에 따르면 예측되지 않았던 심정지(cardiac arrest) 발생을 줄였고, 입원환자들의 사망률도 줄였다고 보고하고 있다. 하지만 최근에 보고된 비교임상연구(MERIT study)의 결과나 이전 연구결과들을 이용한 메타분석에서는 의미 있는 사망률 감소를 보여주지 못하고 있다. 본 강좌에서는 RRS를 구성하는 기본적인 요소, 즉 위험에 처한 환자를 발견하고 그 원인을 교정하는 것이 실제 진료에서 어떻게 수행되어야 하는지 논의하고자 한다. 첫 째, '위험에 처한 환자를 어떻게 인지할 것인가' 하는 것은 RRS를 활성화(activation)시키는 가장 기본적인 요소이다. 하지만, 어떤 환자들이 악화되고 있는지 또는 어떤 징후들이 악화의 초기 징후인지 명확하지 않다. 명확하지 않은 징후는 일부 악화위험의 환자들에게 RRS가 적용되지 않거나 반대로 일부 환자에서는 불필요한 RRS을 적용하게 된다. RRS에서 사용되는 초기 징후들은 사망한 환자들의 사망 전 임상상의 변화를 반영하는 것들이지만, 이들이 모든 악화의 징후를 대변하지 못하고 있다. 또한, 같은 징후라 하더라도 이를 객관화시키기 어려우며, 일부 징후는 정상적인 신체반응을 악화 징후로 오인시킬 수 있어 일률적인 적용이 어렵다. 따라서, 효과적인 RRS를 위해서는 정확한 위험환자의 발견을 위한 노력이 필요하다. 둘 째, 위험에 처한 환자가 발견되었을 때 조기에 적절한 치료가 이루어지는 것이 중요하다. 많은 중환자의학 관련 연구에서 초기 대응의 지연 또는 부적절한 대응은 환자들의 좋지 못한 임상결과와 관련이 있다고 보고하고 있다. 아무리 악화의 초기 징후를 보이는 환자들을 잘 발견한다고 하더라도 악화 전 처치가 조기에 이루어지지 않는다면, 또는 그 처치가 적절하지 않다면, 환자는 더욱 악화될 것이고 이로 인한 합병증으로 이후의 처치는 환자의 임상결과를 바꿀 수 없을 것이다. 따라서, 효과적인 RRS를 위해서는 상황에 맞는 적절한 대응을 할 수 있는 진료 팀이 구성되어야 하며, 이 팀이 조기에 진료에 참여할 수 있도록 하여야 한다. RRS의 기본개념은 단순하다. 하지만, RRS를 구성하는 기본 요소 즉, 위험에 처한 환자를 조기에 발견(early identification or notification)하여 적절한 처치가 조기에 적용(early and appropriate intervention)되는 것이 이루어져야 진정한 RRS가 될 것이다.

Overcoming Barriers to Successful RRT Implementation

Hanyang Rapid Response Team (HaRRT), Hanyang University Hospital

Hyun Jung Kwak

An rapid response system (RRS), which has also been called a medical emergency team (MET), a rapid response team (RRT), or a critical care outreach (CCO) team, is an innovative system for identifying at-risk patients and saving the lives of them in general wards. The RRS was first described in 1995, but investigators are still attempting to quantify the types and magnitude of the benefits. Although many studies are preliminary in the sense that they are not randomized prospective placebo controlled clinical trials, they nevertheless provide considerable support for the concept of a planned system response to crisis that would reliably rescue patients as they deteriorate. However, the teams frequently are seen as a challenge to the established order, and they may be met with resistance. Barriers to the introduction of an RRS have a number of cultural issues across organizations that are difficult to discern and to overcome. The culture for patients' safety, professional silos, the deficits of educational system and financial problem could be main problems in implementation of a RRS. These barriers effect on both implementation of RRS and maintenance of this system. Many ideas and trials were suggested to overcome these barriers but still there were no definite solutions.

REFERENCES

1. M.N DeVita et al. Text book of Rapid Response System; concept and Impementation; chapter 15. Barriers to the Implementation of RRS
2. Devita MA, Bellomo R, Hillman K, Kellum J, Rotondi A, Teres D, Auerbach A, Chen WJ, Duncan K, Kenward G, et al. Findings of the first consensus conference on medical emergency teams. Crit Care Med 2006;34:2463-78.
3. Jones DA, DeVita MA, Bellomo R. Rapid-response teams. N Engl J Med 2011;365:139-46.
4. Baxter AD, Cardinal P, Hooper J, Patel R. Medical emergency teams at The Ottawa Hospital: the first two years. Can J Anesth 2008;55:223-31.
5. Buist MD, Moore GE, Bernard SA, Waxman BP, Anderson JN, Nguyen TV. Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary study. BMJ 2002;324:387-90.
6. Jones L, King L, Wilson C. A literature review: factors that impact on nurses' effective use of the Medical Emergency

Barrier	Suggested approach
Failure to view errors as products of the system rather than individual mistakes	Multidisciplinary event reviews of care antecedents to a crisis
Lack of data that RRTs are life-saving	Review current data : run-focused trial; Multidisciplinary crisis and event reviews
Professional silos*	Multidisciplinary event reviews; teach "system" of care
Professional control	Emphasize RRTs to support, not supplant primary team's coverage; return patients to primary team immediately after event
Eduational system	Emphasize benefit of better supervision of trainees by crisis team responders; track outcomes, delays in current system
Financial	Utilize current resources to staff RRT response; identify frequency of avoiding ICU admission; identity mortality benefit to offset cost

*A system, process, department, etc. that operates in isolation from others

Team (MET). J Clin Nurs 2009 Dec;18:3379-90

7. Foraida MI, DeVita MA, Braithwaite RS, Stuart SA, Brooks MM, Simmons RL. Improving the utilization of medical crisis teams (Condition C) at an urban tertiary care hospital. J Crit Care 2003;18:87-94.
8. Hillman K, Chen J, Cretikos M, Bellomo R, Brown D, Doig G, Finger S, Flabouris A; MERIT study investigators. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. Lancet 2005;365: 2091-7.
9. Jones D, Bellomo R, Bates S, Warrillow S, Goldsmith D, Hart G, Opdam H, Gutteridge G. Long term effect of a medical emergency team on cardiac arrests in a teaching hospital. Crit Care 2005;9:R808-15.
10. Buist M, Harrison J, Abaloz E, Van Dyke S. Quality improvement report - Six year audit of cardiac arrests and medical emergency team calls in an Australian outer metropolitan teaching hospital. BMJ 2007;335:1210-2.

Policy, Protocol, Education and Tools of RRT

Seoul National University College of Medicine

Sang-Heon Park

1. Policy and protocols

Policy (what you must do), guidelines (what you should do), and procedures (who, how and when to do it) define and standardize the expectations and essential processes of the RRT. It is important to obtain broad-based input when developing your own or modifying these materials for your institutions needs and to periodically review updates. This will assure that new best practices have been incorporated and facilitate buy in and adoption by all stakeholders. You will need to obtain approval of your RRT policy and procedure from the appropriate administrative, nursing and medical staff committees.

- The policy should set expectations and responsibilities for the 4 arms of the RRT (Fig. 1)
- The procedure/ protocols/ algorithms should address the initial assessment of at-risk patients, activation criteria, notification of the primary care physician, initial management and patient disposition
- When designing them, it is important that new best practice therapies are incorporated.

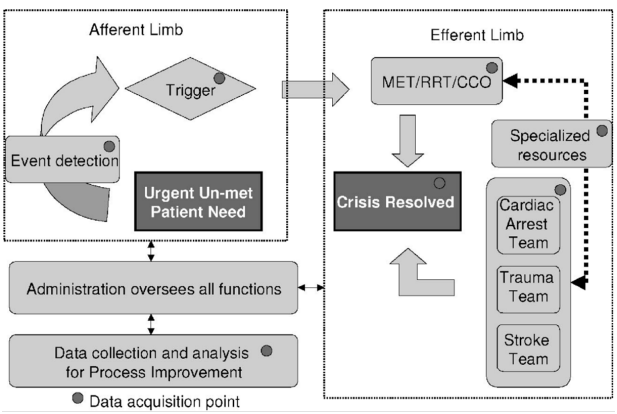


Figure 1. Rapid Response System structure.

- *Policy*
  a. RRT alert can be activated by any health care clinician and will be available 24 hours a day.
  b. RRT members (RRT nurse, respiratory therapist, intensivist, clinical educator etc)
  c. Bedsides nurses
- *Procedures*
  a. Assessment and Treatment
  b. Order/Laboratory
  c. Reporting
  d. Charting
- *Protocols*

Respiratory failure protocol, coagulation factor replacement protocol, fluid challenge protocol, hypovolemic protocol, vasopressor protocol, dysrhythmia protocol, distributive protocol, initial antibiotics selection, shock protocol

2. Education

Education is key for the whole spectrum of health professionals involved in RRT and largely responsible for success or not.

- To have the greatest impact on patient outcomes, the front-line providers must have an understanding of the connection between abnormal vital signs and critical events causing progression from stability to instability. Equally important is an understanding of the pathophysiology of critical illness, in terms of sensitivity and specificity of an abnormal vital sign.
- Recognizing at-risk patients: CPR and unplanned ICU admission occur not only as a result of sudden cardiac or respiratory decompensation, but are more often the final

Table 1. Summary and comparisons of RRT cart designs

Type	Advantages	Disadvantages
No backpack or cart	Fast Zero implementation time	Depend on ward to provide materials and may consume manpower
Backpack or roller bag	Light Easy to carry, stock	Limit number of supplies that can be carried
Multiple cart	Never too far away Always have backup Allows for some specialization according to location	Harder to keep system updated And properly stocked. Require formal stocking or exchange system
Central cart	Easier to maintain including stocks of a diverse set of medicines	Longer transport times Require familiarity with contents
Decentralized	Each team member bring sown materials and is self-sufficient Little transport time	Require higher levels of departmental motivation and communication
Code cart	No additional purchase Many useful functions present	Reqires adding/changing medicine and materials Require information a larger set of user

common pathway for many on-going reversible processes that were undetected and uncorrected.

- Systemwide education and focused educational programs provided for both the afferent and efferent limbs are essential for success.
- Programs for the afferent (bedside nurse) and efferent limb (RRT) should focus on early recognition utilizing easy to recognize and measure physiologic parameters, i.e., 10 SOV, understanding the sensitivity and specificity of each with subsequent development of differentials, and prioritization of the problems to begin the treatment process.

3. Tools

- Equipment : availability, autonomy and responsibility, avoid weak links, reassess and maintain flexibility, educate and orient.
- Summary and comparisons of RRT cart designs (Table 1)

Changing ICU Care to Improve Patient Outcomes: The Role of Early Rehabilitation

Johns Hopkins University

Dale M. Needham, MD, PhD

Implementing early rehabilitation in the intensive care unit (ICU) has a clear historical precedent and a strong rationale for its potential benefit to patients. Clinical research evidence evaluating early rehabilitation demonstrates its safety, feasibility and beneficial effects on ICU patients' outcomes. However, for many ICUs, embracing early rehabilitation requires important changes in "culture". Such changes in ICU care can be facilitated through implementation of structured quality improvement projects whereby barriers to change are explicitly identified and surmounted. After embracing such culture change, there are many exciting new areas of research and clinical practices that have potential to continue improving patient outcomes after critical illness.

How to Enhance Korean Critical Care Medicine: Full-time Intensivist

Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine

Younsuck Koh, MD, PhD, FCCM

Critical Care Medicine is a branch of Medicine concerned with provision of life support system in patients who are critically ill and who usually needs intensive monitoring and urgent professional cares. This service is provided in the setting of what is known as Intensive Care Unit (ICU). ICU is not a place for critically ill patients to drop by before to die. ICU is the place to reverse patients' acute problems with minimum squeal in cost effective and ethical ways. ICU is inherently a high stress and time sensitive environment. Although ICU is always prone to medical errors because of the complexity of patients and interdependence of practitioners of different specialties, the philosophy of patient care dictates the intensivists to perform " Right care Right now", The current challenge faced by Korean ICUs is to perform evidence-based standardized intensive care on right time. Korean intensive units have been suffering by poor reimbursement of required medical expenses for appropriate critical cares. As such, there are deficit in qualified intensivists and weak standardized care. There is also wide variation in care levels between even University hospitals and between urban and rural areas on the top of wide differences in medical resources.

Here are few things that what we, as intensivists, can do now. First of all qualified full-time intensivists should operate individual ICU. The critical care delivery charged by qualified intensivists has been long appeal of the KSCCM to our government since 2,000. A newspaper reported that our Ministry of Health and Welfare will request full-time intensivists in tertiarly referred hospitals' ICUs last February 27. The presence of full-time intensivists will be an important forward step toward better our critical care level. A qualified intensivist is different from a self-intensivist. A qualified intensivist is like a CPU in well functioning computer. A full-time intensivist should involve in every step of critical cares from a triage of critically ill to ICU discharge. The expansion of full-time intensivists' presence from University hospital to general hospitals should go with the improvement of ICU care reimbursement step by step. Secondary, full-time intensivists should develop an ICU care team, which has rapid decision making capability. The team needs not to be big. Thirdly, the interaction ways between nurses to doctors in ICUs have to be efficient enough for on-time right care. Fourthly, we should develop patients and their family centered ICUs. We should know a patient's and the patient's family need and expectation to us for better shared clinical decisions. Fifthly, prioritize equipment build up in resource deficient ICUs. High touch care is more crucial than high technology based care for better outcome in ICUs. Sixthly, step-down unit is needed to reduce care burden for chronically critically ill patient in ICU. Finally rapid response team (RRT) should be more implemented in University hospitals to outreach critical care beyond ICUs. Through preemptive critical care by a functioning RRT can improve the patients' outcome, who require an ICU admission. In conclusion Full-time intensivists are the key persons to play central roles on critical care enhancement in Korea. And all intensive care providers should more keen on basic but essential management with strong medical evidences together with continuous endeavor for critically ill patients' safety.

Autophagy in Sepsis and ARDS

Weill Cornell Medical College

Augustine Choi

Cellular (macro)-autophagy, a regulated pathway for the turnover of cytoplasmic organelles and protein, represents an essential cellular homeostatic mechanism. During autophagy, damaged proteins or organelles are sequestered within double-membrane vesicles, or autophagosomes. Maturing autophagosomes fuse with lysosomes where the contents are degraded. This process regenerates metabolic precursors that are recycled for macromolecular synthesis and energy production. Thus, autophagy provides a mechanism for prolonging survival under cellular stress, including starvation. Accumulating evidence also suggests that autophagy may be linked to programmed cell death. Very little is currently known on the function of autophagy in lung diseases. We have shown that the autophagy protein, microtubule associated protein light chain-3B (LC3B) regulates epithelial cell apoptosis. We have also observed the localization of LC3B to the caveolae (lipid raft) compartment of epithelial cells and its interaction(s) with death inducing signaling complex (DISC), namely Fas. Upon exposure to oxidant stress, the LC3B-Fas complex dissociates, releasing Fas, suggestive of regulatory mechanisms by which autophagy protein LC3B can initiate the extrinsic apoptosis pathway. We will review the mechanism by which autophagy regulates apoptosis. We will also examine the crosstalk between autophagy and inflammation. Recent advances in inflammatory signaling have revealed the existence of a novel signaling complex called the inflammasome which activates caspase-1, leading to the maturation and secretion of downstream pro-inflammatory cytokines such as IL-18 and IL-1β. We recently reported that autophagy deficiency activates inflammasome via mitochondrial dysfunction and reactive oxygen species. We will review the mechanism by which autophagy regulates mitochondrial function and inflammasome activation in various pathophysiologic states including ARDS and sepsis.

The New Bird Flu: What Does It Mean to Intensivists?

Medical ICU, Peking Union Medical College Hospital, Beijing, China

Du Bin, MD

From March 30, 2013 till August 12, 2013, a total of 135 cases infected with a novel avian influenza (H7N9) virus had been reported to World Health Organization, with 44 deaths.

This novel H7N9 virus was the product of reassortment of viruses that were of avian origin. The gene sequences indicated that these viruses might be better adapted than other avian influenza viruses to infecting mammals, e.g. the presence of Q226L in the HA protein which was associated with increased binding affinity for α-2,6-linked sialic acid receptor in the human lower respiratory tract.

About three quarter of avian influenza A(H7N9) confirmed cases reported history of exposure to animals, mainly chickens, ducks and pigeons. Direct contact with live poultry was an independent risk factor for human infection, and significantly more poultry workers had a high ($>$ 80) antibody titer to influenza A(H7N9). All these findings strongly indicated infected poultry as a major source of infection. Few family clusters were reported, but no person to person transmission was confirmed.

Although there were few mild cases, majority of patients had pneumonia, which resulted in hospitalization, ICU admission, mechanical ventilation, or even death. The median age was 61 years, and 68.5% were male. Fever and cough were the most common presenting symptoms. Common laboratory abnormalities included lymphocytopenia, thrombocytopenia, elevated liver enzymes, and mild-to-moderate rhabdomyolysis. Neuroaminidase inhibitors including oseltamivir and peramivir were used in almost all patients, however, only fewer than 10% of cases were treated with antiviral agents within 48 hours after symptom onset. Case-control study suggested that shorter time interval from disease onset to antiviral therapy was associated with a better clinical outcome. Corticosteroids were administered in 60% of cases.

More than 70% of cases were complicated with ARDS, followed by circulatory shock and acute kidney injury. Mechanical ventilation remained the most common supportive therapy, and the susceptibility to barotrauma precluded the use of high PEEP, which also encouraged the use of ECMO in almost 20% of patients. However, refractory hypoxemia still remained the leading cause of death, followed by shock.

Our evolving model of how we practice critical care medicine: what is the destination?

President of SCCM, Mayo Clinic

Chris Farmer

Learning Objectives

- To discuss and review the external and internal forces that impact how we care for critically ill and injured patients
- To discuss and review current CCM practice models
- To outline potential solutions for these challenges

Abstract

Meeting clinical workforce requirements for critically ill and injured patients, now and in the future, is a dilemma. Simply stated and for multiple reasons (not just aging population) there aretoo few critical care trained professionals, too many patients, and insufficient funds to reasonably scale upward. This is a worldwide concern as we debate how to deal with rapidly rising health care costs, increased demand for critical care resources, and static critical care work force numbers. The tension between these forces is further strained by expansive societal expectations. Three primary domains broadly impact critical care and lack clear answers (plans):

- What care (and how much) is needed?
- Who provides this care?
- Which critical care models advance quality, are affordable, and are sustainable?

Two distinct hospital environments must be addressed because their critical care workforce needs are appreciably different. These can be broadly labeled as “trainee” and “non-trainee” hospitals/institutions.

Our critical care roots are historically linked to geography, actual physical boundaries creating a place called an ICU. These boundaries were created in order to concentrate patients, people, tools, drugs. Today, these boundaries are less inclusive because critical illness is more diffuse, both inside and outside the hospital. Our care models, patient and family expectations, and clinical tools must evolve to accommodate these changing realities.

Diagnosis and Risk Factors of Delirium

Department of Neurology, Hallym University Medical Center, Kang Nam Sacred Heart Hospital, Seoul, Korea

San Jung

Delirium is a common neuropsychiatric syndrome characterized by acute onset of fluctuating cognition and inattention linked to triggering factors. Delirium is very commonly encountered in hospital medicine and complicating at least 10% of all medical admissions [1]. Delirium occurs in 70～87% in critical care patients [2]. Patients with delirium have an increased length of stay, increased mortality and increased risk of institutional placement. Hospital mortality rates of patients with delirium are twice of matched controls [3]. A disturbance of consciousness and altered cognition are essential components of delirium. Some patients are drowsy and lethargic, others are agitated and confused. Visual hallucinations, tremulousness, and myoclonus/asterixis are variably present.

Delirium is a multi-factorial disorder. The most commonly identified risk factors are underlying brain diseases such as dementia, stroke, or Parkinson disease [4]. Factors that may precipitate delirium are numerous and varied. Some common examples include polypharmacy (particularly psychoactive drugs), infection, dehydration, immobility (including restraint use), malnutrition, and the use of bladder catheters.

Recommendations for evaluating and treating delirium are based primarily upon clinical observation and expert opinion [5]. The diagnosis of delirium should be confirmed using the clinical assessing tools. The Confusion Assessment Method (CAM) has become a standard screening device in clinical studies of delirium and the CAM-ICU has been developed and validated for identification of delirium in the intensive care units (ICU) [6, 7]. A careful assessment must be made to exclude all common causes. Careful attention to the key features of acute onset, fluctuating course, altered consciousness, and cognitive decline should readily distinguish delirium from depression, psychotic illness, and dementia.

REFERENCES

1. Nayeem K, O'Keefe S. Delirium. Clinical Medicine 2003;3: 412-415.
2. Inouye SK. Delirium in Older Persons. The New England Journal of Medicine 2006;354:1157-1165.
3. Potter J, George J. The prevention, diagnosis and management of delirium in older people: concise guidelines. Clinical Medicine 2006;6:303-308.
4. Fick DM, Agostini JV, Inouye SK. Delirium superimposed on dementia: a systematic review. J Am Geriatr Soc 2002; 50:1723.
5. Inouye SK. The dilemma of delirium: clinical and research controversies regarding diagnosis and evaluation of delirium in hospitalized elderly medical patients. Am J Med 1994; 97:278.
6. Wei LA, Fearing MA, Sternberg EJ, Inouye SK. The Confusion Assessment Method: a systematic review of current usage. J Am Geriatr Soc 2008;56:823.
7. Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, et al. Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). JAMA 2001;286:2703.

Delirium and Acute Confusional State: Prevention and Management

국립중앙의료원

고 임 석

Delirium is an acute-/subacute-onset organ dysfunction occurs in central nervous system and characterized by acute fluctuating global mental dysfunction, should be treated as an acute neurologic emergency. Between 14% and 56% of all hospitalized patients develop delirium, depending on the population studied [1]. Older adults and those in the intensive care unit (ICU) are at especially high risk, with an incidence as high as 82% among mechanically ventilated patients [2]. In intensive-care unit patients, especially in the neurocritical care population, severe neurological complications could be masked by delirium. Through evaluation, accurate diagnosis, and thoughtful non-pharmacological and pharmacological management are necessary to reduce morbidity and improve prognosis. Because the treatment of delirium rests on the identification and treatment of the underlying illness, the astute clinician must tease apart these various possibilities with a careful history and physical examination and judicious use of laboratory tests and imaging studies. The most important intervention for managing delirium is correction of the underlying systemic condition responsible for the delirium [3,4,5]. No convincing evidence shows that pharmacological prevention or treatment is effective. Drug reduction for sedation and analgesia and non-pharmacological approaches are recommended. Whereas administration of antipsychotics may represent an option for symptomatic treatment, further studies are needed to evaluate the effects of pharmacological approaches on long-term outcomes in elderly patients with delirium.

REFERENCES

1. Siddiqi N, Stockdale R, Britton AM, Holmes J. Interventions for preventing delirium in hospitalised patients. Cochrane Database Syst Rev 2007;(2):CD005563.
2. Ely EW, Shintani A, Truman B, et al. Delirium as a predictor of mortality in mechanically ventilated patients in the intensive care unit. JAMA 2004;291(14):1753-1762.
3. Schwartz TL, Masand PS. The role of atypical antipsychotics in the treatment of delirium. Psychosomatics 2002;43:171-174
4. Delirium; Diagnosis, Prevention and Management. National Institute of Health and Clinical Excellence, NICE guideline 103. July 2010.
5. Inouye SK, Bogardus st, Charpentier PA, et al. A multicomponent intervention to prevent delirium in hospitalized older patients. N Engl J MED 1999;340:669-676

Cognitive Dysfunction in ICU Patients

Department of Neurology, National Health Insurance Service Ilsan Hospital

Jun Hong Lee, M.D., Ph.D.

The utilization of intensive care units (ICUs) has expanded rapidly over the past decades, with a concomitant increase in the proportion of patients surviving an episode of critical illness. This has resulted in a growing number of ICU survivors [1]. Results from previous studies suggest that ICU survivors may suffer from significant long term morbidity [2].

An important long-term complication of critical illness and ICU treatment is cognitive impairment. Cognitive impairment is associated with a reduced quality of life, and it is a major determinant of societal healthcare costs and care giving needs [3-5]. A large proportion of ICU patients consist of elderly people, and especially this population is prone to develop cognitive impairment [6]. However, it appears that younger, relatively healthy patients are also at risk for cognitive impairment following critical illness. Cognitive impairment often becomes apparent after ICU discharge, and intensivists may therefore not be aware of the occurrence of this complication.

The pathophysiology of cognitive impairment after ICU admission is believed to be multifactorial [8,11]. The most frequently reported explanation for an abrupt decrease in cognitive functioning after ICU admission is that patients with multi-organ failure may also develop brain damage [8,12]. Severe sepsis can lead to a neuroinflammatory response, resulting in increased levels of cytokines in the brain [12,13]. Elevated cytokine levels are associated with impaired memory in healthy volunteers[14], and neuro-inflammation is associated with the development of Alzheimer's disease [15].

Long-term cognitive impairment in patients may therefore represent a maladaptive version of cytokine-induced disease [13]. Other possible causes are hypoxemia and hypotension, which have been related to cognitive impairment in numerous investigations [7,8]. Sedatives and analgesics are used extensively in the ICU, and some studies suggest that this may also play a causal role in the development of long-term cognitive impairment [8]. Both hyperglycemia and hypoglycemia as well as fluctuations in blood glucose are also associated with poor cognitive outcomes [10,16]. An association between delirium and long-term cognitive impairment has been reported, but the underlying cause remains to be elucidated [9,17].

Impaired cognitive functioning is common and persists after critical illness, and although improvement is seen with time, only a minority of critical care survivors return to their cognitive baseline. The mechanisms of CI remain incompletely understood. Interventional trials to improve cognitive outcomes for ICU survivors through prevention and rehabilitation are only now beginning. Further study to elucidate the causes and pathophysiology of this newly acquired chronic brain injury in different patient populations and strategies to return patients to their baseline cognitive status are important research priorities. For now, CI in survivors of critical illness highlights opportunities to improve care, possibly through risk reduction, in the ICU (e.g., timely resuscitation, sedation stewardship), on the hospital ward (e.g., assessment of sleep efficiency, mobilization), and after discharge in the post hospital recovery period (e.g., ongoing cognitive or physical therapy, screening for psychological morbidity).

REFERENCES

1. Ehlenbach WJ, Hough CL, Crane PK, Haneuse SJ, Carson SS, Curtis JR, Larson EB (2010) Association between acute care and critical illness hospitalization and cognitive function in older adults. JAMA 303(8):763-770.
2. Desai SV, Law TJ, Needham DM (2011) Long-term complications of critical care. Crit Care Med 39(2):371-379.
3. Timmers TK, Verhofstad MHJ, Moons KGM,Van Beeck

EF, Leenen LPH (2011) Long-term quality of life after surgical intensive care admission. ArchSurg 146(4):412-418.
4. Davidson TA, Caldwell ES, Curtis JR, Hudson LD, Steinberg KP (1999) Reduced quality of life in survivors of acute respiratory distress syndrome compared with critically ill control patients. JAMA 281(4):354-360.
5. Iwashyna TJ, Ely EW, Smith DM, Langa KM (2010) Long-term cognitive impairment and functional disability among survivors of severe sepsis. JAMA 304(16):1787-1794.
6. Boumendil A, Somme D, Garrouste- Orgeas M, Guidet B (2007) Should elderly patients be admitted to theintensive care unit? Intensive Care Med 33(7):1252-1262.
7. Hopkins RO, Weaver LK, Collingridge D, Parkinson RB, Chan KJ, Orme JF Jr (2005) Two-year cognitive, emotional, and quality-of-life outcomes in acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 171(4):340-347.
8. Jackson JC, Hart RP, Gordon SM, Shintani A, Truman B, May L, Ely EW (2003) Six-month neuropsychological outcome of medical intensive care unit patients. Crit Care Med 31(4):1226-1234.
9. Girard TD, Jackson JC, Pandharipande PP, Pun BT, Thompson JL, Shintani AK, Gordon SM, Canonico AE, Dittus RS, Bernard GR, Ely EW (2010) Delirium as a predictor of long-term cognitive impairment in survivors of critical illness. Crit Care Med 38(7):1513-1520.
10. Duning T, van den Heuvel I, Dickmann A, Volkert T, Wempe C, Reinholz J, Lohmann H, Freise H, Ellger B (2010) Hypoglycemia aggravates critical illness-induced neurocognitive dysfunction. Diabetes Care 33(3):639-644.
11. Sukantarat KT, Burgess PW, Williamson RC, Brett SJ (2005) Prolonged cognitive dysfunction in survivors of critical illness. Anaesthesia 60(9):847-853.
12. Hopkins RO, Weaver LK, Chan KJ, Orme JF Jr (2004) Quality of life, emotional, and cognitive function following acute respiratory distress syndrome. J Int Neuropsychol Soc 10(7):1005-1017.
13. Dantzer R, O'Connor JC, Freund GG, Johnson RW, Kelley KW (2008) From inflammation to sickness and depression: when the immune system subjugates the brain. Nat Rev Neurosci 9(1):46-56.
14. Reichenberg A, Yirmiya R, Schuld A, Kraus T, Haack M, Morag A, Pollmacher T (2001) Cytokine associated emotional and cognitive disturbances in humans. Arch Gen Psychiatry 58(5):445-452.
15. Anastasio TJ (2011) Data-driven modeling of Alzheimer disease pathogenesis. J Theor Biol 290C:60-72.
16. Hopkins RO, Key CW, Suchyta MR, Weaver LK,Orme JF Jr (2010) Risk factors for depression and anxiety in survivors of acute respiratory distress syndrome. Gen Hosp Psychiatry 32(2):147-155.
17. van den Boogaard M, Schoonhoven L, Evers AW, van der Hoeven JG, van Achterberg T, Pickkers P (2012) Delirium in critically ill patients: impact on long-term health-related quality of life and cognitive functioning. Crit Care Med 40(1):112-118.

Trouble Shooting of ECMO in ICU

아주대학교 의과대학 흉부외과

임 상 현

국내최초로 1994년에 세브란스병원에서 pneumonectomy 후 발생한 호흡부전 환자에서 ECMO를 적용하여 치료한 이후[1], 최근 6~7년 사이에 급성 폐기능 부전과 심부전 환자들, 또한 급성 심정지 환자들에서의 ECMO 사용이 매우 빠르게 증가하고 있다[2]. ECMO는 쉽게 사용될 수 있도록 고안된 변형된 심폐기계(modified heart-lung machine)로서 우심방이나 대정맥(vena cava)으로 부터 피를 뽑아내어 모터와 산화기를 거쳐서 심장으로 피를 넣어주는데, 산소가 충만해진 혈액을 우심방으로 넣어줄 때 정-정맥간(veno-veno) ECMO, 대동맥으로 넣어줄 때 정-동맥간(veno-arterial) ECMO로 분류된다.

초기 ECMO는 폐기능 부전 환자들에서 주로 사용되었으나, 이제는 소아와 성인 모두에서 가역성 급성 심부전증, 심장이식이나 폐 이식을 위한 가교역할로서, 급성 폐기능 부전증 그리고 비외상성 급성 심정지의 환자에서의 심폐소생 도구로 그 적응이 매우 넓어졌다[3].

ECMO는 구동을 위하여 혈액의 입출입을 위한 굵은 cannula를 경정맥이나 대퇴정맥, 혹은 대퇴동맥이나 쇄골하 동맥, 그리고 경우에 따라서는 개흉술을 시행한 이후에 우심방이나 대동맥에 직접적인 삽관을 시행해야 하는데, 이러한 침습적인 행위에 의한 혈관과 관련된 위중한 합병증들이 발생할 수 있다. 또한 몸에서 나온 피가 tube와 산화기, 그리고 모터를 지나게 될 때 혈액에 대한 화학적, 물리적인 손상들이 발생하게 되며, 혈전 생성을 예방하기 위해 사용하는 항응고제로 인한 출혈성 합병증, 특히 뇌출혈 등의 크고 작은 합병증들의 발생할 수 있다. 또한 ECMO를 통하여 전달되는 혈액이 정상의 혈류와 다른 비박동성 혈류라는 것도 위중한 환자에서 조직관류에 영향을 줄 수 있다.

외국에서는 이미 ECMO 사용에 따른 문제점들의 발생에 대한 분석이 이루어지고, ECMO 사용을 결정할 때 ECMO를 사용함으로써의 이익과 위험을 잘 고려하여 결정해야 한다는 보고도 있으나[4], 국내에서는 이러한 판단이 주로 각 기관의 경험에 의해 주관적으로 결정되고 있으며, 또한 ECMO가 변형된 심폐기임을 고려할때, 심폐 체외순환에 대한 충분한 이해 및 공부와 함께 많은 경험을 가진 전문가나 심폐 체외순환을 시행하고 있는 전문가들에 의해 조작되어야 함에도 불구하고 그렇지 못한 경우들이 발생하게 됨으로써 ECMO 사용에 따른 문제 발생시 적절한 조치가 제때에 이루어지지 못하는 경우들이 발생하고 있다.

결론적으로 ECMO는 위중한 상태의 가역적인 심장 및 폐 기능 부전에서 사용할 수 있는 좋은 치료 도구이지만, ECMO를 환자에게 적용하기 전에는 반드시 해당환자에서 ECMO를 사용함으로써 발생할 수 있는 문제점들에 대하여 사전에 예측하는 것이 필요하며, 문제점 발견시에는 이에 대한 빠른 인지와 함께 정확한 교정이 필수적으로 시행되어야 한다.

REFERENCES

1. Hong KP, Kim HK, Park MS, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for postpneumonectomy respiratory failure - a case report. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1994; 27(1): 60-2
2. Chung ES. Current ECMO in Korea. From 15 Centers Data. 2013; abstract from 2nd Korea ECMO Symposium.
3. Allen S, Holena D, McCunn M, et al. A Review of the Fundamental Principles and Evidence Base in the Use of Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in Critically Ill Adult Patients. Journal of Intensive Care Medicine. 2011; 26(1):13-26
4. Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M, et al. Complications of Extracorporeal Membrane Oxygenation for Treatment of Cardiogenic Shock and Cardiac Arrest: A Meta-Analysis of 1866 Adult Patients. Ann Thorac Surg 2014; 97:610-6

Quick Priming of ECMO and management (anyone in ICU can do it)

양산부산대학교병원 흉부외과 체외순환실

이종탁 · 이석호

ECMO (Extracorporeal membrane oxygenation)는 회복가능성이 있는 심각한 호흡부전이나 순환부전이 있는 환자에서 일반적인 치료방법으로 호전이 불가능한 경우 심폐기능이 회복될 때까지 수일에서 수주일 동안 생명유지를 도와주는 체외순환의 일종이다. ECMO에서 가장 중요한 것은 적절한 cannular의 선택과 Quick ECMO priming, 지속적인 ECMO monitoring이다. 이중 Quick ECMO priming은 ECMO의 빠른 적용으로 환자의 motality를 낮출 수 있게 된다.

기존에 많이 사용되고 있는 ECMO 장비는 EBS와 PLS (Rotaflow)가 있다. EBS는 Auto priming기능이 있어서 손쉽고 빠르게 적용 할 수 있지만 PLS(rotaflow)는 priming 방법이 복잡하고 시간도 많이 지체되는 문제가 있다. 이에 변형된 Quick PLS priming 방법을 소개하고자 한다.

변형된 PLS priming 원리

1. Centrifugal cone을 air가 잘 나갈 수 있도록 cone의 outlet쪽이 위쪽으로 향하도록 위치시킨다.
2. Oxygenator 앞면 위쪽의 노란색 luer lock을 연다.
3. Oxygenator 뒷면 윗부분 leur lock에 3-way를 연결 후 pressure line (180cm) 연결하고, 18G needle로 priming solution에 puncture 후 Priming을 시작한다.
4. Oxygenator outlet tubing line에 partial clamp한 후 일정한 Pressure를 주어 oxygenator에서 air가 잘 나갈 수 있도록 해준다.
5. RPM을 1500으로 올리고 멈추고를 반복하여 tubing line과 centrifugal cone에 air가 oxygenator로 이동하면 oxygenator를 clamp로 두드려서 oxygenator에 있는 air를 제거한다.
6. De-airing이 완료되면 circuit에 있는 모든 3-way의 개방성을 폐쇄한다.

ECMO priming에서 중요한 것은 circuit에 leakage가 없어야 하며 3-way와 luer lock port는 풀리지 않도록 단단히 조여야한다. 이유는 ECMO 적용 중 centrifugal cone 앞쪽 3-way가 풀리면 macro air embolism이 생길 수 있으며 centrifugal cone 뒤쪽에 3-way가 풀리면 과도한 blood loss가 발생할 수 있기 때문에 아주 중요하다.

ECMO 운영 중에 관리되어야 할 사항들로는 적절한 anticoagulation로 ACT 150~200sec로 유지하는 것과 적절한 pressure monitoring을 해주어야 한다. 적절한 negative pressure (-60mmHg 이하)와 positive pressure (+300mmHg 이하)를 유지해주어야 과도한 hemolysis를 방지할 수 있으며 ECMO로 인한 complication을 줄일 수 있다.

Inter-hospital Transport Under ECMO Support (ICU to ICU)

Department of Emergency Medicine, Chonnam National University Hospital, Gwangju, Korea

Kyung Woon Jeung

Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) constitutes the last option for patients with severe cardiac and/or respiratory failure refractory to conservative treatment. However, up to now, ECMO was limited to a few tertiary care centers. The pre-existing diseases that make patients eligible for ECMO often show a dramatic progression over the course of time. As a consequence, transporting these patients from local hospitals to ECMO centers is risky without ECMO support. Thus, in some severely ill patients, it may be necessary to initiate ECMO at the local hospital and, thereafter, transport the patient back to the ECMO center. Furthermore, many centers which are able to deploy ECMO are limited in their ability to provide prolonged extracorporeal support or cardiac transplantation. Such patients may require interhospital transport while on ECMO for additional support or therapy.

Transport on ECMO was already used in the nineties of the previous century [1-4]. Several studies indicate that inter-hospital transport of patients on ECMO can be performed safely and without technical difficulties [5-7]. For safe transport, a particularly equipped ambulance serving as mobile intensive care unit should be available. Not only should it offer enough space for all the medical personnel, the devices, and equipment, but also have a connection for power and oxygen supply, high-quality ventilator and full-range of hemodynamic monitoring. However, in Korea, most ambulances are small and cramped. It is hard to arrange patient, medical staff and machinery in the ambulance. Most of them lack the ventilators, which could meet the requirements of ECMO transport. In many studies on out-of-center ECMO, ECMO team essentially consists of a surgeon, who places the cannulae, and a perfusionist who runs the ECMO, and an intensivist or anesthesioloigist who takes care of the ventilation and drug management during transportation [8,9]. Recently, ultra compact and portable ECMO device, which integrates all components of ECMO into one compact device, has been developed and has been used mainly in European centers [9,10]. Since the sizes of the ECMO devices which are currently used in Korea are large, the control panel of ECMO system needs to be separated from standard transport trolley during transport.

REFERENCES

1. Cornish JD, Gertsmann DR, Null DM, et al. Inflight use of extracorporeal membrane oxygenation for severe neonatal respiratory failure. Perfusion 1986;1:281-287.
2. Kee SS, Sedgwick J, Bristow A. Interhospital transfer of a patient undergoing extracorporeal carbon dioxide removal. Br J Anaesth 1991;66:141-144.
3. Faulkner SC, Taylor BJ, Chipman CW, et al. Mobile extracorporeal membrane oxygenation. Ann Thorac Surg 1993;55:1244-1246.
4. Bennet JB, Hill JG, Long WB 3rd, et al. Interhospital transport of the patient on extracorporeal cardiopulmonary support. Ann Throac Surg 1994;57:107-111.
5. Haneya A, Philipp A, Fontan M, et al. Extracorporeal circulatory systems in the interhospital transfer of critically ill patients: experience of a single institution. Ann Saudi Med 2009;29:110-114.
6. Linden V, Palmer K, Reinhard J, et al. Inter-hospital transportation of patients with severe acute respiratory failure on extracorporeal membrane oxygenation - national and international experience. Intensive Care Med 2001-24-1643-8.
7. Cabrera AG, Prodhan P, Cleves MA, et al. Interhospital transport of children requiring extracorporeal membrane oxygenation support for cardiac dysfunction. Congenit Heart Dis

2011;6:202-8.

8. Lebreton G, Sanchez B, Hennequin JL, et al. The French airbridge for circulatory support in the Carribean. Interactive Cardiovasc Thorac Surg 2012;15:420-425.
9. Philipp A, Arlt M, Amann M, et al. First experience with the ultra compact mobile extracorporeal oxygenation system Cardiohelp in interhospital transport. Interactive Cardiovasc Thorac Surg 2011;12:978-81.
10. Lunz D, Philipp A, Judemann K, et al. First experience with the deltastream® DP3 in venovenous extracorporeal membrane oxygenation and air-supported inter-hospital transport. Interactive Cardiovasc Thorac Surg 2013;17:773-7.

April 25 (Friday) 4월 25일(금)

Convention Hall C

▸ **Best Abstract Prize Competition**

Best Abstract Prize Competition-1

Predictors of malignant brain edema in middle cerebral artery infarction using computed tomography angiography images

Hoon Kim, Seoung Rim Kim, Ik-Seong Park, Young Woo Kim, Kwang Wook Jo

Department of Neurosurgery, Bucheon St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

Background And Purpose: Early detection of the risk factors of fatal brain swelling in patients with middle cerebral artery (MCA) infarction may be useful in selecting patients in need of aggressive therapies such as decompressive hemicraniectomy

Methods: A total of 64 patients diagnosed with major MCA infarction with occlusion MCA with or without internal carotid artery within 8 hours of symptom onset between January 2011 and October 2012 were reviewed retrospectively. Early clinical, laboratory, and CT angiography (CTA) parameters were analyzed for malignant brain edema (MBE).

Results: Twenty out of 64 patients (31%) had MBE and among them, the clinical outcome was poor (3 months modified ranking scale >2) in 95%. The mean baseline National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) scores, lower Alberta Stroke Program Early CT score (ASPECTS), lower clot burden score (CBS) and lower collateral score (CS) (18.5, 4.9, 3.8. 1.5, p=0.003, p=0.002, p=0.005, p< 0.001, respectively) on CTA showed statically significant differences in MBE patients. Dichotomization of the NIHSS score to > 18, ASPECTS ≤7, CBS ≤6, CS < 2 revealed statistical significance with only NIHSS score > 18, CS< 2 as well as recanalization status. Multivariable analysis, adjusted for age and sex, identified the independent predictors of MBE: NIHSS score > 18 (OR 4.4., 95% CI 1.22 - 16.04, P=0.023), CS<2 (OR 7.28, 95% CI 1.74 30.38, p=.006)

Conclusions: In patients with suspected larger MCA infarction, baseline NIHSS score > 18 or CS <2 on CTA increases the risk of developing malignant brain edema. The data is easy to obtain and can provide useful information to primary physicians at an early stage.

Key words: brain edema; cerebral infarction; computed tomography; angiography

Best Abstract Prize Competition-2

의사소통이 불가능한 중환자의 통증사정도구*(Critical Care Non-verbal Pain Scale, CNPS) 적용 효과

임옥분, 이선주, 정연화, 양경순, 이순행[1], 강소희, 박가영, 박영아, 박은혜, 이영주, 이효진, 장지은, 정미수, 정진아, 임채만[2]

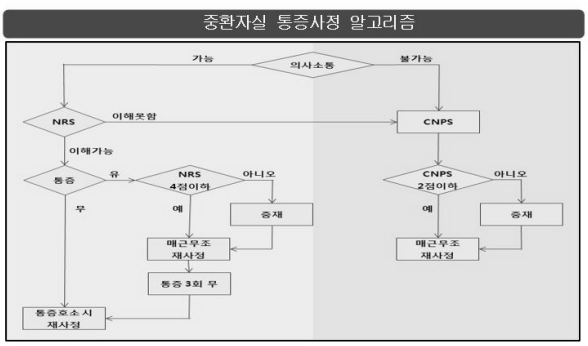
[1]서울아산병원 중환자 간호팀장, [2]서울아산병원 중환자실장

연구배경: 중환자를 위한 최적의 통증관리는 정확한 통증사정을 바탕으로 이루어지나 의사소통이 불가능한 환자의 통증사정이 정확하게 이루어지지 않고 부적절한 통증 조절은 심각한 신체적 손실을 초래할 수 있다. 이에 2012년 병원중환자간호사회에서 개발하고 중재기준을 수립한 의사소통이 불가능한 중환자의 통증사정도구인 CNPS를 실무에 적용하여 도구 적용 전, 후의 효과를 분석함으로써 정확한 통증사정 및 통증관리를 하고자 한다.

대상 및 방법: 서울시내 A 종합병원 8개 성인 중환자실의 만 20세 이상, 24시간 이상 재원한 의사 소통이 불가능한 중환자를 대상으로 전자의무기록을 열람, 조사하였다. 사전조사는 2013년 3월 1일부터 5월 31일, 사후조사는 2013년 7월 1일부터 9월 30일까지로 하였다.

결과 및 결론: 중환자실 입실기준 24시간 동안 도구 적용 전 통증사정을 한 경우는 전체 대상자 698명 중 325명(46.6%), 통증사정을 하지 않거나 부적절한 경우는 373명(53.4%)으로 조사되었다. 도구 적용 후 통증사정을 한 경우는 전체 대상자 607명 중 590명(97.2%)으로 CNPS 적용 후 통증사정이 유의하게 증가하였다(p<0.001). 이는 CNPS 통증관리 지침의 교육 및 사용을 통한 긍정적인 행위 변화의 결과로 보여진다. 통증 중재 조사에서 도구 적용 전 약물적 중재 및 비약물적 중재를 시행한 환자수가 19.7%(n=137)를 차지한 데 비해 도구 적용 후에는 26.5%(n=161)로 중재율 또한 유의하게 증가되었다(p=0.003). 환자안전의 주요한 변수인 비계획적 탈관률을 비교한 결과 도구 적용 전 11.7%(n=82), 적용 후 2.3%(n=14)로 유의한 감소를 보였다(p<0.001). 정확한 통증사정 및 중재 결과로 비계획적 탈관율이 감소되었고 이는 환자안전을 도모하는데 매우 긍정적인 효과라 할 수 있다.

Key word: CNPS



CNPS(Critical Care Nonverbal Pain Scale, 중환자 통증사정도구)

지표		점수	설 명		점수
1	얼굴 표정	0	표정변화 없음. 자연스러운 표정 유지		
		1	미간을 찡그림. 눈살을 찌푸림. 눈물을 글썽임.		
		2	눈을 꽉 감음. 눈을 번쩍 뜸. 눈물을 흘림.		
			입을 셀룩 거리며 눈 주위를 찡그림		
		3	이를 악물. 얼굴이 우거지상으로 일그러짐.		
			기관내관을 밀어내거나 깨물.		
2	신체 반응	0	움직임이 없음. 편안한 자세 유지. 저항 없이 이완됨	저항 없이 이완됨	
		1	느리고 조심스러운 움직임. 몸을 뒤척임.	일부 근육이 긴장됨	
			일부 근육이 긴장됨.		
		2	통증부위를 만지려고 하거나 문지름.	온 몸에 힘을 줌	
			고개를 흔들거나 사지의 움직임이 증가함.		
			온몸에 힘을 줌.		
		3	온몸을 흔들거나 비틀며 심하게 움직임.	근육이 뻣뻣해지고 활처럼 휨	
			공격적인 행동을 보임. 근육이 뻣뻣해지고 활처럼 휨.		
			침대 난간(side rail)을 치며 발버둥을 침.		
3	기계호흡 순응도 (기관삽관만 한 경우 포함)	0	경보가 울리지 않고 인공호흡기에 잘 적응함.		
			기침 없음.		
		1	경보가 울리지만 곧 멈춤. 간헐적으로 기침을 함.		
		2	경보가 자주 울림. 기계호흡에 저항함.		
			기계호흡과 맞춰 쉬지 못하며 호흡수가 증가함.		
			기침을 주기적으로 함.		
		3	기계호흡과 심한 부조화(fighting)를 보임.		
			지속적으로 기침을 하고 환기가 차단됨.		
	발성 (발관 환자)	0	정상적인 말투. 심음 소리를 내지 않음.		
		1	끙끙대며 신음소리를 냄.		
			앓는 소리를 냄(아~,으~,음~, 아아~). 한숨을 내쉼.		
		2	훌쩍거리거나 소리 내어 흐느껴 움.		
			불편함이나 통증을 짧은 단어로 표현함(아파, 왜이래, 지워...)		
		3	큰 소리를 지름. 폭언을 함. 울부짖음.		
합 계					

Best Abstract Prize Competition-3

Stearoyl lysophosphatidylcholine은 AMPK 활성 증가를 통하여 LPS-induced HMGB1의 release를 억제한다

배홍범, 장은아, 전 휘, 곽상현, 이현정

전남대학교 의과대학 마취통증의학과교실

연구배경: Macrophages에서 분비되는 nucleosomal protein인 high-mobility group box 1 (HMGB1)은 염증반응에 관여하며 이의 분비를 억제할 시 패혈증 모델에서 사망률을 개선한다고 보고되고 있다. oxidized low-density lipoprotein의 주요 구성성분인 Stearoyl lysophosphatidylcholine (LPC (18:0))은 HMGB1의 분비를 억제한다고 보고되고 있으나 그 정확한 기전을 알려져 있지 않다.

연구방법: 세포내 AMPK 및 여러 단백의 활성은 western blot을 통하여 측정하였다. Extracellular HMGB1의 측정은 ELISA기법을 이용하여 측정하였다.

실험결과: LPC(18:0)은 용량 및 시간 의존적으로 AMPK 인산화를 증가시켰으며 이는 AMPK의 상위 signal인 LKB1, CamKKbeta와 TAK1 중에서 CamKKbeta의 inhibitor에 의해 억제되었다. LPC (18:0)는 macrophage에서 LPS에 의한 HMGB1의 분비를 용량의존적으로 억제하였으며 AMPK inhibitor인 compound C와 CamKKbeta inhibitor인 STO609에 의해 LPC(18:0)의 효과는 억제되었다. 또한 AMPKa1을 small interfering RNA를 이용하여 knock-down하였을 경우, LPC(18:0)는 macrophage에서 LPS에 의한 HMGB1의 분비를 효과적을 억제하지 못하였다. Macrophage의 G2A receptor를 차단하였을 경우 LPC(18:0)에 의한 AMPK 인산화는 억제되었으며 LPS에 의한 HMGB1의 분비를 억제하지 못하였다. In vivo모델에서 LPC(18:0) 10mg/kg를 피하로 전투약 또는 후투약 하였을 경우 LPS에 의한 폐내 HMGB1의 분비 증가를 억제하였다.

결론: LPC(18:0)은 LPS에 의해 유도된 급성염증과정에서 분비되는 HMGB1의 분비를 AMPK의 활성화를 통하여 억제하였다.

Key words: lysophosphatidylcholine, HMGB1, AMPK

Best Abstract Prize Competition-4

기계환기로부터의 이탈: 횡격막신경전도검사를 이용한 이탈 곤란의 예측

박윤희, 서지영[1], 정치량[1], 성덕현[2]

성균관대학교 의과대학 삼성창원병원 재활의학과, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 중환자의학과[1], 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 재활의학과[2]

연구배경: 중환자실획득근쇠약은 말초신경계를 침범하여 사지의 근쇠약을 유발하며, 특히 횡격막 쇠약을 초래하여 기계환기로부터의 이탈을 어렵게 한다. 본 연구의 목적은 횡격막신경전도검사와 이탈 곤란의 정도가 관련성을 가지는지 살펴보는데 있다.

대상 및 방법: 과거력 상 신경학적 문제가 없고 7일 이상 기계환기중인 중환자실 환자 24명(남자 19명, 여자 5명, 평균 연령 63.71±13.0세)에 대해 양측 횡격막신경전도검사를 시행하여 복합근육활동전위의 원위 잠시(distal latency, 참고치: 5.56~6.94 msec)와 진폭(amplitude, 참고치: 0.47~1.21 mV)을 측정하였다. 기계환기 이탈이 종료된 후 대상 환자의 경과를 후향적으로 조사하여 'International Consensus Conference on Intensive Care Medicine'의 분류†에 따라 simple (A군, 7명), difficult (B군, 7명), prolonged weaning (C군, 10명)으로 나누었고, 측정된 원위 잠시(~6.94, 6.94~8.0, 8.0~9.0, 9.0~)와 진폭(0.47~, 0.31~0.47, 0.15~0.31, ~0.15)을 각각 4단계로 구분하였다. 일원배치 분산분석으로 세 군간에 원위 잠시와 진폭의 유의한 차이가 있는지 검정하였고, 선형대 선형 결합분석으로 기계환기 이탈 경과와 원위 잠시의 증가 또는 진폭의 감소가 유의한 경향성을 보이는지 검정하였다.

결과 및 결론: 신경전도검사 결과는 다음과 같다(A군: 원위 잠시 6.92±1.01 msec, 진폭 0.56±0.18 mV, B군: 7.95±0.93 msec, 0.48±0.09 mV, C군: 7.65±1.28 msec, 0.29±0.18 mV). 일원배치 분산분석 결과 원위 잠시는 군간 분석에서 유의한 차이를 보이지 않았으나, 진폭은 유의한 차이를 보였고(p=0.007), Post Hoc test에서 A군과 C군의 진폭 차이가 유의하게 나타났다(p=0.008). 선형대 선형 결합분석에서 기계환기 이탈 경과와 원위 잠시의 증가는 유의한 경향성을 보이지 않았으나, 진폭의 감소는 유의한 경향성을 보였다(p=0.005). 본 연구에서 기계환기 이탈이 어려운 환자는 횡격막신경전도검사 상 복합근육활동전위의 진폭 크기가 상대적으로 작게 측정되었고, 이탈 곤란이 심할수록 복합근육활동전위의 진폭 크기가 감소하는 경향이 관찰되어, 횡격막신경전도검사가 중환자의 기계환기 이탈 곤란을 예측하는데 도움이 될 것으로 생각한다.

참고문헌: Boles JM, et al: Weaning from mechanical ventilation. Eur Respir J 2007; 29:1033-56.

Key words: 중환자실획득근쇠약, 기계환기 이탈, 횡격막신경전도검사

Best Abstract Prize Competition-6

Comparison of Morphine and Remifentanil on the duration of weaning from mechanical ventilation

Jae-Myeong Lee[1], Seong Heon Lee[2], Sang Hyun Kwak[2], Hyeon Hui Kang[3], Sang-Hak Lee[3], Jae-Min Lim[4], Mi-Ae Chung[5], Young-Joo Lee, Chae-Man Lim[7]

[1]Department of Surgery, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea, [2]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Chonnam National University, Medical School, Gwangju, Korea, [3]Division of Pulmonology, Critical Care and Sleep Medicine, Department of Internal Medicine, St. Paul's Hospital, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea, [4]Department of Pulmonology, Kangreung Asan Medical Center, Kangreung, Korea, [5]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Hanyang University School of Medicine, Seoul, Korea, [6]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea, [7]University of Ulsan, College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

Introduction; A randomized, multicenter, open-label, parallel group study was performed to compare the effects of remifentanil and morphine as analgesic drugs on the duration of weaning time from mechanical ventilation (MV).

Methods; A total of 105 patients with MV in 6 medical and surgical intensive care units (ICU) were randomly assigned to either, remifentanil (0.1-0.2 mcg/kg/min, n = 56) or morphine (0.8-35 mg/hr, n = 49) from the weaning start. The weaning time was defined as the total ventilation time minus the sum of controlled mode duration.

Results; Compared with the morphine group, the remifentanil-based analgesic group showed a tendency of shorter weaning time (mean 143.9 hrs, 89.7 hrs, respectively: p = 0.069). Secondary outcomes such as total ventilation time, successful weaning rate at the 7th of MV day was similar in both groups. There was also no difference in the mortality rate at the 7th and 28th hospital day. Kplan-Meyer curve for weaning was not different between the two groups.

Conclusion; Remifentanil usage during the weaning phase tended to decrease weaning time compared with morphine usage.

Key words: remifentanil, morphine, mechanical ventilation, weaning

Best Abstract Prize Competition-7

중환자실 특성에 따른 중환자실 입실환자의 사망위험 예측

송원준[1], 황승식[2], 박성훈[3], 박상헌[4], 김인병[5], 이상민[6], 서지영[1], 그외 VSKI연구자

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 호흡기내과[1], 인하대학교 의과대학 예방의학교실[2], 한림대학교 성심병원 호흡기 알레르기내과[3], 분당서울대학교병원 마취통증의학과[4], 명지병원 응급의학과[5], 서울대학교 의과대학 내과학교실[6]

연구배경: 국내 각 병원마다 중환자 치료의 질 향상을 위해 중환자실의 인력 충원 및 치료 체계를 개선하려는 노력이 있어 왔다. 하지만 국내 중환자실 개별 특성이 실제 중환자실에 입실하는 환자의 사망위험에 미치는 영향에 대해서는 구체적으로 밝혀진 바가 없다. 본 연구에서는 중환자실 특성과 중환자실 입실환자의 사망위험간 연관성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2010년 7월 1일부터 2011년 1월 31일까지 국내 15개 병원 22곳 중환자실에서 시행한 전향적 다기관 코호트 연구인 Validation of Simplified acute physiology score 3(SAPS 3) in Korean ICUs (VSKI)자료를 토대로, 이 중 중환자실 특성을 조사한 18개 중환자실에 입원한 환자 5,053명을 대상으로 하였다. 개별 환자의 SAPS 3로 보정한 사망위험률을 중환자실별 군집 단위로 하여 각 중환자실 특성 변수(중환자실의 기본 구성, 관리도구 및 진료체계의 총 44개)로 로버스트 로지스틱 회귀분석을 하였고 회귀계수를 이용해 보정위험비(adjusted risk ratio) 및 위험차(adjusted risk difference)를 산출하였다.

결과 및 결론: 각 중환자실 특성에 대해 사망위험비는 중환자실 상주 전담교수/전문의 여부(0.61 (95% CI 0.45-0.81 P<0.05)), 중환

자 전담의에 의한 다학제회진 여부(0.61 (95% CI 0.41-1.01)) 및 입퇴실 기준 관리 여부(0.57 (95% CI 0.41-0.79)), 손씻기 순응도 비율(80%기준 준수여부) (0.67 (95% CI 0.47-0.92)), 계획되지 않은 발관 모니터링 여부(0.62 (95% CI 0.46-0.82)), 지난 1년간 중환자실 사망률(30% 기준) (1.78 (95% CI 1.35-2.36)) 및 지난 1개월간 욕창 발생률(2% 기준) (1.59 (95% CI 0.71-3.56))로 확인되었다. 중환자실 입실 환자의 사망위험 예측에 있어 개별 환자의 중증도와 함께 중환자실별 특성도 고려되어야 하겠다.

Key words: 사망예측모형, 중환자실, VSKI

Best Abstract Prize Competition-8

Expression of syndecan is mediated by oxidative signaling in lipopolysaccharide induced acute lung injury model

Hee Jung Choi, Sang-Min Lee

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine

Background: Acute lung injury (ALI) and acute respiratory distress syndrome have still high mortality. However, there are few therapeutic options. We have to devise the method to decrease lung inflammation and fibrosis in ALI. Syndecans are single transmembrane domain proteins that are thought to act as coreceptors, especially for G protein-coupled receptors. Syndecan-4 is also known to regulate early neutrophil migration and inflammation in response to lipopolysaccharide, which is not known well in the field of ALI. In this work, we wished to determine the role of syndecan in ALI and the regulatory mechanism of syndecan.

Methods: In vitro experiment, lipopolysaccharide(LPS) was exposed to RAW 264.7 cell . In vivo experiment, LPS was instilled into C57BL/6 mice intratracheally and fixed lung tissue and mouse lung lysates were analyzed by light microscope and Western blotting. Bronchoalveolar lavage (BAL) was performed to check cell count and cytokine levels. N-acetylcysteine was treated to in vivo and in vitro ALI models to block oxidative stress.

Results: Preliminary studies indicated that LPS induced syndecan-4 in RAW 264.7 cells in dose and time dependent manner. Parallel studies in mice also showed an increase in syndecan-4 in lung tissue by LPS. LPS increased neutrophil count and pro-inflammatory cytokine such as TNF-α and IL-6 in BAL fluid. We next investigated the effect of NAC upon the LPS induced syndecan-4 expression. Pre-treatment with NAC suppressed lung inflammation in H&E stain and cytokine levels in BAL fluid. We observed that LPS induced syndecan-4 expression was attenuated by NAC both in vitro and vivo experiment.

Conclusion: We found that LPS induced syndecan expression in the model of ALI. Oxidative signaling might be involved in the induction mechanism of syndecan by LPS.

Key words: Syndecan, LPS, N-acetylcysteine, ALI

Best Abstract Prize Competition-9

The clinical value of neutrophil extracellular traps in Acute respiratory distress syndrome

Chang-Won Hong[1], Chang Whan Kim[2], Dong-Keun Song[1], Yong Bum Park[2], Lung Research Institute of Hallym University, So Young Park[2]

Department of Pharmacology, Institute of Natural Medicine, Infectious Diseases Medical Research Center, Hallym University College of Medicine[1], Pulmonary, Allergy and Critical Care Medicine, Gang Dong Sacred Heart Hospital, Hallym University Medical Center[2]

Background: Neutrophil extracellular traps (NETs) are structures composed of DNA and granular proteins, which rapidly trap and kill pathogens. The release of NETs has been identified as a novel immune response in innate immunity. However, the morphology and functions of NETs have not been evaluated in pneumonia ARDS. We evaluated the clinical value of NETs for the prognosis of adult patients with pneumonia ARDS.

Method: We investigated the presence of NETs in the blood from12 patients with pneumonia . We isolated neutrophils from community-acquired pneumonia patients on day 1 and day 3. Then we determined the ROS generation, NETs formation, surface expression value of granule markers (CD63, CD66b, CD35; which are specific markers for azurophil granule, specific granule and secretory vesicle, respectively).

Results: Out of 12 patients with pneumonia, 4 (33.3%) were male; whose median age was 74.6 years median acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II was 28.7 and median SOFA 11 at admission. In the follow-up, 8(67%) patient survived at 28 days. NETs were identified in from all patients. When neutrophils were stimulated with PMA, PD1 neutrophils showed increased NETs formation whereas reactive Oxygen Species (ROS) generation was rather attenuated. Neutrophils from pneumonia patients have fewer lobes

compared to neutrophils from healthy volunteer. In addition, neutrophils from pneumonia patients showed more condensed, oval shaped nucleus. CD62LdimCD16bright subset was significantly increased in neutrophils of pneumonia ARDS patients. Higher NET formation was shown in survival group than non survival group($p=0.04$). NET formation showed negative relationship with lactate.

Conclusion: NETs in serum may reflect prognosis of pneumonia sepsis. Quantification of NETs in serum may provide a new indicator of inflammation.

Key words: Neutrophil extracellular traps, ARDS, pneumonia

April 25 (Friday) 4월 25일(금)

April 26 (Saturday) 4월 26일(토)

Convention Hall A · C

▸ Oral Presentation

O1-1

Omega-3 Fatty Acids Reduce Pulmonary NF-κB activation in a Murine Ventilator-Induced Lung Injury

Young-Jae Cho, Yoon Je Lee, Eun Young Eo, Yeon Joo Lee, Choon-Taek Lee, Jae Ho Lee

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul National University Bundang Hospital

Background: The NF-κB activation is a pivotal signal pathway in the inflammatory response of ventilator-induced lung injury (VILI). To enable the assessment of NF-κB activity in the lungs, we developed a murine VILI models using in vivo bioluminescence imaging system (IVIS; PerkinElmer Inc., CA). Regulation of the NF-κB activation is known to be an important therapeutic effect of ω-3 fatty acids (ω-3 FAs), which produce pro-resolving lipid mediators including resolvin D1 (RvD1).

Materials and Methods: We transfected a luciferase based NF-κB reporter into the lungs of C57BL/6 mice, which showed specific luciferase expression in the pulmonary tissues. Using these mouse models, we studied the kinetics of NF-kB activation following exposure to lipopolysaccharide (LPS) and mechanical ventilation injury and elucidated whether aspirin-triggered ω-3 FAs reduce the activation of the NF-κB signal pathway provoked by LPS and VILI.

Results: The kinetics of NF-κB activation following intratracheal administration of LPS could be measured by IVIS and signal activities were emphasized by applying ventilator injury with high tidal volume (Fig. 1). Quantification of the induced lung signal reached a plateau at 4 hours following injury. Despite conventional pathological changes didn't be showed, pulmonary NF-κB signal activation was detected by IVIS. After pre-treatment of ω-3 FAs for 1 week, the NF-κB activation attenuated compared to control mice. The signal activities were more reduced after intravenous aspirin administration and this results were similar with pre-treatment of intravenous RvD1 (Fig. 2).

Conclusions: Aspirin-triggered ω-3 FAs could reduce pulmonary NF-κB activation in a murine model of ventilator-induced lung injury using IVIS.

Key words: Ventilator-induced lung injury, NF-κB, ω-3 fatty acids

Fig. 1. The kinetics of NF-κB activation following intratracheal administration of LPS and ventilator injury.

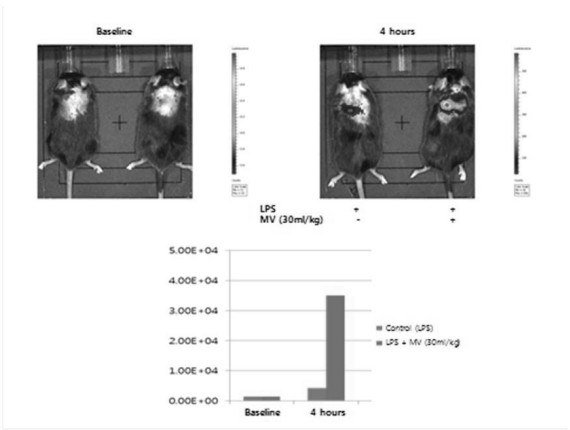
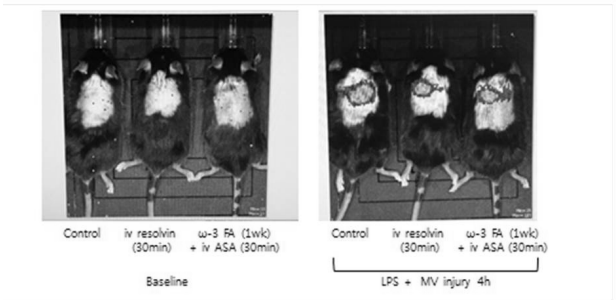


Fig. 2. Intraveous aspirin-triggered ω-3 FAs showed anti-inflammatory effect via NF-kB pathway as similar as intravenous resolvin D1.



O1-2

Flecainide acetate attenuates LPS-induced ALI by neutrophils mediated inflammatory process

송지아, 곽상현, 배홍범, 김석재, 이현정, 한혜정

전남대학교 의과대학 마취통증의학교실

Background and Goal of Study: Although flecainide acetate is a sodium channel blocker and an anti-arrhythmic agent, many results suggest that modulating in anti-inflammatory responses and alveolar fluid clearance (AFC) are mediated, in part, by sodium channel activity. So, we hypothesized that the spectrum of activity of flecainide acetate was extend to include novel role of anti-inflammatory effects and decreasing pulmonary edema. The experiment was performed to evaluate the

effects of flecainide acetate on endotoxin-induced acute lung injury (ALI) in a rat model.

Materials and Methods: Subcutaneously continuous infusion of saline or flecanide acetate was started 3 hours before and continued until 24 hours after injection of saline or endotoxin. And we measured the effects of flecainide acetate on severity of pulmonary neutrophil accumulation, level of proinflammatory cytokine in bronchoalveolar lavages fluid (BALF), degree of pulmonary edema and mortality rate.

Results and Discussion: In present study, the main findings are that animals treated by flecainide acetate were protected from endotoxin-induced ALI, as determined by severity of neutrophils mediated inflammatory process, degree of pulmonary edema and mortality.

Conclusion(s): it was extended the activities of neutrophil function and AFC in which flecainide acetate has a role by demonstrating that flecainide acetate is capable of attenuating endotoxin-induced ALI under in vivo conditions.

Key words: Flecanide acetate, acute lung injury, neutrophil

O1-3

The usefulness of lung ultrasound in differential diagnosis for bilateral diffuse infiltration

Jin Jeon, Sang-Woo Shim, SoHee Park, Jin Won Huh, Younsuck Koh, Chae-Man Lim, Sang-Bum Hong

Department of Intensive Care Unit, Asan Medical Center, Korea

Background: Bedside chest radiography is routinely used to assess the respiratory condition of critically ill patients. Many patients have bilateral diffuse infiltration on chest radiography in the intensive care unit (ICU). Differential diagnosis between acute cardiogenic pulmonary edema and pneumonia or acute respiratory distress syndrome (ARDS) may often be difficult on chest radiography. It is important to differentiate pulmonary edema from bilateral pneumonia. The risk of pulmonary edema is the main limiting factor in fluid therapy in the critically ill patients. We evaluated the ability of lung ultrasound by differential diagnosis.

Patients and Methods: This prospective observational study was performed for the patients (over 18 years old) with bilateral diffuse infiltration on chest X-ray in the ICU during 10 months. At first, we checked the presence of: 1) alveolar-interstitial syndrome (AIS) 2) pleural lines abnormalities 3) absence or reduction of "gliding" sign 4) "spared areas" 5) consolidations 6) pleural effusion 7) "lung pulse" using 2-6MHz curved probe. Then we checked heart to detect 3Es—Effusion (cardiac tamponade), Equality (Right ventricular enlargement), Ejection fraction— on parasternal long axis and apical or subcostal four chamber view using 2-4 MHz probe. We divided all the possible conditions into 3 categories (pneumonia, pulmonary edema, mixed). We compared it with clinical diagnosis, post-ultrasound diagnosis, which was categorized with the same method and examined the agreements using kappa statistics.

Results: 53 patients were finally enrolled. Cohen's kappa between clinical diagnosis and post-ultrasound diagnosis was 0.705.

Conclusion: Lung ultrasound can be helpful in differential diagnosis for bilateral diffuse infiltration on chest radiography in the ICU.

Key words: lung ultrasound, bilateral infiltration

clinicalDx * sonographicDx crosstable

			sonographicDx			
			pneumonia	pulmonary edema	combined	Total
clinicalDx	pneumonia	frequency	27	0	4	31
		clinicalDx %	87.1%	.0%	12.9%	100.0%
		sonographicDx %	90.0%	.0%	19.0%	58.5%
	pulmonary edema	frequency	0	1	0	1
		clinicalDx %	.0%	100.0%	.0%	100.0%
		sonographicDx %	.0%	50.0%	.0%	1.9%
	combined	frequency	3	1	17	21
		clinicalDx %	14.3%	4.8%	81.0%	100.0%
		sonographicDx %	10.0%	50.0%	81.0%	39.6%
Total		frequency	30	2	21	53
		clinicalDx %	56.6%	3.8%	39.6%	100.0%
		sonographicDx %	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

O1-4

외상성 골반 골절 환자 중 쇼크를 동반한 중환자의 임상 양상 및 사망률

노효근, 권수경, 금민애, 김태현, 김호승, 마대성, 신성대, 정윤중, 홍석경

울산대학교 의과대학 외과학교실 서울아산병원 외상중환자외과

목적: 외상성 골반 골절 환자 중 쇼크를 동반한 중환자의 임상 양상과 컴퓨터 단층 촬영 소견에 따른 사망률을 조사하여 치료 프로토콜을 개선하고자 하였다.

대상 및 방법: 2011년 1월부터 2013년 12월까지 3년간 수상 24시간 이내 내원한 총 120명의 골반 골절을 동반한 중증 외상 환자 중 내원 당시 쇼크가 있었던 46명의 중환자를 대상으로 당시의 수축기 혈압, 혈색소 수치, 수혈량, 초기 컴퓨터 단층 촬영 소견, 지혈을 위한 혈관 색전술 시행 여부, 사망률 등을 조사하였다.

결과: 3년간 수상 24시간 이내 내원한 120명의 골반 골절이 있었던 중증 외상 환자 중 내원 당시 쇼크를 동반한 중환자는 총 46명이었다. 46명의 환자 중 초기 컴퓨터 단층 촬영 상 조영제의 혈관 밖 유출로

급성 출혈 소견이 있었던 경우는 22명(22/46=47.8%)이었고, 평균 GCS는 10.0점, 수축기 혈압 65.6(mmHg), 맥박 101.9(회/분) 혈색소는 9.9(g/dl), 유당은 5.6(mmol/L), ISS는 36.9점, 총 적혈구 수혈양은 17.3(Pack)이었다. 이 22명 중 20명의 환자에 응급으로 혈관 조영술을 시행, 그 중 명확한 출혈 부위가 확인 되지 않은 2명을 제외한 18명의 환자에 혈관 색전술을 시행하였다. 22명 중 8명의 환자가 사망(36.4%) 하였고, 사망자 중 7명이 혈관 색전술을 시행 받았었다. 조영제의 혈관 밖 유출이 없었던 24명(24/46=52.2%)의 평균 GCS는 11.0점, 수축기 혈압 65.6(mmHg), 맥박 98.9(회/분) 혈색소는 11.8(g/dl), 유당은 6.1(mmol/L), ISS는 41.7점, 총 적혈구 수혈양은 13.2(Pack)이었다. 이 중 총 4명의 환자가 혈관 조영술을 시행 받았고, 그 중 3명이 혈관 색전술을 시행 받았다. 24명 중 5명의 환자가 사망(20.8%)하였고, 사망자 중 1명만 혈관 색전술을 시행 받았었다.

결론: 골반 골절이 있는 중증 외상 환자 중 쇼크를 동반한 중환자의 초기 컴퓨터 단층 촬영 상 조영제의 혈관 밖 유출이 있는 경우에 유출이 없었던 환자보다 초기 혈색소 수치가 더 낮고, 수혈양도 더 많았으며, 초기 소생술 후의 사망률도 더 높았다. 따라서 조영제의 혈관 밖 유출 소견이 있는 경우 빠른 수혈 및 혈관 색전술 등의 적극적인 처치가 필요 할 것으로 본다.

Key words: 골반골절, 컴퓨터 단층 촬영, 혈관 조영술

O1-5

중환자의 수면과 미다졸람 적정 용량에 대한 선행연구

김세중[1], 박지수[1], 이연주[1,2], 박종선[1], 윤호일[1], 이재호[1], 이춘택[1], 조영재[1,2]

분당 서울대학교병원 호흡기내과[1], 분당 서울대학교병원 중환자진료부[2]

연구배경: 중환자실에서 치료 받고 있는 많은 환자들은 수면 박탈을 경험한다. 중환자실 환자들은 고통을 줄이고 불안을 감소시키며 수면을 취하기 위하여 흔히 진정제인 미다졸람을 투여 받는다. 그러나, 아직까지 미다졸람 지속적 정맥 주입 중인 환자의 수면에 대한 평가는 없었다. 이에 본 연구에서는 미다졸람으로 진정 중인 중환자실 환자에서 24시간 수면다원검사를 시행하여 미다졸람의 용량과 수면의 양 및 질의 관계를 살펴보고자 하였다.

대상 및 방법: 전향적 연구로서 내과계 중환자실에 입원해 기계환기 치료 중 진정제로 미다졸람을 투여 받고 있는 18세 이상의 환자를 대상으로 하였다. 미다졸람의 용량은 매 4시간 마다 Richmond Agitation Sedation Scale (RASS)을 측정하여 -2에서 0 사이를 유지하도록 조절하였다. 수면다원검사는 SOMNOwatch™, plus (SOMNOmedics, Randersacker, Germany)를 이용하여 24시간 동안 측정하였다.

결과: 총 6명의 환자가 본 연구에 등록되었다. 미다졸람 0.08 mg/kg/h을 투여한 환자는 수면다원검사에서 혼수상태 (coma)로 수면 단계를 평가할 수 없었다. 나머지 5명의 수면다원검사 결과 총 수면 시간은 중앙값 (사분위수) 494.0 (113.5-859.0) 분이었으며, 렘 수면은 10.0 (6.0-50.5) 분, 3단계 수면은 전혀 없었다. 수면 중 각성지수 (wake index)는 16.1 (7.6-28.6) /h 이었다. 미다졸람 용량과 총 수면 시간 간에는 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 보였다(r=0.975, P=0.005).

결론: 중환자실 환자에서 정상적인 수면의 양을 위하여는 미다졸람 0.02-0.03 mg/kg/h의 용량이 적당할 것으로 판단된다. 그러나, 이 환자들의 수면의 질은 매우 나빠, 앞으로 중환자실 환자의 수면의 질 향상을 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다.

Key words: 중환자, 수면, 미다졸람

O1-6

외과계 중환자실 환자 섬망 발생 위험 요인 분석

문경은, 정윤중, 오수진, 조희주, 정미수, 송정미, 김세라, 이선주, 이순행, 금민애[1], 마대성[1], 김태현[1], 홍석경[1]

서울아산병원 중환자 간호팀, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 외상 및 중환자[1]

연구 배경: 섬망은 중환자의 80%에서 발생하는 급성 뇌 손상의 한 형태로 사고의 장애나 인지기능 장애, 의식변화, 수면 각성주기의 변화를 주 특징으로 하는 급성 의학적 상황이다. 환자는 파괴적이거나 폭력적인 성향을 나타내면서 환자의 혼란스런 사고는 의료진과의 협조를 불가능하게 하고 치료에 어려움을 주거나 안전에 문제가 생길수 있어 섬망을 조기 발견하고 예방하는 것은 중환자실 간호에서 중요시 되어야 한다.

연구 목적: 본 연구는 외과계 중환자실에서의 섬망의 발생 정도 및 섬망 발생 관련요인을 분석하여 섬망에 대한 이해를 높이고 이를 근거로 중환자실 섬망 발생 환자에 대한 간호 중재 개발의 기초 자료를 제공하고자 시행하였다.

연구 방법: 전향적 연구로, 2013년 4월 -8월 동안 외과계 중환자실에 입실하는 환자로 언어적 또는 비언어적 의사소통이 가능한 환자를 대상으로 하였으며 입실 후 7일 동안 CAM -ICU 도구를 이용하였으며 섬망 발생군과 비발생군으로 나누어 섬망 발생 요인(일반적 특성, 질환관련 특성, 치료관련 특성)을 분석하였다.

연구 결과: 섬망 발생군과 섬망 비발생군과의 특성을 비교하여 분석한 결과 나이(p=.000), 시력장애(p=.014), 결혼력(p=.001), 입실경로(p=.012), 타중환자실 경유(p=.000), 입실사유(p=.000), 입실전 의식상태(p=.048), 인공기도삽관(p=.000), 억제대(p=.000), 투석(p=.000), 격리실(p=.002), 쇼크(p=.002), 진정제(p=.000), APACHE II(p=.000)에서 유의한 차이를 보였다. 유의한 차이를 보인 항목에 대해 다변량 분석을 시행한 결과 나이가 많을수록, 시력장

애가 있을수록, 타 중환자실을 경유하여 입실할수록, 억제대 사용율이 높을수록, 격리실을 사용하지 않을수록, 쇼크가 동반될수록, 진정제를 사용할수록 섬망 발생율이 높았다.

결론: 중환자실 환경적 요인을 개선하려는 노력을 통하여 노력을 통해 섬망 발생을 예방하고 변화된 환자 상태를 조기에 발견하는 것이 최선의 방법으로 제안되며, 진정제 주입의 경우 환자의 상태를 기준으로 약물을 적절히 투여할 수 있도록 올바른 감사와 중재를 하는 것이 필요하겠다.

Key words: 섬망, 중환자실

O1-7

중환자 조기 재활 치료의 안전성

고영준[1], 이윤미[2], 정진희[2], 김현주[2], 김선미[2], 고진영[3], 이대상, 유정암, 조양현[4], 양정훈, 전경만, 박치민, 박윤희[5], 성덕현[6], 서지영, 정치량

삼성서울병원 중증치료센터 중환자의학과, 삼성서울병원 재활의학과 물리치료실[1], 삼성서울병원 중증치료간호팀 내과계중환자실[2], 삼성서울병원 약제부 임상지원팀[3], 삼성서울병원 중증치료센터 흉부외과[4], 삼성창원병원 재활의학과[5], 삼성서울병원 재활의학과[6]

연구배경: 중환자실에서 생존 퇴원한 환자는 점점 증가하고 있으며, 중환자실 치료 후 발생하는 신체적 기능 장애를 경험하는 환자 역시 늘어나고 있다. 중환자실에서 시작하는 조기 운동(early mobilization)은 중환자실 획득 쇠약(ICU acquired weakness)으로 인한 장애 동반을 감소시킨다. 하지만 실제 임상적용의 안전성에 대해서는 연구가 더욱 필요한 상황이다.

대상 및 방법: 삼성서울병원 중환자실에 입원한 환자를 대상으로 후향적 관찰연구를 2013년 5월부터 12월까지 진행하였다. 조기 운동치료 중 발생한 안전 사건(safety event) 및 부작용을 조사하였으며, 치료를 중단하게 된 사유를 확인하였다.

결과 및 결론: 189명의 연구 기간 내 24시간 이상 입원한 환자는 총 1134회의 중환자실 내 재활 치료를 시행하였다. 107명을 대상으로 수동적 가동범위 운동(passive range of motion, PROM)은 614 회(54%), 99명을 대상으로 조기 운동 치료를 포함한 6가지 종류의 적극적 재활 치료를 520회(46%) 시행하였다. 그 중 기계환기(248회, 48%), 인공 기도 유지(341회, 66%), 중심정맥도관(252회, 48%) 및 동맥관 거치(410회, 79%), 지속적신대체요법(36회, 7%) 체외막형 산화요법(69회, 13%) 적용 중이었다. 치료 중 발생한 안전 사건은 인공기도 발관이 1회 보고 되었으며, 중단 사유는 빈호흡, 빈맥 순서였다. 중환자실에서 시행한 조기 운동치료의 적용은 안전하였으며, 중대한 이상 반응은 보고되지 않았다.

Key words: 조기 운동치료, 중환자, 중환자실 획득 쇠약

O1-8

Preoperative and intra-operative risk factors for pressure ulcers in critically ill patients

Hyunjeong Lee, Minjeong Lee, Shin Ok Koh, Sungwon Na, Cheungsoo Shin, Jeongmin Kim

[1]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, [2]Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine

Introduction: Pressure ulcers (PU) are localized injuries to the skin and/or underlying tissue, resulting in increased length of stay, morbidity, and adverse outcomes. However, far too little attention has been paid to peri-operative risk factors for postoperative pressure ulcer in surgical patients. The aim of this study was to overall evaluate and validate preoperative and intra-operative risk factors for postoperative pressure ulcers in critically ill postoperative patients.

Methods: A retrospective observational design was used to exam total 126 adult surgical patients underwent surgical procedures and admitted in intensive care unit (ICU) using electronic documentation applications from Jan 2012 through Dec 2013. The primary outcome was hospital-acquired pressure ulcer categorized as stage more than II.

Results: We identified two independent preoperative risk factors in our adult surgical patients. The significant risk factors associated in the matched dataset were preoperative albumin and lactate. (OR, 0.17; P=0.010, OR, 2.13; P=0.013, respectively)

Conclusion: Postoperative pressure ulcers developed in 4.2% of critically ill patients in our study. Preoperative albumin and lactate levels were associated with postoperative pressure ulcer development on adjusted analysis.

1) O'Brien DD, Shanks AM, Talsma A, Brenner PS, Ramachandran SK: Intraoperative risk factors associated with postoperative pressure ulcers in critically ill patients: a retrospective observational study. Crit Care Med 2014; 42: 40-7.

Table1. Uni-variate analysis of peri-operative risk factors associated postoperative pressure ulcers

	PU (n=43)	No PU (n=83)	P-value
Preoperative			
Age (yr)	61.51±10.56	61.74±14.48	*0.928*
Male (%)	35(81.4%)	67(79.8%)	*1.000*
BMI (kg/m²)	23.16±4.35	22.15±3.90	*0.205*
ASA class (I, II, III vs VIV)	24 vs 19	64 vs 20	*0.025*
Charlson cormobidity score	60.35±10.53	61.74±14.47	*0.578*
Preop. Hemoglobin(g/dL)	11.47±1.91	12.65±1.94	*0.002*
Preop. Albumin(g/dL)	3.10±0.81	3.79±0.62	*0.000*
Preop. lactate(mmol/L)	3.17±2.87	1.29±0.66	*0.001*
Intraoperative			
Operative time (min)	384.49±258.48	362.18±189.85	*0.582*
Anesthesia time(min)	445.67±272.87	428.77±198.77	*0.691*
Intraop. bleeding (mL)	4565.58±9234.12	1519.79±2820.77	*0.007*
Intraop. Transfusion of pRBC(unit)	7.58±15.29	1.97±3.74	*0.002*
Intraop. minimum pH	7.31±0.98	7.35±0.07	*0.010*
Hypotensive event (MBP< baseline 40%)	25(58.1%)	29(34.5%)	*0.014*
Postoperative			
Braden scale	12.30±2.60	14.76±3.25	*0.000*
ICD(day)	18.59±23.57	4.45±5.48	*0.000*
HOD(day)	36.77±26.78	30.03±32.16	*0.214*

Table 2. Multivariate logistic regression

Variables	Multivariate analysis			
	PU (n=43)	No PU (n=83)	OR (95% C.I.)	P-value
ASA class (I, II, III vs VIV)	24 vs 19	64 vs20	0.24(0.05-1.20)	*0.082*
Preop. Hemoglobin(g/dL)	11.47±1.91	12.65±1.94	0.92(0.60-1.33)	*0.70*
Preop. Albumin(g/dL)	3.10±0.81	3.79±0.62	0.17(0.04-0.65)	*0.010*
Preop. lactate(mmol/L)	3.17±2.87	1.29±0.66	2.13(1.18-3.85)	*0.013*
Intraop. Transfusion of pRBC(unit)	7.58±15.29	1.97±3.74	1.03(0.948-1.11)	*0.526*

O1-9

An Unusual Case of Hepatopulmonary Syndrome

김기훈[1], 장항재[2], 허찰스

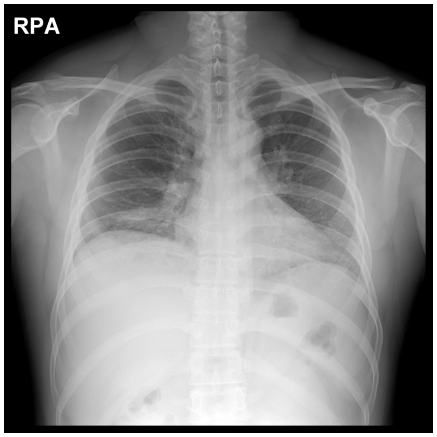
인제대학교 해운대백병원 외과학교실[1], 인제대학교 해운대백병원 내과학교실

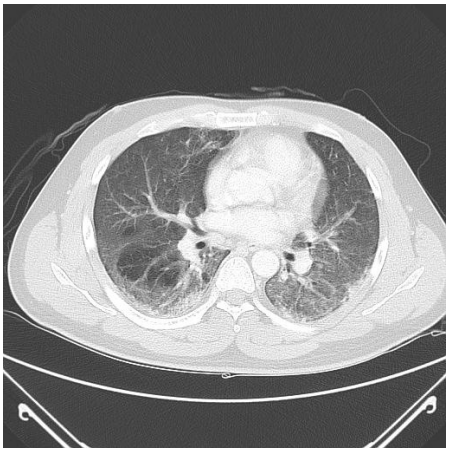
Hepatopulmonary syndrome takes place in patients with liver cirrhosis in which nonfunctiong liver cannot metabolize the strong vasodilator, Vasoactive Intestinal Peptides that cause pulmonary capillary vasodilatation, leading to hypoxia. In this report, we present a patient with mild hepatitis, in whom the highest value of serum alanine aminotransferase enzyme (ALT) was only 390 units/l, who developed severe hypoxia.

Case Report: A 32-year-old man was admitted to another hospital because of dyspnea. A plain chest radiography was unremarkable. The initial serum creatinine was 4.0 mg/dl, but came down to near normal level with hydration. PO_2 was 112 torr with oxygen mask. Hemoglobin was 11.8g. ALT was160 units/l. Ultrasonography of liver revealed a diffuse fatty liver in moderate degree. On the second hospital day, SpO_2 became 80%. The patient was placed on ventilator with orotracheal intubation. Chest CT angiography was taken, the reading of which was pulmonary edema. The hypoxia was so severe that ECMO had to be started. Methylpredinisolone had been administered for a week with antibiotics. Sputum culture did not show any growth. The patient was transferred to this hospital. Procalcitonin was 0.22, proBNP 277, WBC 13.7, hematocrit 28.2%, ALT 207 units/l, and BUN/Creatinine 29/1.48. ALT went up to 390 units/l. PO_2 was 58 torr on ECMO. Chest radiography showed bilateral diffuse consolidation. Sputum culture revealed the growth of Klebsiella pneumoniae. Chest CT angiography taken at the other hospital reviewed by us, suggested the evidence of pulmonary peripheral vasodilatation, indicating hepatopulmonary syndrome. The patient expired on 7 days after admission to this hospital.

Conclusion: Although hepatitis alone was not severe enough to develop hepatopulmonary syndrome, the pre-existing fatty liver complicated it most likely.

Key words: hypoxia, hepatitis





O1-10

Comparison of three HFNC: subjective comfort and effect on lung volume

So Hee Park, Hee Jung Suh, Eun Young Kim, Sang-Bum, Hong, Younsuck, Koh, Chae-Man Lim

Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Background: High flow Nasal Cannula (HFNC) delivers high flow warmed and humidified air and oxygen via nasal cannula. Electrical impedance tomography (EIT) estimates changes in lung volume by measuring changes of lung impedance. The purpose of our study was to investigate the effect of the other nasal cannula device (OmniOx-HFT500, MEKICS, Seoul, Korea, Optiflow, Fisher & Paykel

Healthcare, Auckland, New Zealand and Vapotherm Inc, Stevensville, Maryland, USA) on global and regional end expiratory lung impedance variation(△EELI), nasopharyngeal pressure and subjective comfort.

Method: Prospective study with 29healthy volunteers was performed from September 01, 2013 to November 01, 2013. After 2 minutes breathing ambient air, HFNC was applied for 12 minutes. The air flow was increased from 30L/min to 40L/min every 3 minutes. For each device, global and regional end-expiratory lung impedance variations (⊿EELI) were measured by EIT. Pharyngeal pressure, air flow rate, and ⊿EELI were recorded as flow increased.

Result: The BMI of healthy volunteers was 23.3±4.0 kg/m2 and male were 14. HFNC increased global EELI and after applied HFNC, △EELI was homogeneous. There was not different in pharyngeal pressure (p=0.107, and p=0.11) and global ⊿EELI (p=0.15, and p=0.22) at 30L/min and 35L/min between 3 nasal device. At 40L/min, there was a significant difference in pharyngeal pressure (OmniOx: 3.7±0.8 vs. Optiflow: 3.5±0.6 vs. Vapotherm: 2.9±0.7, p=0.013) but, global ⊿EELI was similar (OmniOx: 1.4±1.4 vs. Optiflow: 1.4±1.0 vs.Vapotherm: 2.0±2.4, p=0.467). The volunteers evaluated optiflow as the most comfortable device.

Conclusion: New nasal device and conventional nasal device similarly increased the end expiratory lung volume and created positive oropharyngeal airway pressure.

Key words: high flow nasal cannula, electrical impedance tomography, nasopharyngeal pressure

O2-1

Case report: urine color change after propofol use

Kwan Hyung Kim[1], Jeongmin Kim[1,2], Shin Ok Koh[1,2], Cheung Soo Shin[1,2], Sungwon Na[1,2]

Department of Anesthesiology and Pain Medicine[1], Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine[2]

Introduction: Propofol is a hypnotic agent that is widely used for the induction and maintenance of general anesthesia and sedation in critically ill patients.

Case report: A 55-year-old man with inguinal pain due to chondrosarcoma of femur head elected to undergo wide excision of tumor and partial cystectomy because of metastatic region of bladder. After the surgery, the patient was admitted to the ICU and we instigated mechanical ventilation under deep sedation with propofol and remifentanil. The patient's urine became greenish 23hours after continuous propofol infusion. Urinalysis revealed the following: pH, 5.5; urine SG, 1.016; bilirubin content, -; and urobilinogen 1+. Urine culture was negative. As there were no signs of infection and no other known medication that could have discolored the urine, we suspected propofol as the cause.

Conclusion: In conclusion, urine discoloration after propofol is benign and rare, prompt recognition of such side effects is important in limiting medical expenditures, inordinate drug exposure, and distress among patients and clinicians

Reference: 1) Lee JS, Jang HS, Park BJ: Green discoloration of urine after propofol infusion. Korean J Anesthesiol 2013; 65: 177-9.

Key words: propofol, urine

Table 1. Demographic findings

	AKI(n=5)	No AKI (n=79)	*P-value*
Preoperative			
Age (yr)	64.20±9.64	59.99±14.62	*0.528*
Male (%)	4(80.0%)	45(57.0%)	*0.302*
Weight	58.81±3.73	60.28±11.07	*0.770*
Height	166.20±11.69	162.01±8.71	*0.473*
ASA class (I, II, III vs VI,V)	1 vs. 4	66 vs. 9	*0.002*
Preop. creatine	0.78±0.29	0.61±0.19	*0.110*
Preop. Hemoglobin(g/dL)	10.12±0.39	12.37±2.20	*0.018*
Liver cirrhosis (C-P class >3)	2(40%)	4(5.1%)	*0.039*
Intra-operative			
Operative time (min)	495.20±226.25	344.10±240.63	*0.214*
Anesthesia time(min)	573.00±241.83	398.91±240.43	*0.185*
Intraop. Crystalloid intake (mL)	8206.00±3621.01	3032.34±2820.77	*0.032*
Intraop. Maximum lactate (	7.58±15.29	1.97±3.74	*0.000*
POD1 lactate	10.60±6.08	2.16±2.30	*0.000*
Intra-op. minimum pH	7.31±0.93	7.35±0.07	*0.018*
Hypotensive event (MBP< baseline 40%)	5(100%)	23(29.1%)	*0.003*
Vasopressor	5(100%)	40(50.36%)	*0.058*
Post-operative			
APACHE score	12.30±2.60	14.76±3.25	*0.327*
IOD(day)	18.59±23.57	4.45±5.48	*0.067*
HOD(day)	36.77±26.78	30.03±32.16	*0.355*

O2-2

AICAR는 p38 MAPK의 인산화 증가를 통해 자연사 세포의 제거를 증가시킨다.

배홍법, 전 휘, 곽상현, 이현정

전남대학교 의과대학 마취통증의학과교실

연구배경: 5-aminoimidazole-4-carboxamide-1-β-D-ribofuranoside (AICAR)는 세포 내에서 ZMP로 변환되어 AMP-activated protein kinase (AMPK)의 활성을 증가시키고 세포의 대사 및 면역조절에 관여하며 bacteria에 대한 식작용을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 하

지만 자연사 세포(apoptotic cell)의 식작용(efferocytosis)에 미치는 효과는 알려져 있지 않다.

대상 및 방법: 세포내 AMPK 및 단백의 활성은 western blot을 통하여 측정하였다. Efferocytosis는 PKH26 labelled apoptotic thymocyte or apoptotic neutrophil을 배양된 thioglycollate-induced mice peritoneal macrophage와 Raw264.7 cell에 넣고 90 분 또는 120분 배양한 다음, apoptotic thymocyte에 대해서는 FITC-conjugated CD11b (macrophage marker)와 APC-conjugated CD90.2 (thymocyte marker)를 처치하여 flow cytometry를 통하여 측정하였으며 apoptotic neutrophil에 대해서는 HEMA3 stain 후 현미경을 통해 측정하였다.

결과: AICAR는 시간의존적, 용량의존적으로 AMPK 활성을 증가시켰으며 E. coli와 apoptotic thymocyte 그리고 apoptotic neutrophil에 대한 phagocytosis를 증가시켰다. AMPK inhibitor인 compound C는 E.coli 식작용에 미치는 AICAR의 효과를 억제하였지만 efferocytosis에 대한 AICAR의 효과를 억제하지 못하였다. Adenosine 수용체를 차단하거나 adenosine kinase inhibitor를 통해 세포내에서 AICAR가 ZMP로 변환하는 과정을 차단하였음에도 불구하고 AICAR에 의한 efferocytosis 증가를 억제하지 못하였다. 또한 AMPKa1을 small interfering RNA를 이용하여 knock-down하였을 경우에도 AICAR는 efferocytosis를 증가시켰다. AICAR는 AMPK independent하게 p38 MAPK의 인산화를 증가시켰으며 이는 compound C와 AMPKa1 siRNA를 통하여 증명하였다. AICAR에 의한 efferocytosis의 증가는 p38 inhibitor와 TAK1 (p38 proximal signal) inhibitor에 의해 억제되었다. AICAR를 mouse 복강내 투입 시 apoptotic cell에 대한 폐에서의 제거가 증가되었다.

결론: AICAR는 bacteria 및 apoptotic cell에 대한 phagocytosis를 in vitro와 in vivo에서 증가시켰다. 본 실험 결과는 급성폐손상이나 전신성 홍반성 루푸스와 같은 apoptotic cell이 병인에 중요한 역할을 하는 질환에서 AICAR의 치료제로서 가능성을 제시하고 있다.

Key words: AICAR, efferocytosis, p38 MAPK

O2-3

Low serum NADPH and GSH were associated with the 28-day mortality in patients with septic shock

유경민, 권운용, 김경수, 서길준, 부지환, 이세종, 김재승

서울대학교병원 응급의학과

Background: To investigate whether the changes in serum reduced nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADPH) and total glutathione (tGSH) levels and glutathione peroxidase (GPx) activity were associated with the 28-day mortality of patients with septic shock.

Methods: This study was a prospective observational study conducted in a 12-bed intensive care unit (ICU) of a tertiary referral hospital. Consecutive patients admitted to the ICU with septic shock were enrolled from September, 2012 to February, 2013. According to the 28-day mortality, the enrolled patients were divided into the two groups: the survivors and the non-survivors. We obtained serum samples from the patients at admission (0 h), 24 h (24 h), and 72 h after admission (72 h). We measured serum NADPH and GSH levels, GPx activity, and malondialdehyde (MDA) level.

Results: 34 patients were grouped into the survivors and 16 into the non-survivors. Age, APACHE II score, and SOFA score of the survivors were lower than those of the non-survivors ($p = 0.013$, < 0.001, and < 0.001, respectively). Multivariate analyses revealed that higher NADPH at 72 h and higher tGSH at 24 h were independently associated with lower mortality ($p = 0.008$ and $p = 0.032$, respectively), and higher MDA at 24 h was independently associated with higher mortality ($p = 0.003$).

Conclusion: Low serum NADPH and GSH levels and high serum MDA level were associated with the increased 28-day mortality in patients with septic shock.

Key words: Septic Shock, NADPH, Glutathione

Table 1. Serum parameters of oxidative stresses and antioxidant defenses for the 28-day mortality.

		Survivors		Non-survivors		Univariate analysis			Multivariable analysis		
		Median	Range	Median	Range	OR	95% CI	*P*	OR	95% CI	*P*
NADPH* (mmol/l)	0 h	0.49	0.40-0.85	0.47	0.43-0.59	0.491	0.174-1.390	0.180	3.305	0.416-26.253	0.258
	24 h	3.09	2.85-4.85	2.99	2.78-3.24	0.577	0.350-0.951	0.031	0.508	0.220-1.175	0.113
	72 h†	2.84	2.42-3.60	2.44	2.24-2.96	0.507	0.327-0.786	0.002	0.532	0.335-0.845	0.008
tGSH* (μmol/l)	0 h	0.47	0.11-1.54	0.45	0.13-0.75	0.915	0.743-1.126	0.402	1.047	0.748-1.467	0.789
	24 h†	0.99	0.66-2.00	0.83	0.10-1.05	0.623	0.432-0.900	0.012	0.575	0.346-0.955	0.032
	72 h	3.66	0.77-6.99	2.03	0.89-5.51	0.951	0.902-1.003	0.063	0.952	0.897-1.010	0.101
GPx activity (U/l)	0 h	41.82	28.42-72.23	39.89	29.24-64.93	0.985	0.924-1.049	0.629	1.033	0.948-1.125	0.460
	24 h	66.65	38.66-106.77	53.5	33.01-85.66	0.957	0.918-0.997	0.037	0.954	0.895-1.017	0.147
	72 h	63.98	45.47-113.45	55.01	37.69-86.09	0.949	0.891-1.011	0.105	0.961	0.898-1.028	0.247
MDA (μg/l)	0 h†	0.32	0.40-0.64	0.56	0.01-6.71	1.129	0.776-1.641	0.526	0.058	0.006-0.536	0.012
	24 h†	0.09	0.30-0.22	1.18	0.26-7.25	2.842	1.345-6.006	0.006	21.557	2.819-164.819	0.003
	72 h	3.04	0.03-37.34	10.10	0.83-65.52	1.107	1.023-1.199	0.012	1.181	0.993-1.405	0.060

NADPH, reduced nicotinamide adenine dinucleotide phosphate level; tGSH, total glutathione level; GPx, glutathione peroxidase; MDA, malondialdehyde level. *For univariate and multivariable analyses, the levels were multiplied by ten. †$P < 0.05$ in the multivariable analysis.

O2-4

경희의료원 신경외과 중환자실과 타과 중환자실 간의 감염률 변화와 그 원인에 관한 5개년 간의 비교분석

오인호, 박봉진, 이미숙[1], 천희경[1], 김민기, 최석근, 김태성, 임영진

경희대학교 의과대학 신경외과학교실, 경희대학교 의과대학 감염내과학교실[1]

Object: 신경외과 환자의 치료과정에서 중환자실의 사용은 환자의 적극적인 치료와 관리를 위해 필수적인 요소이다. 이러한 환자들은 일반적으로 의식의 저하를 보이며 많은 의료기구가 삽입되고 인공호흡기를 사용해야만 하는 상태가 많아 병원 내 감염에 쉽게 노출되고

있는 현실이다. 이로 인해 항생제의 사용이 증가하게 되어 다제 내성균에 의한 감염이 증가되고 환자 및 의료인에게도 정신적 경제적 부담이 되고있다. 저자들은 단일병원 신경외과 중환자실 감염의 다년간 변화와 원인을 타 중환자실과 비교하여 개선점에 대해 알아보고자 하였다.

Methods: 2008년 1월부터 2012년 12월까지 5년간 총 9676명의 환자가 경희의료원 3개과 중환자실에서 퇴원하였으며 총 57262환자일수에 대해 월별 및 연도별로 비교 분석하였다. 감염경로는 UTI(urinary tract infection), BSI(blood stream infection), VAP(ventilator associated pneumonia) 세 종류의 도관 삽입에 대해 비교하였으며 퇴원환자 100명당 감염률과 환자일수 1000일당 감염률에 대해 분석하였다. 신경외과 중환자실, 내과 중환자실과 외과 중환자실의 3개 중환자실에 대해 동일하게 분석하였으며 도관 사용이 제한적인 신경과 중환자실 및 준 중환자실은 제외하였다.

Results: 2008년 신경외과 중환자실의 환자일수 1000일당 감염률은 12.1 이었으며 내과중환자실 9.0, 외과 중환자실 7.5로 나타났다. 이는 2008년 5월과 11월 19.7과 17.3으로 감염의 발생이 특이적으로 높아진 것이 확인되었고 이로 인해 MRSA active surveillance와 감염률을 낮추는 노력이 시행되었다. 2009년부터 강화교육 이후에 순차적으로 감염률이 낮아지는 것을 관찰 할 수 있었다. 2012년 환자일수 1000일당 감염률은 신경외과 중환자실 4.5, 내과 중환자실 3.9, 외과 중환자실 3.5로 감소된 양상을 볼 수 있었으며 5개년간 감소율을 대략적으로 볼 때 감시체계의 관리와 강화교육이 감소율과 관계가 있다고 생각되었다.

Conclusion: 중환자실내 감염은 최근 많은 연구, 교육 및 관리가 시행되지만 현재까지도 발생률이 10-50%까지 다양하게 보고되고 있다. 특히 신경외과 중환자실의 환자들은 질환의 특이도로 인해서 타 중환자실과 감염률이 다르게 나타나기도 한다. 이의 예방 및 감소를 위해 감염관리를 지속적인 분석과 교육이 시행되어야 할 것으로 생각된다.

Key words: Neurosurgery, ICU, infection

O2-5

Effect of dexmedetomidine on gastric peristalsis during endoscopic submucosal dissection

Namo Kim[1], Young Chul Yoo[1,2], Sungwon Na[1,2], Kyung Tae Min[1,2]

[1]Department of Anesthesiology and Pain Medicine, [2]Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine

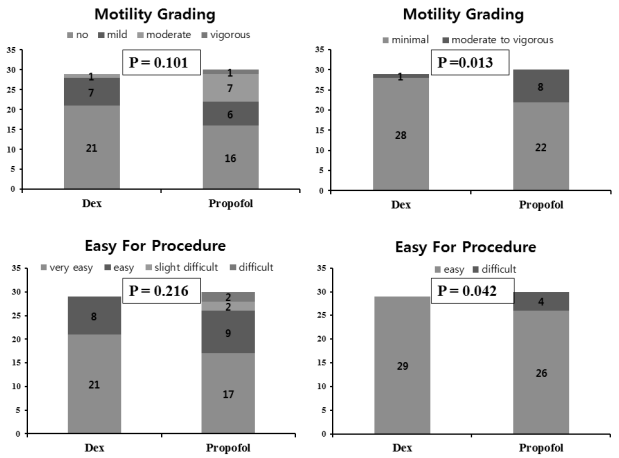
Introduction: Suppressing gastric peristalsis is important in endoscopic submucosal dissection (ESD). Recently, dexmedetomidine have been reported to suppress GI motility and inhibit gastric emptying. We compared the anti-spasmodic effect and therapeutic efficacy of dexmedetomidine and propofol during ESD.

Method: 59 patients scheduled for ESD were randomized to receive dexmedetomidine or propofol. Reminfentanil was infused continuously at the rate of 6 μg/kg/h in both groups. In the dexmedetomidine-remifentanil (DR) group, a bolus dose of 0.5mcg/kg dexmedetomidine was injected intravenously for 5 minutes before the start of the procedure, and continuous infusion dose of 0.3-0.7mcg/hr/kg was started. In the propofol-remifentanil group(PR group), a bolus injection of 0.5 mg/kg of propofol was followed by a continuous infusion at a rate of 30 μg/kg/min. The easiness of advancing the scope and procedure, sedation level and motility grading were evaluated.

Results: Demographic data were comparable between the groups. During the sedation, there were no differences in MOAA/S sedation scale and vital signs except lower heart rate in DR group. Advancing the scope was easier in PR group (endoscopists' answer "very easy" 17 vs. 7, P=0.01), and GI motility was more suppressed in DR group (endoscopists' answer "minimal" 28 vs. 22, P=0.013). More endoscopists felt the procedure was facilitated in DR group (endoscopists' answer "easy" 29 vs. 26, P=0.042).

Conclusions: This study showed that dexmedetomidine could suppress GI motility and be helpful to facilitate ESD comparing to propofol.

Key words: dexmedetomidine, gastric peristalsis, endoscopy



O2-6

Changes in plasma lipid profile of critically ill patients are associated with prognosis

Sang Hoon Lee[1], Byung Hoon Park[1], Kyung Soo Chung[1], Won Jai Jung[2], Song Yee Kim[1], Eun Young Kim[1], Ji Ye Jung[1], Young Ae Kang[1], Young Sam Kim[1], Se Kyu Kim[1], Joon Chang[1], Moo Suk Park[1]

[1]Division of Pulmonology, Department of Internal Medicine, Severance Hospital, Institute of Chest Disease, Yonsei University College of Medicine, [2]Division of Respiratory and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Korea University College of Medicine

Background: Despite many studies and an improved standard of care, sepsis remains a critical disorder with high mortality rate. Sepsis is accompanied by severe metabolic alterations including lipid profiles. In previous studies, lipoproteins have shown to play a important role in modulating inflammation.

Objects: To investigate whether disorders of lipid metabolism are associated with worse disease activity and mortality.

Method: We evaluated 117 patients with sepsis (65 survivors and 52 non-survivors) who were admitted to the intensive care unit of a university-affiliated hospital in Korea. Serum levels of cholesterol, triglyceride (TG), high-density lipoprotein (HDL), low-density lipoprotein (LDL), free fatty acid (FFA), and apolipoprptein (apo) A-1 were measured on day 0, 1, 3, 7. Patients with previously used statin or steroids, lipid diseases, and liver diseases were excluded in this study.

Results: Compared with the survivors, patients who died within 28 days, showed significantly higher SOFA score. Non-survivors displayed low serum level of cholesterol, TG, HDL, LDL, and apo A-1 on day 0, 1, 3, 7. In linear mixed model analysis, the variation in TG, LDL, FFA and apo A-1 levels between groups over time was significantly different ($p = 0.043$, 0.020, 0.005, and 0.015, respectively). There were no significant differences over time in the cholesterol, and HDL between groups. In multivariate analysis, TG level and SOFA scores were associated with mortality ($p = 0.018$ and 0.008, respectively).

Conclusion: Our study showed that nutritional TG level was associated with mortality in ICU patient with sepsis. This may be due to alterations in the metabolism of serum lipids during sepsis modulating the host response to inflammation in critical illness patients.

Further large scale studies are needed to demonstrate role of lipid metabolism in sepsis.

Key words: lipid, sepsis, prognosis

O2-8

Low Caloric Intake in Orthotopic Liver Transplantation: A New Concept Using Graft Weight

경규혁, 이승규[1], 남창우[2], 나양원[2]

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 권역외상센터, 외과학교실[2], 서울아산병원 외과학교실[1]

Background: Recipients of orthotopic liver transplantation (OLT) are in a high risk for a critically ill condition. In the area of critical care medicine, it has been widely accepted that low-caloric intake is associated with better outcomes in the acute period. Though variable factors are correlated with early graft function (EGF) after OLT, caloric supplement is not under consideration in the early postoperative period.

Patients and Methods: We conducted a retrospective study to investigate the correlation between caloric intake and EGF between January 2010 and December 2013. Patients were divided into 2 groups according to their caloric intake until 72 hours after OLT: low caloric (LC) (<20kcal/kg/day) versus eucaloric (≥20kcal/kg/day) group. EGF was measured by aminotransferase, bilirubin, international normalized ratio (INR) and by the model for end-stage liver disease score at postoperative days (POD) 0, 3 and 7. The variable affected by the amount of calories was compared to identify the superiority between calorie-body weight ratio (CBWR) and calorie-graft weight ratio (CGWR).

Results: Of 40 patients were 32 patients in the LC group. INR on POD 3 was significantly low in the LC group (1.08 ± 0.13 versus 1.25 ± 0.23, $P = 0.012$). CGWR showed better correlation than CBWR on INR on POD 3 ($r = 0.27$, $P = 0.09$ versus $r = 0.388$, $P = 0.013$). Conclusion: Low caloric intake has a beneficial effect on the restoration of EGF and large studies are needed to establish a new concept of CGWR.

Key words: low caloric intake, liver transplantation, early graft function

O2-9

간이식 수술 전후 CI농도가 수술 후 급성신손상 발생에 미치는 영향

민세희, 이한나, 류호걸

서울대학교 의과대학 마취통증의학교실

연구배경: 급성 신장 손상은 간이식 환자에게 발생하는 흔한 합병증 중 하나로, 그 발생률은 정의에 따라 17-95%까지 다양하기 나타난다.

급성 신손상 발병의 위험 요인은 수술 중 실혈, 저혈압, 패혈증의 발생, calcineurin inhibitor 유도 혈관 수축 등 다양하게 존재하며, 환자에게 선존한 간신증후군, 감염 또는 혈량 부족 등의 전신 상태가 영향을 미칠 수 있다. Cl은 인체내에서 산-염기 평형에 관계하는 중요한 이온으로, 혈중 Cl의 양은 신장에 의해 조절 되어진다. 수술 중 발생한 고염소혈증은 대사성 산증을 유발하며, 이로 인해 신장 내 혈관 수축이 유도되고, 결과적으로 사구체 여과율 감소와 소변량 감소를 초래한다는 연구는 이미 보고되었다. 그럼에도 불구하고 현재 간이식 환자에서 수술 전후 혈중 Cl 농도가 급성 신손상의 발생에 미치는 영향 및 그 상관관계에 대한 연구는 미미한 실정이다. 수술전, 후 혈중 Cl 농도와 간이식 수술 후 급성 신손상 발생의 상관관계를 후향적 연구를 통해 검증하고자 한다.

대상 및 방법: 2010년 7월부터 2012년 12월까지 간이식 수술을 시행받은 성인 환자를 대상으로 수술 전과 수술 후 72시간까지 chloride 농도의 time weighted average (TWA) 를 기준으로 Cl 101 미만, 101-110, 110 이상의 3군으로 나누어 RIFLE criteria 정의에 따른 급성신손상의 연관성을 분석하였다. 또한 급성 신손상 여부에 따라 환자들을 분류하여 급성신손상의 위험인자들을 회귀분석을 통하여 도출하고자 하였다.

결과 및 결론: 총 363명의 간이식 환자 중 급성신손상이 발생한 환자는 86명 (23.7%) 이었다. TWA Cl 기준으로 나눈 3군 사이에 급성신손상의 발생률 차이는 유의하지 않았다 (p=0.85). 급성신손상의 위험인자를 추출하기 위한 단변수 분석에서 추출된 요인들 (total bilirubin, prothrombin time, Chronic kidney disease, sex, donor type, HBV 유무, HCC 유무, 신대체요법 사용 유무 등) 과 TWA Cl을 포함하여 변수선택법 (stepwise) 을 사용한 다변수 회귀분석을 시행한 결과 MELD score (1.037 [1.006, 10.68], p=0.0174), deceased donor (2.746 [1.515, 4.987], p=0.0009) 수술전 신대체요법 사용 (21.918 [4.459, 107.738], p=0.0001) 등이 위험인자로 확인되었다. 간이식 수술을 받는 환자에서 수술 전후의 Cl 농도는 수술 후 급성신손상에 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.

Key words: 급성신손상, 간이식

O2-10

10kg 미만의 영아에서 시행한 지속적 신대체 치료의 조기 경험

조화진[2], 양은미[2], 김도완[1], 김선미[3], 김애영[3], 정인석[1]

전남대학교병원 흉부외과[1], 전남대학교병원 소아청소년과[2]
전남대학교병원 외과계 중환자실[3]

연구배경: 소아 환아 에서 발생한 급성 신손상의 치료에 있어서 지속적 신대체 치료는 사용 빈도가 증가되고 있으며 신생아에서도 활발하게 적용되고 있다. 본 연구는 10kg미만의 영아에서 시행한 지속적 신대체 치료의 초기 경험를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 전남대학교병원에서 소아 지속적 신대체 치료를 시작한 2012년 10월 25일부터 2013년 12월 31일까지 14개월 동안 신대체 치료를 시행한 소아 환아 21명 중에서 치료 당시 체중이 10kg 미만인 11명 영아의 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

결과: 치료 당시 나이와 체중의 중앙값은 5개월 (2일~16개월), 4.8kg (2.2~10kg) 였다. 치료의 원인은 개심술 후 발생한 급성 신부전(7명)과 패혈증(1명), 선천성 신무형성증(1명), 중증 폐동맥고혈압(1명), 용혈성 요독 중후군(1명) 이였다. 신대체 치료를 지속한 시간의 중앙값은 59시간(10~285시간) 이였으며, 7명의 환아에서는 별도의 카테타 삽입을 시행하지 않고 체외막형 산화장치 회로에 연결하여 치료를 시행하였다. 신대체 치료를 위해 별도의 카테타 삽입을 시행한 4명의 환아에서 (우측경정맥: 2명, 대퇴정맥: 2명) 카테타 삽입과 관련되어 발생한 합병증은 1명의 환아에서 일시적인 하지 허혈 증상이 있었다. 7명(64%)의 환아에서 신대체 치료의 이탈이 가능했고 5명(45%)에서 생존하여 퇴원하였다.

결론: 일개 병원의 초기 경험이지만 10kg 미만의 영아에서 시행한 신대체 치료의 결과는 아직 만족스럽지 않았다. 하지만 신생아와 조기 영아에서 기존의 약물 치료에 반응을 보이지 않은 급성 신손상이 발생한 경우 지속적 신대체 치료의 적용은 적합한 치료 방법이라 생각한다.

Key words: 소아, 지속적 신대체 치료

O3-1

Predictors of prolonged ventilator weaning after lung transplantation: the role of body mass index

Min Jeong Lee, Sarah Soh, Hyun Jeong Lee, Hyo-Chae Paik[1], Moo Suk Park[2], Sungwon Na

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Severance Hospital Department of Chest Surgery, Severance Hospital[1], Division of Pulmonary, Severance Hospital[2]

Introduction: Weaning from mechanical ventilation is difficult at ICU. Many controversial questions are remained concerning to the predictors of weaning failure. This study investigated the characteristics of lung transplantation patients in terms of prolonged weaning after lung transplantation.

Methods: This study retrospectively investigated the medical records of 17 lung transplantation patients from Oct 2012 to Dec 2013. Patients who were able to wean from mechanical ventilation in 8 days after the surgery were assigned to early group and the rest of patients

were assigned to delayed group. Patients' intraoperative and post-operative characteristics were collected and analyzed as well as conventional weaning predictors including rapid shallow breathing index (RSBI).

Results: The results of early group showed that they had significantly shorter period of stay at ICU as well as in the hospital. This group had apparently higher Body mass index and body surface area ($p = 0.004$, $p=0.023$). In addition, less reopen cases were occurred for early group than delayed group (1/9 vs. 5/8, $p = 0.05$). During spontaneous breathing trial, tidal volume and arterial oxygen tension was significantly higher for early group, but RSBI and respiratory rate could not reach to statistical significance.

Conclusion: Low body mass index could be associated with delayed weaning in lung transplantation patients. In Addition, instead of RSBI and RR, tidal volume may be a better predictor for ventilator weaning after lung transplantation.

Key words: Lung transplantation, mechanical ventilation, weaning, body mass index

Table 1) Characteristics of patients with early and delayed weaning after lung transplantation

	Overall	Early group(n=9)	Delayed group (n=8)	P value
Age**	52(42-58)	55(50-65)	48(35-53)	0.042**
Sex (M)	12(70.6)	7(77.8)	5(62.5)	0.62
BMI**	19.38(16.92-20.81)	20.72(19.13-21.94)	16.92(13.50-19.25)	0.004**
BSA**	1.55(1.44-1.70)	1.69(1.55-1.73)	1.49(1.36-1.55)	0.023**
Hospital stay(day)**	42.0(27.8-71.8)	28.5(22.5-46.3)	75.0(43.5-122.8)	0.014**
ICU stay(day)**	13.0(5.5-28.5)	6.0(5.0-8.0)	24.5(16.0-41.8)	0.004**
Re-open**	6(35.3)	1(11.1)	5(62.5)	0.05**
Mortality	3(17.6)	3(33.3)	0(0)	0.21
Comorbid illness				
CRF	1(5.9)	0(0)	1(12.5)	0.47
Preop. pneumonia	5(29.4)	3(33.3)	2(25.0)	1.0
Preop. Long-term steroid use	11(64.7)	6(66.7)	5(62.5)	0.63
smoking	20.0(0-30.0)	25.0(0-32.0)	7.5(0-28.8)	0.42
Preop. ventilator	6(35.3)	3(33.3)	3(37.5)	0.63
Preop. ECMO	1(5.9)	1(11.1)	0(0)	1.0
Pts. Preoperative evaluation				
Six-minute walk test	195(105-313)	280(75-320)	140(122-270)	0.81
FEV1	31(21-47)	31(23-44)	35(18.6-41)	0.91
FVC	40(26-55)	37(28-63)	42(53-19)	0.95
EF (Echo)	65(58-69)	65(53-70)	63(60-67)	0.96
Donors' information				
Donors' age	40(26-44)	40(28-44)	40(22-49)	0.81
Ischemic time	247(176-341)	247(229-327)	247(147-382)	0.70
KONOS registration~op.	75(8-256)	75(13-295)	102(6-211)	0.92

BMI, Body Mass Index (Kg/m²); BSA, Body Surface Area (m²); CRF, Chronic renal failure; ECMO, extracorporeal membrane oxygenation;
FEV1, forced expiratory volume in 1 second; FVC, forced vital capacity; EF, ejection fraction (%)
KONOS, Korean Network for Organ Sharing

Table 2) Parameters associated with SBT

	Overall	Early group (n=9)	Delayed group (n=8)	P value
Respiratory parameters before SBT				
TV**	406(357-434)	418(386-467)	361(345-408)	0.043**
fR*	16(14-23)	16(14-19)	23(15-24)	0.097*
RSBI (breaths/min/L) *	41.7(34.7-63.0)	36.6(31.4-44.1)	59.5(40.7-66.0)	0.083*
Ineffective cough	12(70.6)	6(66.7)	6(75.0)	1.0
Sputum> moderate	14(82.4)	6(66.7)	8(100)	0.21
ABG before SBT				
pH	7.46(7.43-7.48)	7.46(7.44-7.47)	7.45(7.40-7.50)	0.81
PaO2**	134.6(115.0-151.7)	145.4(131.4-162.5)	122.8(93.7-134.6)	0.016**
PaCO2	38.3(31.6-42.6)	41.0(30.8-45.0)	36.8(31.6-41.3)	0.56
p/f ratio	337(291-434)	415(306-449)	327(251-363)	0.10
ABG one hour after SBT				
PaO2**	118.6(98.7-147.3)	134.4(111.0-155.1)	93.6(80.4-129.3)	0.045**
PaCO2	36.9(31.3-47.1)	36.9(29.1-48.4)	37.2(34.2-46.4)	0.72
PaO2 decrease (%)	13.2(3.5-17.5)	13.2(3.1-15.7)	13.5(-3.4-19.8)	0.64
PaCO2 decrease (%)	6.9(-15.3-9.5)	9.0(-14.0-15.0)	-0.1(-28.0-10.1)	0.29
SBT~extubation (hour)	10.2(1.9-61.1)	3.6(1.9-21.8)	47.9(3.9-171.9)	0.18
SBT failure	5(29.4)	2(22.2)	3(37.5)	0.62
Postop. Ventilation hours **	8.0(3.3-21.7)	3.7(2.4-5.9)	21.7(13.1-40.4)	0.001**

TV, tidal volume; fR, respiratory frequency; RSBI, rapid shallow breathing index (respiratory frequency to tidal volume ratio);
SBT, spontaneous breathing trial; p/f ratio, ratio of arterial oxygen concentration to the fraction of inspired oxygen; PaO_2, arterial oxygen tension; $PaCO_2$, arterial carbon dioxide tension

O3-2

중환자실 환자의 섬망과 사망률, 재실 기간 및 입원 기간의 상관관계

손정현[1,2], 신증수[3], 라세희[3], 손인정[1,2], 오주영[1,2], 안지선[2], 박진영[1,2]

[1]연세대학교 의과대학 정신과학교실, 강남세브란스병원 정신건강의학과, [2]연세대학교 의과대학 의학행동과학연구소, [3]연세대학교 의과대학 마취통증의학교실

연구배경: 섬망 증상은 중환자실 재원 환자에서 질병의 심각성과 다중성, 정신 약물의 집중적 사용, 인구학적 특성 등으로 인해 높은 빈도로 나타나며, 퇴원 시 사망률 및 중환자실 재실 기간, 총 입원기간에도 영향을 미치는 것으로 보고되어 왔다. 현재까지 국내에서 관련 연구가 활발하지 않았던 바, 본 연구는 이러한 고찰을 위해 중환자실 환자에서 섬망 유무에 따라 퇴원 시 사망률, 중환자실 재실 기간, 총 입원 기간의 차이가 있는지 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2013년 3월부터 2013년 9월까지 강남세브란스병원 중환자실에 입실한 환자 총820명 (평균 연령 60.45세, range 10~93세) 중 재원 기간 90일 이상이거나 의사소통이 불가능한 환자(혼수 그룹 포함)를 제외한 598명이 분석에 포함되었다. 중환자실 간호사가 일 2회 이상 CAM-ICU를 적용해 환자 전수의 각성 및 의식 수준을 평가

하였으며, 이를 토대로 정신건강의학과 의사가 일 1회 '정상', '섬망 상태', '혼수 상태' 여부를 판정하였다. 재실 기간 내내 '혼수 상태'로 평가된 환자는 '혼수 그룹', 1회 이상 '섬망 상태'로 평가된 환자는 '섬망 그룹', 이외에는 '비섬망 그룹'으로 정의하였다. '섬망 그룹'과 '비섬망 그룹'간의 사망률, 중환자실 재실기간, 총 입원기간을 종속 변인으로서 비교하는 분석을 시행하였으며, 성별, 연령, 수술 여부, 질병 심각성(APACHE-II score)를 교란변수로서 고려하였다.

결과: 섬망 그룹은 재원 중 사망률(Pearson correlation=14.918, p<0.001), 중환자실 재실 기간(t=9.818, p<0.001), 입원 기간(t=6.410, p<0.001) 모두 비섬망 그룹에 비하여 유의하게 증가해 있는 결과를 보였다. 성별, 연령, 수술 여부와 질병 심각성의 영향을 배제한 후에도 두 그룹간 유의미한 차이는 유지되었다(p=0.025, p<0.001, p<0.001).

결론: 본 연구에서 섬망은 교란변수에 관계 없이 중환자실 환자의 임상적 결과에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 섬망은 중증 환자의 독립적 예후 인자로 알려져 있으나 현재까지 중환자실 재원 환자 대상의 연구가 활발하지 않았던 바, 이러한 점에서 본 연구의 의의가 있다. 섬망의 원인이 되는 약물과 그 외 예측인자, 섬망의 아형에 따른 예후와의 상관성, 통증 및 불안과의 상관관계 등이 추후 연구 주제의 탐색에 고려되어야 할 것이다.

Key words: 중환자실 섬망, 사망률, 재실 기간

O3-3

Outcomes of Unplanned Extubations in the Intensive Care Units

A Lan Lee[1], Chi Ryang Chung[1], Jeong Hoon Yang[1,2], Kyeongman Jeon[1,3], Chi-Min Park[1,4], Gee Young Suh[1,3]

[1]Department of Critical Care Medicine, [2]Division of Cardiology, Department of Medicine, [3]Division of Pulmonary, Department of Medicine, [4]Department of Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background: Unplanned extubations of patients requiring mechanical ventilation in intensive care units (ICU) are associated with poor outcomes for patients and organizations. This study was performed to identify outcomes associated with unplanned extubation among patients receiving mechanical ventilation.

Methods: Between January 2010 and December 2013, patients who noted unplanned extubation among all adult patients admitted in ICU who required mechanical ventilation were included in the study. The person who found the incident first were noted the cause of the incident and its impact on the course of the patient's illness.

Results: The rate of unplanned extubation was 0.88% of all patients admitted in ICU. Of them, the incident noted 75.3% in medical ICU and 24.7% in surgical ICU. The male patients were dominant in the incident (74%). The incidences of self-extubation were 96.3% while the rest patients were accidentally extubated. There were noted 2 cases with cardiac arrest combined respiratory arrest after unplanned extubation. However, patients treated just 2L/min oxygen apply after unplanned extubation were noted in almost half of all incident. The critical courses of the patient's illnesss requiring CPR or re-intubation were more shown in self-extubated than accidental extubated patients (47.8% vs 25%, respectively). The majorities of patients' experienced unplanned extubation were stable vital status (71.6%), and using sedative and no restrain (69.3%, 60.5%).

Conclusions: Of patients' experienced unplanned extubations in ICU, self-extubated patients were more frequent and developing severe clinical courses.

Key words: Unplanned extubation, Intensive care unit

O3-4

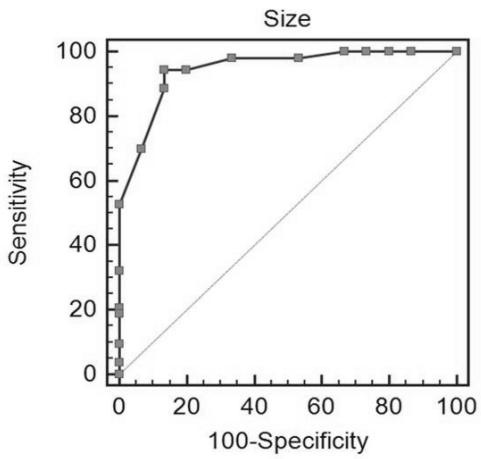
The feasibility of ocular ultrasonography for increased intracranial pressure in adult patients

전진수[1], 류호걸[2], 이한나[2]

서울대학교 의과대학 신경외과학교실[1], 서울대학교 의과대학 마취통증의학과학교실[2]

Rapid monitoring of increased intracranial pressure (IICP) with non-invasive tool can be advantageous for patients who require serial assessment or were not suitable for transfer. Previous studies have shown that optic nerve sheath diameterover 5mm using an ocular ultrasonography is useful for the detection of IICP in a Caucasian population-based cohort. However, cut-off point value which optimally stratifies IICP has not been studies in Korean population. In this study, we present our experience with ocular ultrasonography to detect IICP in adult patients suffering from traumatic brain injury, tumor or hemorrhage with conventional radiologic methods such as MRI or CT as the reference. In addition, we also present the cut-off value for defining IICP.

Key words: increased intracranial pressure, optic nerve sheath diameter, ultrasonography



O3-5

Continuous cerebral monitoring with amplitude-integrated electroencephalography during ECMO support

Hwa Jin Cho[2], Kyung Woon Jeung[3], Do Wan Kim[1], Sun Mi Kim[4], Ae Young Kim[4], In Seok Jeong[1]

[1]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chonnam National University Hospital, [2]Department of Pediatrics, Chonnam National University Hospital, [3]Department of Emergency medicine, Chonnam National University Hospital, [4]Surgical Intensive Care Unit, Chonnam National University Hospital

Introduction: It is well known that the amplitude-integrated electroencephalography (aEEG) provides the useful information for neonatal encephalopathy. The aim of this study is to determine the efficacy of aEEG for identifying the brain injury during extracorporeal membrane oxygenation (ECMO).

Methods: We retrospectively reviewed data of 37 subjects who had bedside aEEG monitoring and who were survived to discharge after ECMO support from Janurary 1, 2012 to December 31, in Chonnam National University Hospital. We collected the data including patient demographics, clinical details of ECMO courses, and data of aEEG monitoring.

Results: A median age was 57 years (range, 2 days to 79 years), and a median length of ECMO therapy was 78 hours (range, 6 to 529 hours). Twelve patients (32%) received the extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. The following findings of four voltage classifications were found in initial aEEG findings: continuous normal pattern (11 patients), discontinuous pattern (8 patients), burst suppression pattern (5 patients), low voltage pattern (3 patients). Eights (21%) patients had periods of seizure activity. Five (13.5%) patients who shown the burst suppression and low voltage pattern had severe neurologic complications at discharge period.

Conclusions: Continuous cerebral monitoring with the aEEG provides the simplified information. The aEEG is feasible for bedside neuromonitoring during ECMO support in both pediatrics and adults.

Key words: ECMO, Neuromonitoring, aEEG

O3-6

Conventional direct and video laryngoscope at intubation during cardiopulmonary resuscitation

Dong Hyun Lee, Myongja Han, Ji young An, Ji young Jung, Younsuck Koh, Chae-Man Lim, Jin Won Huh, Sang-Bum Hong

Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan, Seoul, Korea

Background: Although tracheal intubation is mandatory in patients with cardiopulmonary resuscitation (CPR), it is a high-risk procedure even for the skilled operators. Recently developed video laryngoscope visualizes pharyngeal structure and allows easy and safe tracheal intubation. However, the efficacy of video laryngoscope in CPR has not been evaluated.

Methods: Patients who were intubated during CPR between January 2011 and December 2013 were reviewed. Initial intubation trial using conventional direct laryngoscope and video laryngoscope were compared.

Results: Total 238 patients were intubated during unexpected CPR. Mean age was 62.7 years and 156 patients (65.5%) were male. Direct laryngoscope was used in 112 patients (47.1%) and video laryngoscope in 122 patients (51.3%) as initial method. Patients were successfully intubated with single trial in 59 patients (52.7%) with direct laryngoscope and 87 patients (71.3%) with video laryngoscope ($p=0.004$). Medical specialists showed significantly higher success rate at first trial compared with residents (72.5% versus 52.6%, $p=0.002$). Patients failed at initial intubation trial exhibited significantly longer time of intubation (3.8 ± 4.0 min versus 1.3 ± 0.9 min, $p<0.001$) and higher incidence of procedure-related complication (17.2% versus 4.7%, $p=0.002$). However, the mortality at 28 days did not show significant difference (66.9% versus 67.0%,

p=1.000)

Conclusion: Use of video laryngoscope in patients under unexpected CPR showed significantly higher success rate of intubation in single trial.

Key words: intubation, cardiopulmonary resuscitation, laryngoscopes

Table 1. Successful intubation in single trial, procedure related complications and 28 day mortality of enrolled patients.

Result	Variable		n (%)	p
Successful Intubation at First Trial	Laryngoscope	Direct laryngoscope	59 (52.7%)	0.004
		Video laryngoscope	87 (71.3%)	
	Operator	Resident	61 (52.6%)	0.002
		Specialist	87 (72.5)	
Complication	Laryngoscope	Direct laryngoscope	12 (10.8)	0.511
		Video laryngoscope	10 (8.2)	
	Operator	Resident	10 (8.36%)	0.824
		Specialist	12 (10.0%)	
	Initial intubation	Success	7 (4.7%)	0.002
		Failure	15 (17.2%)	
Dead after 28 days	Laryngoscope	Direct laryngoscope	74 (66.1%)	0.782
		Video laryngoscope	83 (68.0%)	
	Operator	Resident	82 (70.7%)	0.271
		Specialist	77 (63.6%)	
	Initial intubation	Success	99 (66.9%)	1.000
		Failure	59 (67.0%)	

O3-7

Predictors of Neurologic Outcome after Successful Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation

Jeong-Am Ryu[1], Yang Hyun Cho[2], Kiick Sung[2], Seung Hyuk Choi[3], Jeong Hoon Yang[1,3], Jin-Ho Choi[4], Ji-Hyuk Yang[2]

[1]Department of Critical Care Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea, [2]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea, [3]Division of Cardiology, Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea, [4]Department of Emergency Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background: Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) has been used for refractory cardiogenic shock and respiratory failure. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (E-CPR) refers to use of the ECMO in cardiopulmonary arrest. Although E-CPR will increase survival rate, it may also increase the number of patients with poor neurologic status. Thus, we investigated predictors of good neurologic outcome after successful E-CPR.

Methods: This study is retrospective cohort study. From May 2004 to June 2013, a total 227 patients underwent E-CPR at Samsung Medical Center. Successful E-CPR was defined when a patient was alive over 24 hours after E-CPR. After excluding 90 out of 205 successful E-CPR patients whose neurologic outcome could not be obtained, 115 patients were included in the study. Neurologic outcome was assessed at the time of discharge using the Glasgow-Pittsburgh Cerebral Performance Categories scale (CPC). CPC 1 and 2 were classified to a good neurological outcome, whereas CPC 3, 4, and 5 were considered as poor neurological outcome.

Results: Mean age was 54±18 years. Eighty patients (70%) were male. CPR was performed from non-hospital area in17% (19 cases). Bystander CPR performed in 9 (47%) of 19 cases; cardiac etiology was verified in 76 (66%). Hypothermia was performed in 10 cases (5%).The 68 patients (59%) had good neurologic outcome and the 47 patients (41%) did not. Multivariate analysis revealed the neurologic outcome was affected by the level of hemoglobin (p=0.012) and serum lactic acid (p<0.001) before ECMO insertion and CPR to ECMO interval (p=0.011).

Conclusions: The level of hemoglobin, serum lactic acid before ECMO insertion, and CPR to ECMO interval were important for the neurologic outcome after successful E-CPR. Early institution of ECMO and liberal blood transfusion may improve neurologic outcome of patients who survived from E-CPR.

Key words: ECPR, neurologic outcome, predictor

O3-8

Developing a Risk Prediction Model in Cardiac Arrest Patients who Undergo ECMO

양정훈, 박성범, 조양현[1], 정치량, 박치민, 전경만, 서지영

성균관대학교 의과대학 중환자의학과, 흉부외과[1]

Background: Limited data are available on a risk model for survival to discharge after extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)- assisted cardiopulmonary resuscitation (ECPR). We develop a risk prediction model for survival to discharge in cardiac arrest patients who undergo ECMO.

Method: Between January 2004 and December 2012, 505 patients supported by ECMO were enrolled in a retrospective, observational

registry. Among those, we studied 152 adult patients with in-hospital cardiac arrest. The primary outcome was survival to discharge. A new predictive scoring system, named the ECPR Score, was developed to monitor survival to discharge using the β coefficients of prognostic factors from the logistic model, which were internally validated.

Results: In-hospital death occurred in 104 patients (68.4%). In multivariate logistic regression, age $\leq$ 66, shockable arrest rhythm, CPR to ECMO pump-on time $\leq$ 38 minutes, post-ECMO arterial pulse pressure $>$ 24 mmHg, and post-ECMO Sequential Organ Failure Assessment Score $\leq$ 14 were independent predictors for survival to discharge. Survival to discharge was predicted by the ECPR Score with a c-statistic of 0.8595 (95% confidence interval [CI], 0.80-0.92; $p < 0.001$) which was similar to the c-statistics obtained from internal validation (training vs. test set; c-statistic, 0.86 vs. 0.86005; 95% CI, 0.80-0.92 vs. 0.77-0.94). The sensitivity and specificity for prediction of survival to discharge were 89.6% and 75.0%, respectively, when the ECPR Score was $>$ 10.

Conclusion: The new risk prediction model might be helpful for decisions about ECPR management and could provide better information regarding early prognosis.

Key words: cardiopulmonary resuscitation, extracorporeal membrane oxygenation, predictor

O3-9

The adequacy of ventilator as a method to ventilation during cardiopulmonary resuscitation

Hong Joon Ahn, Kun Dong Kim, Joon Wan Lee, In Sool You, Seung Ryu

Department of Emergency Medicine, Chungnam National University Hospital, Chungnam National University School of Medicine

Background: In cases of in-hospital cardiac arrest patients, endotracheal intubation has been conducted, or mechanical ventilator has been used. However, when unexpected cardiac arrest occurs to those patients, there are no guidelines have been established yet. In this study, the adequacy of ventilators to cardiopulmonary resuscitation (CPR) in cardiac arrest cases is investigated.

Methods: With using one type of self-inflating bag resuscitator and two types of ventilators, two groups were tested in this study: the experiment Model 1 (CPR manikin without chest compression) and the experiment Model 2 (CPR manikin with chest compression). And model 2 was divided into three subgroups by ventilator pressure limit (a=Plimit 40cmH2O, b=Plimit 50cmH2O, c=Plimit 60cmH2O). the tidal volume (Vt) and the peak airway pressure (Ppeak) were measured using a flow analyzer. The ventilation adequacy was determined when the Vt was in the range of 400~600 ml and the Ppeak was 50 cmH2O or lower. The significance level was set at a p-value < 0.05.

Results: In model 1, there was the difference in the Vt and the Ppeak among the self-inflating bag resuscitator and ventilators but within an appropriate range. In model 2, When the self-inflating bag resuscitator was used during chest compression, adequate Vt and Ppeak levels were observed at 17%, and the Ppeak adequacy was 20% and the Vt, 65%. In the two types of mechanical ventilators, the adequate Vt and Ppeak levels were 79% and 26%; the Ppeak adequacy, 79%/70%; and the Vt adequacy, 100%/52%, respectively, at 50 cmH2O of Plimit.

Conclusion: Comparison of self-inflating bag resuscitator, we do not found any inferior qualities of mechanical ventilator for ventilation during chest compression. A patient who is performed endotracheal intubation can be resuscitated by mechanical ventilator in case of cardiac arrest.

Key words: cardiopulmonary resuscitation, ventilator, peak airway pressure, tidal volume, pressure limit

O3-10

Weekend versus weekday hospital death in adult patients receiving ECPR

Dae-Sang Lee[1], Yang Hyun Cho[2], Kiick Sung[2], Chi Ryang Chung[1], Chi Min Park[1,3], Kyeongman Jeon[1,4], Gee Young Suh[1,4], Jeong Hoon Yang[1,4]

Department of Critical Care Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine[1]; Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine[2]; Department of Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine[3]; Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine[4]

Background: Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) requires urgent decision and high quality skills, which may not be uniformly available throughout the week. We investigated the 'weekend-effect' on in-hospital mortality in patients who underwent ECPR.

Methods: Between May 2004 and December 2012, we examined 152 adult patients undergoing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in hourly time segments, defining weekend as 23:00 on Friday to

6:59 on Monday, and day/evening as 07:00 to 22:59, night as 23:00 to 6:59. The primary outcome was survival to discharge.

Results: A total of 111 ECPR cases of in-hospital cardiac arrest occurred during weekdays (including 93 on day/evening hours and 18 on night hours), and 41 cases occurred during weekends (including 35 on day/evening hours and 6 on night hours). CPR to ECMO pump-on time on weekends was significantly longer than that on weekdays (51.7 ± 29.0 vs 37.8 ± 22.5, p = 0.002) and the incidence of limb ischemia was also significantly higher in ECPR on weekends (19.5% vs 7.2%, p = 0.038). Survival to discharge was not different between weekday and weekend (34.2% vs 24.4%, p=0.247). Furthermore, the rates of survival to discharge were not significantly different between day/evening hours and night hours in patients with cardiac arrests during weekdays (36.6% vs 22.2%, p = 0.241) and during weekends (25.7% vs 16.7%, p = 0.633), respectively.

Conclusion: ECPR on weekends was related not only numerically low survival rate but also low resuscitation quality, such as longer CPR to ECMO time and higher limb ischemia, although survival to discharge was not statistically difference between weekdays and weekends. Our findings suggest that rapid response ECMO team with 24 hours per day, 7 days per week onsite staffing would be needed to improve the outcomes in the setting of ECPR.

Key words: cardiopulmonary resuscitation, extracorporeal membrane oxygenation, weekend

O4-1

Extracorporeal life support as a bridge to heart transplantation: Importance of organ failure in recipient selection

Yang Hyun Cho[1], Dong SeopJeong[1], Kiick Sung[1], Pyo Won Park[1], Wook Sung Kim[1], Young Tak Lee[1], Eun-SeokJeon[2]

[1]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, [2]Department of Internal Medicine, Division of Cardiology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background: The aim of the study was to investigate the utility of comprehensive scoring systems of organ failure compared with the duration of extracorporeal life support (ECLS).

Methods: From November 2004 to August 2013, 25 adult patients ultimately underwent heart transplantation while they were on ECLS. We did not include patients who were younger than 18 years old or patients with extracorporeal ventricular assist devices.

Results: There were seven patients (28%) who died within one year after transplantation. The areas of under curve of the sequential organ-failure assessment (SOFA) and the model for end-stage liver disease score modified by the United Network for Organ Sharing (MELD UNOS) scores were 0.794 (95% confidence interval: 0.590 ~0.930) and 0.825 (95% confidence interval: 0.586~0.928), respectively. The estimated 1-year survival rate of patients with MELD UNOS scores > 24 and ≤ 24 were 33% and 91%, respectively, and their survival curves were significantly different (Log rank p = 0.001).

Conclusion: The duration of ECLS may not be an independent predictor of poor outcomes of heart transplantation. The MELD UNOS score seems to be more prognostic than the duration of ECLS.

Key words: heart transplantation, extracorporeal membrane oxygenation, organ failure

O4-2

Impact of extracorporeal membrane oxygenation in adult patients with refractory septic shock

Taek Kyu Park[1], Jeong Hoon Yang[1,2], Seung-Hyuk Choi[1], Jin-Ho Choi[1], Hyeon-Cheol Gwon[1], Chi Ryang Chung[2], Chi Min Park[2], Kyeongman Jeon[2], Yang Hyun Cho[3], Kiick Sung[3], Gee Young Suh[2]

[1]Division of Cardiology, Department of Medicine, [2]Department of Critical Care Medicine, [3]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background: Although extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) has been considered an important alternative in pediatric patients with refractory septic shock, role of ECMO in adult patients remains controversial. We sought to describe the clinical outcomes of adult patients supported by ECMO during refractory septic shock unresponsive to conventional treatment.

Methods: We analyzed consecutive adult patients with refractory septic shock, assisted by ECMO system between January 2004 and December 2013 in a retrospective, observational registry. The primary outcome was in-hospital mortality.

Results: A total of 32 patients (22 males) were implanted ECMO for refractory septic shock. Of these, 14 patients (43.8%) had received cardiopulmonary resuscitation (CPR) at ECMO implantation. ECMO were weaned off successfully in 13 patients (41%) after 4 (3-6) days, but 8 patients (25%) survived to hospital discharge. The

non-survivor group had a high peak lactate (15.1 vs. 8.4 mmol/L, p = 0.03), high SOFA day 3 score (19 vs. 16, p = 0.02), and low peak troponin I (3.4 vs. 24.5 ng/mL, p = 0.04) compared with the survivor group. All patients (31.3%) in whom ECMO was initiated over 30.8 hours after onset of septic shock died. Patients with CPR had a higher rate of all-cause death than those without CPR during follow-up period (p = 0.02).

Conclusions: In-hospital mortality of adult patients with refractory septic shock remains high in spite of ECMO support. Our findings suggest that the implantation of ECMO might be considered in highly selected septic patients without prolonged shock period or not received CPR.

Key words: septic shock, extracorporeal membrane oxygenation

O4-3

Vancomycin pharmacokinetics in patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation

So Jin Park[1], Jeong Hoon Yang[2,3], Hyo Jung Park[1], Yong Won In[1], Young Mi Lee[1], Yang Hyun Cho[4], Kiick Sung[4], Chi Ryang Chung[2], Chi Min Park[2], Kyeongman Jeon[2,5], Gee Young Suh[2,5]

[1]Department of Pharmaceutical Services, Samsung Medical Center, Seoul, Korea; [2]Department of Critical Care Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea; [3]Division of Cardiology, Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea; [4]Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea; [5]Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background: Limited data are available on vancomycin pharmacokinetics in adult patients who undergo extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). We investigated an appropriateness of current dosing strategy based on body weight and creatinine clearance in adult patients on ECMO.

Method: Between March 2013 and November 2013, patients treated with vancomycin on ECMO were enrolled in a retrospective, observational registry. Among those, we excluded patients receiving a continuous renal replacement therapy and studied adult patients undergoing ECMO alone. Early trough levels were obtained within forth dosing and maintenance levels were checked at steady state. Pharmacokinetic data were then estimated using an Exact-fit method.

Results: A total of 20 patients were included (age 50.1 ± 16.2, 17 males). Sixteen patients (80.0%) received first dose of 1.0 g intravenously followed by 1.0 g/12 h. Non steady state vancomycin trough levels after starting administration were subtherapeutic in 19 patients (95.0%). Vancomycin clearance was 1.27 ± 0.51 mL/min/kg, vancomycin /creatinine clearance ratio was 0.90 ± 0.37 and elimination rate constant was 0.12 ± 0.04 h-1. Vancomycin dosing frequency and daily dose were significantly increased after clinical pharmacokinetic service of pharmacist (2.1 ± 0.72 vs. 2.9 ± 0.97, p = 0.002 and 32.5 ± 8.4 vs.42.2 ± 14.6 mg/kg, p = 0.014, respectively).

Conclusion: current dosing strategy of vancomycin was not enough to achieve target trough in initial period in most patients receiving ECMO, despite elimination rate for vancomycin was acceptable. These findings suggest that an increased initial vancomycin dosage would be needed for early achievement of the therapeutic target concentration in critically ill patients on ECMO.

Key words: vancomycin, extracorporeal membrane oxygenation

O4-4

진단되지 않은 가와사키병에 의한 심장 관련 합병증으로 발현된 심정지 1례

김재승, 김경수, 권운용, 서길준

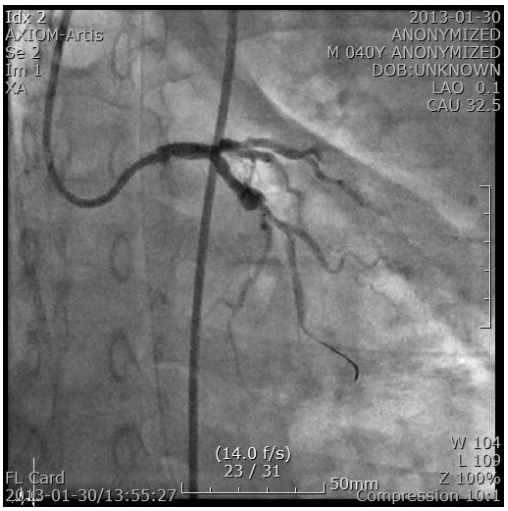
서울대학교 의과대학 응급의학과교실

서론: 가와사키병(Kawasaki's disease)은 5세 이하의 소아에게 주로 발생하는 원인이 명확히 알려져 있지 않은 중간크기의 동맥을 침범하는 급성 혈관염이다. 치료받지 않은 환자의 25%에서 심장 관련 합병증이 발생하며, 전체 환자의 사망률은 0.1% 정도로 보고되고 있다. 저자들은 급성 심정지로 내원하여 심폐소생술 후 자발순환의 회복을 얻은 뒤 심혈관조영술을 통해 가와사키병에 의한 관상동맥 합병증으로 진단된 환자를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례: 환자는 기저질환 없이 건강하던 41세 남자환자로 내원 당일 목격된 비외상성 심정지로 신고되어 응급실로 내원하였다. 목격자 심폐소생술은 시행되지 않았으며, 심정지 발생 5분 뒤 119 구급대가 도착하여 자동제세동기에 의한 제세동이 1회 시행되었다. 제세동 이후 무맥성 전기활동으로 심폐소생술 지속하면서 심정지 발생 14분 뒤 응급실에 도착하였다. 응급실 도착 시 자발순환의 회복이 확인되었으나 심정지 발생 24분째에 다시 심실세동이 발생하여 200J로 제세동을 시행한 뒤 자발순환이 회복되었다. 2번째 자발순환 회복 후 심전도는 전에 없었던 II, III, aVF lead 의 최대 4mm의 q파와 T 분절의 하강이 관찰되었다. 이후 환자는 통증에 반응이 없는 무의식 상태로 중환자실로 입원하여 24시간 저체온요법을 시작하면서 진단적 심

혈관조영술을 시행하였다. 심혈관조영술에서 3개의 관상동맥에 걸친 다발성 동맥류와 협착 및 좌관상동맥에서 우관상동맥으로의 측부혈행이 관찰되었다. 이후 내원 3일 째 재가온 완료하고 의식의 회복을 확인하였으며 당일 경피적 관상동맥 중재술을 시행하여 스텐트를 삽입하였다. 좌측 중대뇌동맥의 비파열동맥류와 흉부대동맥 말단부의 국소 내막편 외에 다른 혈관에서 동맥류나 협착은 관찰되지 않았다. 내원 10일 째 잔여 신경학적 장애 없이 CPC 1으로 퇴원하였다.

Key words: Kawasaki, CPR, coronary



O4-5

Clinical outcome after rescue ECPR for out-of-hospital cardi

Tae Sun Ha, Jeong Hoon Yang
성균관대학교 의과대학 중환자의학과교실

Background: Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) has been shown to have survival benefit in patients with in-hospital cardiac arrest. However, limited data are available on role of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) for out-of-hospital cardiac arrest (OHCA). Therefore, we aimed to investigate survival outcome after ECPR in patients with OHCA.

Methods: From January 2009 to December 2012, 177 patients received ECPR were enrolled in retrospective, single-center, observational registry. Among those, we studied 25 adult patients with OHCA. The primary outcome was survival to discharge.

Results: Among 25 patients, characterized median age 54.3 (±10.8) years and 21 male (84%), ECMO implantation was successful all of them and In-hospital death occurred in 20 patients (80%). Initial rhythm was asystole in 7 patients (28%), pulseless rhythm in 7 patients (28%) and ventricular tachycardia/fibrillation in 11 patients (44%). The mean time of CPR to ECMO pump-on was 98.4 minutes (range: 30-420). Median duration of ECMO was 70 hours (range 0.5-501). Therapeutic hypothermia was performed in 4 patients (16%) and ECMO was successfully weaned in 7 patients (28%). Five in-hospital survivors were alive during follow-up period with a favourable neurologic outcome (4 patients with CPC score of 1 and 1 patient with CPC score of 2).

Conclusion: Survival rate for ECPR in the setting of out-of-hospital cardiac arrest is very poor. Our findings suggest that ECMO implantation should be restricted following OHCA.

Key words: cardiopulmonary resuscitation, extracorporeal membrane oxygenation, out-of-hospital

O4-6

Over-Estimation of Cardiac Output after Reperfusion with Bioreactance-Nicom During Liver Transplant

Ji Uk Yoon, Hyun Su Ri, In Yeob Baek

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Pusan National University Yangsan Hospital

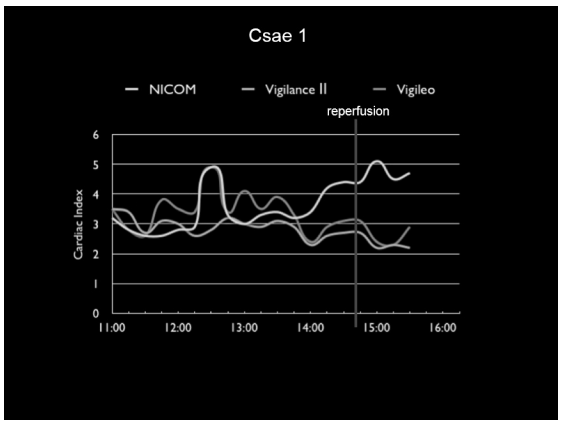
Introduction: Hemodynamic instability is common during liver transplantation. And so continuous cardiac output (CO) monitoring is important. Diverse CO measuring systems exist, and all systems have their own specialties based on technology of CO calculation. In these cases show the quality of CO measurement during reperfusion between CO monitoring systems.

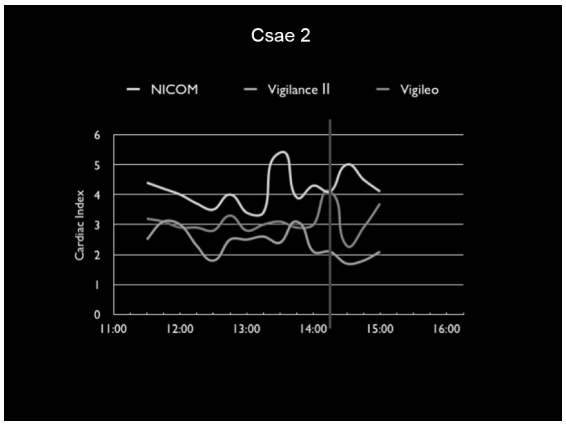
Case: In these 2 cases, 3 systems applied to recipient of liver transplantation for CO measurements; pulmonary artery catheter (PAC)/ Vigilance 2 system; FloTrac/Vigileo system; Bioreactance/Nicom system. CO Data of each system is acquired throughout surgery and data of reperfusion period is illustrated as figure 1 and 2. (Data from download software which is supported by the manufacture)

Result & Conclusion: PAC/Vigilance 2 system and FloTrac/Vigileo system showed decrease in CO during reperfusion period however, Bioreactance/Nicom system showed increase in CO. The point at which reperfusion, CO may increase with central venous pressure and pulmonary artery pressure which is attributed to increase of venous return (preload). Following that point, CO can vary according to the

changes of heart rate, mean arterial pressure, systemic vascular resistance and so on. In these cases, since PAC/Vigilance 2 system, as a gold standard, showed a decrease in CO, we consider the data of Bioreactance/Nicom system is overestimated. Bioreactance/Nicom system use their unique system called Bioreactance®. Thoracic resistance elements and reactance elements can influence on Bioreactance® as a variables. A graft preservation solution contains high electrolyte content and they can alter the thoracic resistance elements during graft reperfusion within seconds. So we conclude that Bioreactance/Nicom system can overestimate the CO after graft reperfusion and the cause of overestimation is graft preservation solution.

Key words: cardiac output, hemodynamic monitoring





O4-7

A Meta-Analysis of Renal Function with Pulsatile Perfusion in Cardiac Surgery

남명지[3], 김용휘[1], 김연희[1], 손호성[2], 선 경[2], 이혜원[1], 임춘학

고려대학교 의과대학 마취통증의학과교실[1], 흉부외과교실[2], 의학전문대학원[3]

The aim of this study was to determine whether pulsatile or non-pulsatile perfusion had a greater effect on renal dysfunction in randomized controlled trials. MEDLINE, EMBASE, and the Cochrane Central Register of Controlled Trials were used to identify available articles published before Jan 10, 2014. A meta-analysis was conducted on the effects of pulsatile perfusion on postoperative renal functions such as creatinine clearance (CrCl), serum creatinine (Cr), the neutrophile gelatinase-associated lipocalin (NGAL) in urine, and incidence of acute renal insufficiency (ARI). Nine studies involving 674 patients who received pulsatile perfusion and 698 patients who received non-pulsatile perfusion during cardiopulmonary bypass (CPB) were considered in the meta-analysis. There was no significant difference on NGAL in both patients receiving pulsatile and non-pulsatile flow during CPB. However, patients receiving pulsatile perfusion had a significantly greater CrCl and lower Cr levels compared to those in patients receiving non-pulsatile perfusion at postoperative 24 h ($p < 0.00001$, both). The incidence of ARI was significantly lower in patients receiving pulsatile flow compared to those in patients receiving non-pulsatile perfusion ($p < 0.00001$). In conclusion, our meta-analysis suggests that the use of pulsatile flow during CPB results in better postoperative renal function.

Key words: cardiopulmonary bypass, meta-analysis, pulsatile perfusion, renal function

O4-8

이차성 복막염으로 응급수술을 받은 중환자에서 사망과 관련된 인자분석

장지영[1], 이승환, 심홍진[1], 김형원, 이재길

연세대학교 의과대학 외과학교실 연세대학교 원주의과대학 외과학교실[1]

연구배경: 복강내 감염은 지속적인 중환자실 관리 및 항생제의 발전에도 불구하고 10-20% 가량의 높은 사망률을 보이며, 중환자실에서 발생하는 패혈증의 원인 중 두 번째를 차지하는 질환이다. 이러한 환자들의 사망과 관련한 인자에 대한 문헌은 제한적이다. 이에 이차성 복막염으로 응급수술을 받고 중환자실에 입실하였던 환자에서 사망에 영향을 미치는 인자에 대하여 분석하였다.

대상 및 방법: 2007년 1월부터 2011년 12월까지, 세브란스 병원에서 이차성 복막염으로 응급수술을 받고 중환자실에 입실한 환자 338명을 대상으로 하였다. 환자의 전자의무기록을 후향적으로 분석하였다.

결과: 남자는 131명(38.8 %), 평균 나이는 62.8 세였으며, 중환자실

입실 당시의 APACHE II 점수는 19.5점이었다. 수술 전 혈액 배양 검사를 시행한 184명 중 22명(12 %)에서 균이 동정되었다. 수술 후 쇼크는 107명(31.7 %)에서 확인되었으며, 41명(12.1 %)의 환자는 재수술을 시행 받았다. 재원 기간과 중환자실 입원기간은 각각 중앙값 20일, 3일 이었다. 사망환자는 47명(13.9 %)이었다. 생존군과 사망군을 비교하였을 때, APACHE II는 각각 18.9점 23.8점으로 유의한 차이가 있었으며($p = 0.001$), 면역억제 환자는 생존환자 중 77명(26.5 %) 과 사망환자 중 26명 (55.3 %)으로 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.001$). 수술 전 혈액 배양검사 양성 비율도 두 군 간의 차이가 있었으며(9.4 % vs 29.2 %, $p = 0.005$), 수술 전 혈색소와 알부민 수치의 차이가 확인되었다 ($p = 0.002$, $p = 0.005$). 사망 환자에서 수술 후 핍뇨 발생률이 52.3 %로 생존환자의 11.8 % 보다 유의하게 높았다 ($p < 0.001$). 재수술율도 사망 환자에서 25.5 %로 생존 환자에서의 10 %보다 의미 있게 높았다 ($p = 0.002$). 또한 사망 환자에서 수술 후 폐렴, 흉수, ARDS 그리고 급성신부전등의 합병증의 빈도가 생존 환자에서보다 유의하게 높았다 ($p < 0.001$, $p = 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$). 다변량 분석을 시행 하였을 때, APACHE II 점수 (OR 1.164), 수술 전 혈액 미생물 배양검사 양성 여부(OR 44.979), 수술 전 면역억제(OR 19.430), 그리고 수술 후 핍뇨가 (OR 16.425)사망과 관련하여 의미 있는 인자로 확인 되었다.

결론: 수술전 혈액 배양 양성과 수술전 면역억제 여부가 사망과 관련된 수술전 인자였으며, 수술후 인자 중에서는 핍뇨의 발생이 의미 있는 인자로 확인되었다.

Key words: secondary peritonitis, mortality, ICU

O4-9

The anti-oxidation capacity change in traumatic hemorrhagic shock patients

김형원, 이승환, 장지영[1], 이재길

연세대학교 의과대학 외과학교실, 연세대학교 원주의과대학 외과학교실[1]

Purpose: To evaluate the relation between the oxygen radical activity, anti-oxidation capacity and clinical severity of hemorrhagic shock in trauma patients.

Design: Preliminary prospective observational study.

Methods: Eleven patients with traumatic hemorrhagic shock were enrolled. Hemorrhagic shock was classified by the American College of Surgeons into 4 classifications. Patients were divided into two groups (group A: class I, II vs. group B: class III, IV). Using CR3000® (Callegari 1930, Italy), oxygen radical activity and anti-oxidation capacity were measured with peripheral blood. The measurement was performed on the day of arrival to emergency room, the 2nd day, and the 5th day of hospitalization. Patients' characteristics such as injury severity score, revised trauma score, biochemical parameters and organ dysfunction scales were evaluated.

Results: In-hospital mortality rate, APACHE II score, duration of mechanical ventilation, and length of ICU stay were significantly different between two groups (group A vs. group B). Median oxygen radical activities were significantly lower in group B than group A. However, group B showed higher median anti-oxidation capacities than group A. In group B, oxygen radical activity was increased over time significantly after trauma. Although anti-oxidation capacity was decreased steadily during the same period in group B, it was not statistically significant.

Conclusion: Anti-oxidation capacity decreased over time in both groups after trauma, and sustained higher level in patients with severe hemorrhagic shock than those with mild traumatic hemorrhage. Contrary to expectations, oxygen radical activity of trauma patients with severe hemorrhagic shock was lower than those with mild traumatic hemorrhage.

Key words: oxygen radical activity, anti-oxidant capacity, hemorrhagic shock

O4-10

외상으로 인해 대량수혈을 받은 환자에 대한 임상적 고찰

김호승, 김태현, 마대성, 금민애, 권수경, 노효근, 정윤중, 신성대, 홍석경

울산대학교 의과대학 외과학교실 서울아산병원 외상 및 중환자 외과

목적: 본 연구는 외상으로 인해 대량수혈을 시행한 환자의 특징 및 예후와의 관련성을 찾고자 구성되었다.

방법: 2011년 1월부터 2013년 12월까지 외상으로 인해 본원으로 내원하여 대량수혈 (24시간 이내에 적혈구를 10개 이상 투여) 을 시행한 환자를 후향적으로 조사하였다.

결과: 총 52명의 환자가 포함되었으며, 평균 나이는 46.8±19.6세, 남녀 비율은 33:19, 평균 Injury Severity Score 는 45.4±22.3였다. 총 수혈량은 52.7±47.2개 였으며, 적혈구, 신선동결혈장, 혈소판은 각각 23.9±18.3, 15.6±16.1, 13.1±16.2개였다. 주손상 장기는 뇌 및 목 손상 11명(21.2%), 흉부 5명(9.6%), 복부 18명(34.6%), 골반 12명(23.1%), 사지 6명(11.5%)였으며, 각각의 총 수혈량은 44.8±21.7: 57.6±49.1:72.0±63.1:39.1±40.1:32.0±17.2였다. 총 28명(53.9%)이 사망하였고, 재원일수, 중환자실 재실 일수, 인공호흡기 치료일수는 각각 24.7±27.2, 9.1±11.0, 8.3±10.4일이였다. 사망한 환자에서

평균 수혈량이 많았으며, (P-value:0.003) 신선동결혈장 대 적혈구의 비율을 1:1.5에 따라 두 군으로 나누었을때, 신선동결혈장을 많이 준 군에서 생존률이 높았다.(P-value:0.043 OR:3.238) 하지만, 재원일수, 중환자실 재실일수, 인공호흡기 치료일수는 수혈력과 뚜렷한 상관관계를 보이지는 않았다.

결론: 최근 대량 수혈에 대한 많은 연구가 이루어지고 있으며, 외상뿐만이 아니라 여러 임상적 상황에서 대량 수혈이 고려되고 있다. 본 연구는 외상에 의해 대량 수혈이 필요한 환자들을 대상으로 임상적 특징 및 수혈력과 생존률 등을 비교 분석하였다. 이에 대한 이해는 외상 환자 뿐만이 아니라 대량수혈이 필요한 중환자에서 효과적인 치료를 위해 활용 될 수 있을 것으로 생각된다.

Key words: 대량수혈, 외상, 예후

April 26 (Saturday) 4월 26일(토)

Conference Room 1, 2, 3, 4, 5, 6

▸ **Poster Session**

P1-1

Facility Characteristics as an Independent Prognostic Factor of Nursing Home-Acquired Pneumonia

Joo-Won Min[1], Che Wan Lim[1], Sang Joon Park[1], Hee-Jin Hwang[2], Jae Ho Chung[3]

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Myongji Hospital[1], Geriatric Center and Department of Family Medicine, Kwangdong University College of Medicine[2], Division of Pulmonology and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Kwandong University College of Medicine[3]

Objectives: Recently, nursing home-acquired pneumonia (NHAP) is increasing and the leading cause of death among nursing home residents. The objective of this study was to identify risk factors associated with the risk of NHAP mortality focused on facility characteristics.

Setting: A total 297 patients with old-age pneumonia (118 patients with NHAP)

Measurements: Data on all patients ≥ 70 years of age admitted with newly diagnosed pneumonia were collected. To exclude overt hospital-acquired pneumonia, patients with any current malignancy, end-stage renal disease undergoing renal replacement therapy, or advanced liver cirrhosis were excluded from the study. To compare the quality of care in nursing facilities, the following three groups were defined: patients who acquired pneumonia in (A) the community, (B) Care Homes, and (C) Care Hospitals. In these patients, 90-day mortality was compared.

Results: In a survival analysis, 90-day mortality was higher in patients in Care Homes. When all 297 patients were included in the analysis, residence in a Care Home, cerebrovascular disease, and pneumonia accompanied by a UTI, but not age, were risk factors for mortality. Within the 118 NHAP patients, residence in a Care Home, structural lung diseases, and treatment with inappropriate antimicrobial agents for accompanying infections were risk factors. In both analyses, residence in a Care Home and a high PSI score, but not the infection by potentially drug-resistant pathogens (DRPs), were factors associated significantly with 90-day mortality.

Conclusion: Unfavorable environmental factors in Care Homes, such as residence in a facility with fewer registered nurses and without a full-time physician, were important prognostic factors for NHAP. These pre-hospitalization factors should be considered in the design of future trials that aim to identify the optimum antimicrobial treatments.

Key words: Nursing home, pneumonia, prognosis

P1-2

중환자에서의 반코마이신 초기 혈중 농도 분석

김문석[1], 임유진[2], 박가영[2], 전수정[2], 남궁형욱[2], 이은숙[2], 송경호[3], 박상헌[4]

분당서울대학교병원 중환자진료부[1], 분당서울대학교병원 약제부[2], 분당서울대학교병원 내과[3], 분당서울대학교병원 마취통증의학과[4]

연구배경: 통상 용법 및 용량의 반코마이신 투여 시 상당 수의 환자에서 투약 초기 목표 혈중 농도 달성이 실패하는 것으로 알려져 있어 부하 용량 투여의 필요성이 제기되고 있다. 그러나, 중환자에서의 반코마이신 투약 초기 혈중 농도에 대한 자료는 부족하다. 연구자들은 중환자에서 반코마이신 초기 혈중 농도를 예측·분석하여 부하 용량 필요성 연구의 기초 자료를 만들고자 하였다.

대상 및 방법: 2010년 1월부터 2013년 5월까지 중환자실 환자 중 반코마이신 투여 시작 후 용법 및 용량의 변경 없이 임상 약동학 자문이 의뢰된 환자를 연구 대상으로 하였다. 반코마이신 혈중 농도를 바탕으로 Abbot Pharmacokinetic System v.1.10 프로그램을 이용하여 개별 환자의 약동학 지표를 계산하였으며, 혈중 농도 예측에는 Bayesian 법을 이용하였다. 1회 투약 후 다음 투약 직전의 반코마이신 혈중 농도를 '초기 혈중 농도'로 정의하였고, 이 값이 10ug/ml 이상인 경우 '목표 혈중 농도'에 도달하였다고 가정하였다.

결과 및 결론: 연구 대상 환자는 총 146명이었다. 반코마이신 초기 혈중 농도가 목표 혈중 농도 이상인 환자는 32명(22%), 목표 혈중 농도 미만인 환자는 114명(78%)였다. 체중당 투여량에 따라 ≥25mg/kg, 25-20mg/kg, 20-15mg/kg, <15mg/kg 투여군으로 환자를 분류하였을 때, 평균 초기 혈중 농도는 각각 10.4±3.1ug/ml, 7.5±3.5ug/ml, 7.8±3.2ug/ml, 6.6±2.6ug/ml였으며, 목표 혈중 농도에 도달한 환자 비율은 각각 62.5%, 12.5%, 25.9%, 12.9%였다. 투약 당시의 신기능 저하여부와 관계없이 25mg/kg이상 투여군의 경우에만 평균 초기 혈중 농도가 목표 혈중 농도 이상이었다. 본 연구를 통하여 중환자에서 통상적인 용법 및 용량으로 반코마이신 투여를 시작할 경우 조기 유효 혈중 농도 달성에 실패할 가능성이 높음(약 80%)을 알 수 있었다.

Key words: 반코마이신, 약동학, 중환자

P1-3

Risk factors for nephrotoxicity in elderly critically ill patients receiving intravenous colistin

Sung Eun Kim, A Jeong Kim, Yun Hee Jo, Hyeon Joo Hahn, Jinwoon Lee[1], Sang-Min Lee[1], Hyangsook Kim

Department of Pharmacy, Seoul National University Hospital, Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine and Lung Institute, Seoul National University College of

Medicine[1]

Background: Colistin is an antimicrobial agent used to treat multi-drug-resistant Gram-negative infections. The high rate of nephrotoxicity has been reported in patients treated with colistin. Elderly critically ill patients are potentially vulnerable to the development of adverse drug reaction. The aim of this study was to evaluate incidence and risk factors associated with development of nephrotoxicity in elderly critically ill patients receiving intravenous (IV) colistin.

Methods: A retrospective study was performed over 42 months in 45 elderly (≥65 years of age) patients who had been treated with IV colistin ≥ 3 days in medical intensive care unit and had baseline creatinine (Cr) <1.3 mg/dL. Renal function was assessed on Day 7 and at the end of treatment (EOT). Severity of nephrotoxicity was defined by the RIFLE criteria with serum Cr level.

Results: Twenty (44%) and twenty-nine (64%) patients developed nephrotoxicity on Day 7 and EOT, respectively. Patients who experienced nephrotoxicity were in the Risk (25%), Injury (25%), or Failure (50%) categories on Day 7 and in the Risk (28%), Injury (34%), or Failure (38%) categories on EOT. The logistic regression model showed that development of nephrotoxicity at EOT associated with baseline urinary output <1.4 mL/kg/hr and concomitant use of vasopressor.

Conclusion: In elderly critically ill patients administered IV colistin, nephrotoxicity occurred at a high rate. Elderly patients especially who use vasopressor and have low baseline urinary output should be closely monitored when receiving IV colistin.

Key words: Colistin, Nephrotoxicity, Elderly

P1-4

중환자실에 입실한 중증 인플루엔자 감염환자에서 주사제 peramivir를 사용에 대한 임상적 경험

유정완, 허진원, 임채만, 고윤석, 홍상범

울산대학교 의과대학 서울아산병원 호흡기내과

연구배경: 중증 인플루엔자 감염 환자에서 치료제로 경구용 또는 흡입용 neuraminidase 억제제를 사용해왔었다. 2009 대유행 인플루엔자 A (H1N1) 발생 후부터 국내에서 주사용 neuramidase 억제제인 peramivir 사용이 허가 되었다. 중증 인플루엔자 감염의 peramivir의 임상 결과에 대해서는 국내에 보고된 적이 없어, 저자들은 한 대학병원에서의 중증 인플루엔자 감염에서의 peramivir의 임상적 경험을 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 2009년 12월부터 2014년 2월까지 중증 인플루엔자 감염으로 중환자실에 24시간 이상 입원한 환자들을 대상으로, 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

결과: 총 48명의 환자가 등록이 되었고, 평균연령은 62.9세였고, 남성이 54.2%를 차지 하였다. 면역억제 상태는 39.6% (19/48)이었다. 42명 (87.5%)에서 중환자 입원 당시 폐렴이 관찰되었다. 인플루엔자 A형이 85.4% (41/48)이었다. 평균 APACHE II 점수는 23.1이었다. 임상적 합병증으로 쇼크는 31명 (64.6%), 급성 중증 호흡곤란 증후군은 26명 (54.2%)에서 발생하였다. 평균 항바이러스제 사용 기간은 13일 이었고, Peramivir는 평균 9.6일 투여되었다. Peramivir 단독투여는 18명 (37.5%)에서 이루어 졌고, 그 외에는 다른 항바이러스제의 병합요법이 이루어졌다. 40명 (83.3%)에서 침습적 기계환기가 적용되었고, 39명 (81.3%)에서 승압제를 사용하였다. 19명 (39.6%) 환자는 혈액투석을 받았고, 50%에서 스테로이드가 투여되었다. 28일 사망률은 41.7% (20/48), 중환자실 사망률은 52.1% (25/48)이었다.

결론: Peramivir의 투여기간은 다양하였고, 2/3에서 다른 항바이러스제와 병용을 많이 하였다. 중증 인플루엔자 감염으로 중환자실에 입원하여, 주사제 peramivir를 사용함에도 중환자 사망률은 높은 경향을 보여 향후 더 임상적 효과에 대해서는 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Key words: 중증 인플루엔자, 중환자 사망률, peramivir

P1-5

손 위생 이행률 향상을 위한 개선활동이 집중치료실 병원감염률에 미치는 효과: 단일병원의 경험

김민수, 이창섭[1], 고경래, 김영림, 김홍주, 현혜연, 황주희, 김영숙, 김민정, 양은정, 김흥업[1]

제주대학교병원 외과계 집중치료실, 제주대학교 의학전문대학원 의과학연구소[1]

연구배경: 병원감염률을 낮추기 위해서는 적은 병상수에 비해 많은 감염이 일어나는 집중치료실의 병원감염을 낮추려는 시도가 필수적이다. 그리고 병원감염률을 낮출 수 있는 가장 간단하고 효율적인 방법이 손 위생 관리라는 것은 이미 잘 알려져 있다. 이에 제주대학교병원 외과계 집중치료실에서 "손 위생 이행률 향상을 위해 기울인 개선활동(이하 개선활동)"과 그 성과를 보고하려 한다.

대상 및 방법: 제주대학교병원 외과계 집중치료실에 근무하거나 출입하는 의료인(의사, 간호사) 및 의료보조인(방사선사, 물리치료사)을 대상으로 하여 개선활동을 하였고, 병원감염률과 손 위생 이행률 간의 상관관계를 조사하였다. 개선활동의 내용은 ①표준화된 감염관리지침 교육, ②손위생 이행 격려 및 모니터링 지속, ③세면대 1대 확충 및 자동수전시설로의 교체, ④손소독제 추가 배치 및 사용, ⑤격리환자 관리 관련 물품 사용수칙 준수, ⑥일회용 흡인관(suction tip) 사용이었다. 병원감염률은 매월마다 미생물실 및 감염관리실에서 감염률을 모니터링 하였고, 'KONIS 2010 ICU manual'에서 제시한 감염률 산출법을 사용하였다. 손 위생 이행률은 매분기마다 감염

관리실 직원이 중환자실에 대기하며 대상자의 손씻기 이행률 및 방법의 적절성을 모니터링 하였고, 제주대학교병원 감염관리실에서 만든 '손 위생 이행도 관찰 기록지'를 이용하였다.

결과: 손 위생 이행률 모니터링 결과는 개선활동 전인 2011년 6월 73.4%에서 개선활동 후인 2011년 9월 83.8%로 증가하는 경향을 보였다. 병원감염률은 개선활동 후인 2011년 하반기 1000재원일당 3.96으로 전년 동기의 7.85에서 감소하는 경향을 보였다. 손 위생 이행률이 증가하며 병원감염률이 감소하는 경향을 보였다.

결론: 손 위생 이행률을 향상시키기 위한 활동은 병원감염률을 감소시킬 수 있는 유용한 방법이다.

Key words: hand hygiene, intensive care unit, nosocomial infection

P1-6

Necrotizing Fasciitis of the Chest Wall

전재현[1], 박샘이나[2], 복진산[2], 황유화[2], 이현주[2]

국립암센터 폐암센터[1], 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실[2]

서론: 흉벽의 괴사성 근막염은 비교적 드문 질환으로, 근막을 따라 빠르게 진행하면서 침범된 조직의 허혈과 괴사를 일으켜, 주변 피부, 피하조직, 근육과 주변 연부조직을 광범위하게 손상시킨다. 국소적으로는 농흉, 종격동염 등의 합병증을 일으키며, 전신적으로 패혈증, 신부전, 쇼크 등을 일으키면서 사망할 수도 있는 치명적인 질환이다. 조기 진단이 중요하고, 광범위한 항생제 투여 및 근막층의 적절한 배농 후, 괴사된 조직을 절제하는 반복적인 변연 절제술을 시행하는 것이 치료 원칙이다. 하지만, 병변이 광범위할 경우 변연부의 괴사된 조직을 완전히 절제하는 것이 어려우며, 반복적인 괴사조직 절제와 항생제 용액의 세척은 환자 및 의료진에게 고통스럽고 번거로운 치료가 될 수 있다. 이에 본 교실에서는 수술적 치료와 동반하여, 음압 상처 치료로, 광범위한 흉벽의 괴사성 근막염을 성공적으로 치료하였기에 보고하는 바이다.

증례: 60세 남자 환자가 우측 액와부 부위에서 흉벽으로 진행하는 부종과 통증을 주소로 내원하였다. 흉부CT에서 우측 어깨부터 골반의 장골능선까지 근막층을 따라 광범위한 공기 음영 및 농양이 관찰되었다. 환자는 응급 배농 절개 및 괴사조직 제거를 시행하였고, 반복적으로 괴사된 조직을 절제하고 항생제가 섞인 용액으로 세척하였다. 하지만, 복벽 및 장골 능선 주위의 잔여 농양 및 괴사된 조직의 치료가 충분하지 않다고 판단되어, 추가적인 상처 음압 치료를 적용하였다. 2-3일에 한번씩 상처 음압 부위를 교체하였으며 한 달간의 치료 후에 환자 상태는 호전되었고 상처 부위의 일차 봉합 후 퇴원하였다.

결론: 음압 상처 치료는 괴사조직을 효과적으로 흡인하여 제거하므로 창상세척 및 괴사된 조직제거를 대신할 수 있었고 잦은 창상치료로 인한 시간을 줄일 수 있었다. 또한 근막을 따라 심층으로 진행되어 괴사조직 제거가 어려운 경우에도 흡인을 통해 괴사조직을 흡수할 수 있어 치료효과가 뛰어났으며 광범위한 흉벽 부위와 같이 수술적 처치가 까다로운 부위에 대해서도 비교적 간편하게 창상을 치료할 수 있었다.

Key words: 괴사성 근막염, 흉벽, 음압 치료

P1-7

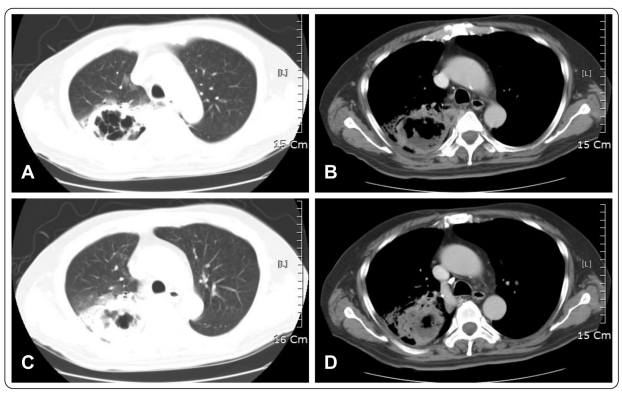
A case of successful surgical management for necrotizing pneumonia

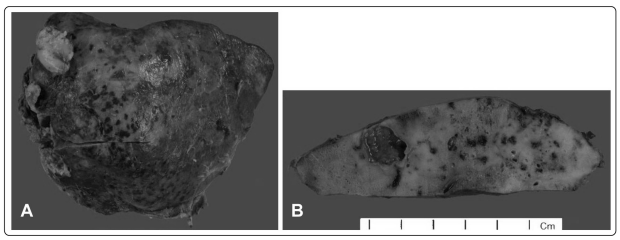
Yun Jung Jung[1], Sungsoo Lee[2], Keu Sung Lee[1]

Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Ajou University School of Medicine[1], Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine[2]

Necrotizing pneumonia is characterized by pneumonic consolidation with multiple necrosis of the lung parenchyma. Medical therapy is usually mainstay of management. In rare cases, surgical treatment can be essential because this infection could be life-threatening. To date, there are no established surgical indications for necrotizing pneumonia. A 51-year-old man visited our emergency department due to necrotizing pneumonia in the right upper lung. The patient had co-morbities such as diabetes mellitus and alcohol abuse, whose necrotizing pneumonia was not controlled by proper medical treatments with antibiotics but deteriorated progressively. The patient underwent surgical management and showed successful treatment outcomes. Early aggressive surgical management should be considered in achieving a curative treatment in patients with necrotizing pneumonia who are refractory to optimal medical treatments. This should also be accompanied by multidisciplinary approaches with clinicians in other specialty areas.

Key words: Necrotizing pneumonia, sepsis, surgical management





P2-1

면역저하가 없는 성인에서 발생한 침습성 장관 아스페르길루스증 1예

길은미, 정치량, 박치민[1], 서지영[2], 전경만[2], 양정훈[3]

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 중환자의학과교실, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 외과학교실[1], 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 호흡기내과학교실[2], 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 순환기내과학교실[3]

서론: 침습성 장관 아스페르길루스증은 드물게 발생하는 질환으로, 주로 면역저하 환자에서 파종성 감염에 의한 2차 발생으로 나타나며. 특히 일차성 장관 기원 침습성 아스페르길루스증은 매우 드물다. 저자는 최근 일차성 장관 아스페르길루스증을 경험하여 보고하는 바이다.

증례: 53세 남자가 내원 1일전 과량의 음주 후 발생한 쇼크로 내원하였다. 환자는 5년간 매일 음주를 하였고, 다른 병력은 없었다. 내원 당시 활력징후는 혈압 82/50mmHg, 맥박수 78회/분, 호흡수 28회/분, 체온 34도였고, 동맥혈 가스검사에서 pH 6.74, HCO3 2.8mmol/l의 심한 대사성 산증과 17.55mmol/l의 심한 젖산증을 보였다. 복부 CT에서 급성 췌장염 및 장관염 소견이 관찰되어 이에 의한 패혈성 쇼크 진단 하에 기계환기와 신대체요법 등의 중환자실 치료를 시행하였다. 재원 10일째 복부 CT에서 장관염은 호전되었으나 혈변 발생하였다. 대장내시경에서 허혈성 대장염이 의심되었으나 복부증상 없고 활력징후 안정적인 상태로 대증적 치료를 유지하였다. 재원 13일째 환자는 다시 쇼크상태로 진행하였고, 복부팽만 및 복강내압 상승있어 장허혈 및 복막염 의심 하에 개복술을 시행하였다. 수술 소견에서 근위부 소장 약 1m를 제외한 소장과 전 대장에 허혈 및 괴사성변화 있어 소장과 전대장결장절제술 및 공장루 조형술을 시행하였다. 수술 후 시행한 병리검사에서 침습성 장관 아스페르길루스증이 관찰되었다. 환자는 수술 후 복강내 출혈, 감염증 지속된 상태에서 보호자 원하여 연고지병원으로 전원하였다.

결론: 면역저하의 병력이 없는 환자에서 아스페르길루스증을 의심하기가 어렵기 때문에 진단 및 치료가 늦어지고, 이는 나쁜 예후로 귀결될 수 있다. 그러므로 장관 점막의 방어기전이 손상된 환자에서는 면역저하의 병력이 없이도 침습성 아스페르길루스증의 발생 가능성에 유의해야 겠다.

Key words: aspergillosis, immunocompetant, gastrointestinal

P2-2

정상 면역 기능을 가진 성인에서 발생한 Norcardia farcinica 감염증 1예

김진영, 윤희정

을지대학교 의과대학 내과학교실

Norcardia farcinica는 호기성 그람 양성균으로 전 세계적으로 발견되는 기회감염균이다. Norcardia에 의한 감염증은 대부분 암 환자를 비롯해 후천성 면역 결핍 증후군 환자나 스테로이드를 투여받는 환자 등 면역 저하 환자에서 발생한다. 저자들은 고혈압 외에 특이 병력이 없는 64세 남자 환자에게서 발생한 N. farcinica 감염에 의한 종격동염 및 폐렴 증례를 경험하여 보고하는 바이다. 환자는 내원 1주 전부터 발생한 좌측 흉곽 통증과 경한 호흡곤란을 주소로 내원하였다가 종격동에서 염증성 종괴가 발견되고, 폐렴 소견을 보이며, 흉수에서 16s rRNA 염기서열법에 의해 N. farcinica가 동정됨에 따라 즉시 trimethoprim sulfamethoxazole을 포함한 항생제 치료후 호전되었다. 면역저하 환자 뿐만 아니라, 특별한 기왕력이 없는 환자에서도 뇌 농양, 폐렴, 연조직염 등 파종성 염증 질환의 소견을 보일 경우 N. farcinica에 의한 감염증일 수 있음을 배제할 수 없으며, 적극적인 원인균 동정을 통하여 적절한 항생제 치료가 필요할 것이다.

Key words: Norcardia, 면역, 항생제

P2-3

발열을 동반하지 않은 객혈로 내원한 감염성 심내막염 1례

이세종, 김경수, 권운용, 서길준

서울대학교병원 응급의학과

서론: 감염성 심내막염은 심장의 내막에 미생물이 증식하는 감염성 질환으로 질병이 중하고, 사망의 위험도가 높아 효과적인 치료를 위해서는 신속한 진단이 중요하다. 임상적인 진단을 위해 다양한 기준이 제시되었고, 심초음파의 발달로 감염성 심내막염의 가장 특징적인 병변인 증식증을 진단하는 것도 용이해졌으나, 임상양상의 다양성과 비특이성으로 인해 실제 진료현장에서 진단이 어려운 경우가 많이 있다. 저자들은 발열이 없는 객혈로 내원한 환자에서 bed side echo를 통한 선별검사로 감염성 심내막염을 의심하여 빠른 심초음파 검사 및 항생제 투여로 효과적으로 환자 치료한 경험을 보고하고자 한다.

증례: 환자는 내원 전날부터 발생한 객혈과 호흡곤란을 호소한 72세 여자로 승모판 협착증으로 2012년 3월 승모판막 성형술을 시행받았고 좌측 중대뇌동맥영역 뇌경색과 동반된 심방세동으로 Warfarin 복용중이다. 환자는 내원 전날부터 종이컵 반 컵 이상의 객혈과 호흡곤

란이 악화되어 타원 응급실 방문 후 PT INR 4.12로 vitamin K 및 Tranxamic acid 투여 후 전원되었다. 응급실 내원 당시 발열은 없었으나 오한 및 기침, 객담 등 호소하였고 객혈 및 호흡곤란 있었다. 활력징후는 혈압 192/100, 맥박 137, 호흡수 26, 체온 36.6 였으며 안면 마스크로 산소 15L 투여하면서 SpO2 97% 보이고 있었다. 신체 검진 시 급성 병색과 양 폐하부에서 악설음이 청진되었고, 불규칙한 심박동을 보였으나 명확한 심잡음은 들리지 않았다. 혈액검사 결과 ABGA 7.43-35-79-23.2 (O2 15L), WBC 14400(Seg. 86.0%), Hb 11.5, Hct 35.4, PLT 148, 000, Na 129, K 5.5, BUN/Cr 35/1.21, CRP 12.4로 측정되었고 심전도상 급성 심실반응을 동반한 심방세동, 흉부 전산화 단층 촬영에서 미만성 폐포 출혈과 폐부종 의심되는 소견 관찰되어 Diltiazem, Transamine 투여하였다. 이후 응급실에서 시행한 bedside echo 선별검사에서 늘어난 좌심방과 승모판막 협착, 승모판 부위에 echogenic mass 관찰되어 혈액배양검사 시행하고 Vancomycin, Tazocin 투여하였다. 이후 시행한 정식 심초음파 검사상 전방 승모판엽 끝 부위 echogenic mass 관찰되었고 혈액배양 검사상 그람 양성 사슬 구균 관찰되었으며 다른 감염의 병소는 관찰되지 않아 감염성 심내막염으로 생각하고 Vancomycin과 ceftriaxone 치료 후 혈액배양검사 음전되어 퇴원하였다.

Key words: 감염성 심내막염, 선별 초음파, 승모판 협착

P2-4

The High flow nasal cannula can be suitable method in patients with post-extubation

김대성, 권오정, 오선희, 나문준, 최유진, 손지웅, 권선중

건양대학교병원 내과

Background: Reintubation is associated with increased mortality. Applying high flow nasal cannula (HFNC) can be immediately an alternative method in place of noninvasive respiratory support in patients with postextbation. However, the benefit of the use of HFNC after extubation was not clear.

Materials and Methods: We conducted study retrospectively to examine whether HFNC can reduce the risk of reintubation in patients after extubation in the ICUs. Patients were liberated from mechanical ventilation using daily spontaneous breathing trail. We set HFNC as follows. Flow rate was 30～60L/min and fraction of inspired oxygen (FiO2) could retain peripheral capillary oxygen saturation (SpO2) above 90%. We checked clinical parameters and arterial blood gas analysis after extubation. The primary outcome was the rate of reintubation after extubation.

Results: A total of 39 extubated patients who receive treatment with HFNC were included in the analysis from Nov. 2011 to Feb. 2014. The median duration of mechanical ventilation was 9.1 days and median PaO2/FiO2 ratio on time of ventilator weaning day was 311.87 mmHg. Five patients (12.8%) were required reintubation during ICU stay. Two patients (5.1%) and 3 patients (7.7%) were required reintubation within 48 hours and after 48 hours after extubation. The median time from extubation to reintubation was 12.5hours.

Conclusion: The use of HFNC as respiratory support after extubation in ICU patient was effective method for preventing reintubation.

Key words: high flow nasal cannula, reintubation, noninvasive positive pressure ventilation

P2-5

높은 기도압이 지속된 기계환기 환자에서 연속적으로 발생한 양측 기흉, 종격동기종, 피하기종

박 진[1], 이승엽[2], 한 철[2], 이영주[1]

[1]이화여자대학교부속 목동병원 중환자의학과, [2]이화여자대학교부속 목동병원 응급의학과

서론: 기계환기가 필요한 중환자실 입원환자에서 기흉, 종격동기종, 피하기종 등 압력손상(barotrauma)은 흔하게 발생하는 합병증이나 최근 낮은 1회 호흡량의 사용으로 감소하고 있다. 압력손상의 기전은 양압 기계환기로 세기관지와 폐포에 압력이 걸리며 발생하는 전단력이 폐포를 손상시키고, 손상된 폐포를 통해 유입된 공기가 폐 사이질의 혈관을 따라 이동함에 따라 기흉, 종격동기동, 피하기종 등이 나타나는 것으로 알려져 있다. 쇄골하 중심정맥도관 등 침습적 시술, 천식, 급성호흡곤란증후군, 등의 기저질환 이외 기계환기 중 높은 최대흡기압(PIP), 호기말양압(PEEP) 등의 위험인자가 있다. 본 연구는 높은 기도압이 지속된 환자에서 기흉 발생 이후 반대편에 새로운 기흉과 종격동기종, 피하기종이 연속적으로 발생한 증례보고이다.

증례: 54세 65kg 남자환자가 심정지로 내원 후 심폐소생술로 회복하여 중환자실에 입원 후 기계환기를 시작하였다. 낮은 1회 호흡량으로 설정하였고 동반된 폐렴과 호흡기와의 부조화현상으로 최대흡기압이 계속 증가하여 항생제 투여 및 부조화현상을 줄이기 위하여 미다졸람, 펜타닐 및 근이완제를 투여하였다. 그러나 적절한 산소분압을 위한 호기말양압에도 최대흡기압이 50-60cmH2O로 높게 지속되고 이산화탄소 분압이 높게 측정되었다. 입원 18일째 쇄골하 중심정맥도관을 유치하고 나서 시행한 단순흉부X-선 촬영상 좌측 기흉이 발견되어 흉관 삽입하였고 기흉은 호전되었으나 6일 후 반대쪽의 기흉이 새로 발생하였으며 7일 이후 종격동기종이 나타나고 피하기종이 흉벽, 경부, 상완, pectoralis로 진행하였다. 흉관 삽입과 함께 폐포 압력을 낮추기 위하여 호기말양압, 1회호흡량을 줄인 후 기흉 및 종격동기종, 피하기종은 호전되었다.

결론: 본 증례는 높은 기도압이 지속되던 환자에서 중심정맥도관 시술 후 나타난 기흉에 이어 연속적으로 발생한 압력손상에 대한 보고

이다. 이는 기계환기 중인 환자에서 압력손상의 위험인자를 가지는 경우 침습적 시술에 의한 다발성 압력손상이 발생할 가능성에 대해 주의가 필요함을 시사한다.

Key words: airway pressure, pneumothorax, pneumomediastinum

P2-6

인플루엔자와 Streptococcus pyogenes가 병발된 지역사회폐렴 1예

박태선, 유정완, 강병주, 허진원, 홍상범, 임채만, 고윤석

울산대학교 의과대학 서울아산병원 호흡기내과

서론: 중증 인플루엔자 폐렴에서 세균성 폐렴이 동반되는 경우가 있으며 Streptococcus pneumoniae가 흔한 균으로 알려져 있다. 본 증례에서는 국내에 아직까지 보고가 없는 인플루엔자와 Streptococcus pyogenes가 병발된 지역사회폐렴 예를 보고자하고 한다.

증례: 파킨슨병에 대한 약물치료를 하면서 평소 일상생활에 문제없이 지내오던 67세 여자환자가 내원 3일전부터 시작된 호흡곤란을 주소로 내원하였다. 내원당시 생체징후는 혈압 100/67 mmHg, 맥박 117회/분, 호흡수 24회/분, 체온 38.0 ℃, 동맥혈검사 pH 7.43, pCO2 30.0 mmHg, pO2 60.0 mmHg, HCO3 20.0 mmHg이었으며, 흉부 방사선검사상 우하폐 경화 및 흉수소견이 관찰되었다. 내원 당일 호흡곤란 및 저산소혈증 악화로 기관삽관 및 기계환기치료를 시작하였고 기관지내시경 소견상 우하폐엽에서 다량의 혈성분비물이 있었다. 기관지세척검체에서 인플루엔자 A 바이러스 PCR 양성 (아형 H1N1)으로 항바이러스제를 시작하였다. 내원 1일째 100% 산소공급에도 산소포화도 유지가 어렵고 혈압저하, 소변량감소, 우측흉수의 증가와 함께 심초음파에서 좌심실의 전반적인 운동저하가 보여 venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA ECMO)과 함께 continuous renal replacement therapy 및 흉관삽입을 시행하였고 혈성 삼출액이 배액되었다. 내원 4일째 혈액배양검사 및 기관지세척액배양검사에서 Streptococcus pyogenes가 배양되었으며 페니실린 G 투여를 시작하였다. 내원 9일째 환자의 상태가 호전되어 ECMO 이탈 및 제거에 성공하였으나 간부전이 지속되는 상태였다. 내원 10일째 기관절개를 하였고 기계호흡이탈을 시작하였으나 섬망이 지속되어 이탈에 어려움을 겪었다. 내원 16일째 복부전산화단층촬영상 급성담낭염으로 진단되어 경피적 담낭배액술을 시행하였다. 또한 좌측폐의 침윤이 발생하였고 기관내 흡입액배양검사에서 carbapenem resistant Acinetobacter baumannii가 배양되어 인공호흡기관련 폐렴으로 진단되었다. 이후 colistimethate로 치료하였으나 다발성장기부전으로 내원 38일째 사망하였다.

결론: 중증 인플루엔자 폐렴에서 초기에 세균성 폐렴이 동반되는 경우가 있으며 Streptococcus pneumoniae 외에 Streptococcus pyogenes와 같은 다른 균의 감염도 고려해야한다.

Key words: Influenza, Pneumonia, Streptococcus pyogenes

P2-7

Toxicity of Intravenous Colistin as a Factor Interfering with Weaning from Mechanical Ventilation

Hyo Seok Lim, Yee Hyung Kim[1], Cheon Woong Choi[1], Myung Jae Park, Jee-Hong Yoo[1], Hong Mo Kang

Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Kyung Hee University College of Medicine, Seoul, Korea, Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Seoul, Korea[1]

Introduction: The use of colistin, which is commonly used agents for Acinetobacter isolates resistant to first-line agents, is associated with considerable toxicity, mainly nephrotoxicity and neurotoxicity. We report a case of neurotoxicity of intravenous colistimethate sodium (CMS) manifesting as a potential factor interfering with weaning from mechanical ventilation.

Case: A 71-year-old woman visited the hospital with aggravated dyspnea and purulent sputum, who has been managed with low dose macrolide for bronchiectasis. Laboratory was significant for leukocytosis and elevated C-reactive protein. A chest radiograph showed newly appeared infiltration on right lung field. She was intubated and admitted to the intensive care unit(ICU) for type 2 respiratory failure and received empirical antibiotics including piperacillin/tazobactam and levofloxacin for pneumonia. On day 10 after her admission, sputum culture grew acinetobacter baumannii resistant to all antimicrobials including colistin. Therapy was instituted with intravenous CMS (2.5mg/kg every 12h) and imipenem(500mg every 6h), which had been administrated for 2 weeks. On day 10 after intubation, we tried weaning from mechanical ventilation because the consolidation was nearly resolved on the chest radiograph with much improved clinical aspects and PaO2/FiO2 ratio became more than 200. However, it was failed to wean off the mechanical ventilator for 4 days consecutively even after all analgesics and sedatives were completely discontinued. So the possibility of CMS-induced neuromuscular toxicity was suspected, and therapy with CMS was withheld. One day later, she became tolerable with T-piece. She was extubated within 48 hours after discontinuation of CMS and was then transferred to the floor.

Conclusion: Patients receiving colistin could be exposed to the potential risk of neurological toxicity. As the use of colistin in ICU continues to increase, its neurotoxicity should be considered when weaning from mechanical ventilation is difficult.

Key words: Colistin, toxicity, mechanical ventilation

P3-1

만성신부전 환자에서 수술 후 수액과다투여에 의한 폐부종으로 오인된 관상동맥 혈전

황부영, 권재영

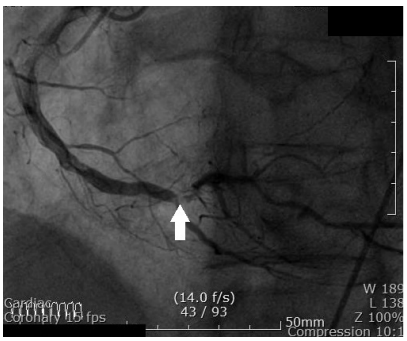
부산대학교 의과대학 마취통증의학과교실

수술은 환자의 신기능과 전신상태에 영향을 미칠 수 있고, 이런 이유로 만성 신부전 환자는 수술 전 후의 관리에 있어 세심한 관찰과 주의를 요한다. 저자들은 심근경색의 병력이 있는 만성신부전 환자에서 수술 후 수액과다 투여에 의한 폐부종으로 오인된 관상동맥 혈전의 진단과 치료에 대하여 보고하고자 한다.

증례: 68세 남자 환자는 회전근개증후군 수술을 위해 내원하였고, 6년 전 신부전 진단 받고 주 3회 혈액투석, 관상동맥질환으로 5년, 1년 전에 일반금속스텐트 삽입술 시행 후 clopidogrel과 aspirin 복용하고 있었다. 수술 일주일 전 약물 투여를 중단하고 미분획헤파린을 투여하다 4시간 전에 중단하였다. 수술 전 심장초음파상 심박출계수는 35%, 좌하전동맥과 우관상동맥 영역 운동저하가 있었고, 혈역학적 검사는 안정적인 상태를 보였다. 수술 후 중환자실 입실 후 안정적인 모습을 보였고 혈액검사와 흉부 방사선 소견은 수술 전과 큰 차이를 보이지 않았다. 다음 날 오전 환자가 갑자기 호흡곤란, 의식 저하, 수축기 혈압 60 mmHg 미만의 저혈압 양상을 보여 기관내삽관 후 즉시 시행한 심장 초음파 소견에서 심박출계수 25%, 우심실의 수축력이 저하되고 흉부 방사선 상 양쪽 폐문주위 음영이 증가하여 수액과다 투여로 인한 심부전 악화로 생각하고 이뇨제를 투여한 후 혈액 투석 시작하였다. 이 후 관상동맥조영술을 시행한 결과 우관상동맥과 좌하전동맥의 새로운 부위에 혈류가 줄어든 양상 보였고, 우관상동맥에 혈전이 발견되어(Fig.1) 스텐트를 삽입하였다.

결론: 만성 신부전 환자에서는 수술 전 심혈관이나 말초혈관병 여부, 심기능 평가도 함께 이루어져야 한다. 또한 각과의 협진으로 전반적인 평가와 관리가 필요하다. 수액 과다 투여로 인한 심부전과 혈전에 의한 심근경색을 감별하기 위하여 수술 중이나 후에 최소한의 수액 투여를 하고 수술 후 심전도, 심초음파, 혈액검사가 필요하다. 또한 수술 후 가능한 빨리 헤파린을 투여하는 것이 관상동맥 혈전을 방지하는데 도움이 된다.

Key words: 만성신부전, 관상동맥혈전, 헤파린 투여



P3-2

Improved survival of IPAH after the introduction of targeted therapies

Byung Ju Kang, Sang-Do Lee, Yeon-Mok Oh, Jae Seung Lee

Department of Pulmonary and Critical Care Medicine

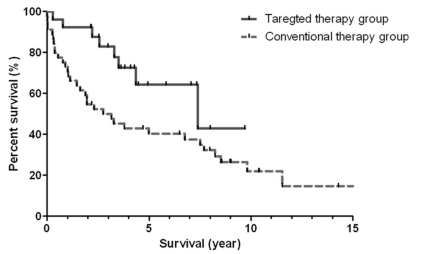
Background: Idiopathic pulmonary arterial hypertension (IPAH) is an inextirpable disease with high mortality. To manage this disease in Korea, targeted therapies such as prostanoids, endothelin receptor antagonists, and phosphodiesterase type 5 inhibitors have been used since 2004. The aim of this study was to analyze the survival of Korean patients with IPAH after the introduction of targeted therapies.

Methods: We performed a retrospective cohort study of 71 patients diagnosed with IPAH in a tertiary hospital between January 1994 and February 2013. Patients were classified into "conventional therapy group" (treated with conventional therapies and/or beraprost) and "targeted therapy group" (treated with targeted therapies other than beraprost) according to the treatment they received for 1 year after diagnosis.

Results: The mean age of the patients was 35.5±14.8 years and 50 patients (70.4%) were female. The mean interval from the onset of symptoms to diagnosis was 38.9±51.0 months and the most common presenting symptom was dyspnea. The survival rate at 1, 3, 5, and 10 years was 80.1% 62.0%, 51.5%, and 26.8%, respectively. The survival rate in the targeted therapy group was greater than in the conventional therapy group (p-value = 0.026) or in the beraprost-only group (p-value = 0.035).

Conclusion: Survival of Korean patients with IPAH improved after the introduction of targeted therapy.

Key words: survival, IPAH, therapy



Number at risk	0yr	1yr	3yr	5yr	10yr	15yr	Death
Targeted therapy group	26	23	16	6	0		8 patients
Conventional therapy group	45	31	21	16	5	1	33 patients

Influence factors of survival in idiopathic PAH patient by Cox multivariate regression analysis

Variables	Univariate analysis*		Multivariate analysis*	
	P-value	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)
Gender	0.638	1.181 (0.590–2.367)		
Age at diagnosis	0.018	0.973 (0.952–0.995)		
WHO class (Class II standards)	0.007		0.014	
Class III	0.103	1.898 (0.878–4.099)	0.005	3.571 (1.457–8.754)
Class IV	0.002	5.197 (1.869–14.452)	0.091	3.856 (0.807–18.419)
RHC, mean PAP	0.017	1.024 (1.004–1.043)	0.009	1.034 (1.008–1.060)
Use of targeted therapies	0.031	0.419 (0.191–0.922)	0.035	0.287 (0.090–0.914)

WHO: World Health Organization, PAP: pulmonary artery pressure, RHC: right heart catheterization, OR: odds ratio, CI: confidence interval
***Statistical comparison of data was performed using a Cox regression analysis.**

P3-3

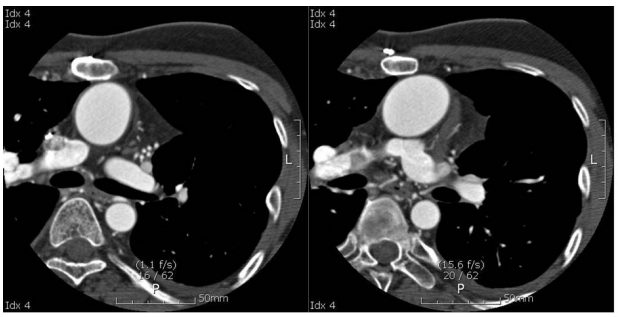
Successful thrombolysis of bidirectional(BD) Glenn shunt thrombotic obstruction

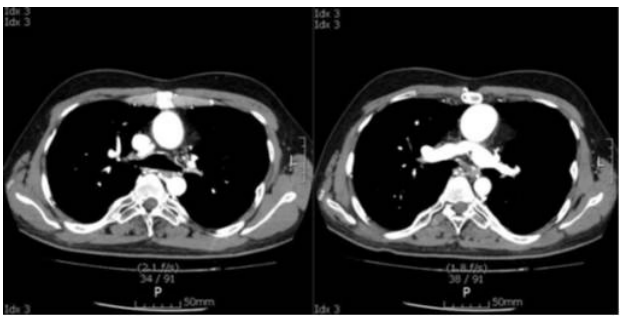
Yong-In Kim, Sun Kyung Min

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Inje University, Seoul Paik Hospital

Case Report: For the patients with most uni-ventricular congenital heart disease bidirectional (BD) Glenn operation is a palliative surgical procedure to improve the blood flow to the pulmonary circulation. Thrombosis or thromboembolism in the pulmonary circulation is a potentially fatal complication after this procedure. Prevention of it has not been yet completely elucidated, although some guidelines for prevention of thromboembolism after BD Glenn operation have been released. Very few cases of pulmonary thrombosis after BD Glenn shunt have been reported in the literatures. A 28-year-old man who underwent BD Glenn shunt operation for a single ventricle pathophysiology 4 years ago was admitted the hospital via emergency department because of chest pain and dyspnea. Aspirin prescribed after operation was not taken by him for 6 months and he continued to smoke cigarettes. There was no sign of deep vein thrombosis at both lower extremities. ABGA showed diminished oxygen saturation, 75% on 3 liter per nasal cannula of O2 supply. EKG showed no sign of ST & T changes. Cardiac enzyme was within normal limits. Chest CT scan showed thrombosis at the BD Glenn shunt anastomosis site as well as part of proximal right pulmonary artery. Thrombolysis therapy with Urokinase was administered via right cephalic vein immediately and then, switched to intravenous heparin with a target aPTT between 60~70 sec. After thrombolysis, ABGA showed improved oxygen saturation above 90% on room air condition and symptoms disappeared. Follow-up chest CT scan showed resolved BD Glenn shunt thrombosis, however, some residual right pulmonary thrombosis with patent circulation pattern. On heparinization, OAC (Warfarin) was started and the dose was adjusted with a target INR between 2~2.5. He was discharged hospital with OAC in a good condition. Chest CT scans 3 months after thrombolytic treatment demonstrated well-patent BD Glenn shunt and right pulmonary artery.

Key words: pulmonary thrombosis, bidirectional Glenn operation, single ventricle





P3-4

Air embolism associated with central venous catheter placement: 2 case reports

양광호, 문기명

Division of Hepato-Biliary-Pancreatic surgery and Transplantation Department of Surgery Pusan National University Yangsan Hospital

Introduction: Venous air embolism is a significant complication associated with central venous catheter placement in critically ill patient. In our institute, two patients got a suffer due to air embolism associated with central venous catheter. We reported these cases, and then proposed the tip of prevention and treatment for this serious complication.

Case 1: A 63 year old man was admitted for liver transplantation(LT). He diagnosed hepatitis B related liver cirrhosis and hepatocellular carcinoma(HCC). The patient underwent living donor LT and got injury to Rt. Subclavian vein during catheter insertion in operative room. The metal stent insertion and closed thoracostomy had done. On 7th postoperative day, the patient had decreased mentality and showed abdnormal neurologic signs immediately after central catheter disconnection by accident. Computed tomography(CT) and Magnetic resonance image(MRI) showed acute cerebral infarction due to air emboli. On 17th postoperative day, Stent insertion was done for flow compromise of Rt. Common carotid artery. One month later, the patient's neurologic status was improved, and then discharged with some sequela.

Case 2: A 64 old man was admitted for LT. He diagnosed hepatitis C related liver cirrhosis and HCC. The patient underwent cadaveric donor LT. On 12th postoperative day, the patient had a seizure and decreased mentality suddenly after central catheter removal. The CT showed air embolism at bilateral cerebral hemisphere. Although the patient underwent neurologic treatment, gradually got worse. On 20th postoperative day, the patient confirmed brain death and expired 3weeks later.

Conclusion: Air embolism associated with central venous catheter is fatal and can cause serious neurological sequela. So the prevention of this complication is exceedingly important. When inserting and manipulating central venous catheter, several principles such as patient's position and compressive dressing should be obeyed.

Key words: Air embolism, central cathter, liver transplantation

P3-5

Effect of prior antiplatelet on the functional outcome in ischemic stroke patients treated with rtPA

Seunguk Jung, Yerim Kim, Chi-Kyung Kim, Sang-Bae Ko, Seung-Hoon Lee, Byung-Woo Yoon

Department of Neurology, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

There is some uncertainty whether prior use of antiplatelet(AP) drugs affects functional outcome in patients with ischemic stroke(IS) after intravenous thrombolysis. Some previous reports showed a slight but significant increase in symptomatic ICH, but no different functional outcomes in patients with prior AP therapy. But, other reports concluded the prior AP therapy was associated with a good functional outcome. The aim of this study was to estimate the effect of prior AP therapy on functional outcome in patients with acute IS. This retrospective analysis reviewed 140 consecutive patients with acute IS who were admitted between November 2002 and April 2013. We used an end-point analytic technique to evaluate the association between prior use of AP drugs and functional outcomes: dichotomized analysis for "functional dependency" (a discharge modified Rankin Scale (mRS) score ≥ 3). For the multivariate analyses, we used the logistic regression models. Of the 140 patients who received intravenous thrombolysis, 48 (34.3%) were on single AP therapy and 9 (6.4%) were on dual AP therapy at the time of stroke onset. Twenty-nine of the 48 patients (60.4%) in single AP group and 30 of the 82 patients (36.6%) in no AP group were functionally independent at discharge (mRS score of 0-2) (p=0.03). In the multivariable logistic regression analysis, prior single AP therapy was associated with a favorable outcome at discharge (adjusted OR, 0.39; 95% CI, 0.17 to 0.90). The incidence of sICH was not significant, but slightly higher in single and dual AP group (2.4% versus 10.4%, 11.1%; P=0.13). From our study, we documented that the prior single AP therapy was associated with favorable outcome in patients with acute ischemic stroke after intravenous thrombolysis.

Key words: antiplatelet therapy, functional outcome, thrombolysis

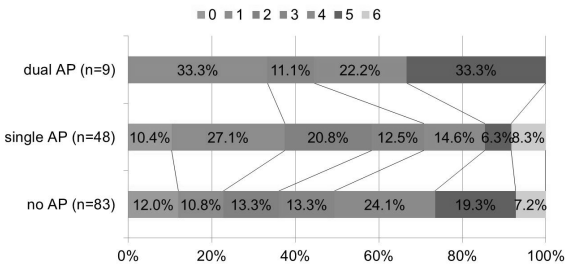


Figure 3. Distribution of mRS score at discharge (*P*=0.09)

Table 1. Associations Between Prior AP therapy and Functional Outcome From Multivariable Analyses

	adjusted OR (95% CI)	P value
Predictors of functional dependence at discharge		
Prior antiplatelet use		
Single AP[a] use	**0.39 (0.17-0.90)**	**0.03**
Dual AP use	**1.43 (0.30-6.95)**	**0.65**
NIHSS score on admission	**1.13 (1.06-1.21)**	**0.00**

a. AP: antiplatelet drug, adjusted for age, sex, BMI, history of HTN, DM and dyslipidemia, NIHSS on admission, presence of atrial fibrillation

P3-6

Regurgitatation of inflow catheter on veno-venous arterial extracorporeal membrane oxygenation

Soonyoung Park, Dong Hyun Lee, Jin Won Huh, Chae-Man Lim, Younsuck Koh, Sang-Bum Hong

Department of Critical Care Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan college of Medicine, Seoul, Korea

Introduction: Although extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) gives advanced life support, there is still lack of experiences in critically ill patient. There are many kinds of unexpected challenges in management during ECMO. We report a case of unusual experience with regurgitation of arterial inflow catheter.

Case presentation: A 58 year-old male patient with interstitial lung disease developed refractory cardiogenic shock, which was associated with stress induced cardiomyopathy (Echocardiography; ejection fraction = 11%). Veno-arterial ECMO (V-A ECMO) was applied and followed by conservative treatment. On day 3 after ECMO application, respiratory drive increased and PaO2 was 55mmHg (ECMO FiO2: 1.0, Ventilator FiO2: 0.9) measured on right radial artery. Left ventricular function was improved (Echocardiography; ejection fraction = 40%). Two circulation syndrome was suspected. Mode of ECMO was changed veno-venous arterial ECMO (V-VA ECMO). Although hypoxia was improved there was discrepancy between the amount of outflow current and inflow current. The measurement of the inflow volume was 4.5 L/min on the main inflow catheter (venous outflow catheter: 25 Fr) and 5.3 L/min on venous inflow catheter (25 Fr). There was backward flow of 1.2 L/min on the arterial inflow catheter (15 Fr). Mode of ECMO was changed to veno-venous ECMO (V-V ECMO) to stop arteriovenous shunt flow.

Conclusion: There are many kinds of trouble shootings in management during ECMO. Although the regurgitation flow from arterial inflow to venous inflow catheter can affect the cardiovascular function adversely, it can be easily diagnosis by measuring the amount of inflow volume. When V-VA ECMO inserted especially, it should be observed arterial and venous flow carefully.

Key words: venovenoarterial extracorporeal membrane, two circulaltion syndrome, regurgitantion flow

P3-7

The clinical features of concomitant chronic obstructive pulmonary disease and systolic heart failure in patients who admitted at intensive or coronary care unit due to dyspnea

최성일

한양대학교 의과대학 구리병원 심장내과

Background: Dyspnea is the symptom to cause the life-threatening critical problem and one of the most common admission causes at intensive (ICU) or coronary care unit (CCU). It is known that about 75% causes of dyspnea are associated with heart disease and pulmonary disease. Although the etiology of dyspea is usually limited to one factor or single organ, a considerable portion of dyspnea is related to multi-factorial causes or multi-organ. At recent, some studies have been shown that about 25-50% in patient with dyspnea had concomitant heart disease and respiratory disease simultaneously. However, research on the clinical features of COPD and systolic heart failure (HF) is still scant. Therefore, the aim of this study was designed to investigate the clinical features of concomitant COPD and systolic HF and so to help to establish the treatment strategy for COPD and systolic HF.

Methods: This study was composed of 145 patients who admitted at ICU or CCU due to dyspnea. All patients underwent pulmonary function test and echocardiography. The diagnosis of COPD and classification was applied to GOLD COPD guideline (FEV1 is at least 70% of FVC; FEV1/FVC < 0.70 on spirometry). The systolic HF was defined as left ventricular ejection fraction < 50% on echocardiography and classification of HF was applied to New York Heart Association (NYHA) classification. According to the presence of COPD and systolic HF, patients were divided into 2 groups (Group1; COPD+systolic HF vs. Group2; others) and clinical features was compared between 2 groups.

Results: 41 patients (28.3%) had concomitant COPD and systolic HF, 42 patients (29.0%) only systolic HF, 37 COPD (25.5%) and 25 patients (17.2%) had preserved left ventricular systolic function. The concomitant COPD and systolic HF group (Group1) had significantly higher prevalence of old age, women, smoker than Group2. Also the Group 1 had smaller cardiothoracic ratio on chest X-ray and higher titer in hs-CRP and in BNP. The longer stay in ICU and more frequent use of antibiotics was observed in Group 1. However, the frequency of ventilator care and prevalence of coronary heart disease was not significant between both groups. The concomitant COPD and systolic HF was associated with age > 70 years, women, smoking history and smaller CT ratio. In multiple logistic regression analysis, age and smoker were associated with the concomitant COPD and systolic HF.

Conclusion: About 30% patients who admitted at ICU or CCU due

to dyspnea had concomitant COPD and systolic heart failure. It implies that one of the desirable approaches to dyspnea is sometimes to comprehend heart disease and respiratory disease simultaneously rather than to separate both diseases.

Key words: dyspnea, chronic obstructive pulmonary disease, Heart failure

P4-1

인공심박동기 삽입 후 발생한 무증상의 정맥 접근로 반대측에 발생한 기흉 및 심낭 기종

조영진, 차명진, 최의근, 오세일

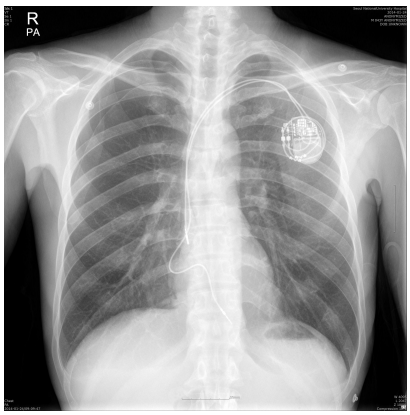
서울대학교 의과대학 내과학교실

서론: 인공 심박동기 삽입 시 발생 가능한 합병증 중 기흉은 대부분 쇄골하 정맥 접근 시 발생하며, 따라서 혈관 접근과 동측에 발생한다. 능동 고정 조율 유도에 의한 심장 천공은 혈심낭을 유발하며, 드물게 혈흉을 동반한다. 동기능 부전으로 능동 고정 조율유도를 이용한 인공 심박동기 삽입술 후 무증상이었던 환자에서 흉부 방사선 검사 결과 발견된 혈관 접근 반대측 기흉 및 심낭기종의 증례를 보고한다.

증례: 43세 남성이 간헐적 어지러움과 호흡곤란을 주소로 내원하였다. 24시간 심전도 결과, 증상과 연관성을 보이는 동성 서맥이 관찰되었고, 인공 심박동기 삽입술을 시행하였다. 좌측 쇄골하정맥을 통해 2개의 능동 고정 조율유도를 우심방귀 및 우심실 첨부에 각각 고정하였다. 시술은 별다른 사건 없이 완료되었고, 시술 직후 병실 관찰 중에도 환자는 흉통이나 호흡곤란을 호소하지 않았다. 시술 하루 뒤 시행한 흉부 방사선 촬영 결과 우측 기흉 및 심낭 기종이 발견되었다(그림). 흉부 CT에서도 동일한 소견이 확인되었고, 추가로 우심방에 고정한 조율유도 스크류 끝이 우심방 밖에 분출된 모양이 의심되었다. 폐에 수포가 의심되는 소견은 없었고, 흉수 및 혈심낭의 증거도 없었다. 인공심박동기 분석 시 조율 유도들의 조율 역치, 민감도, 저항은 시술 직후와 차이를 보이지 않았다. 환자는 기흉이 발견된 날 재시술을 받았다. 우심방의 능동 고정 조율 유도를 제거, 1시간 뒤 심초음파로 혈심낭이 진행하지 않음을 확인한 후, 다시 수동 고정 조율 유도를 우심방귀에 삽입하였다. 이 후 흉관 삽입 없이 산소 요법 만으로 기흉이 호전되어 퇴원하였다.

결론: 능동 고정 조율 유도를 이용한 인공 심박동기 삽입 후 무증상 환자에서도 심방 천공의 가능성이 있다. 또한, 혈흉이나 혈심낭 없이도 혈관 접근로의 반대측 기흉이 발생할 수 있다. 능동 고정 조율유도의 제거가 치료에 필수적이며, 주의 깊게 수동 고정 조율 유도로 변경하는 것을 고려할 수 있다.

Key words: 인공심박동기, 능동고정 조율유도, 기흉, 심낭 기종



P4-2

혈청 허혈 변형 알부민 농도와 관상동맥 경화증 병변 개수의 연관성

최병호, 정루비, 유승목, 손창환, 오범진

Dept Emergency Medicine, Asan Medical Center, Ulsan College of Medicine

목적: 급성 흉통을 호소하는 환자에서 혈중 허혈 변형 알부민(IMA)은 급성관상동맥증후군의 감별진단에 도움이 된다고 알려져 있다. 초기 심근효소들의 값은 관상동맥 폐쇄의 정도를 반영하는 검사항목에 대한 연구로 IMA를 이용해 분석해보고자 하였다.

방법: 일개 대학병원 응급실로 내원한 마지막 흉통 발생으로부터 6시간이 경과하지 않은 성인환자를 대상으로 하였다. 내원 즉시 12유도 심전도를 시행하여 ST 분절상승 심근경색을 배제하였다. 일반적인 혈액검사와 혈중 심근효소(myoglobin, cardiac troponin I, creatinine kinase-MB) 와 BNP, C-reactive protein)을 측정하였다. IMA 측정은 Albuim Cobalt Binding assay(Bar-Or et al., 2000)를 이용하여 측정하였고, ACB assay 를 위한 검체는 SST tube 에 채취하여 채혈 1시간 이내에 4°C 냉장보관하고 1900 x g 로 15 분간 원심분리 후 분석할 때까지 -80°C 에서 보관하였다. 관상동맥 경화증 병변의 정도는 관상동맥조영술이 24시간 이내에 시행된 검사결과를 통해 확인하였다. 자료의 분석은 관상동맥 경화증의 병변의 숫자에 따른 검사 항목을 비교분석하였고 p 값이 0.05 미만인 경우를 유의한 차이가 있다고 하였다.

결과: 분석대상 환자는 364명(남: 여=280:84, 57.4±13.7세)으로, 마지막 흉통 지속시간은 3시간이내 258명 3-6시간이 106명이었다. 관상동맥 경화증의 개수는 0개 180명, 1개 92명, 2개 54명, 3개 38명이었다. 관상동맥 경화증의 유무에 따라 차이를 보인 최초 혈액 검사항목들은 myoglbin, cTnI, CK-MB, BNP 였고, 관상동맥 경화증의 개수에 따라 증가하는 양상을 보인 검사항목은 CK-MB (0개 1.49±1.28, 1개 11.75±26.7, 2개, 13.0±26.2, 3개 14.1±27.3 ng/mL, P<0.001)였다. IMA 농도는 관상동맥 경화증의 개수에 따른 증가양상을 보였지만 통계학적 차이를 보이지 못했다(0개 0.39±0.18, 1개

0.47±0.11, 2개, 0.49±0.19, 3개 0.52±0.29 ng/mL, P=0.133).
결론: 혈청 CK-MB의 농도가 급성관상동맥 증후군 환자에서 관상동맥 경화증의 개수에 따라 증가하였다.

Key word: acute coronary syndrome, coronary atherosclerosis, ischemia modified albumin

P4-3

An alternative chest compression posture beside the bed using the kneeling stool

오재훈, 임태호, 지영준[1]

한양대학교 의과대학 응급의학교실, 울산대학교 공과대학 의공학교실[1]

Backgrounds: We hypothesized that the quality of CC (chest compression) with a kneeling posture using the 'kneeling stool' on which the performer kneels beside the patient on a bed is equal to or superior to that with a standing posture in bed height adjustment.
Methods: This study is prospective randomised cross-over trial with 40 providers working at one emergency department. 38 participants were enrolled and randomised to two group with drawing a lots. The first group was knelt on the kneeling stool beside the manikin on a bed whereas the second group was stood on a step stool at knee level. All participants did continuous CCs for 5 minutes without an audio-visual feedback. After 2 weeks, each group changed the posture. Each participant replied the score for the recording the overall of fatigue and pain using visual analogue scale (VAS) in every minute during 5 minutes of CCs. Parameters of CC quality (CC depth, rate, accuracy, and incomplete chest recoil) and VAS score overall and every minute between two groups were compared.
Results: Data of 33 participants at both postures were analysed with exclusion of 5 participants. In comparison overall and per minute between two postures, all parameters are not different significantly (all $p > 0.05$) except overall median of CC rate ($p = 0.01$). There is no difference significantly between two postures in term of fatigue and pain (all $p > 0.05$).
Conclusion: Using this kneeling stool might be an alternative method for the patient to be received high quality CCs and for the performer to feel the fatigue and pain lightly in hospital cardiopulmonary resuscitation.

Key words: cardiopulmonary resuscitation, kneeling, posture, chest compression

P4-4

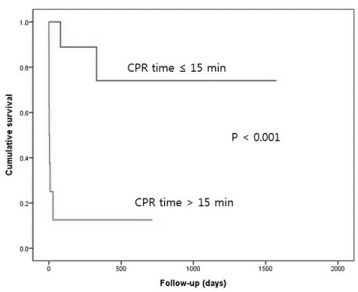
Cardiac Arrest by Pulmonary Thromboembolism: Importance of Percutaneous Cardiopulmonary Support

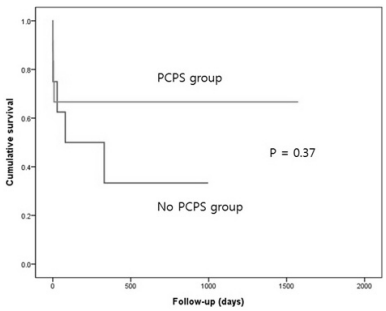
Hyo Jin Kim[1], Yang Hyun Cho[2], Wook Sung Kim[2], Kiick Sung[2], Dong Seop Jeong[2], Young Tak Lee[2], Pyo Won Park[2], Duk-kyung Kim[3]

Department of Anesthesiology and Pain Medicine[1], Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery[2], Department of Internal Medicine, Division of Cardiology[3], Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Background: Cardiac arrest caused by acute pulmonary embolism is associated with high patient mortality. We hypothesized that the use of PCPS is an important predictor of prognosis and surgical outcome for these patients.
Method: We reviewed patients who had cardiac arrest by acute pulmonary embolism. Between January 2001 and September 2013 we identified 20 patients at our institution with a confirmative diagnosis of acute pulmonary thromboembolism and cardiac arrest. Percutaneous cardiopulmonary support (PCPS) and surgical embolectomy is the standard course of care for patients in shock or cardiac arrest due to pulmonary thromboembolism at our institution. Patients were divided into two groups (PCPS group, No PCPS group).
Result: PCPS was used in 60%. Surgical embolectomy was performed for 85%. Overall in-hospital and surgical mortalities were 35% and 29%, respectively. Based on multivariate analysis, both cardiopulmonary resuscitation > 15 minutes and absence of PCPS were significant risk factors affecting survival ($p = 0.001$ and 0.049, respectively).
Conclusion: When the duration of cardiac arrest is short, surgical embolectomy is a viable option after cardiac arrest due to pulmonary thromboembolism. PCPS may be a useful tool for both patient stabilization and providing a bridge when deciding upon further management options.

Key words: pulmonary embolism, extracorporeal membrane oxygenation, cardiopulmonary resuscitation





P4-6

급성 심정지로 발현된 Brugada syndrome – 증례 발표 –

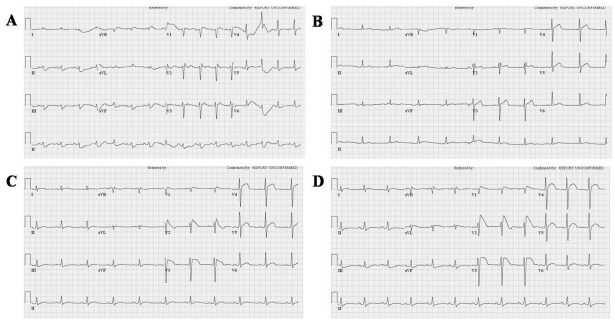
부지환, 김경수, 권운용, 서길준, 유경민, 김재승, 이세종
서울대학교병원 응급의학과

서론: 돌연 심장사란 주로 심인성 원인에 의해 증상 발현 한 시간 이내에 발생하는 예기치 않은 사망을 의미하며 전세계적으로 매년 4,000,000 명 가량이 돌연 심장사로 사망하는 것으로 알려져 있다. 이런 급성 사망은 주로 허혈성 심질환과 심근병증이 기저 질환으로 있는 환자에서 발생하는 것으로 알려져 있으며, 10% 정도의 환자에서는 long QT 증후군이나 Brugada 증후군을 포함하는 원발성 전기적 심질환(primary electrical disorder)이 원인이다. 저자들은 급성 심정지로 내원하여 성공적인 심폐 소생술 후 약물 유발 검사를 통해 Brugada 증후군으로 진단된 환자를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례: 환자는 기저 질환 없이 건강하던 22세 남자로 내원 당일 21시 56분 목격된 심정지로 119 구급대에 신고되어 응급실로 내원하였다. 현장에서 일반인 심폐소생술이 시행되었고, 119 구급대 도착 후 바로 자동 제세동기 제세동이 1회 시행되었다. 이후 8분간의 심폐 소생술에도 자발 순환이 회복되지 않아 응급실로 이송되었다. 응급실 도착 시간은 20시 13분 이었고, 이후 심폐 소생술 중 심실 세동 지속되어 총 5번의 제세동 후 20시 39분 자발 순환이 회복되었다. 자발 순환 회복 후 시행한 12-유도 심전도 검사에서 V2 lead 의 J-point 가 2 mm 이상 상승되었고, V3 lead 에서 안장모양(a saddleback appearance)이 관찰되어 Brugada 증후군의 제 2형 심전도와 유사한 양상을 보였다 (Fig. 1A). 환자는 통증에 반응이 없는 무의식 상태로 응급 중환자실로 입원하여 24시간 동안 저체온 치료를 시행하였고, 입원 5일째부터 의식이 회복되어 입원 7일째 기관 내 튜브를 제거하였다. 이후 환자는 무결석 담낭염이 발생하여 경피적 담낭 배액술과 항생제 치료를 받았고, 감염이 호전되기를 기다려 입원 25일째 Brugada 증후군에 대한 약물 유발 검사를 시행하였다. Flecainide 400mg 을 경구로 투여한 후 심전도 변화를 관찰하였고, 약물 투여 2시간 후 V1~V3 lead 에서 2 mm 이상의 J-point 상승을 동반하는 ST 분절의 상승과 T 분절의 역위 소견이 관찰되어(Fig. 1B-D) Brugada 증후군을 확진할 수 있었다. 이후 환자는 심정지로 발현된 Brugada 증후군으로 삽입형 제세동기 시술을 받고 퇴원하였다.

결론: 기저 질환이 없고 비교적 젊은 남성에서 발생한 심정지의 경우 그 원인 질환으로 Brugada 증후군을 고려하여야 한다.

Key words: Sudden Cardiac Death, Brugada Syndrome



P4-7

Feasibility of optic nerve sheath diameter as an early neurologic outcome predictor

김용환, 황성연, 조광원, 이준호, 강문주, 이동우, 여정훈
성균관대학교 삼성창원병원 응급의학과

Background: Optic nerve sheath diameter (ONSD) has been used to indirectly assess the intracranial pressure in several clinical setting regardless of measuring method. ONSD enlargement has been associated with increased mortality after severe traumatic brain injury.This study evaluated whether ONSD, an additional parameter in initial brain computed tomography (CT) scans, can be an early predictor of neurological outcome in post-cardiac arrest patients.

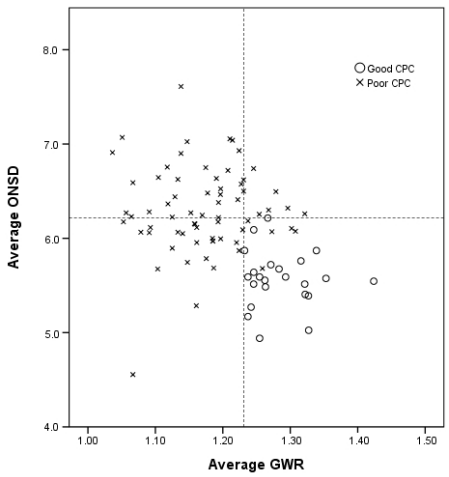
Methods: 112 cardiac arrest patients who underwent brain CT between November 2012 and October 2013 were identified from a prospective cardiac arrest registry. After exclusion of patients as exclusion criteria, 91 patients were included for this study. ONSD was bilaterally measured at a distance of 3 mm behind the eyeball on initial brain CT scan. ONSD was measured from one side of the optic nerve sheath to the other as a section through the center of the optic nerve at fixed window level. The demographic and clinical data including grey matter to white matter ratio (GWR) besides ONSD were obtained. The performance of ONSD was analyzed using multiple logistic regression analysis, receiver operating characteristic (ROC) curve analysis and cross tabulations.

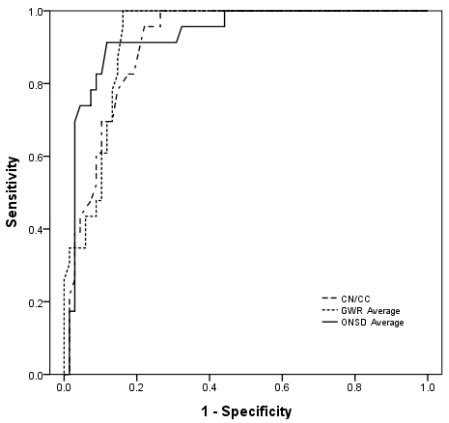
Results: Average ONSD was 5.57 ± 0.30 mm in the good outcome group vs. 6.29 ± 0.46 mm in the poor outcome group ($p < 0.001$).

In multivariable analysis, average ONSD and GWR were significant predictors for poor neurologic outcome (Odds ratio 1.8 and 1.55, p <0.001). ROC curve analysis revealed average ONSD had excellent discriminative power as average GWR (area under the curve have 100% specificities, the sensitivity of ONSD was 55.9%, which was lower than that of GWR (83.8%). However, the combination of both parameters improved the sensitivity to 92.6%.

Conclusion: ONSD correlates closely with the neurologic outcome of hypoxic ischemic encephalopathy. It may be used as an objective ly predictor of poor outcome after cardiac arrest.

Key words: heart arrest; prognosis; tomography, x-ray computed tomography





P5-1

Effect of sham feeding on postoperative ileus after liver transplantation

이한나[1], 오승영[2], 류호걸[1]

서울대학교병원 서울대학교 의과대학 마취통증의학과교실[1],
서울대학교병원 서울대학교 의과대학 외과교실[2]

Background: Postoperative ileus (POI) is a common complication after major abdominal surgery under general anesthesia. Gum chewing stimulates the cephalic-vagal pathway through sight, smell, or chewing without swallowing. We evaluated the usefulness of gum chewing in patients undergoing liver transplantation in reducing the duration of POI, time to first flatus, calorie intake.

Methods: A randomized controlled clinical trial was performed. Patients in the sham feeding group chewed 2 pieces of xylitol flavored gum for 15 minutes, 3 times a day after extubation. The primary outcome was time to first flatus. Secondary outcome was time to sips of water, SBD, and cumulative energy intake, length of ICU stay and hospital stay.

Results: A total of 30 patients were randomized into 2 groups: the sham feeding group (n=14) or the control group (n=16). Patients in the control group had higher preoperative MELD score (p=0.05) and received more packed RBC during operation (p=0.03). There was no difference between groups with respect to the primary outcome of time to first flatus and with respect to all other secondary outcomes.

Conclusion: Our preliminary results show that sham feeding with gum chewing increases caloric intake after liver transplantation and shows a tendency towards shorter postoperative ileus and facilitation of diet. A complete clinical trial is required to confirm the results.

Key words: sham feeding, liver transplantation, ileus

P5-2

Massive IVC and right atrial thrombosis complicated by acute pancreatitis: a case report

이강의, 박태진

국립중앙의료원 응급의학과

Introduction: Thrombosis is a rare complication of acute pancreatitis, which mainly involves the splenic and portal vein. We experienced a huge thrombosis through IVC to right atrium complicated by acute pancreatitis.

Case Report: A 58-year-old male presented to the emergency department with mental change due to hypoglycemia and right-upper-quadrant abdominal pain. His mentality was recovered after infusion of dextrose solution. He was a heavy alcoholic, with daily alcohol consumption of about 150 ml. In laboratory test, amylase (> 2400 U/L)

and lipase (> 400 U/L) were elevated, consistent with acute pancreatitis. In imaging study, massive thrombosis with acute pancreatitis was seen (fig 1.). Gabexate and enoxaparin was administered for pancreatitis and thrombosis. Surgical removal of thrombosis was considered, but wasn't possible due to poor general condition. Despite conservative management, the patient expired.

Key words: Pancreatitis, Thrombosis, Inferior vena cava

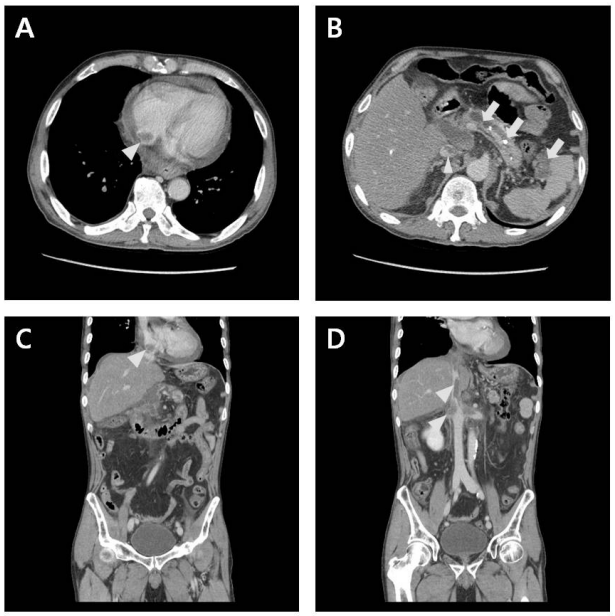


Figure 1. Perisplenic and hepatoduodenal pseudocyst, acute necrotizing fluid in aortocaval space and pancreatic calcification were seen(arrow). Massive thrombosis in left renal vein and IVC extending to right atrium was seen(arrow head).

P5-3

내과계 중환자실 영양집중지원팀 의료진과의 회진연계활동 전 · 후 영양공급 현황 비교 분석연구

이정문[2], 박승용[1], 최영훈[1], 정미선[4], 유희철[3], 이흥범

전북대학교병원 호흡기알레르기내과[1], 외상팀[2], 간담췌이식외과[3], 영양팀[4]

연구배경: 중환자에서 영양불량은 감염을 비롯한 합병증 발생을 증가시키고, 기계 호흡 사용일수 및 재원일수를 늘리며 의료비 증가를 초래하는 것으로 알려져 있다. 본 연구는 영양집중 지원팀이 중환자실에 입원한 환자를 대상으로 의료진과의 회진시 환자정보 등을 교류하면서 단기간 내 적절한 영양지원을 시행함으로써, 중환자실에 입원한 환자들에게 미치는 영향에 대해 확인해 보고자 하였다.

대상 및 방법: 2011년 1월부터 부터 2012년 3월까지 전북대학교병원 내과계 중환자실에 입원한 20세 이상의 성인으로, 5일 이상 입원한 환자를 대상으로 의료진과의 회진연계활동이 이루어진 군과 활동이전의 환자를 각각의 혈액화학검사 결과 및 입원 후 10일간 영양지원 형태와 영양 공급량을 후향적으로 비교 분석하였다.

결과: 2011년 1월 1일부터 3월 19일까지 NST활동 이전군 30명과, 2012년 1월 1일부터 3월 4일까지 NST활동 이후군 30명, 총 60명의 환자를 대상으로 하였다. 두 그룹간의 남녀비, 평균연령, 기저 체질량지수 및 입실 당시 환자의 영양상태에는 유의한 차이는 보이지 않았다. 중환자실 입실 사유로는 두군 모두 호흡부전이 60% 이상으로 가장 많은 비율을 차지하였다. 활동 이전의 환자군 중 경장영양(enteral feeding, EN)만 공급받는 환자는 2명(6.7%), 경정맥영양(parenteral nutrition, PN)만 공급받은 환자는 4명(13.3%)이었고, EN과 PN을 동시에 공급받은 환자는 22명(73.3%)이었으며, 전혀 영양공급을 받지 않는 환자는 2명(6.7%)이었다. 지원팀 활동 이후 EN만 공급받는 환자는 15명(50.0%), PN만 공급받은 환자는 4명(13.3%), EN과 PN을 동시에 공급받은 환자는 11명(36.7%)으로 활동이전에 비해 영양공급경로에 유의한 차이를 보였다(P=0.001). 장관영양 시작일은 지원 활동 후 빨라진 경향을 보였으나(2.7±2.3일 vs. 2.3±1.1일, p=0.392) 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

결론: NST이후 장관영양시행 비율, 장관영양공급 시작일 그리고 장관영양 공급량 등의 지표는 개선되었으나, 열량 및 단백질 총 공급량은 목표량에 비해 부족하였고, 중환자실 입실시와 퇴실시 영양상태 차이는 없었다. 따라서 향후 영양상태 개선을 위해 좀 더 적극적이고 효율적인 영양공급 방안을 모색하는 것과 동시에 표준화되고 체계화된 영양지원 관리 방법이 필요 할 것으로 생각된다.

Key words: 영양집중지원팀, 회진연계활동, 영양공급

P5-4

Lymphoma presenting as antiphospholipid syndrome and thrombotic thrombocytopenic purpur

Jung-Kyu Lee, Jinwoo Lee, Sang-Min Lee

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: Lymphoma has often been a diagnostic challenge due to clinically non-specific and protean manifestations. Especially, it may mimic and be combined with various other hematologic diseases.

Case report: We present the case of a 46-year-old female with catastrophic antiphospholipid sydrome followed by thrombotic thrombocytopenic purpura. The patient was progressed to multiple organ failure, and finally diagnosed as lymphoma through bone marrow examination. In this case, successful treatments were performed with steroid pulse therapy and plasma exchange for antiphospholipid sy-

drome and thrombotic thrombocytopenic purpura, and rituximab for lymphoma.

Key words: Lymphoma, antiphospholipid sydrome, thrombotic thrombocytopenic purpura

P5-5

Thrombotic Thrombocytopenic Purpura with Right Heart Failure Following Total Knee Replacement

Sangwoo Shim[1], Jin Jeon[2], Chae-Man Lim[3], Younsuck Koh[3], Sang-Bum Hong[3]

Department of Internal Medicine, School of Medicine, Catholic University of Daegu[1], Intensive Care Unit, Asan Medical Center[2], Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan[3]

Thrombotic thrombocytopenic purpura(TTP) is a life-threatening clinical syndrome characterized by microangiopathic hemolytic anemia, thrombocytopenia, renal insufficiency, neurologic abnormalities and fever. The cardiac involvement in TTP is not rare and could be fatal. A 80-year-old female visited to emergency department of ASAN medical center, Seoul, Korea with stuporous mentality. She had received left total knee replacement(TKR) one day before. She showed hypotension, hypoxia, anuria. We had intubation and administered the large volume crystalloid, high dose vasopressors and inotropics. Laboratory data revealed thrombocytopenia, anemia and elevated serum creatinin. Prothrombin time and activated partial prothrombin time were normal range. Electrocardiography showed normal sinus rhythm, but echocardiography showed severe right ventricular dilatation with decreased contractility, borderline pulmonary hypertension and normal left ventricular function. However there was no evidence of pulmonary embolism on dynamic chest CT angiography. Schistocytes were in PB smear. We could diagnosed post-operative TTP. She received four times of plasma exchange. All manifestation of TTP had completely resolved and following echocardiography showed normal RV function. She was discharged alive. This is the first reported case of TTP with right dominant heart failure after TKR. After operation including orthopedic surgery, fatal TTP with heart failure could be developing. So early diagnosis and treatment are key factor to save the life from TTP.

Key words: thrombotic thrombocytopenic purpura, heart failure, total knee replacement

P5-7

중환자실 환자의 영양 상태 변화와 퇴원 후 장기적 예후

이혜미, 라세희, 신증수

연세대학교 의과대학 마취통증의학교실 및 마취통증의학연구소

연구배경: 중환자의 경우 입원 당시 이미 영양 불량인 경우가 크고 입원이 지속되는 동안 쉽게 악화된다. 중환자의학의 Nutrition guideline에서는 적극적인 영양 지원을 권하고 있으나 환자의 상태나 의료진의 영양에 대한 관심 부족 등으로 인하여 적절한 영양 지원이 이루어지고 있지 못하는 실정이다. 여러 연구에서 영양 상태가 병원 혹은 중환자실 내의 사망률에 비치는 영향에 대하여 보고 하였으나 퇴원 후 장기적인 예후와 관련성에 대해서는 연구된 바가 없다. 그래서 본 저자들은 영양 상태의 변화가 퇴원 후 사망률에 영향을 미치는 지에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2006년 ~ 2011년 11월동안 본원 내·외과 중환자실에 입실한 환자 중 20세미만, DNR 혹은 질병의 호전 없이 타 병원으로 전원 된 환자, 관상동맥 환자를 제외한 퇴원 환자를 대상으로 선정하여 2012년 11월 30일까지 생존 여부를 알아보았다. 환자의 영양 상태는 serum albumin 및 total lymphocyte count (TLC)를 평가하여 영양 상태가 비교적 양호한 환자(serum albumin 3.5g/dl이상 TLC 1, 400 이상, Well-group), 영양 상태가 불량한 환자(serum albumin이 2.8g/dl미만, TLC 1, 000미만, Severe-group), 그리고 그 이외의 환자(Moderate-group)로 세 group으로 분류하였다. 중환자실 입실 후 24시간 이내와 퇴원 당시 영양 상태를 평가하여 변화 여부를 호전, 변화 없음, 악화 (Improved, Nonchange, Worsen-group) 으로 나누어 1년, 5년 생존율을 비교하였다.

결과 및 결론: Improved-group의 1년과 5년 생존율은 82.3%, 67.1%, nonchange-group은 80.3%, 64%, Worsen-group은 79.6%, 63.1%로 각 군간의 통계학적인 차이는 보이지 않았다. 퇴원 당시 영양상태를 비교하였을 때 Well-group의 1년과 5년 생존율은 80.1%, 75.9%이며, Moderate-group은 80.1%, 63.3% (HR=1.65, P-value<0.01), Severe-group은 53.3%, 27%(HR=4.73, P-value<0.01)로 각 군간의 유의한 차이를 보였다. 중환자실에 입실 당시의 영양 상태보다 퇴원 시 호전된 영양 상태가 퇴원 후 생존율을 향상시키지는 못하였다. 하지만 퇴원 당시의 절대적인 영양 상태에 따라 퇴원 후 생존에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

Key words: Nutrition, Post-ICU mortality

P6-1

예정 수술 후 중환자 집중 치료의 필요성을 예측할 수 있는 요인에 대한 후향적 분석

조진범, 박일영, 성기영, 백종민, 이준현, 이도상
가톨릭대학교 의과대학 외과학교실, 부천성모병원 외과

Background: 제한된 중환자실 자원을 꼭 필요한 환자에게 사용하는 것은 중요하다. 본 연구는 예정 수술 (elective surgery) 후에 중환자 집중 치료의 필요성을 예측할 수 있는 요인이 있는지 알아보기 위하여 후향적으로 진행하였다.

Methods: 본원 외과 (General Surgery) 에서 2013년 1월 1일부터 5월 31일까지 예정 수술을 시행 받고 중환자실에 입실한 환자를 대상으로 의무기록을 분석하였다. 중환자실에서 적극적인 치료를 시행 받은 환자 군과 감시(monitoring) 만 시행하였던 환자 군으로 나누어 두 그룹 간에 인구통계학적 특성, 수술 전 위험도 평가, 수술 종류 및 수술 중 발생한 사건 (intra operative events)의 차이가 있는지 비교하였다.

Results: 연구 기간 동안 본원에서는 총 135명의 환자가 예정 수술 후 중환자실로 입실하였고 이 중 16명의 환자들이 적극적인 중환자 치료를 시행 받았다. 1명의 환자가 호흡 부전으로 기계 환기 치료를 시행하였고 2명의 환자에서 출혈성 쇼크에 대한 치료가 이루어졌다. 4명의 환자들에서 부정맥이 관찰되어 부정맥 약제가 투여되었고 5명의 환자들은 수술 후 출혈이 의심되어 수혈 및 집중 감시 시행하였다. 나머지 4명의 환자들의 경우 기도 삽관을 유지한 채 중환자실로 입실한 환자들로 1-2일 정도의 기계 환기를 시행하였다. 치료 군 환자들이 수술 전 위험도 점수가 더 높은 경향을 보였고 수술 중에 더 많은 사건을 겪는 경향이 있었으나 통계적인 유의점은 없었다. 치료 군 환자에 있어서 Mortality probability model을 이용하여 측정한 예측 사망률은 2.48%였고 실제 사망률은 0%였다

Conclusions: 본 연구에서는 예정 수술 후 중환자실에서 적극적인 치료를 시행 받았던 환자들과 감시만 시행 받았던 환자들 사이에서 의미 있는 차이점을 밝힐 수는 없었다. 그러나 이 같은 결과가 예정 수술 후 시행하는 집중 치료의 불 필요성을 반영하는 결과는 아니라고 판단된다. 예정 수술을 시행 받았던 135명의 환자들 중 16명의 환자에서는 수술 후 집중 치료가 시행이 되었고 이로 인하여 수술 후 사망률을 줄일 수 있었다고 판단된다. 추후 이어지는 연구를 통하여 더 많은 환자를 대상으로 하여 모집단의 크기를 키우면 통계적으로 유의한 차이가 발견될 것으로 생각된다.

Key words: 수술 후 중환자 치료, 예정 수술, 중환자실

P6-2

A device of continuous monitoring of head of bed elevation in intensive care unit

Ki Young Kyeong, Seukkyun Kim, Young Sang Lee, Seungmin Kwak[1,2], Junhyeok Lim[2], Jeongmin Lee[2], Jae Hwa Cho[1,2]

College of Information Technology Inha University, Department of Internal medicine School of Medicine Inha University[1], Divisition of Pulmonary and Critical Care Medicine Inha Univesity Hospital[2]

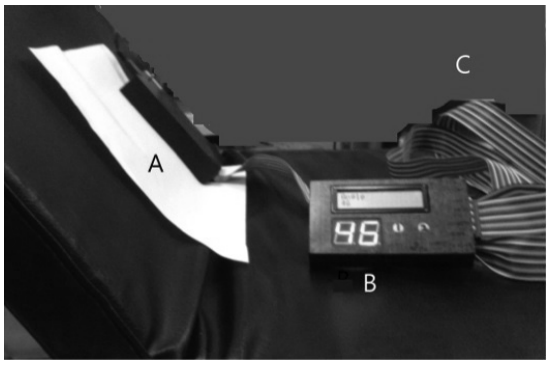
Introduction: During ventilator care, the bundle care would be recommended for prevention of ventilator associated pneumonia. Head of bed elevation (HOBE) more than 30°, oral care with chlorhexidine and hand washing are included in the bundle care. We develop the new device of continuous monitoring of head of bed elevation to improve the performance of HOBE in bundle care.

Method: The attitude and heading reference system (AHRS) was used to measure head of bed elevation. The system had 3-axis gyroscope, 3-axis accelerometer and 3-axis magnetometer sensors (EBIMU-9DOF®, E2Box, Seoul). With digital display, this kit was placed just under the board of bed. Inha University Embedded system control team conducted this project. We validated our method using a protractor. Attitude and heading reference system. A is the main body of system, B is digital display part and C is connecting cable.

Result: To validate our method, several pairs of measurement were collected on unused beds at angles ranging from 0°to 90°. The correlation between measurements using AHRS and protractor is within minimal variation along the line of equality.

Conclusion: Our new method would be used to measure head of bed elevation easily.

Key words: Head of Bed elevation, Ventilator associated pneumonia, Prevention, Semirecumbent position



P6-3

A Survey for head of bed elevation in a tertiary intensive care unit

Jungheuk Lim[1], Jae Hwa Cho[1,2], Jeongmin Lee[1], Seungmin Kwak[1,2], Jeongseon Ryu[1,2], Haeseong Nam[1,2], Honglyeol Lee[1,2]

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Inha University Hospital[1], Department of Internal Medicine, Inha University[2]

Introduction: During ventilator care, the bundle care would be recommended for prevention of ventilator associated pneumonia (VAP). Head of bed elevation (HOBE) more than 30 degree, oral care with chlorhexidine and hand washing are included in the bundle care. In several studies, compliance of HOBE were variable from 15% to 76% of study time. We assessed the health care worker's perception and performance of HOBE.

Methods: Critical care workers answers four questions: What were made of ventilator bundle care? What degree of head of bed elevation for prevention of ventilator-associated pneumonia? During care how frequently do you determine the head of bed elevation? Clinicians were requested to elevate head of bed up to 30 degree.

Results: The participants for survey were 38 doctors and 46 nurses who worked in ICU. In October, 2013, the survey was performed in the ICU and HOB was checked with actual ICU bed and monitor of HOBE. The doctors were residents who consisted of medical, surgical, and service departments. The nurses worked in medical, surgical ICU and operating rooms. Thirty three percent of doctors and 49% of nurses correctly answered HOBE is associated with VAP prevention. ICU nurses checked HOBE more frequently rather than doctors. The performance of HOBE 30 degree was more accurate in nurses than in doctors (p=0.014)

Conclusion: Education for sepsis and ventilator bundle care would be needed in participants of ICU.

Key words: Survery, bundle care, head of bed elevation

P6-4

Incidence and risk factors of postoperative delirium in liver transplant patients

이한나, 유용재, 류호걸

서울대학교병원 서울대학교 의과대학 마취통증의학과교실

Introduction: Delirium after liver transplantation remains a contributory factor in postoperative mortality and an obstacle to early discharge of patients. But there has been limited studies focusing on risk factors for incident delirium after liver transplantation in intensive care unit(ICU). Our study was aim to investigate the incidence and risk factors of delirium in patients undergoing liver transplantation.

Methods: We retrospectively evaluated electronic medical records for patients admitted to the intensive care unit after elective or emergence liver transplantation from November 2012 to June 2013. Delirium was assessed using the Confusion Assessment Method for the ICU (CAM-ICU). Pre- and post-transplantation and intraoperative factors potentially associated with delirium were evaluated.

Results: Of the 99 patients included in the study, 24(24.24%) developed delirium in the intensive care unit after liver transplantation. In a multivariable logistic regression, independent risk factors for delirium were preoperative Child-Pugh score (CPS)(B vs A OR 1.42 [95% Cl 0.11 to 17.90])(C vs A OR 22.90 [95% Cl 2.67 to 196.38]), postoperative mechanical ventilation time(OR 1.07 [95% CI 1.02 to 1.13]).

Conclusion: Preoperative CPS and postoperative mechanical ventilation time are predictors for the development of postoperative-delirium in liver transplant patients and are associated with increased ICU lengths of stay.

Key words: Delirium, liver transplantation, intensive care unit, Confusion Assessment Methods for the ICU.

P6-5

Characteristics of Rapid Response Team patients in a University Hospital

Hwa Young Lee[1], Hye Seon Kang[1], Hea Yon Lee[1], Keum Sook Jeun[2], Mi Ra Han[2], Yong Suk Lee[2], Eun Hyoung Kang[2], Chin Kook Rhee[1], Ji Young Kang[1], Seung Joon Kim[1], Sook Young Lee[1], Young Kyoon Kim[1], Seok Chan Kim[1]

[1]Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, St. Mary's Advanced Life Support Team (SALT), Seoul St. Mary's Hospital, Catholic University of Korea, Seoul, Korea, [2]St. Mary's Advanced Life Support Team (SALT), Department of Nursing, Seoul St. Mary's Hospital, Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Background: The rapid response team (RRT) recognize and manage early at-risk patients on general hospital wards. In this study, we analyzed the characteristics of these patients screened by RRT used at Seoul St. Mary's Hospital.

Methods: We retrospectively reviewed 46 activated cases among 20,306 at-risk patients screened by the RRT; called St. Mary's Advanced Life Support Team (SALT) in Seoul St. Mary's Hospital, from June 2013 to January 2014. SALT was activated by requests of attending doctors or nurses or the electronic medical alert system criteria composed of abnormal vital sign, altered mental status and abnormal laboratory findings. We investigated the baseline characteristics and outcomes of all patients who were managed by SALT.

Results: Among 46 activated cases, 28 were females (60.9%) and 18 were males (39.1%). 39 cases (84.8%) were activated by direct calls

from attending doctors or nurses, and 7 cases (15.2%) by screening the electronic medical alert system criteria. The majority were orthopedic surgery patients (n=24, 52.2%), followed by urology patients (n=6, 13%). Hypoxia (PaO2 < 90%) was the most common criteria (23.3%) for identifying worsening patients. Respiratory distress (RR > 25/min) found 12.3% of deteriorating cases and low systolic BP (SBP < 85 mmHg) found 9.6% of them. The mean Modified Early Warning Score (MEWS) was 4.96 ± 2.66. 24 cases (52.2%) were stabilized in the general ward after appropriate intervention and 22 cases (47.8%) were sent to the ICU after intervention. Despite SALT intervention, 6 patients (13%) died. The mean hospital day was 27.24 days, from activation to discharge.

Conclusions: SALT could save more at-risk patients and is an active and automatic system in reducing hospital code and mortality rates. A longer observational period is needed.

Key words: rapid response team; RRS; At-Risk Patient; Mortality

P6-6

폐암 수술 후 종양 색전에 의해 발생한 급성 말초 동맥 폐쇄 질환의 진단 및 치료

황유화, 이현주, 김영태

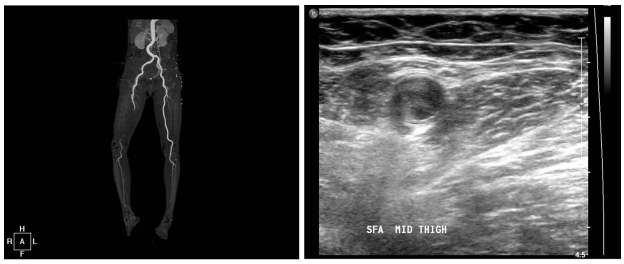
서울대학교 의과대학 흉부외과교실

서론: 비외상성 급성 말초동맥폐쇄질환은 혈전증(85%) 및 색전증(15%) 에 의해 유발된다. 색전증에 의한 말초동맥 폐쇄질환은 상지 또는 하지의 허혈성 증상이 급격히 나타나는 경우가 대부분이며, 그 원인의 대부분은 심방세동을 동반한 심장질환을 가진 환자에서 유발된 색전이고, 매우 드물게 악성 종양의 환자에서 종양 색전이 발생하는 것으로 보고되어 있다.

증례: 70세 여자가 폐 좌측 하엽의 육종모양 폐암에 대해 수술적 치료를 위해 입원하였다. 수술 전 흉부 CT 검사에서 좌하엽의 폐 종양은 5.1cm의 크기로 좌상엽의 일부를 침범하고 있었고 좌측 주기관지 원위부까지 인접하여, 좌측 폐전절제술을 계획하였다. 수술 소견상 폐종양은 좌측 폐정맥으로 돌출되어 있었으며, 특이 문제없이 개흉하 좌측 폐전절제술을 시행하였다. 중환자실 입실 직후 환자는 우측 발목 아래의 감각 소실과 통증을 호소하였다. 신체검진을 통해 우측 하지에서 운동 능력은 보존되어 있었으나, 발목아래로 이상 감각, 창백, 압통, 우측 발등동맥 맥박 소실 및 모세혈관 충전 지간 지연을 확인하였다. 즉시 휴대용 도플러검사를 통한 하지 동맥혈류를 확인을 통해, 혈류 소실이 관찰되어 즉각적으로 병상 초음파 검사를 시행하였다. 우측 얕은 넙다리 동맥에서부터 슬와동맥에 걸쳐 혈전에 의한 폐쇄가 관찰되고 슬와동맥 이하로는 혈류가 관찰되지 않음을 확인하였다. 정확한 부위 및 급성 또는 만성증상 여부를 감별하기 위해 하지 조영제 혈관 조영 CT 검사를 시행하였다. CT 검사에서 동일 부위의 급성 혈전에 의한 동맥혈관폐쇄증이 확인되었다. 증상 발생 6시간 뒤, 재관류를 위하여 전신마취하 응급 혈전 제거술을 시행하였고, 수술 소견에서 슬와동맥에 육안상 암종세포색전과 원위부 혈관에 혈전이 발생된 것을 확인하였다. 또한 동맥혈관폐쇄증으로 인해 우측 하지 동맥의 허혈성 손상 및 재관류에 의한 이차적 손상에 의한 구획 증후군을 예방하기 위해 근막 절개술을 추가로 시행하고 수술을 종료하였다. 수술 후 항응고치료 및 수액 치료를 시행하고 수술 후 22일 특이문제 없이 퇴원하였다.

결론: 암종세포색전은 주로 체순환에 의해 증상이 시작되고, 색전의 크기와 색전의 의한 혈관의 위치에 따라 급성 관류 차단에 의한 장기에 허혈 손상을 유발하고, 심각한 또는 치명적인 합병증을 야기한다. 따라서 빠른 진단 및 치료가 시행되어야 한다.

Key words: lung cancer, Tumor embolism, rabdomyolysis



CT lower extremity angio　　Bedside Sono

P6-7

Incidence and risk factors of delirium in a surgical intensive care unit

이한나, 주재우, 류호걸

서울대학교병원, 서울대학교 의과대학 마취통증의학과교실

Introduction: Delirium in critically ill patients is associated with increased mortality prolonged ICU and hospital LOS, long-term cognitive impairment. The aim of current study is to evaluate the incidence and risk factors of delirium in critically ill patients in surgical intensive care unit (SICU).

Methods: We performed a retrospective study of development of delirium from November 1, 2012, to September 30, 2013. A total of 325 patients admitted to SICU for more than 24 h were enrolled. Patients were evaluated for development of delirium using the Confusion Assessment Method for ICU Patients (CAM-ICU). We evaluated risk factors for the development of delirium in with univariate and multivariate analysis.

Results: Of the 325 patients, delirium was developed in 89(27.4%) patients. Multivariate analysis demonstrated that age (OR 1.05, 95%

CI 1.02-1.07), intraoperative red blood cell (RBC) transfusion (OR 0.89, 95% CI 0.81-0.98), APACHE II score (OR 1.10, 95% CI 1.05-1.15), history of stroke (OR 3.05, 95% CI 1.37-6.79), intraoperative administration of midazolam (3.97, 95% CI 1.68-9.40) were independent risk factors of delirium.

Conclusions: Old age, intraoperative RBC transfusion, higher APACHE II score, history of stroke, and intraoperative administration of midazolam were predictors for the development of delirium. Postoperative delirium in ICU is associated with increased ICU length of stay and ICU and hospital mortality.

Key words: delirium, Confusion Assessment Method for ICU Patients, ICU

P7-1

외과계 중환자의 적절한 전해질 이상 교정을 위한 전해질 투여량과 전후 혈중농도 변화 조사

방은숙, 이재명[1]

아주대학교 병원 약제팀, 아주대학교 의과대학 외과학교실[1]

연구배경 및 목적: 중환자에게서 흔하게 나타나는 전해질 이상을 교정하기 위해 투여되고 있는 전해질의 용량과 전후 혈중농도 변화를 조사하여 적절한 보충 용량 가이드를 세우기 위함이다.

연구대상 및 방법: 2013.10월부터 2014.2월까지 아주대학교 병원 외과계 중환자실에 입실했던 환자 중 금식이 유지된 기간의 환자 17명을 대상으로 IV로 투여된 K, Mg, P의 1일 투여량과 투여 전후의 혈중농도(새벽 채혈) 변화를 조사하였다. 경장영양공급환자, 신대체요법 환자, 흉부수술환자, 전후 혈중농도 결과가 없는 경우는 제외하였다.

연구결과: 대상 환자는 남자 10명, 여자 7명으로 환자 나이는 평균 66.6세(연령분포 49-87세, 중앙값 66세)였고 대상 환자의 평균 중환자실 재실기간은 11.9일(기간분포 3~36일, 중앙값 8일)이었다. 환자당 조사일수는 K 6.6일, Mg 7.2일, P 6.5일이었으며 저칼륨혈증은 21.8%, 저마그네슘혈증은 3.8%, 저인산혈증은 43.6%의 빈도를 보였다. 영양수액 및 일반수액을 포함한 주사제를 통해 일평균 K+는 49.7mEq, Mg2+는 10.9mEq, PO43-는 18.7mmol이 투여되었다. 전해질 부족을 교정하기 위해 경험적으로 IV KCl이 보충된 경우는 53건(46.9%)으로 평균 보충량은 41.9mEq, IV MgSO4의 경우는 9건(11.4%)으로 평균 보충량은 16.24mEq, IV KH2PO4의 경우는 48건(43.6%)으로 평균 보충량은 26mmol이었다. 혈중농도가 참고치보다 낮은 데도 보충하지 않은 경우는 K 2건(8.3%), Mg 1건(33.3%), P 25건(52%) 있었다. 또한 혈중농도가 낮아서 보충했지만 참고치 범위 내로 들어오지 못한 경우는 K 6건(27.3%), P 16건(69.6%) 있었고 Mg의 경우 보충 후에 모두 정상범위 내로 교정되었다.

연구결론: 본 연구에서는 중환자에게서 전해질 부족 빈도가 높게 나타났음을 알 수 있었고 영양수액 및 일반수액으로 투여된 일평균 전해질 양은 1일 요구량에 미치지 못하므로 추가적인 보충이 필요함을 알 수 있었다. 또한 전해질 부족에 대한 보충이 이루어졌지만 정상범위 내로 교정되지 못한 경우도 적지 않아서 추가 투여 및 이에 대한 원인 파악에 대한 노력도 요구된다. 본 연구를 참고하여 좀더 많은 환자의 사례를 검토함으로써 중환자실에서 적용할 수 있는 전해질 투여 프로토콜 및 가이드라인을 세워서 적절한 전해질 이상의 교정이 수행되도록 해야 할 것이다.

Key words: 중환자, 전해질부족, 전해질용량

P7-2

Unusual cause of left lower abdominal pain presenting to emergency department

Kun Dong Kim, Hong Joon Ahn, Won Joon Jeong, Joon Wan Lee

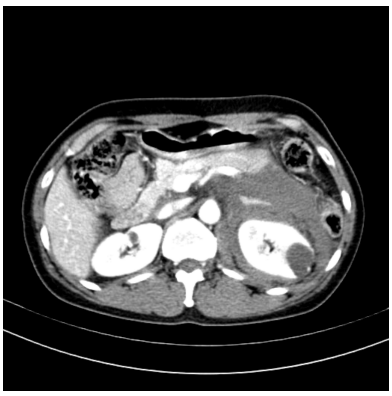
Department of Emergency Medicine, Chungnam National University School of Medicine

Introduction: We present a case of a patient with hypovolemic shock from non-traumatic rupture of the renal artery aneurysm who initially presented as lower abdominal pain.

Case: A-51-year old previously healthy female was transfered to our emergency department complaining of severe left lower abdominal pain with a suspicion of a retroperitoneal abscess. On examination, she was found to be hypotensive and tachycardic, with a rigid left lower abdomen. While she was resuscitated immediate review of the adbdominal CT scan taken at the referring hospital raised suspicion of a massive retroperitoneal hemorrhage from ruptured left renal artery aneurysm. Emergency angiography confirmed the diagnosis and embolization of the left renal artery was successful. She is made an uneventful recovery.

Conclusion: Aneurysms of the renal artery are uncommon, when it became symptomatic as in our patient, the attributable mortality is high as 70-80%. Diagnosis of this potentially lethal injury requires a high index of suspicion and early and prompt surgical repair remains standard therapeutic modality. With the advent of endovascular treatment, such condition might be resolved by percutaneous vascular intervention.

Key words: renal artery aneurysm, retroperitoneal hemorrhage, intervention



P7-3

중환자실 재실 기간 동안 환자들이 경험하는 통증과 불안의 연관성

오주영[1], 손정현[1], 신증수[2], 라세희[2], 윤형준[1], 김재진[1,3], 박진영[1,3]

연세대학교 의과대학 강남세브란스병원 정신건강의학과[1], 연세대학교 의과대학 강남세브란스병원 마취통증의학과[2], 연세대학교 의과대학 행동과학연구소[3]

연구배경: 중환자실에 입실하는 환자들은 다양한 신체적, 감정적 고통을 경험하는 것으로 알려져 있다. 재실 기간 동안 경험하는 이러한 디스트레스는 질병으로부터의 회복 뿐만 아니라 퇴실 이후의 삶의 질과도 밀접히 관계되어 있다. 중환자실 환자들은 흔히 높은 수준의 통증과 불안을 경험하게 되는데, 이러한 두 가지 디스트레스가 서로 어떠한 관련성을 갖는지에 대해서 충분한 연구가 이루어지지 않았다.
대상 및 방법: 강남 세브란스 병원 중환자실에 2개월간 입실한 모든 환자를 대상으로 CAM-ICU (Confusion Assessment Method for ICU) 를 시행하였다. 섬망 및 혼수 상태가 아닌 환자를 대상으로 매일 통증 및 불안에 대한 평가가 이루어졌다. 통증은 Visual Analogue Pain Scale (VAS pain)을 사용하여 평가하였고, 불안은 Faces Anxiety Scale (FAS), State Anxiety Inventory (SAI) 및 Hamilton Anxiety Scale (HAS)을 통해 평가하였다. 재실 기간 동안 투여된 아편계 진통제와 항불안제의 용량을 조사하였다. 선형 혼합 모델을 사용하여 통증과 불안의 연관성 및 통증, 불안이 약물에 미치는 영향에 대해서 분석하였다.
결과: 통증 및 불안이 평가된 총 123명의 환자(나이: 59.01±17.72세, 여성: 47명(38.21%), 평균 재실 기간: 5.88±7.96일) 내에서 통증(VAS)과 불안(FAS, SAI, HAM-A)은 깊은 연관성을 보였다(Each $p<0.0001$). 통증의 심각도가 변화함에 따라 하루 중 사용되는 항불안제의 용량은 통계적으로 유의미하게 변화하였다($p = 0.0172$).
결론: 본 연구를 통해 중환자실 환자들의 통증과 불안 사이에는 유의미한 상관관계가 있다는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 재실 기간 동안 통증과 불안을 통합적으로 평가하고 치료하는 것이 중요하다고 판단되며, 이를 통해 더 나은 환자의 예후를 기대할 수 있을 것이다.

Key words: 중환자실, 통증, 불안

P7-4

Analysis of blood transfusion requirements in vascular injury with pelvic trauma

Hong Kyung Shin, Ho-Seong Han

서울대학교 의과대학 외과학교실

Background: Appropriate transfusion is important treatment strategy in pelvic injury patient with hypovolemic state, especillay, in vascular injury caused by pelvic trauma. Aim of this study to suggest the treatment strategy in hypovolemic patients with pelvic vascular injury.
Materials and Methods: From May 2003 to August 2013, For 201 pelvic injury patients who visited to the emergency room, medical records were reviewed retrospectively.
Results: A total of 201 patients analysis performed, mean age was 49.9. Among 201 patients, 33 was pelvic injury patients with vascular damage(16.4%), there was no statistical significant differences between vascular injury patients and none on initial hemoglobin level and hematocrit. Initial mean systolic pressure of vascular injury patients(n=33) was 111.3mmHg and that of non-vascular injury patients(n=161) was 132.2mmHg, there was statistical significant differences($P<0.01$). Mean transfusion ratio and mean pRBC transfusion in each group was 11.8%, 81.8% and 0.37(±1.43), 5.18(±5.54), there were significant differences, respectively ($P<.001$, $P<.001$). There were significant differences in median amount of pRBC transfusion and cardiac arrest ratio among Internal Iliac Artery(IIA) brach injury group(n=24), other artery injury group(n=5) and Iliac Vein(IV) injury group(n=4), respectively.(3 vs. 10 vs. 12.5, $P=0.010$), (11.5% vs. 0% vs. 75%, $P=0.009$). There were significant differences between arterial branch injury group (n=29) and IV injury group(n=4) in median pRBC transfusion and

cardiac arrest ratio, respectively.(3 vs. 12.5, P=0.014), (10.3% vs. 75.0%, P=0.014).

Conclusion: There were significant differences in transfusion ratio, amount of pRBC, cardiac arrest ratio and amount of pRBC transfusion among groups divided as injured vascular anatomy. Especially, unlike our knowledge, In IV injury group, the patients underwent more transfusion and cardiopulmonary resuscitation than in arterial branch injury group.

Key words: transfusion, pelvic trauma, vascular injury

P7-5

다발성 외상 환자에서 지연 발견된 쇄골하 동맥의 가성동맥류의 치료

김희진, 이정안, 권상휘

대구 파티마병원 외과

서론: 쇄골 하 동맥은 주위의 뼈와, 근육으로 보호되어 있기 때문에 손상을 잘 받지 않는다. 손상의 발생 빈도는 0.9-3%로 보고되고 있으며, 총상이나, 관통상에서는 발생 빈도가 다소 높지만, 둔상에서는 아주 드물게 발생한다.

증례: 71세 남자 환자로 1개월전 3m 높이에서 낙상하여, 대구 파티마병원 응급실로 내원하였다. 내원시, 두부, 척추, 견갑골, 쇄골, 흉부의 기흉과 혈흉 및 상완동맥에 다발성 손상을 받았으며, 상완동맥 손상 및 혈전은 응급수술을 시행하였다, 술 후, 특별한 문제는 없었으며, 환자는 수상 후 20일 후 퇴원을 하였다. 퇴원 2 주후, 우측 쇄골 상부에 맥박이 있는 종괴가 발견되었으며, 상완 동맥과 요골동맥의 맥박이 다소 약해져 있었으며, 이완된 팔의 저린 증상도 더 심해졌다. 초음파 검사와 컴퓨터 혈관 단층 촬영상, 쇄골 하 동맥의 가성 동맥류가 발견되었다.우측 대퇴동맥을 통한 동맥 조영 촬영상, 우측 척추 동맥 이후의 쇄골 하 동맥에서 조영제의 누출이 관찰되었다. 9mm x 5cm Viabahn stent graft (W. L. Gore and Assoc, Flagstaff, Ariz)를 손상 부위에 위치시켰으며, 시술 후 혈관조영사진에서 조영제의 누출은 더 이상 관찰되지 않았다. 1 개월 뒤 경과 관찰에서 가성동맥류는 보이지 않았으며, 상완동맥의 맥박은 잘 만져졌으며, 우측 팔의 저린 증상은 호전된 양상 보였다.

결론: 쇄골 하 동맥의 손상에 의한 가성 동맥류를 수술적 방법으로 치료하는 것은 어렵다. 우선, 접근하는 방법이나, 근위부 동맥을 겸자로 차단하기가 쉽지않다. 다발성 손상을 받은 고령의 환자에서, 쇄골하 동맥의 가성동맥류를 혈관 내 stent를 삽입함으로써 특별한 문제없이 성공적으로 치유할 수 있었다.

Key words: 쇄골하 동맥, 가성동맥류, 혈관내 stent 삽입술,

P7-6

경부자상으로 수술 시행 후 발생한 뇌경색 – 증례보고

정필영[1], 장지영[1], 변천성[2], 오지웅[3], 심홍진[1]

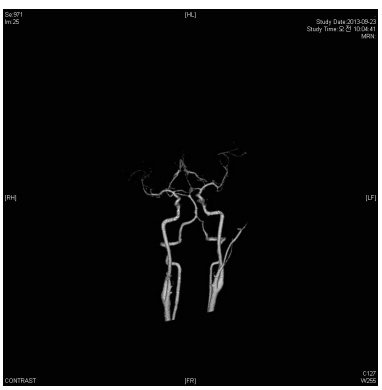
연세대학교 원주의과대학 외과학교실[1], 흉부외과학교실[2], 신경외과학교실[3]

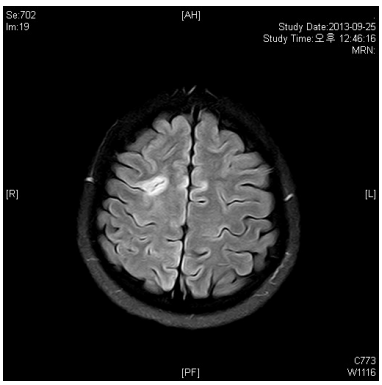
서론: 경부외상은 사망률이 60%까지 보고되는 비교적 중한 질환으로 자상의 경우 대부분 수술적 치료가 필요하다. 다발성 외상환자의 경우 지연성 뇌출혈이나 뇌부종등의 합병증이 발생하는 경우가 있으나 수술 시행 후, 급성 뇌경색이 발생하는 경우는 많지 않다. 이에 저자는 경부자상을 포함한 다발성 외상으로 내원하여 수술 후, 급성 뇌경색이 발생한 환자를 보고하는 바이다.

증례: 23세 여환이 강도사건으로 인해 좌측경부자상, 좌측손목자상, 좌측대퇴부자상, 복부자상으로 내원하였다. 내원시 신체징후는 안정적이였으며 좌측 경부에서 출혈소견이 관찰되었다. 혈액수치검사상 백혈구 수치가 증가한 소견 외 특이 소견 없었다. 응급수술을 시행하였으며 수술 소견상 좌측내경정맥손상, 좌측되돌이후두신경손상 보여 결찰술 및 일차봉합술시행하였다. 좌측 손목과 대퇴부도 근육손상소견이 보여 일차봉합술 시행하였으며 복부자상 또한 근육손상소견보여 일차봉합술시행하였다. 수술 후, 중환자실에서 인공호흡기 치료를 시행하였으며 수술 후 4일에 인공호흡기를 제거하였다. 수술 후 5일에 좌측편마비소견 보여 뇌영상검사를 시행하였고 급성뇌경색소견 관찰되었다. 저분자량헤파린을 사용하였으며 수술 후 19일에 증상호전되어 퇴원하였다.

결론: 경부손상 및 다발성 외상 발생 후, 뇌경색이 발생하는 경우는 매우 드물지만 항상 가능성을 염두하여야 하며 증상발현시 적절한 치료가 필요하다. 또한 경우에 따라 경부손상환자들에게 있어 예방적인 항응고제 사용이 고려될 수 있겠다.

Key words: 경부자상, 뇌경색, 수술





P7-7

복부 둔상에 의한 장골동맥 폐색의 혈관내 치료

김희진, 이정안, 권상휘

대구 파티마병원 혈관외과

서론: 총장골 동맥은 골반골과 후복막에 위치해 있기 때문에, 복부 둔상에 의해 손상을 받기는 매우 힘들다. 복부 둔상에 의한 경우는 주로 골반골의 골절을 동반하거나, 안전벨트 에 의해 손상을 받으며, 이로 인해, 이환된 다리의 허혈증상이 발생하게 된다. 본원에서, 복부 둔상에 의해 총장골 동맥의 손상과 이로 인한 폐색이 동반된 증례가 있어, 보고하는 바이다.

증례: 59세 남자 환자로, 내원 1 시간 전, 손수레의 핸들과 트럭 사이에 복부가 압박당하는 손상을 받고 응급실로 내원하였다. 환자는 좌측 하지의 파행(50m)과 감각 이상을 호소하였다. 내원 당시, 혈압은 140/90, 맥박수 84회 로 정상이었으며, 신체검사상에서, 복부의 압통은 없었다. 좌측 발이 우측 발에 비해 청색증이 있었으며, 좌측 대퇴동맥 및 슬와동맥의 맥박이 소실된 소견 보였다. 전산화 단층 혈관 조영 촬영상, 후복막에 전반적인 음영 증가 소견이 보였으며, 좌측 장골동맥에 폐색이 관찰되었다. 환자는 응급 혈관조영술을 시행하였으며, 총장골동맥과 외장골동맥에 혈전용해(Urokinase 30만 Unit) 치료 후, 조영 사진상, 총장골동맥의 기시부위에 동맥벽이 불규칙적이며, 동맥류 소견이 보였다, 조영제의 유출 현상은 보이지 않았다. 11mm X 10cm Viabahn stent graft (W. L. Gore and Assoc, Flagstaff, Ariz) 를 삽입하였으며, 이후 특별한 문제없이 시술 5 일만에 퇴원하였다.

결론: 복부 둔상에 의한 장골동맥의 손상과 폐색을 수술로 치료하기는 어렵다. 근위부의 혈류를 차단하기가 쉽지 않으며, 전신마취나 출혈등의 문제가 생길 수 있다. 복부 둔상으로, 총장골 동맥의 손상 및 혈전이 발생한 환자에서, 혈관내 stent를 삽입함으로써, 특별한 문제없이 성공적으로 치유할 수 있었다

Key words: 장골동맥, 복부둔상, 혈관내 시술.

P8-1

Anatomic relation of internal jugular vein and internal carotid artery in Korean: A CT evaluation

김상훈[1,2], 소금영[1,2], 김동규 [2]

Departments of Anesthesiology and Pain Medicine, Chosun University, School of Medicine[1], Departments of Anesthesiology and Pain Medicine, Chosun University Hospital[2]

Background: It is important to have a clear understanding of the anatomy of the IJV and its relationship to the internal carotid arteries (ICA) to avoid inadvertent arterial puncture. The aim of this study was to objectively evaluate anatomic relation of IJV and ICA using a computed tomography (CT) in Koreans.

Methods: 162 healthy adult people were retrospectively evaluated using CT imaging taken as a physical checkup from November 2012 to September 2013. The data of both side of IJV and ICA at the level of the cricoid cartilage were recorded and analyzed. Both ICA were taken as reference points for measuring the location of the IJV, recorded as lateral, anterior, medial or posterior. The lateral and anteroposterior (AP) diameters of IJV and ICA were measured. Thereafter, overlap degree (%) was calculated. In addition, we calculated the location changes of IJV by simulating 30° rotation.

Results: In a majority of subjects, 96.3% of the IJV were found in the lateral position, 3.7% anteriorly, 0% medially and 0% posteriorly. The mean lateral diameter of right IJV size (15.74 ± 4.09 mm) was significantly greater than that of left IJV (12.61 ± 3.00 mm) (P = 0.007). The mean AP diameter of right IJV (12.79 ± 3.95 mm) was significantly greater than that of left IJV (11.11 ± 3.00 mm) (P = 0.022). Overlap degrees was not significantly different and mean overall percentage of overlap was 42%. However, after simulating rotation, anterior position of IJV was significantly increased [from 4.9 to 18.5% vs. from 2.5 to 21.0%, respectively right (P = 0.007) and left (P = 0.000)].

Conclusions: In Koreans, we should pay attention the chance of puncture of ICA, which will be increased because anterior location of IJV and overlap degrees are increased if spine is rotated with 30°. Furthermore, we prefer to choose right over left IJV cannulation for the first attempt because right IJV is larger than left IJV.

Key words: anatomical variation, carotid artery, computed tomography, internal jugular vein

P8-2

폐 절제술 후 발생한 폐 염전에 대한 증례 보고 (3례)

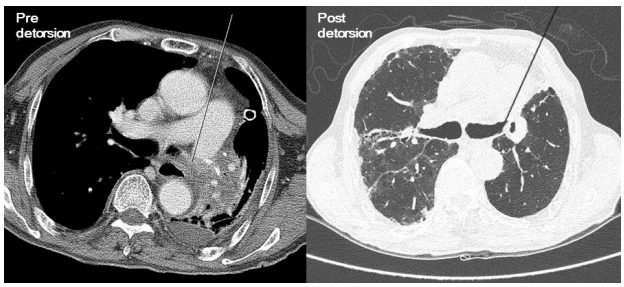
박샘이나, 김영태, 박인규, 전재현, 이현주

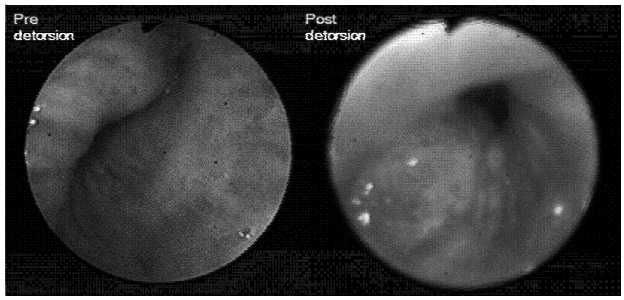
서울대학교 의과대학 흉부외과교실

서론: 폐엽 절제술 후 발생하는 폐 염전은 우상엽 절제술 후 우중엽에서 가장 많이 발생하며 좌측의 경우 좌상엽 절제술 후 좌하엽 염전의 발생이 더 자주 발생 하는 것으로 알려져 있다. 폐암에 대해 폐엽 절제술 및 종격동 림프절 절제술을 시행 받고 총 세 명의 환자에서 폐 염전이 발생하여 각 증례에 따른 경과와 시행된 치료에 대해 보고하고자 한다.

증례: 첫 번째 환자는 38세 여자로 2012년 3월 28일 흉강경하 우상엽 절제술 시행 받고 수술 후 4일째 퇴원하였으며 수술 후 10일 경부터 발열 지속되어 응급실로 재내원 하였다. 우중엽 기관지의 완전 허탈 소견 보여 응급 우중엽 절제술을 시행 받고 8일 만에 퇴원하여 현재 양호한 상태이다. 두 번째 환자는 53세 여자로 2012년 6월 5일 흉강경하 좌상엽절제술 시행 받고 수술 후 2일째 좌하엽의 염전 및 경색이 의심되어 응급 정복술을 시행하였으나 좌하엽 기관지의 기관지 흉막루 발생하여 농흉과 폐 실질 파괴 지속되었고 흉관 배액을 유지하였고, 9개월 후 완전 전폐절제술을 시행하였다. 오염된 흉강은 약 3주간 개방시켜 10회에 걸쳐 세척 후 클라젯 술식 시행하였고 현재 농흉의 증거 없이 경과 관찰 중이다. 세 번째 환자는 78세 남자로 2012년 2월 16일 흉강경하 좌상엽 절제술 시행 받고 수술 후 저산소증과 기관지 내시경에서 좌하엽 기관지가 좁아진 소견이 지속되어 수술 후 5일째 응급 기관지 고정술과 폐간막 고정술을 시행하였다. 추가적인 폐 절제 없이 좌상엽의 기능이 회복 되었으며 폐렴에 대한 치료 후 퇴원하였다. 폐엽 절제술을 시행 받고 남은 폐엽의 기관지와 혈관의 꼬임 현상은 단순히 기관지 협착에 의한 무기폐 뿐만이 아니라 폐동맥 혹은 폐정맥의 협착을 유발하여 폐 실질의 경색을 유발할 수 있고 기관지의 꼬임이 계속되면 폐기관 흉막루가 발생 할 수 있다. 본 센터의 사례들을 보면 혈관의 꼬임이 동반되지 않은 경우에는 빠른 정복술의 시행만으로도 염전된 폐 기능의 회복이 가능하였으나 혈관의 꼬임이 동반되어 정맥성 혹은 동맥성 경색이 동반되면 폐 실질의 회복은 어려울 것으로 생각된다.폐 엽 절제술 후 저 산소증이 지속되고 흉부 엑스선 영상에서 무기폐가 지속되면 염전의 가능성에 대해 의심하고 기관지 내시경과 흉부 단층 촬영 영상을 획득하여 빠른 중재를 통해 잔존폐의 생존을 도모 할수 있을 것으로 생각된다.

Key words: 폐염전, 폐엽 절제술, 농흉, 폐경색





P8-3

체외막형산소화장치를 적용한 중환자에서 조기재활치료의 안정성

고영준, 김선미[1], 정진희[1], 이윤미[1], 김현주[1], 조양현[2], 서지영[3], 정치량

삼성서울병원 재활의학과 물리치료실, 삼성서울병원 중증간호팀 내과계중환자실[1], 삼성서울병원 중증치료센터 흉부외과[2], 삼성서울병원 중증치료센터 중환자의학과[3]

연구배경: 최근 중환자를 대상으로 한 조기재활치료가 환자의 근력과 기능향상뿐 아니라 삶의 질의 향상, 중환자실 재원일수의 단축 등에 긍정적 효과가 있다고 보고되고 있다. 최근 심장 또는 폐기능 부전 환자의 생명 유지를 위하여 중환자실에서 체외막형산소화장치 적용이 증가되고 있지만 환자의 자세 및 움직임이 제한되어 근 약화 및 전신 쇠약으로 생존 퇴원 후 삶의 질 저하 및 중대한 신체장애가 남게 된다. 따라서 이러한 환자들의 조기재활치료의 안정성과 유용성에 대한 연구가 필요한 상황이다.

연구대상: 2013년 5월 1일 부터 12월 31일까지 삼성서울병원 중환자실에서 심장 또는 폐기능 부전으로 체외막형산소화장치를 적용한 환자 중 조기재활치료를 시행한 9명을 대상으로 후향적 관찰연구를 시행하였다.

결과: 연구 기간 동안 중환자실에서 체외막형산소화장치를 적용한 9명의 환자가 조기재활치료를 받았으며, 그 중 5명의 폐이식, 1명의 심장이식 대기자가 있었다. 총 68회 평균 7.6 ± 5.9회 치료 중 기능적 전기자극치료 및 수동적 가동범위 운동 36회(53%), 근력강화운동 2회(3%), 기능적 앉기 17회(25%), 일어서기 11회(16%), 보행 2회(3%)를 시행하였다. 기능적 앉기, 서기, 보행훈련 중 7번(23%)의 치료에

서는 기계환기장치가 동시에 적용되었다. 서기 훈련 중 2회의 빈호흡(분당호흡수 40초과), 1회의 심박수 증가(130초과)로 치료를 중단하였으나 휴식 후 바로 회복하였으며, 그 외 특이한 사건은 없었다.
결론: 숙련된 다학제적 치료가 적용 되었을 때 체외막형산소화장치를 적용한 중환자에서 기능적 앉기, 서기, 보행훈련을 포함한 조기재활치료가 안전하게 시행될 수 있다. 또한 이러한 환자를 대상으로 포괄적인 조기재활치료의 효과에 대한 후속 연구가 필요할 것이다.

Key words: 체외막형산소화장치, 조기재활치료, 중환자

P8-4

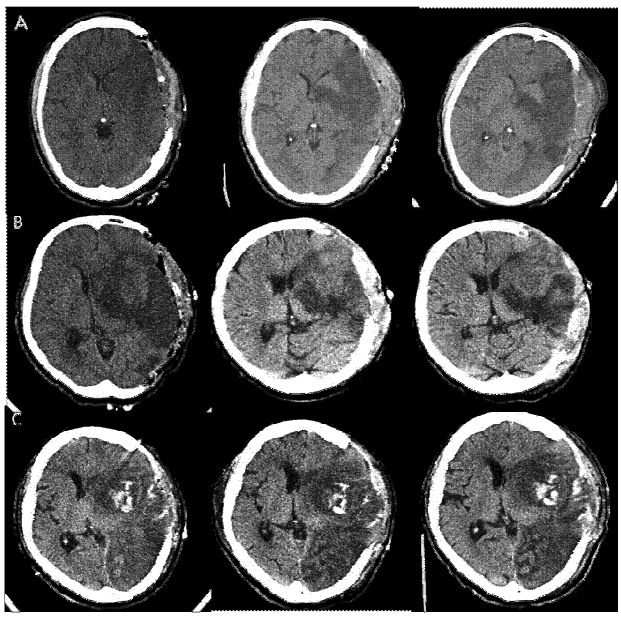
Therapeutic hypothermia after decompressive craniectomy in malignant cerebral infarction– 3 cases

장준영[1], 한문구

분당서울대학교병원 신경과, 신경외과[1]

Malignant cerebral infarction consists of 3 to 10% of supratentorial cerebral infarctions and 80% of the patients die without proper treatment. Early decompressive surgery prior to herniation is known to reduce 1- and 6-month mortality to 4.8 and 19.1%, respectively. Moderate hypothermia is also a useful therapeutic option for space-occupying cerebral edema, significantly lowering elevated intracranial pressure and protecting from further neuronal damage. Decompressive hemicraniectomy followed by subsequent therapeutic hypothermia can reduce mortality in patients with malignant cerebral infarction without significantly increasing risk. We report three cases of malignant cerebral infarction treated with hemicraniectomy followed by hypothermia. Case 1 received elective decompressive surgery and hypothermia. Case 2 developed subsequent cerebral infarction with uncal herniation, thus emergent decompressive surgery and hypothermia was performed. Despite surgery and hyperosmolar therapy, case 3 received hypothermia for refractory increased intracranial pressure. All patients survived with a score of 4 or 5 on the modified Rankin scale. Therefore, we find that application of hypothermia after hemicraniectomy is safe and feasible. Several modifications of management strategy could possibly increase the benefit from hypothermia.

Key words: brain edema,craniectomy, hypothermia



	Case 1	Case 2	Case 3
Location/Mechanism	Lt. MCA/ Undetermined	Lt ACA, MCA/ CE	Lt. MCA/ CE
Initial NIHSS/MRS	22/5	22/5	23/5
Reason for hypothermia addition	Elective	Urgent ICP lowering caused by herniation	Refractory ICP despite surgery and hyperosmolar therapy
Time to surgery/Time to hypothermia (hour)	14/ 20	10/ 48	17/29
Target temperature (°C)/ Duration of hypothermia (day)/ Duration of rewarming (hour)	33.5 /6 /30	33.5/2/16	33.5 /7 /24
Normothermia maintenance/Duration (hour)	Not done	Yes/48	Yes/30
Maximal midline shifting (mm)	2	8	7
The length of ICU stay (day)	21	11	23
The length of mechanical ventilation (day)	9	10	21
The duration of Mannitol /Inotropics infusion (day)	6/ 7	9/4	15/5
Mortality/ 3 month MRS	Survived/5	Survived/5	Survived/4
Adverse effects	Hypotension, pneumonia	Hypotension, phlebitis	Hypotension, bradycardia, (HR<40), cellulitis

P8-5

우상엽 절제술 후 발생한 지속적 딸꾹질

복진산, 이현주, 김영태

서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

서론: 딸꾹질(Hiccup)은 불규칙한 횡격막과 늑간근육의 경련 및 뒤따른 후두부의 폐쇄에 의해 발생한다. 딸꾹질은 대부분 저절로 호전되며 이런 경우 대부분 위장의 팽창 및 자극이 그 원인이 된다. 지속

적(persistent) 딸꾹질은 48시간 이상 지속되는 경우를 지칭하며 2개월 이상 지속되는 경우 난치성(intractable) 딸꾹질로 분류된다.

증례: 66세 남자 환자로 기침, 가래로 내원하였다. 흉부방사선 검사에서 우상엽 결절과 폐허탈이 발견되었고, 기관지내시경 검사 소견상 기관지내 병변으로 편평상피세포암으로 진단되었다. 폐암에 대해 흉강경 하 우상엽 절제술 및 종격동 림프절 곽청술을 시행하였고, 수술 중 흉막유착이 일부 있었지만 우측 횡격막 신경과 미주신경의 손상은 없었다. 수술 후 환자는 기관내관을 발관된 상태로 외과계 중환자실로 전동되었다. 동맥혈검사상 CO2이 수술 직후 50mmHg에서 수술 후 1시간 53mmHg, 2시간 58mmHg로 증가하는 소견이었고, 흡기시 심호흡이 되지 않았다. 환자는 과거력상 4년 전 뇌졸중의 후유증으로 말이 어눌하고, 의사 소통이 어려운 상태였다. 신경학적으로 중추신경의 이상소견 보이지 않고 자의로 조절되지 않는 규칙적인 짧고 빠른 호흡 소견으로 특징적인 소리는 없지만 수술 후 발생한 딸꾹질로 판단하고 가장 많은 원인인 위장 팽창을 완화시키기 위해 레빈 튜브로 배액을 시행하고 Metoclopramide를 투여하였으나 증상은 호전되지 않았다. 2시간 경과 후에도 증상 호전되지 않아 Baclofen 5mg을 투여하였고 일시적으로 증상이 완화되었으나 재발하여 chlorpromazine 25mg을 투여하였다. 딸꾹질은 약을 복용하면 수초 내에 증상이 호전되지만 1시간 이내 다시 재발하는 양상을 반복하였으며 chlorpromazine 50mg을 하루 2회 투여하고 동시에 gabapentin 100mg을 하루 3회 투여하면서 수술 2일 후부터 조절되었다. 이후 약제 투여하지 않았고 수술 6일 후 합병증 없이 퇴원하였다.

결론: 딸꾹질의 원인으로는 많은 것들이 알려져 있으나 가장 흔한 원인으로는 위장의 팽창 및 자극이 알려져 있다. 딸꾹질의 치료 방법으로는 위장의 팽창을 감압하는 방법들과 chlorpromazine, gabapentin 등의 약제들이 알려져 있다. 이번 증례에서도 폐암 수술 후 뚜렷한 원인 없이 발생한 지속적 딸꾹질에 대해 chlorpromazine과 gabapentin 투여 후 증상 호전되어 이를 보고하는 바이다.

Key words: 폐절제술, 지속적 딸꾹질

P8-6

Early reality-orienting assuring and sleep assurance for delirium in Intensive care unit (ICU)

박승용[1], 김현선[2], 최영훈[1], 김소리[1], 박성주[1], 이용철[1], 이흥범

전북대학교병원 호흡기알레르기내과[1], 간호팀[2]

Background: Delirium is a global disturbance in cognitive function that is characterized by impaired attention associated with changes in the level of consciousness, disorganized thinking, and a fluctuating course. It occurs in up to 60~80% of the ICU patients and has been associated with poor hospital outcomes, including increased morbidity, mortality prolonged length of stay and functional decline. To assess the efficacy of reality-orienting assuring and sleep assurance for delirium prevention, quality improvement project was performed in the ICU patients.

Methods: From March 2013 to September 2013, as a part of quality improvement project for decreasing rate of delirium occurrence, reality-orienting assuring and sleep assurance were performed in 12-beds surgical ICU. Patient's medical records were retrospectively reviewed and the patients were stratified into pre- or post- QI groups according to whether the QI projects were applied or not. The primary end point was the incidence of delirium during ICU stays longer than 48 hours. Delirium was assessed using CAM-ICU and related the findings to the level of sedation, as assessed with RASS daily.

Results: A total of 130 patients, 88 pre-QI and 42 post-QI patients, were assessed, respectively. The mean age of subjects was 56.6±18.6 (Pre-QI group: 56.9±19.2, Post-QI group: 55.9±17.5), and 54 patients (41.5%) were female. The mean length of ICU stay was 5.1±4.3 days (Pre-QI group: 5.1±4.5, Post-QI group: 5.1±3.9). Even though the length of ICU stay was similar, the rate of delirium incidence was decreased from 34.1% to 19.0% (P = 0.078) with marginal significance.

Conclusions: The early reality-orienting assuring and sleep assurance can be relatively effective preventive option for delirium in critically ill patients.

Key words: Delirium, reality-orienting assuring, sleep assurance

P8-7

Ultrasound-guided PDT without bronchoscopic guidance in critically ill patients

박동일, 정재욱, 문재영

충남대학교병원 내과학교실 호흡기내과분과

Introduction: To date, percutaneous dilatational tracheostomy (PDT) is a widely used in many intensive care units (ICUs). In general, bronchoscopic guidance during PT performed to avoid injury to surrounding structures, injury to the posterior tracheal wall and in confirming endotracheal placement. However, the use of bronchoscopy requires the availability of specialized equipment, staff and is time-consuming procedure. We thought that ultrasound-guided PDT without bronchoscopic guidance is safe and more rapid method.

Methods: We retrospectively analyzed 60 patients who admitted to ICU and performed PDT, half of them was included in broncho-

scopic-guided PDT group and another in ultrasound-guided PDT group. Before we performed ultrasound, the endotracheal tube was withdrawn about 15cm~17cm. The ultrasound was used to confirm the level of the tracheal rings, vascular structure and the absence of endotracheal tube in the passage of needle go by. After vertical incision was made, trachea was punctured by needle. We didn't use real-time ultrasound to confirm the needle path up to the anterior wall of trachea.

Results: Thirty patients underwent PDT, half of them was in bronchoscopic-guided PDT group and another in ultrasound-guided PDT group. There was no significant difference in baseline characteristics including age, sex, BMI, APACHE II score, SOFA score. The time to finish procedure was 5.1 and 5.2 minutes respectively(no significant difference). There was no complication related to procedure such as significant bleeding, posterior wall injury, pneumothorax and incorrect placement of tracheostomy tube in both PDT groups.

Conclusions: Ultrasound-guided percutaneous dilatational tracheostomy is safe and simple method in patients admitted to ICU.

Key words: Percutaneous, tracheostomy, ultrasound

P9-1

일반병동 내 중증 패혈증 또는 패혈성 쇼크 환자의 중환자실 전동예측에 대한 수정조기경고점수의 유용성

홍상범[1], 허진원[1], 최혜란[2], 서현숙, 이진미, 한명자, 신유정, 최선희, 손정숙, 정윤경, 정지영, 이주리

서울아산병원 의료비상팀, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 중환자실[1], 울산대학교 의과대학 간호대학[2]

연구배경: 패혈증 환자의 70% 이상은 중증패혈증 또는 패혈성 쇼크로 진행되어 중환자실 치료를 필요로 한다. 그 중 50% 이상은 중환자실 병상의 제한으로 일반병동에서 치료를 받게 되고 중환자실로의 전동지연은 사망률을 증가 시킨다. 수정조기경고점수(Modified Early Warning Score , MEWS)는 일반병동 환자의 악화 상태를 조기에 발견 할 수 있는 객관적인 기준으로 중환자실 전동률을 예측하는데 유용하게 사용된다. 따라서 본 연구는 일반병동 내 중증패혈증 또는 패혈성 쇼크 환자의 시점에 따른 MEWS를 분석하여 중환자실 전동 예측에 대한 MEWS의 적절성을 알아보고자 한다.

연구 대상 및 방법: 후향적 조사연구로 2013년 1월에서 8월까지 의료비상팀에 의뢰된 18세 이상의 일반병동 내 중증패혈증 또는 패혈성 쇼크 환자 중 의료비상팀에 의뢰되기 전 수축기압이 90 mmHg 미만으로 감소한 환자로 하였다. 시점에 따른 MEWS를 분석하기 위해 수축기압이 90 mmHg 미만으로 처음 감소한 시점을 zero point로 하여 zero point를 기준으로 8시간 전, 16시간 전, 24시간 전 시점과 의료비상팀에 의뢰된 시점 총 다섯 시점에서 MEWS를 산출하였다.

결과: 의료비상팀 중재 이후 중환자실의 전동 여부에 따라 일반병동군과 중환자실군으로 분류하였고 일반병동군은 62명, 중환자실군은 38명이었다. 의료비상팀에 의뢰된 시점에서 측정한 MEWS는 중환자실 전동 예측에 유용하며(odds ratio 2.02, 95% confidence interval 1.43-2.85), ROC curve를 분석한 결과 의료비상팀에 의뢰된 시점의 곡선 하 면적은 0.86이었으며, cut-off value 6점을 기준으로 했을 때 민감도 82.5%, 특이도 80.5%로 나타났다(Figure 1).

결론: MEWS는 일반병동 내 중증패혈증 또는 패혈성 쇼크 환자의 중환자실 전동 예측도구로 유용하며 cut-off value 6점을 기준으로 하였을 때 중환자실 전동을 가장 잘 예측할 수 있음을 보여주었다.

Key words: 수정조기경고점수, 패혈성 쇼크, 중증 패혈증

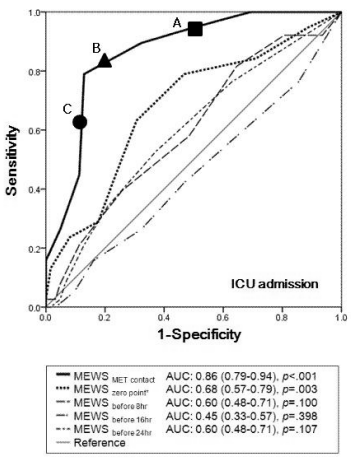


Figure 1. Receiver operator characteristic curve for ability to predict ICU admission. A point is cut-off value 5 (sensitivity 94.7% and specificity 50.0%), B point is cut-off value 6 (sensitivity 82.5% and specificity 80.5), and C point is cut-off value 7 (sensitivity 64.0% and specificity 87.5%)

*Zero point=Systolic blood pressure< 90 mmHg at the first time.; ICU=intensive care unit, MEWS=Modified early warning score; MET=medical emergency team, AUC=Area under the curve.

P9-2

커피 다이어트 이후 발생한 급성 중증 심근염 증례

김정현, 김희경, 한규현, 김보해, 김학수, 신선영, 김은경, 정혜철, 이지현

차의과학대학교 분당차병원 호흡기-중환자의학과교실

서론: 급성 심근염은 다양한 원인에 의하여 발생한다. 최근 극심한 커피 다이어트 이후 체외막 산소교환장치(ECMO)까지 사용한 중증 심근염 증례를 경험하였기에 보고한다.

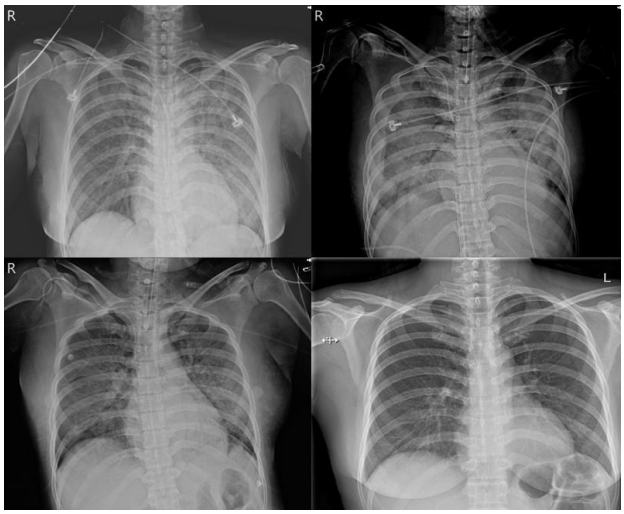
증례: 41세 여환이 호흡곤란 및 구토를 주소로 내원하였다. 환자는 7일 전부터 커피다이어트용 물질을 복용 및 관장하였다. 응급실 내원 30분 만에 호흡곤란 악화되고 발생하여 기계환기 시작하였으나 FiO2 1.0에서 산소 유지 되지 않고 승압제 사용에도 혈압 유지 되지

POSTER

않았다. 흉부 사진 상 폐부종 소견 보였으며 심초음파 상 전반적인 좌심실 운동 장애와 심구축율 15%를 보였다. Veno-arterial (VA) ECMO를 적용한 이후 활력징후 및 혈중 젖산농도가 점차 정상화되었다. 바이러스와 자가항체검사는 모두 음성을 보였으며 경도의 간, 신손상 보였으나 7일 이내에 회복되었다. 9일 후 ECMO 및 기계환기 이탈하여 한달 후 퇴원하였다. 3달 후 심초음파 상 운동장애 보이지 않았으며 심구축율 65%로 회복되었다.

결론: 급성 중증 심근염의 원인으로 본 증례와 같은 독성물질에 대한 주의가 요구된다.

Key words: Extracorporeal Membrane Oxygenation, Myocarditis, Toxins



P9-3

검체에 따른 POCT 검사법(Alere Triage® NGAL Test)로 측정한 NGAL 농도의 차이

최병호, 정루비, 유승목, 손창환, 오범진

Dept of Emergency Medicine, Asan Medical Center, Ulsan College of Medicine

목적: 혈중 호중구 젤라티나제 관련 리포칼린 (NGAL)을 환자 침상 곁에서 15분 이내에 결과를 확인할 수 있는 POCT 검사법(Alere Triage® NGAL Test, Alere Inc., Waltham, MA, USA)가 최근에 국내임상에서 도입되고 시행되고있다. 검체는 헤파린 처리된 전혈 혹은 혈장(plasma)을 이용하는데 국내환자에서 두 검체에 대한 결과값의 차이가 있을지 단순 비교해보았다.

방법: 성인환자 11명에서 한 번에 EDTA 튜브 2개 및 plain 튜브 1개로 검체를 채취하였다. 하 나의 EDTA 튜브는 즉시 진단검사의학과로 전달되어 전혈 상태로 Triage® Meters 장비에서 측정하였고, 다른 EDTA 튜브와 Plain 튜브는 원심분리 후 상층액을 냉동보관한 뒤 동시에 측정하였다. 비교분석은 수치값과 임상적인 3단계 NGAL 농도군(<100, 150-300, >350 ng/mL)로 나누어 단순비교 하였다.

결과: 11명(남:여=9:2, 57.4±12.0세)으로 CKD 환자는 2명였고, 기저 심부전이나 AKI 가 진단된 경우는 없었다. 전혈과 혈장 NGAL 농도의 차이는 평균 86.4±122.2 ng/mL (범위 -30 - 357) 였고, 임상적 단계로 비교하였을 때는 2명 환자에서 차이를 보였다. 각각 전혈과 혈장 농도는 51세 기저질환 NSCLC with brain metastasis 로 구토 후 병원전 심정지로 내원하여 소생된 환자로 NGAL 515 vs. 348 ng/mL 였고, 57세 폐렴 남자는 208 vs. 149 ng/mL 를 보였다. 혈장과 혈청 NGAL 농도의 차이는 평균 152.9±235.3 ng/mL (범위 -372 - 507)였고, 혈청의 농도가 임상적 단계가 11명 중 5명에서 혈장에 비해 낮았다. 2명의 환자에서는 혈장과 혈청을 반복적인 측정했고 임상적 분류 단계는 동일하였다(#1 1st 572, 2nd 452, #2 1st 384, 2nd 348 ng/mL).

결론: 매우 소수의 환자에서 전혈과 혈장의 NGAL POCT 검사법 (Alere Triage® NGAL Test) 측정값은 임상적 분류범위를 고려할 때 정상과 비정상을 구분하는데 차이가 없었다. 그러나, 본 단순비교는 충분한 검체 숫자나 신뢰성, 재현성, 정확성 및 환경적 변화에 대한 연구가 아님을 고려해야 하겠다.

Key word: NGAL, whole blood, plasma, serum, difference

P9-4

간이식 후 조기 사망률 예측을 위한 APACHE IV, APACHE II, SAPS 3, MELD 점수 간의 비교 분석

이한나, 김혜림, 류호걸

서울대학교병원 서울대학교 의과대학 마취통증의학과

연구배경: 간이식 후 사망률을 예측하기 위하여 Model for End-Stage Liver Disease (MELD), Child-Pugh 점수, Charlson 동반질환 지수 등의 특이적 점수 체계 들이 사용되어 왔다. 수용자 작업특성 곡선아래면적 (the area under the receiver's operating curve [AUC])를 이용하여 구한 상기 점수들의 수행능력은 보통이었다. APACHE IV, SAPS 3는 비교적 최근에 개발되었고 간이식 이후 항목을 평가항목으로 포함하고 있다. 본 연구에서는 간이식 환자에서 APACHE IV, APACHE II, SAPS 3, MELD 점수들의 수행능력을 비교하고자 한다.

방법: 2011년 1월부터 2012년 3월까지 생체 혹은 사체 간이식을 받은 18세 이상의 200명의 환자를 대상으로 하였다. APACHE II, APACHE IV, SAPS 3, 수술 후 MELD 점수들은 수술 후 1일째 기록되었다. 수술 전 MELD 점수는 수술 전에 계산 되었다.

결과: 전체적인 병원 내 사망률은 4% 였다. Hosmer- Lemeshow 검정을 통하여 4개의 예측 모형이 적합함을 검증하였다. 곡선아래면적 (AUC)은 APACHE IV에서 0.807, 수술 전 MELD에서 0.853, 수

술 후 MELD에서 0.807, SAPS 3는 0.882, APACHE II는 0.841 값을 구하였다. 병원 내 사망과 관련된 위험인자를 분석하기 위해 단변량 및 다변량 분석을 시행한 결과, 환자의 중증도, 수술 후 집중치료실 체류 중 승압제 사용과 적혈구 수혈이 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 1년 내 사망률을 평가하였을 때, AUC는 APACHE IV는 0.798, 수술 전 MELD는 0.740, 수술 후 MELD는 0.745, SAPS 3는 0.757, APACHE II는 0.709 이었다.

결론: 조기 사망률 예측에 대한 APACHE IV 점수 체계의 수행 능력은 우수하였고 다른 모형들과 비슷한 정도였다. 이 점수 체계들은 이식 대기 환자들의 선별 및 수술 후 관리의 평가에 사용될 수 있다고 기대된다.

Key words: postoperative, liver transplantation, APACHE IV, APACHE II, MELD score

P9-5

The Incidence of Atropine Induced Psychosis in Organophosphate Intoxication

김태훈, 정우진, 김오현, 차용성, 차경철, 이강현, 황성오, 김 현

연세대학교 원주의과대학 응급의학교실

배경: Atropine was administered routinely by intensive care physicians for life-threatening muscarinic symptoms. But its dosage is a matter of debate and its complication is not known definitely.

대상 및 방법: This retrospective study was conducted at the emergency department. Patients include that organophosphate intoxicated person and more than 18ys older from March 2008 to December 2013. We collected demographic data, laboratory data and clinical data. The data were analyzed using chi-square, t-test, and ANOVA with SPSS 20.0 K. Data were considered statistically significant when P value was less than 0.05.

결과: In this study, one hundred fifteen patients were enrolled that was administered atropine therapy in organophosphate intoxication. We had reported thirty-seven patients with atropine induced psychosis and seventy-eight patients had not reported. A psychosis group were showed results significantly that the psychosis occurred in 5.9 ± 2.6 days and atropine infusion dose was 4.04mg ± 0.63mg per hour (0.061mg±0.011mg/h/kg). An APACHE Ⅱ score and an initial Glasgow Coma Scale were not correlation with psychosis, but patients' prognosis which was more than 25 points in APACHE Ⅱ were very poor.

결론: An organophosphate intoxication patients with high doses of atropine showed high incidence the atropine induced psychosis inevitably.

Key words: Atropine, Psychosis, Organophosphate intoxication

P9-6

응급실 체류 시간이 패혈성 쇼크의 치료에 미치는 영향

김정현, 김희경, 김새암, 김학수, 김보혜, 조혜정, 신재경, 홍희진, 이지현

차의과학대학교 호흡기-중환자의학과교실

연구배경: 패혈성 쇽은 초기 6시간의 처치가 중요한 응급질환으로 대부분의 환자는 중환자실로 전실 전까지 응급실에서 치료를 받는다. 이에 응급실 체류 시간이 패혈성 쇽의 치료에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2013년 3월 1일부터 9월 30일까지 응급실로 내원한 패혈성 쇽 환자를 후향적으로 분석하였다. 치료에 제한이 있거나 병동을 경유하여 중환자실로 전실한 환자들은 제외하였다. 한시간 이내 항생제 사용, 혈중 젖산 측정 및 추적, 적절한 수액 주입, 적절한 소변량 유지 등을 묶음 처치로 정의하였다.

결과 및 결론: 총 31명의 환자를 응급실 체류 6시간 이내와 이상으로 구분하였을 때 각각 15명, 16명이 모집되었다. 각 군간 나이, SAPS II 점수, 기저질환, 초기 항생제 치료는 차이가 없었다. 응급실 체류 시간은 각각 258분, 712분 이었으며 사망률은 각각 33%, 53%로 확인되었으나 통계적인 유의성은 없었다. 그러나 묶음 처치 수행률은 13%, 0% 였으며 한시간 이내 항생제 투여를 제외한 나머지 처치 수행률도 각각 93%, 56%로 유의한 차이를 보였다.

Key words: Septic shock, Resuscitation, Time Factors

P9-7

혈중 호중구 젤라티나제 관련 리포칼린(NGAL)의 병원 내 예후인자로서 의미

윤승목, 손창환, 최병호, 정루비, 오범진

Dept Emergency Medicine, Asan Medical Center, Ulsan College of Medicine

목적: 혈중 호중구 젤라티나제 관련 리포칼린 (NGAL)은 심장수술 후 사망률과 심부전 환자의 퇴원 시 사망률을 예측할 수 있다는 연구 보고가 있으나, 만성 신질환을 가지고 있는 환자에서는 NGAL 의 예후인자로서의 역할에 대해 많은 연구가 부족하다. 만성 신질환(CKD)를 가진 환자에서 병원내 사망률과 혈중 NGAL 농도에 대해 알아보고자 하였다.

방법: 일개 대학병원에 입원한 환자들 중 혈중 NGAL 농도가 측정된 성인환자들을 후향적으로 분석하였다. AKI 발생 시 좌심실 수축기능 저하, BNP, creatinine 농도와 기존 CKD 여부 및 병원입원 기간 중 사망여부를 조사하였다. AKI 진단은 Acute Kidney Injury Network과 RIFLE criteria and Kidney Disease Improving Global

Outcomes 기준 중 하나에 부합될 때로 정의하였다. 혈중 NGAL 농도 측정이 이루어진 시간에 가장 가까운 검사수치와 24시간 이내 시행한 심초음파검사 결과와 심장내과전문의 판단을 기준으로 심부전을 판정하였다. 비교분석은 AKI 군과 Non-AKI 군으로 나누고 x2-test, Student t-test를 이용하여 $p < 0.05$ 일 때 통계학적으로 유의하게 다르다고 판정하였다.

결과: 100명(남:여=65:35, 65.0±13.7세)으로 CKD 환자는 44명이었고 심부전 환자는 37명이었다. 전체 환자에서 AKI 군에서 Non-AKI 군 보다 혈중 NGAL 농도가 높았지만(AKI 780.5±451.8 vs. Non-AKI 476.1±496.2 ng/mL, P=0.011), 원내사망 빈도는 차이가 없었다[47/81(58.0%) vs. 7/19(36.8%), P=0.126]. CKD를 가지고 있는 환자들에서는 Non-AKI 군의 NGAL 농도가 AKI 보다 더 높았고(859.1±460.5 vs. 1149.2±252.8, P=0.043), 원내사망 빈도는 차이가 없었다(50.0 vs. 66.7%). 심부전 환자들에서는 AKI NGAL 농도가 Non-AKI와 차이가 없었다(815.8±442.3 vs. 661.8±530.6, P=0.454), 원내사망 빈도도 통계적 차이가 없었다(51.6 vs. 33.3%).

결론: 기존에 CKD를 가진 환자에서는 혈중 NGAL 농도가 AKI 여부를 통계적으로 차이가 나지 않았다. 그러나, 검사수치의 분포를 고려할 때 보다 많은 연구대상의 단일 질환군에서 추가적인 연구의 필요성이 있을 것으로 판단된다.

Key word: NGAL, CKD, outcome, prognosis

P10-1

Two Mortality Cases from Delayed Traumatic Intracerebra hemorrhage during the DIC Period

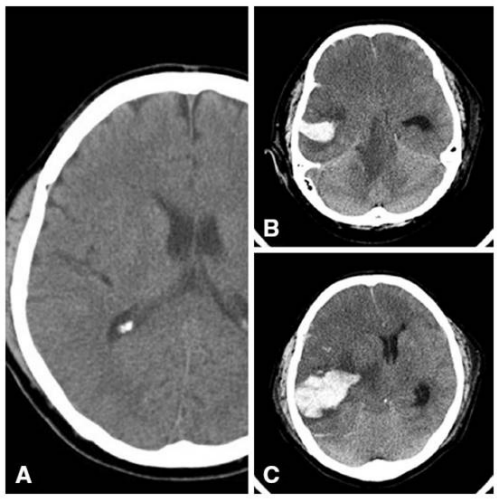
오지웅[1], 황 금[1], 김종연[1], 조성민[1], 홍순기[1], 허 철[1], 변진수[1], 리원연[2]

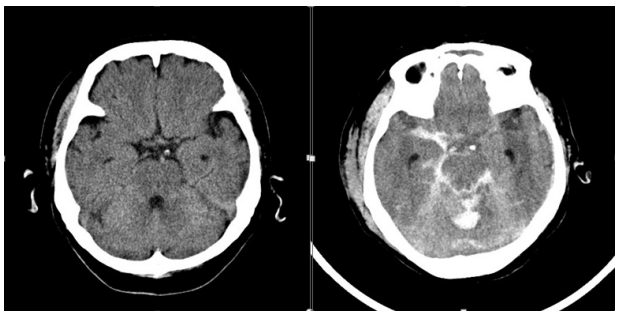
연세대학교 원주의과대학 신경외과학교실[1], 호흡기내과학교실[2]

서론: Coagluation disorder like disseminated intravascular coagulation (DIC) in a head injury patient was reported in many literature. But preceding DIC and delayed traumatic intracerebral hemorrhage (DT - ICH) was rare, and especially rare pure delayed traumatic subarachnoid hemorrhage (DT - SAH). And it was dangerous disease which can bring about sudden neurologic deterioration or death to an occurrence patient. In this case report, we describe the 2 cases of DIC who was expired from DT-ICH and DT – SAH.

증례: Initial CT brain of both 2 cases was normal. And the laboratory findings of both 2 cases revealed DIC which caused by bleeding from pelvic bone fracture and abdominal surgery. Sudden mental change was occurred from DT – ICH, SAH and finally both cases were expired

Key words: Disseminated intravascular coagulation, DT-ICH, DT-SAH





P10-2

The value of arterial spin labeling cerebral blood flow imaging in the diagnosis of seizures

Yerim Kim, Chi Kyung Kim, Seunguk Jung, Seung-Hoon Lee, Byung-Woo Yoon, Sang-Bae Ko

Department of Neurology, Seoul National University Hospital

Introduction: Epileptic seizure leads to a decrease in brain tissue oxygen tension even with an increase in cerebral blood flow (CBF). Arterial Spin Labeling (ASL) perfusion is a non-invasive magnetic resonance imaging technique without need of contrast agent, which is especially useful in patients in the intensive care unit (ICU) because they may have deteriorated renal function. Therefore, we hypothesized that hyperperfusion pattern on ASL map may be useful in identifying ictal hyperperfusion zone in the ICU.

Methods: From January 2012 to June 2013, 7 patients with documented seizure (3 had convulsive seizures, and 4 had non-convulsive status epilepticus) on electroencephalogram (EEG) underwent ASL perfusion MRI within 15 minutes after the cessation of seizures. The absolute CSF value was measured and correlated with epileptiform discharge on EEG

Results: All with convulsive seizure had higher CBF in the corresponding cortex (55.4 ± 11.3 ml/100g/min) compared to the contralateral mirror area (35.6 ± 8.6) ($P<0.01$) on ASL map. In patients with non-convulsive seizure, CBF was elevated in the bilateral thalami (52.1 ± 13.1 ml/100g/min) and superior colliculus (48.3± 9.2 ml/100g/min).

Conclusions: Our preliminary case series showed that ASL perfusion might be a useful tool in identifying seizure related hyperperfusion pattern in patients in the ICU. The meaning of different perfusion pattern in convulsive and non-convulsive seizure requires further study.

Key words: Arterial Spin Labeling, Cerebral blood flow, seizure

P10-3

Continuous electroencephalogram for detecting vasospasm in subarachnoid hemorrhage: A Case Report

Jongsoo Kang, Hee-Joon Bae, Gyo Jun Hwang[1], Jae Seung Bang[1], Jeong-Ho Hong[2], Moon-Ku Han

Department of Neurology, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea Department of Neurosurgery, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea[1] Department of Neurology, Dongsan Medical Center, Deagu, Korea[2]

Background: While symptomatic vasospasm and the associated delayed cerebral ischemia in aneurysmal subarachnoid hemorrhage (SAH) is not uncommon and results in morbidity and mortality, timely recognition of ischemic insult leads to suitable interventions such as stat chemical or balloon angioplasty that prevent to progress to infarction over time. We present a symptomatic vasospasm with early detection using protocol based real-time continuous encephalogram (cEEG) and treated by successful chemical angioplasty without any significant neurologic deficit.

Case Report: A 50-year-old woman without any past medical history presented with a severe bifrontal headache, which was found to be due to SAH with ruptured aneurysm on anterior communicating artery (Fisher grade 3). The patient underwent clipping of her aneurysm and craniectomy of left frontal bone. Continuous EEG and daily transcranial doppler for detecting vasospasm were carried out from post-bleed day (the very first day of SAH is day 0) 5 to 9 according to predetermined cEEG protocol. On bleed day 6, neurointensivist detected progressive decrement of alpha/delta ratio on the left hemisphere compared to the right and checked her neurologic status. The patient became acutely right hemiparetic (Medical Research Council, MRC grade 3/5) with global aphasia. Stat conventional cerebral angiography without any kind of CT angiography or CT perfusion was done and showed severe vasospasm on anterior cerebral artery and middle cerebral artery on the left side. Successful chemical angioplasty with intra-arterial infusion of 4mg nimodipine was carried out. She recovered without any significant neurologic deficit and discharged at home.

Conclusion: Continuous EEG can be helpful to detect for vasospasm and delayed cerebral ischemia in aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Real-time and protocol based continuous EEG can reduce the detection time of vasospasm in aneurysmal SAH and also improve clinical outcome.

Key words: continuous electroencephalogram, vasospasm, delayed cerebral ischemia, subarachnoid hemorrhage

P10-4

Asymmetric transmedullary veins and clinical outcomes in acute middle cerebral artery infarction

김치경, 정승욱, 김예림, 이승훈, 윤병우, 고상배

서울대학교병원 신경과

Introduction: Engorged transmedullary veins (TVs) on Susceptibility weighted imaging are well recognized in patients with acute ischemic stroke, and may represent a state of reduced cerebral perfusion with elevated oxygen extraction fraction. We hypothesized that asymmetric TVs (ATV) in the ischemic hemisphere is associated with poor clinical outcome in patients with acute middle cerebral artery (MCA) infarction.

Methods: A consecutive 133 patients with acute MCA infarction within 6 hours from onset were included for the analysis. The numbers of TVs were counted in each hemisphere, and ATV was defined as the difference in number of TVs more than 5. The lesion growth was defined as greater than 10% increase in infarct volume on follow up DWI. Early neurological deterioration (END) was defined as a fall in ≥ 4 on NIHSS within 48 hours after admission. The degree of collateral flow was dichotomized as good or poor based on the

ASITN/SIR Collateral Grading System.

Results: ATV was identified in 57.1% (76/133) of patients. Patients with ATV had a larger initial infarct volume (33.4mL [IQR, 22.6-47.6] vs. 22.3mL [IQR, 12.2-35.6], p = 0.02) and more severe NIHSS (8 [IQR, 4-15] vs. 3 [IQR, 2-7]; p <0.01). ATV was more frequently found in patients with poor collateral flows (83.3% vs. 31.3%, P <0.01). Patients with ATV experience more END compared with those without (32.9% vs. 14.0%, P = 0.01). After adjusting for age, sex, systolic blood pressure, initial glucose level, and recanalization state, ATV was associated with poor collaterals (OR, 7.7, 95 % CI [1.7-21.6], P <0.01), infarct growth (OR, 5.2, 95% CI [1.5-18.2], p <0.01) and END (OR, 3.9, 95% CI [1.1-13.8], p=0.04).

Conclusions: ATV may be a surrogate marker of poor collaterals, predicting infarct growth and neurologic deterioration.

Key words: Stroke, MRI, Outcome

P10-5

Bromocriptine for Control of Central Hyperthermia in Acute Stroke Patient Accompanied with Pneumonia

남경협[1], 김선희[2], 김재훈[3], 김영대[2]

부산대학교 의과대학 신경외과학교실[1], 부산대학교 의과대학 흉부외과학교실[2], 부산대학교 의과대학 외과학교실[3]

서론: Fever is a common complication of acute stroke and central hyperthermia is one of cause. However, the differentiating diagnosis and management of central hyperthermia remain limited.

증례: A-20-year-old man presented with decreased consciousness. Brain CT and MRI revealed acute infarction at the both cerebellar hemispheres. Although intraarterial thrombolysis, infarction was aggravated and multifocal new lesions involving brain stem were developed. During intensive care, the patient had fever and pneumonia was identified. The fever was responsive to antipyretics. After cessation of deep sedation on two weeks hospital day, high fever was developed with severe diaphoresis and muscle contraction. High fever showed poor response to antipyretics and several antibiotics. On the basis of character of high fever, central hyperthermia was considered as cause. Beta-blocker and baclofen was started, but he showed sustained hyperthermia. Therefore bromocriptine was added, fever was controlled successfully. We speculate that the possibility of central hyperthermia in stroke patients should be considered even though other origin of fever was accompanied. Bromocripine could be an effective treatment for central hyperthermia.

Key words: Fever, Stroke, Bromocriptine

P10-6

급성 일산화탄소 중독환자에서 심근 및 뇌손상을 예측할 수 있는 초기 검사항목

정루비, 손창환, 최병호, 유승목, 오범진

Dept of Emergency Medicine, Asan Medical Center, Ulsan College of Medicine

목적: 일산화탄소가스에 급성으로 노출된 경우 동맥혈 일산화탄소혈색소 비율과 임상소견을 함께 고려하여 고압산소치료를 시행하게 되는데, 응급실까지 내원하는 시간간격과 고농도산소 투여를 포함한 병원 전 요소에 따라 일산화탄소 검사값은 급격히 낮아진다. 병원 전 요인들에 영향을 적게 받는 일산화탄소가스 노출정도를 알려주는 지표와 심근 및 뇌손상을 예측할 수 있는 지표가 필요하다.

방법: 급성 일산화탄소가스 노출 성인환자에서 COHb, CK, CK-MB, cTnI, BNP, D-dimer와 ischemia-modified albumin을 측정하였다. 입원 중 CK, CK-MB, cTnI 추적검사와 심초음파 등을 통해 심근손상을 진단하였고, Brain MR diffusion 검사와 신경학적 평가를 통해 뇌손상을 진단하였다. 심근손상은 cTnI 0.7 ng/ml 초과, 뇌손상은 영상학적 이상소견 및 신경학적 이상으로 정의하였다. 통계학적 비교는 x2-test, Student t-test, Pearson correlation를 이용하여 p < 0.05 일 때 유의하다고 판정하였고, ROC curve 로 정확도를 비교하였다.

결과: 84명(남:여=47:37, 39.6±16.4)으로 최초 내원 응급실 HbCO 29.7±12.8%(65명), 심근손상 9.5%(8/71명), 뇌손상 16.7%(14/80명)이었다. 본원 응급실 HbCO 18.65±14.6%(81명)이었다. Ischemia-modified albumin 농도가 최초 내원 응급실 HbCO 와 약하지만 의미있는 상관관계를 보였다(Pearson correlation coefficient 0.234, p=0.042). 내원 시 예측인자로 cTnI 0.7 ng/ml 초과군에서 미만군에 비해 내원 시(62.5% vs. 11.3%, p=0.003) 및 입원 중 뇌손상 빈도가 높았다(52.4% vs. 5.1%, p<0.001). 내원 시 cTnI 0.7 ng/ml 이하 환자에서 심근손상에 대한 진단적 정확도는 ROC 곡선 밑 면적이 내원 시 lactate 0.947, cTnI 0.853, CK-MB 0.852 였다. 뇌손상에 대한 진단적 정확도는 BNP 0.932 였다.

결론: 급성 일산화탄소가스 노출의 정도를 병원 전 요인에 영향을 적게 받는 검사로는 ischemia-modified albumin가, 입원 중 심근손상에 대한 예측은 내원 시 lactate, 그리고 뇌손상의 예측은 BNP 검사가 보조적인 도움이 될 수 있을 것이다.

Key word: carbon monoxide poisoning, heart, brain, prognosis

P11-1

기관 부지법 시행 직후에 생긴 객담으로 인한 일측 폐의 완전 폐쇄

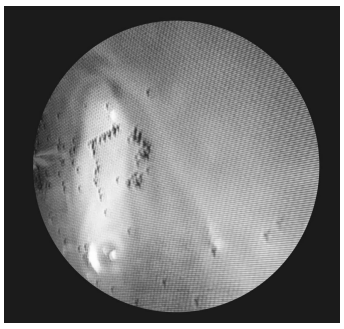
김규남, 정미애, 최성락, 이영선, 전종헌

한양대학교 의과대학 마취통증의학과교실

서론: 고용적 저압력의 기관 삽관 튜브의 사용에도 불구하고 장기간의 기관내삽관이 기관협착의 가장 흔한 원인이다. 기관 삽관된 환자에서 6-22% 빈도로 기관협착이 발생하며, 1-2%에서는 심각한 합병증을 유발한다. 기관 부지법은 좁아진 기도 내강의 확장을 위하여 시행되며 본 증례에서 기관 부지법 시행 직후 객담으로 인해 발생한 완전한 일측 기도 폐쇄로 응급 기관 절개술을 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례: 신장 175 cm, 체중 80 kg의 25세 남자 환자가 두부 외상으로 인한 경막외혈종으로 개두술 및 혈종 제거술 후에 5일간 커프가 있는 내경 7.5 mm size의 기관 삽관 튜브로 기관내삽관된 상태로 중환자실 치료 후에 일반 병실로 전실하였다. 수술 25일 후 호흡 곤란을 호소하여 시행한 전산화 단층촬영 검사 결과 갑상선 근처에서 주기관이 3 cm길이로 직경이 5.10 mm로 좁아진 소견을 관찰할 수 있었다. 기관협착의 치료를 위하여 기관 부지법을 시행하기로 결정하였다. Propofol과 remifentanil을 사용하여 완전정맥마취를 시행하였으며, 수술 종료 후 sugammadex 160 mg을 근이완 길항을 위하여 사용하였다. 기관 발관 10분 후 심각한 호흡곤란 증상을 호소하며, 청진상 왼쪽 폐의 호흡음이 들리지 않았다. 산소마스크로 100% 산소 8 L/min를 공급함에도 맥박산소포화도가 85%로 감소하여 5.5 mm size의 기관 삽관 튜브를 사용하여 전신마취하에 응급 기관 절개술을 시행하였다. 이후 굴곡성 기관지경을 사용하여 기관지를 관찰한 결과, 기관용골을 지나 왼쪽 주기관지 전체가 객담으로 완전 폐쇄되어 환기가 되지 않았다.(Fig.1) 왼쪽 주기관지를 지나 왼쪽 위, 아래 엽기관지의 입구까지 객담으로 완전 폐쇄되어 있었다. 굴곡성 기관지경에 부착된 흡입기를 사용하여 객담을 제거 후 왼쪽 폐에서 호흡음이 확인되었다. 환자는 중환자실로 이송되었고 이후 특이 소견은 관찰되지 않았다.

Key words: airway obstruction, tracheal stenosis



P11-2

Intravascular lymphoma presenting metabolic acidosis and pulmonary infiltrate: Case report

Tae Yun Park, Jinwoo Lee, Sang-Min Lee

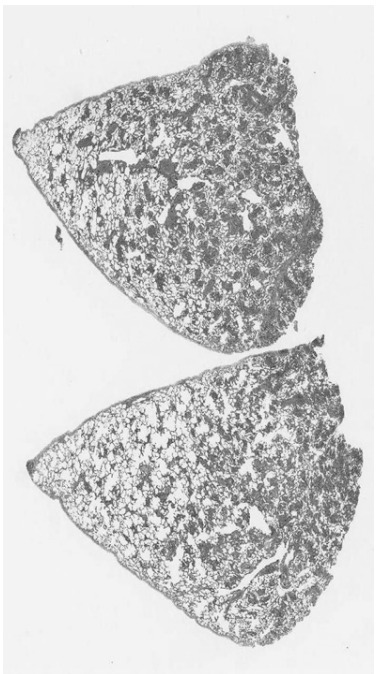
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital

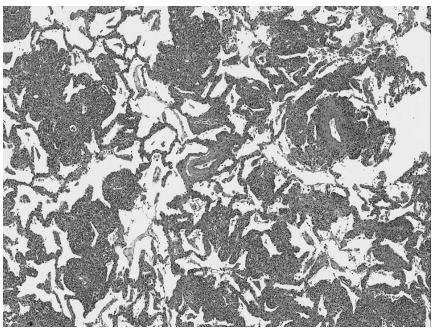
Introduction: The lung involvement in intravascular lymphoma is very rare and there were no cases admitted to intensive care unit (ICU) due to rapid progression of acidosis.

Case presentation: We report a 62 years old female who presented with fever, cough and myalgia, chest discomfort of two months duration. Due to diffuse ground glass opacities of lung, she was treated with oral antibiotics as a pneumonia. But she developed lactic acidosis and intubated for respiratory fatigue. We made early diagnosis of pulmonary intravascular lymphoma by video-assisted thoracoscopic lung biopsy. After chemotherapy, lactic acidosis and respiratory symptom was improved.

Conclusion: The clinical presentation of intravascular lymphoma is highly variable and the diagnosis is often delayed. In patients with rapid progressive acidosis, we should consider the possibility of hematologic malignancy as a differential diagnosis.

Key words: lactic acidosis, intravascular lymphoma





P11-3

Clinical characteristics and prognostic factors of the patients who admitted in intensive care units with nursing and healthcare-associated pneumonia

Myoung Kyu Lee, Sang-Ha Kim, Suk Joong Yong, Kye Chul Shin, Hyun Sik Kim, Tae-Sun Yu, Jae Ho Seong, Ye-Ryung Jung, Won-Yeon Lee

Department of Internal Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Gangwon, Korea

Introduction: The limited studies have been identified about nursing and healthcare-associated pneumonia (NHCAP) requiring intensive care units (ICU) admission. So we evaluated the clinical and microbiological characteristics of NHCAP patients who admitted to ICU.

Materials and Methods: NHCAP was categorized as four groups. Reviewed database included age, gender, comorbid diseases, laboratory data and microbiological results. The severity of pneumonia was assessed by using the pneumonia severity index (PSI) and CURB-65. The 30-day mortality and duration of ICU stay were evaluated as endpoints.

Results: Total 428 patients (men, 67.1%) were reviewed. The mean age was 71.2 ± 11.9 year-old. Thirty-day mortality was 25.5%, and duration of ICU stay was 13.8 ± 13.3 days. Mortality (P = 0.349) had no significant difference among four groups although duration of ICU stay (P = 0.008) was significantly longer in group C and D. When we performed multivariate logistic analysis using significant variables, PSI score (OR 1.015 95% CI 1.004-1.026, P = 0.009), serum HCO3- level (OR 0.954 95% CI 0.918-0.993, P = 0.020), duration of ICU stay (OR 0.971 95% CI 0.950-0.993, P = 0.010), multidrug-resistant (MDR) pathogens including ESBL-producing K. pneumoniae (OR 2.688 95% CI 1.237-5.840, P = 0.013) and MDR A. baumannii (OR 3.081 95% CI 1.504-6.311, P = 0.002) were significantly associated with 30-day mortality.

Conclusion: ESBL-producing K. pneumoniae and MDR A. baumannii were more often isolated and associated with mortality in NHCAP in ICU patients, therefore these MDR pathogens as well as PSI score should be considered as prognostic factors in NHCAP.

Key words: Intensive care units; Multi-drug resistant; Mortality; Pneumonia

Table III. Comparison of clinical characteristics between survivors and non-survivors

Variables	Survivors (n=319)	Non-Survivors (n=109)	OR	95% CI	P value
Age, mean ± SD, y	70.4 ± 12.2	73.7 ± 10.5	3.346	0.771, 5.921	0.011
Male gender, %	66.5	68.8	1.113	0.698, 1.776	0.652
PSI score, mean ± SD	144.1 ± 23.3	151.8 ± 21.9	7.729	2.727, 12.731	0.003
CURB-65 (3 – 5), n (%)	283 (88.7)	103 (94.5)	2.184	0.894, 5.335	0.080
Comorbid diseases, n (%)					
Hypertension	171 (53.6)	53 (48.6)	0.819	0.530, 1.266	0.369
Diabetes mellitus	81 (25.4)	28 (25.7)	1.016	0.617, 1.672	0.951
Cerebrovascular accident	100 (31.3)	39 (35.8)	1.220	0.772, 1.928	0.394
Hepatobiliary disease	61 (19.1)	18 (16.5)	0.837	0.470, 1.490	0.544
Cardiac disease	110 (34.5)	32 (29.4)	0.790	0.492, 1.267	0.327
Chronic respiratory disease	91 (28.5)	31 (28.4)	0.996	0.615, 1.612	0.986
Chronic kidney disease	24 (7.5)	9 (8.3)	1.106	0.498, 2.459	0.804
Malignancy	62 (19.4)	29 (26.6)	1.503	0.905, 2.496	0.114
Laboratory findings, mean ± SD					
pH	7.38 ± 0.12	7.38 ± 0.13	0.000	-0.027, 0.028	0.977
PaO_2, mm Hg	66.7 ± 29.7	64.3 ± 25.3	2.377	-3.874, 8.628	0.455
Albumin	2.9 ± 0.6	2.8 ± 0.5	0.110	-0.009, 0.230	0.071
Initial CRP, mg/dL	14.2 ± 10.9	12.9 ± 9.2	1.353	-0.749, 3.456	0.206
Initial BUN	29.0 ± 23.8	29.1 ± 24.6	0.069	-5.306, 5.169	0.979
Initial Creatinine	1.36 ± 1.66	1.30 ± 1.13	0.062	-0.275, 0.398	0.719
Initial HCO_3^-, mmol/L	23.1 ± 6.1	21.3 ± 5.9	1.704	0.394, 3.015	0.011
*Initial PCT, ng/mL	9.4 ± 18.9	11.7 ± 29.0	2.364	-9.322, 4.594	0.504
Duration of ICU stay, d	11.6 ± 7.4	14.5 ± 14.8	2.906	0.010, 5.802	0.008
Duration of MV, d	10.6 ± 13.2	10.7 ± 7.0	0.142	-2.102, 1.818	0.887

* Initial PCT results were available in 164 patients with survivors and 58 patients with non-survivors.

BUN = blood urea nitrogen; CI = confidence interval; CRP = C-reactive protein; CURB = confusion, urea, respiratory rate, blood pressure; d = days; HCO_3^- = serum bicarbonate ion; ICU = intensive care units; MV = mechanical ventilation; n = number; OR = odds ratio; PaO_2 = arterial oxygen pressure; PCT = procalcitonin; PSI = pneumonia severity index; SD = standard deviation; y = year

	Univariate			Multivariate		
Variables	OR	95% CI	P value	OR	95% CI	P value
Age	3.35	0.771, 5.921 2.727,	0.011	1.02	0.995, 1.040	0.137
PSI score	7.73	12.731	0.003	1.02	1.004, 1.026	0.009
Initial HCO_3^-	1.7	0.394, 3.015	0.011	0.95	0.918, 0.993	0.020
Duration of ICU stay	2.91	0.010, 5.802	0.008	0.97	0.950, 0.993	0.010
ESBL-producing *K. pneumoniae*	2.33	1.161, 4.578	0.020	2.69	1.237, 5.840	0.013
MDR *A. baumannii*	2.5	1.295, 4.228	0.006	3.08	1.504, 6.311 1.414,	0.002
Polymicrobial pathogens	3.530	1.249, 9.977	0.029	4.16	12.547	0.011

For Peer Review Only

P11-4

A case of ventilatory monitoring in a patient with ARDS using Electronic Impedance Tomography (EIT)

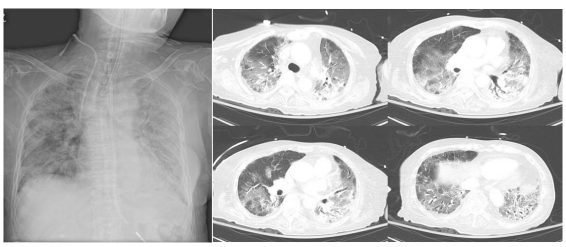
Hyun Jung Kim, So Hee Park[1], Younsuck Koh, Sang-Bum Hong, Chae-Man Lim

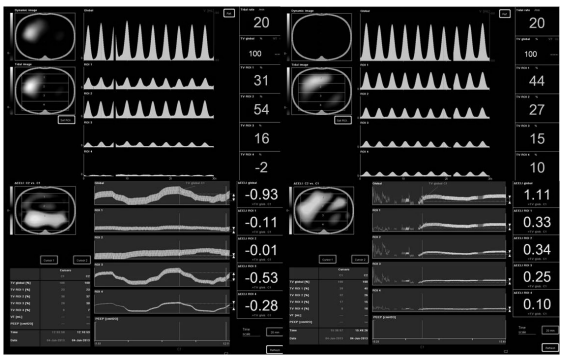
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, College of Medicine, University of Ulsan, Asan Medical Center, Division of Pulmonary and Critical Carre Medicine, Department of Internal Medicine, College of Medicine, University of Kyenghee, Kangdong Hospital[1]

Introduction; Acute respiratory distress syndrome (ARDS) is a common complicated condition with critically ill patients and mechanical ventilation is a cornerstone of the treatment. However, since positive ventilation itself can damage the lung, it is necessary to set optimal pressure and volume for lung ventilation and monitor carefully. Electrical impedance tomography (EIT) can be a useful tool in this way.

Case; A 73-year-old woman with dyspnea for five days who has been taking prednisolone 30mg for CNS vasculitis visited to emergency department. She also suffered from fever with chills, crackle was detected on left lower lung field. Blood pressure was 88/65 mmHg and saturation was 83 %. Chest PA showed bilateral diffuse infiltration and EKG was normal sinus rhythm (Fig 1). Empirical antibiotics was administered intravenously and bronchoscopy with bronchoalveolar lavage was done for identifying causative pathogen. Despite of mechanical ventilation with FiO2 1.0, hypoxemia persisted then her position was changed to prone. After that, FiO2 was decreased to 0.45 by eight hours. We asertained that improvement of oxygenation was resulted from that ventilation of lung was changed from heterogeneous to homogeneous by changing prone position using EIT.(Fig.2) EIT of the lung noninvasively measures relative impedance changes in lung tissue during breathing and creates images of the local ventilation distribution at the bedside. Therefore, EIT can be used to assess the effect of recruitment maneuver or prone position and guide ventilator setting based reliable data.

Key words: Electrical Impedance Tomography, Acute Respiratory Distress Syndrome, Prone Position





P11-5

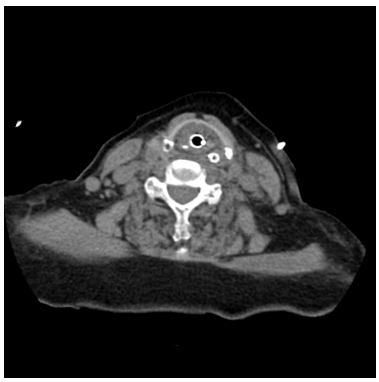
기관내 삽관 튜브 발관 후 지연되어 발생한 치료되지 않던 기도부종

김경우[1], 김지연[2], 김준현[2]

인제대학교 서울백병원 마취통증의학과 [1], 인제대학교 일산백병원 마취통증의학과[2]

Tracheal intubation always has a risk of laryngotracheal injury and the possibility of laryngeal edema due to laryngotracheal injury. Postextubation laryngeal edema (PLE), which could take place immediately after an extubation, makes airway management difficult. The percentage of PLE occurrence is about 2-22%. PLE mainly occurs within 30 minutes after extubation regardless of the severity of symptoms. Forty-seven percent of PLE cases occur within five minutes. We report a case of delayed intractable PLE after extubation in 78-year-old female patient who underwent uneventful operation. The patient had underwent tracheostomy 30 years ago. The PLE occurred 14 hours after post op and intubation was performed. 36 hours after the intubation, extubation was performed. But PLE occurred again 48 hours after the extubation even though many treatment methods were used in the ICU. Re-intubation was performed. On the fifth day after the reintubation, extubation was performed. However, two days later, respiratory distress and decreased SaO2 occurred again. And accompanying pneumonia was found. Because steroid administration was difficult to maintain further due to the pneumonia and inflammation at the operated region, tracheostomy was decided. Fourteen days after the tracheostomy, the pneumonia was resolved, and the patient was discharged from the intensive care unit.

Key words: Airway Management, Airway Obstruction, Laryngeal Edema, Steroids, Tracheal Extubation



P11-6

Therapeutic drug monitoring of anti-tuberculosis agents during ECMO in tuberculosis-ARDS

Hae Wone Chang[1], Hyung Sook Kim[2], Eun Sook Lee[2], Sung Jin Nam[3], Dong Jung Kim[4], Sang Hun Park[1], Young-Jae Cho[3]

[1]Department of Anesthesia and Pain Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, [2]Department of Pharmacy, Seoul National University Bundang Hospital, [3]Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, [4]Department of Cardiothoracic Surgery, Seoul National University Bundang Hospital

Introduction: We report our first experience of treating a patient with acute respiratory distress syndrome (ARDS) induced by military tuberculosis, using therapeutic drug monitoring and extracorporeal membrane oxygenation (ECMO).

Case: A 44-year old woman was referred for persistent fever, and dyspnea. She had been suspected to have Behest's disease, prescribed steroid for 2 months. Chest x-ray showed multiple nodules in both lungs suggesting military tuberculosis (Fig 1 A). Mechanical ventilation was initiated to treat acute respiratory failure. Standard doses of anti-tuberculosis agents, including isoniazid, rifampicin, ethambutol, and pyrazinamide were administered, and subsequent bronchoscopy biopsy confirmed tuberculosis. During the course of mechanical ventilation, pneumothorax was eventually developed in both lungs serially. Chest tubes were inserted, and venovenous ECMO was placed to prevent further ventilator-induced lung injuries. On 18th day of ECMO, therapeutic drug monitoring showed sub-therapeutic level of rifampicin (Table 1). We started to increase rifampicin dose by the therapeutic drug monitoring. We received the first report of her trans-tracheal specimens showing no presence of Mycobacterium tuberculosis on smear and culture, on 34th day after starting anti-tuberculosis medications. On 26th day of ECMO, route of rifampicin was changed to intravenous since the patient showed persistent diarrhea. On 32th day of ECMO, serum level of rifampicin was still low, we increased the dose, and continued therapeutic drug monitoring until weaning of ECMO. After then, her trans-tracheal specimens have no bacillus consistently. Patient was weaned from ECMO on 85th day of hospitalization, and we return the standard dose. Patient was recovered from ARDS (Fig 1 B), and was discharged after 6 month hospitalization.

Conclusion: Therapeutic drug monitoring could help physician to decide the appropriate dosage of antibiotics during ECMO.

Key words: Tuberculosis, therapeutic drug monitoring, extracorporeal membrane oxygenation

Table 1. Trends of serum levels of anti-tuberculosis agents during ECMO

Hospital day	31th	44th	52th	60th	67th	79th
AST (IU/L)	30	28	22	30	28	23
ALT (IU/L)	24	15	9	23	12	20
T.B (mg/dL)	0.7	0.5	0.5	1.7	0.6	0.8
Diarrhea (mL)	600	0	500	0	200	10
ECMO	On	On	On	Off	On	On
ECMO day	18th	32th	39th	-	8th	20th
Rifampicin						
Dose (mg)	750	600	900	1200	1200	1200
Administration route		IV	IV			
Serum level (mcg/mL)	< 5.0	< 5.0	7.2	9.9	9.2	10.4
Pyrazinamide						
Dose (mg)	2000	2000	1500	1500	1500	1500
Serum level (mcg/mL)	32.8	34.9	23.9	27.4	24.9	24.7
Ethambutol						
Dose (mg)	1600	1600	1200	1200	1200	1200
Serum level (mcg/mL)	2.7	7	1.7	2.7	4	3.4

Abbreviations: AST, aspartate aminotransferase; ALT, aminotransferase; T.B, total bilirubin; ECMO, Extracorporeal membrane oxygenation. On the 60th day of hospitalization, we removed ECMO, and inserted again.

Figure 1. Posterio-anterior chest X-ray obtained before and after antituberculosis medications reached therapeutic target levels.

A. Before (2013.5.30) B. After (2013.9.25)

P11-7

Emergency cryoextraction of massive mucus plugs obstructing central airway via flexible bronchoscopy

Hyo Jae Kang, Bin Hwangbo, Hee Seok Lee

Center for Lung Cancer, Research Institute and Hospital, National Cancer Center, Goyang, Korea

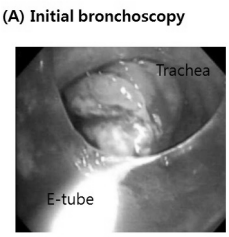
Introduction: This is the first case of successful emergency cryoextraction of massive mucus plugs using flexible bronchoscopy in the critically ill patient who needed advanced cardiac life support(ACLS)activation.

Case report: A 64 year-old man visited emergency room (ER) due to sudden dyspnea. He was diagnosed with adenocarcinoma of lung of clinical stage IV, two years ago. Despite of palliative chemotherapy and radiation therapy, malignant obstruction of distal trachea and right main bronchus progressed. Initial chest radiography in the ER revealed total collapse of right lung and the chest computed tomography showed massive mucus plugs from distal trachea to right main bronchus. He was intubated and transferred to intensive care unit. Cryoextraction via flexible bronchoscopy was done for removal of massive mucus plugs. However, after first removal of massive mucus plug in trachea successfully, another mucus plugs in right main bronchus spilled over into left main bronchus. And then, oxygen saturation, heart rate, and systolic blood pressure was decreased critically, so ACLS was activated. Cryoextraction was continuously done, for removal of massive mucus plugs obstructing both main bronchi during and after ACLS, and then the patient was fully recovered. The patient was weaned off mechanical ventilator without any neurological sequelae.

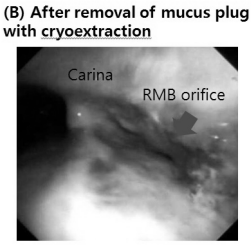
Conclusion: Cryoextraction is very effective method for rapid removal of massive mucus plugs in patients with central airway obstruction, and can be safely applied even in the critically ill patients.

Key words: cryoextraction, airway obstruction, mucus plugs

Bronchoscopy findings in intensive care unit



The bronchoscopic image showed mass like mucus plug causing near total obstruction of distal trachea.



The bronchoscopic image showed slit like narrowing of right main bronchus due to external compression and tumor invasion after removal of mucus plug of distal trachea and right main bronchus.

P12-1

소세포성 폐암환자에서 인공호흡기 이탈의 어려움으로 진단된 중증근무력증의 1예

박주희, 이진우, 김범석[1]

서울대학교 의과대학 내과학교실 서울대학교병원 호흡기내과, 혈액종양내과[1]

서론: 인공호흡기로부터 이탈과정은 인공호흡기로부터 점차적으로 환자 자신으로 호흡을 위한 일을 이전 시키는 과정으로 인공호흡기 이탈 실패는 신경계, 흉곽, 호흡근육, 기도 및 폐포 등으로 구성된 환자의 호흡기계의 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 발생할 수 있다.

증례: 77세 남자환자가 호흡 곤란으로 시행한 검사에서 오른쪽 폐문부 종괴 소견 보여 조직검사 시행하였고 소세포성 폐암 진단되어 항암치료 진행하였다. 4차 항암치료 이후 호흡 곤란으로 응급실 내원하였고 호흡 부전 진행되어 기도 삽관 및 기계적 환기요법 시행하였다. 기저 폐기종과 동반된 간질성 폐질환 있던 환자로 폐렴과 동반된 급성악화 고려하여 스테로이드 투약하였고 이후로 지속적인 기계환기 이탈의 어려운 소견보였다. 이에 시행한 검사 및 임상소견에서 폐렴은 호전되고 산소요구량 감소하였으나 호흡근 위약 및 상지 근위부 근력약화 보였다. 심부건반사는 사지에서 보존되어 있었고 감각장애 및 그 외의 신경학적 장애 없이 양측 상지 근위부 근력약화와 호흡근 위약소견 보여 시행한 검사에서 아세틸콜린 수용체 항체 증가된 소견 보였으며 안륜근과 소지외전근, 척측수근굴근에서 시행한 반복신경자극검사에서 양성소견을 보였고 근육 효소는 정상이었다. 이에 중증근무력증 위기로 인한 호흡부전으로 판단하여 면역글로블린 정맥주사 및 항콜린에스터레이즈 투약 후 기계환기 이탈에 성공하였으며 이후 상지 근위부 근력 회복되었다.

결론: 인공호흡기 이탈의 어려움이 있을 경우에 가역적인 원인인 기저 질환과 동반된 신경근 이상 또한 고려가 필요하겠다.

Key words: 소세포성 폐암, 중증근무력증, 인공호흡기이탈

P12-2

증례 보고: 결핵성 파괴폐 환자에서 폐동맥 확장으로 인하여 발생한 우측 중간 기관지 협착

김수정[1,2,3], 박성수[1,3]

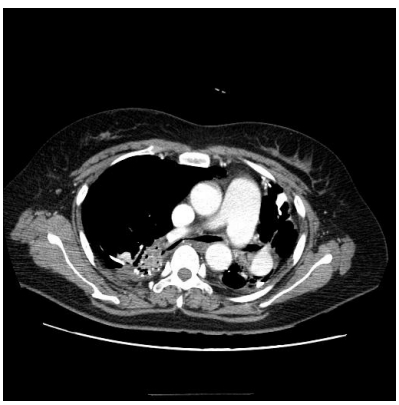
서울대학교 의과대학 내과학교실[1], 서울대학교병원 호흡기내과[2], 서울대학교병원운영 서울특별시 보라매병원 호흡기내과[3]

서론: 폐동맥 고혈압과 폐성심이 동반된 만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 폐동맥에 의한 기관지 협착의 발생은 매우 드물게 보고 되고 있다. 본 증례에서는 폐동맥 고혈압이 동반된 결핵성 파괴폐 환자에서 폐동맥 확장으로 인한 우측 중간 기관지(bronchus intermedius) 협착이 발생한 1예를 보고하고자 한다.

증례: 20년 전 결핵으로 치료 후 완치된 53세 여자 환자가 호흡곤란이 악화되어 내원하였다. 발열, 기침, 화농성 객담 동반되었으며 흉부 사진 상 양쪽 폐하엽의 음영 증가 소견 보여 폐렴에 대하여 치료 시작하였으나 호흡부전 진행하여 기관 삽관 후 기계호흡을 시작하였다. 기계호흡 시 일호흡용적이 100mL 이상 유지되지 않았으며 우측 폐하엽 호흡음은 청진되지 않았고 흉부 방사선 사진에서 우하엽 음영 감소 소견이 보였다. 흉부 단층 촬영에서 우측 폐동맥이 확장되어 우측 중간 기관지를 누르고 있는 소견이 확인되었고, 심초음파에서 폐동맥 고혈압(systolic pulmonary artery pressure=78mmHg) 및 폐성심 소견이 관찰되어 우측 중간 기관지 협착으로 인한 shunt가 호흡부전에 기여할 것으로 판단하였다. 이에 기관지 내시경 하 이중관 기관지 튜브(double-lumen endobronchial tube)를 삽관 후, 기관 내 튜브를 우측 중간 기관지에 위치시켜 환기량 증가를 도모하였다. 이중관 기관지 튜브 삽관 후 일시적인 일호흡용적 증가를 보였으나 다시 호흡부전 진행하여 환자 사망하였다.

결론: 폐동맥 확장으로 인하여 발생한 우측 중간 기관지 협착으로 이중관 기관지 튜브를 삽관하였으나 호흡부전 진행하여 환자가 사망한 증례이다.

Key words: 폐동맥 고혈압, 기관지 협착, 이중관 기관지 튜브



P12-3

기관지확장증 환자에서 일시적 상기도 폐쇄에 의해 발생한 내인성 호기말 양압 증례

윤소희, 김강우, 박종국

제주대학교병원 마취통증의학과

서론: 본 증례는 체위 변경으로 인하여 하기도부에 축적되어 있던 분비물이 상부로 이동하여 일시적으로 상기도 폐쇄를 유발하고, 이로 인하여 내인성 호기말 양압이 발생하였던 경우이다. 상기도 폐쇄가 있을 당시와 제거된 후의 호흡 역학의 변화를 호기말 양압 적용과 관련하여 관찰하였다.

증례: 71세 여자(162㎝, 65㎏) 환자가 허리통증을 주소로 디스크 제거술을 받기 위하여 내원하였다. 과거력 상 고혈압과 만성폐쇄성폐질환 병력이 있었으며 NYHA Fc II~III 정도의 호흡곤란이 있었다. 수술 시 7.0㎜ 내경의 강화 튜브로 기관 내 삽관하고 마취기(GE Datex-Ohmeda Aisys Carestation, USA)로 500㎖ x 12회/min, 흡호기 대비 1:2에서 최대 흡기압 20㎜Hg, 흡입산소분율 0.5로, 용적조절환기를 유지하였다. 수술 진행을 위하여 환자를 Wilson frame 위에 복와위로 자세 변경한 후 일회호흡량 500㎖, 호흡수 10회/min에서 최대흡기압 21㎜Hg로 관찰되었다. 약 15분이 경과하였을 때 최대흡기압이 29㎜Hg 까지 증가하였고 추가로 근이완제 투여 후에도 흡기압 변화는 없었다. 호흡기계 분비물에 의한 현상으로 생각하여 일시적으로 PEEP 0 -> PEEP 10 -> E-tube suction -> PEEP 0 -> PEEP 10을 적용하며 유량계로 호흡기계 물리적 변수를 측정하고 분비물 제거 전과 후, 호기말 양압 설정 여부에 따른 변화를 비교하였다. 압력 상승이 있을 때 시행한 ABGA 상 7.46-38.7㎜Hg-57.6㎜Hg-90.6% 소견 보였고, 이후 추적검사 결과 7.49-33.7㎜Hg-255㎜Hg-97.7% 로 확인하였다. 수술 중 두드러진 혈역학적 변화는 관찰되지 않았다.

결론: 그림(Fig 1.)과 같이 분비물 제거 전, 후의 호흡의 기계적 변화값을 호흡 주기 그래프로 비교해 보면 내인성 호기말양압이 발생함을 알 수 있다.

Key words: airway obstruction, auto-PEEP, respiratory mechanics

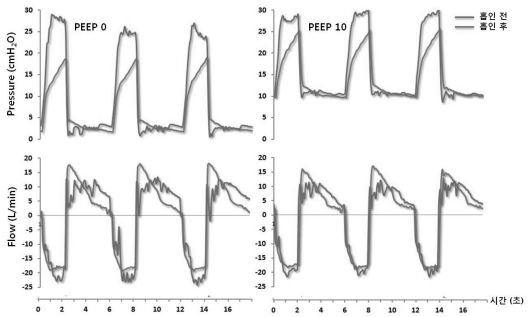


Figure 1. 환자의 호흡역학 도표로 기관내 흡인 전·후 및 호기말 양압을 설정하였을 때의 차이를 나타낸 그래프이다.

P12-4

Complications of Percutaneous Dilatational Tracheostomy in Intensive Care Unit

Sun Mi Choi, Sang-Min Lee, Jinwoo Lee

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Koreaa

Introduction: Percutaneous dilatational tracheostomy (PDT) became the procedure of choice for tracheostomy in many intensive care units. The procedure is recognized as safe in the literature, however, it is also associated with several complication, including death. The aim of this study is to evaluate the complications of PDT until the first tracheal cannula change.

Methods: We reviewed medical records of patients who underwent PDT at a tertiary care hospital in Korea between June 2010 and March 2014. Demographic findings and clinical variables were evaluated and complications which occurred until the first tracheal cannula change were assessed.

Results: A total of 239 patients underwent PDT in ICUs. Median age was 71 years and 69.6% were male. The median duration of mechanical ventilation before PDT was 13 days (range 0-62). PDT failed and was changed to surgical tracheostomy in 3 cases. Most of the first tracheal cannula changes were performed on the 7th day after PDT. 123 cases (51.5%) had complications related PDT, and the complications included as following; hemorrhage (35.1%), tracheal ring fracture (13.4%), temporary hypoxia (4.2%), unintended removal of endotracheal tube during procedure (3.3%), stoma infection (0.8%), and others (2.1%). All complications before the first tracheal cannula change were minor and did not affect the clinical course except one case of self-removal of tracheal cannula. Complications during the first tracheal cannula change occurred in 4 cases (1.7%). Two cases required laryngeal intubation because of the failure of the first change, and one case had respiratory arrest and clinical deterioration after the event.

Conclusion: Most complications associated with PDT were minor, although it occurred in 51.5%. Three out of 4 cases requiring laryngeal intubation after PDT occurred during the first tracheal cannula change. One of the cases had respiratory arrest and clinical deterioration.

Key words: percutaneous dilatational tracheostomy, complication, intensive care unit

P12-5

폐렴으로 발병한 쯔쯔가무시병의 급성호흡곤란증후군으로 정맥-정맥 체외막 산소화 장치 적용 1예

김정현, 김은선, 이진우

서울대학교 의과대학 내과학교실, 서울대학교병원 호흡기내과

서론: 급성호흡곤란증후군(ARDS)은 사망률이 높은 것으로 잘 알려져 있고 특히 원인불명의 경우 치료가 더 어려운 것으로 알려져 있다. 폐렴이 원인이 되는 경우 원인균을 찾고 ARDS 기간 동안 지지요법이 중요한 것은 잘 알려져 있다.

증례: 영아기에 천식 진단 받았던 병력 외에는 특이소견 없는 20세 여자 환자가 호흡곤란을 주소로 본원 응급실 내원하였다. 환자는 대학 입학 전까지 뉴질랜드에 거주하였고 이외 여행력 없었다. 대학입학 이후 한국 거주 중 기침, 가래, 호흡곤란으로 인근병원 내원하여 폐렴 진단하에 5일간 경험적 항생제 유지 하였다. 그러나 호흡곤란증가 되는 양상으로 본원 응급실 내원하였고 호흡부전으로 기관 삽관 및 기계호흡 치료 시작하였으나 SpO2유지 되지 않는 소견으로 내원 당일 정맥-정맥 체외막 산소화 장치(VV ECMO) 적용하였고 스트레스 유발성 심근증(SICMP)로 의심되는 심장기능 감소로 대동맥내 풍선펌프(IABP) 삽입을 4병일째 시행하였다. 폐렴의 원인 찾고자 시행한 검사에서 기관지 폐포 세척액(BAL) 검체에서 RSV PCR 양성(5병일) 및 혈액에서 쯔쯔가무시 항체 양성(2560x)(5병일), 마이코플라즈마 양성(1:160)(4병일)소견 보고되었다. 이에 항생제는 내원일부터 경험적으로 광범위 항생제(Meropenem + Vancomycin + Levofloxacin)유지하다가 8병일부터는 검사결과 고려하여 Levofloxacin과 doxycycline을 2주간 유지하였다. 심폐기능 호전되면서 8병일째 ECMO, IABP 제거하였고 지속적 호전양상으로 15병일째 퇴원하였다.

결론: 폐렴으로 발병한 쯔쯔가무시병의 급성호흡곤란증후군으로 원인에 맞춘 감염치료와 VV ECMO, IABP를 포함한 세심한 지지요법으로 ARDS에서 회복한 증례이다. 이후 증상 호전으로 외래 추적관찰을 종료하였다.

Key words: 폐렴, 급성호흡곤란증후군, 쯔쯔가무시

P12-6

면역글로불린 정주 후 발생한 급성호흡곤란 증후군

이봉진, 최유현, 박준동, 김승효[1]

서울대학교 의과대학 소아과학교실, 제주대학교 의과대학 소아과학교실[1]

서론: 면역글로불린은 자가면역 질환 등에서 널리 사용되고 있는 약제로, 면역글로불린 사용 후 발생할 수 있는 호흡계 부작용은 주로 수

분 용적 과다에 의한 증상, 알레르기 또는 혈관 운동 반응 등과 관련된 것이나 저자들은 가와사키병에 이환된 환아에게 면역글로불린을 사용 후 급성호흡곤란 증후군이 발생한 예를 경험하였기에 보고하고자 한다.

증례: 6개월된 남아가 발열, 손, 발의 부종을 주소로 내원하였다. 입술의 홍조, 비화농성 결막 충혈, 전신의 부정형 발진, 경부 림프절 비대 동반되어 가와사키병으로 진단되어 면역글로불린(2 g/kg) 정맥 주사 및 고용량 아스피린 복용하였고 증상 호전되어 입원 5일째 퇴원하였다. 퇴원 10일째 얼굴, 몸통의 발진, 경부 림프절 비대, 입술 홍조가 재발하여 다시 내원하였고, 가와사키병 재발로 진단하여 면역글로불린(2 g/kg)을 정맥 투여하였다. 면역글로불린 투여 후 3일째 환아 보채며 호흡수 분당 90회 정도의 빈호흡 소견 보이며, 산소포화도가 50% 정도로 저하된 소견 보여 산소 공급하였으나 산소포화도 저하 소견 지속되어 기관 삽관 후 소아 중환자실로 입실하였다. 기계 환기를 시작하였고 pressure control (PC) mode, PEEP 15 cmH2O, FiO2 94%에서 PaO2 43.8 mmHg, 산소포화도는 80% 전후로 측정되었으며, 흉부 방사선 사진에서 전폐야에 음영이 증가된 소견이 관찰되었다. 급성호흡곤란 증후군으로 진단하여 high frequency oscillatory ventilation (HFOV) 및 inhaled nitric oxide (iNO) 적용하였고, 증상은 점차 호전 추세 보이며 서서히 인공호흡기 이탈되어 소아중환자실 입실 9일째 기관내관 발관하였고, 전신 상태 및 활력 징후가 안정적으로 유지되어 일반 병동 전동 후 퇴원하였다.

결론: 면역글로불린 투여 후 급성호흡곤란 증후군이 발생할 가능성이 있으므로 주의가 필요할 것으로 생각된다.

Key words: ARDS, IVIG, Kawasaki disease

P12-7

외상 후 급성호흡곤란증후군으로 장기간 체외막 산소화장치를 적용한 소아 1예

이옥정, 조양현[1], 조중범

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 중환자의학과, 흉부외과[1]

서론: 흉부의 둔기 외상은 교통사고에 의해 흔하게 발생하며 폐 실질에 타박상, 혈종, 열상, 폐혈관손상 등을 일으킬 수 있다. 외상 환자에서 심한 폐 타박상, 조직 손상 혹은 동반된 감염에 의해 급성호흡곤란 증후군이 발생하며 이는 사망률의 증가와 관련되어 있다. 저자들은 보행자 교통사고에 의한 흉부 외상으로 혈흉, 기흉, 종격동기종 및 급성호흡곤란증후군이 발생하였고 인공호흡기로 산소화가 유지되지 않아 체외막 산소화 장치를 적용하여 성공적으로 치료한 1예를 경험하였기에 보고하는 바이다.

증례: 건강하였던 10세 남자가 차량에 치인 후 차량에 가슴을 밟혀 응급실로 내원하였다. 기도삽관 중 객혈을 보였으며 양측성 폐쇄흉강삽관술을 시행하고 인공호흡기를 적용하였다. 이후 인공호흡기 유지하던 중 산소화 유지되지 않아 정맥-정맥 체외막 산소화장치를 적용하였고 흉강경하에 좌측 폐 열상을 복구하였다. 이후 2차례 혈종 제거수술을 시행하였으나 급성호흡곤란증후군으로 일회호흡량이 2mL/kg으로 (최고흡기압 28 cmH2O) 감소되어있었다. 이후 기관절개술 및 흉부 물리요법을 지속하였으며 체외막 산소장치를 적용 33일째 제거하였다. 6일 뒤 인공호흡기의 지속기도양압상태에서 일회호흡량이 8mL/kg 이상을 유지며 인공호흡기를 이탈하였고 18일 뒤 걸어서 퇴원하였다.

Key words: Trauma, Acute respiratory distress syndrome, Extracorporeal membrane oxygenation

제34차 대한중환자의학회 정기학술대회
The 34th Annual Conference of the Korean Society of Critical Care Medicine

인 쇄 2014년 4월 22일
발 행 2014년 4월 25일

발 행 인 **신 증 수**
편 집 인 **곽 상 현**

발 행 처 **대 한 중 환 자 의 학 회**
서울시 용산구 한강대로 109(한강로2가)
용성비즈텔 806호
Tel : 02-2077-1533
Fax : 02-2077-1535
E-mail : ksccm@ksccm.org
http://www.ksccm.org

편집제작 (주)메드랑
서울시 마포구 월드컵북로 5가길 8-17
Tel : 02-325-2093, Fax : 02-325-2095
E-mail : info@medrang.co.kr
http://www.medrang.co.kr

이 발표논문집은 2014년도 정부재원으로 한국과학기술단체총연합회의 지원을 받아 발간되었음.
This work was supported by the Korean Federation of Science and Technology Societies Grant funded by the Korean Government.