

중증 코로나19 감염(COVID-19) 환자 진료 권고안 (v.1.1, 2020.03.01)

대한중환자의학회
대한결핵 및 호흡기학회
대한감염학회
대한항균요법학회

중증 코로나19 감염(COVID-19) 진료 체계에 대한 학회의 제언

- 현재 코로나19 감염(COVID-19)의 임상 양상을 보면 무증상에서 사망에 이르기까지 다양하고, 초기에는 증상이 경미하다 중증으로 진행하는 경우가 있으며, 외국의 사례에서도 기계환기 뿐만 아니라 체외막산화장치(extra-corporeal membrane oxygenation, ECMO)처럼 고난도 중재가 필요한 경우까지 있다. 현재 환자들이 급격히 늘어나고 있는 양상을 보면 중증 환자들이 생길 수 밖에 없고, 이중 일부는 기계환기 및 ECMO 등의 고난도 집중치료가 필요할 수 있다.
- 현재 국가지정 병원 중 일부는 중증 환자 진료에 대한 경험이 많지 않을 수 있고, 중증 환자는 작은 치료의 차이가 큰 결과의 차이로 이어질 수 있어 경험이 많은 기관에서 담당하는 것이 바람직하다. 또한, 2015년 메르스-CoV 유행 때의 경험을 보면 국가지정 병원의 일부는 ECMO가 필요한 경우에도 이를 적용하지 못하였거나, ECMO에 대한 경험이 많지 않은 병원에서 이를 운영하다 ECMO와 관련된 합병증을 조절하지 못한 사례가 있다.
- 따라서 중증 코로나19 감염(COVID-19) 환자들의 치료결과를 최적화하기 위해서는 적절한 집중치료를 받을 수 있도록 미리 중환자 진료 체계를 갖추는 것이 좋겠다.
 1. 권역 별로 중증 코로나19 감염(COVID-19) 환자를 볼 수 있는 의료기관을 지정 한다. 혹은 국가지정 병원 중 중증환자 진료 가능 여부에 따라 병원을 분류한다.
 - 중증 환자를 볼 수 있는 병원은 다음과 같은 조건이 있어야 한다.
 - ① 집중 치료에 경험이 많은 중환자의학 세부전문의가 치료팀에 참여한다.
 - ② 중환자 돌봄에 전문성을 가지는 간호인력이 충분히 확보된 병원이어야 한다.
 - ③ 연 20례 이상의 ECMO 운영 경험이 있어야 한다.
 2. 초기 선별진료소에서 산소 포화도가 90%미만인 저산소성 호흡부전을 보이는 경우 중증환자 진료가 가능한 병원으로 이송 한다.
 3. 병실 입원 치료 중에도 악화되어 위 조건을 만족하면 가능한 환자를 중증진료병원으로 이송 한다.
 4. 이송은 서울시중증환자이송서비스와 같이 전문의, 간호사, 응급구조사 로 구성된 숙련된 팀을 조직하여 활용하는 것을 권고한다.

중증 코로나19 감염(COVID-19) 환자 진료 지침

‘대한 중환자의학회’, ‘대한결핵 및 호흡기학회’, ‘대한감염학회’ 및 ‘대한항균요법학회’는 중증 코로나19 감염(COVID-19) 환자 진료에 적극적으로 앞장서고자 가능한 최신 지견 및 근거중심의학을 기반으로 중증 코로나19 감염(COVID-19) 중환자 진료 지침을 마련하였다.

1. 환자의 중증도 감시 및 분류

: 코로나19 감염(COVID-19)은 경증 호흡기감염부터 중증 폐렴, 급성호흡곤란증후군(acute respiratory distress syndrome, ARDS), 패혈증 및 패혈성 쇼크로 진행할 수 있다 (Table 1). 중증 징후가 있는 환자를 조기에 식별하여 최적화된 진료가 이루어 질 수 있도록 하여야 한다.

Table 1. Clinical syndrome associated with COVID-19 (WHO, 2020)	
Uncomplicated illness	Patients with uncomplicated upper respiratory tract viral infection, may have non-specific symptoms such as fever, cough, sore throat, nasal congestion, headache, muscle pain or malaise. The elderly and immunosuppressed may present with atypical symptoms. These patients do not have any signs of dehydration, sepsis, or shortness of breath.
Mild pneumonia	Patient with pneumonia and no signs of severe pneumonia.
Severe pneumonia	Fever or suspected respiratory infection, plus one of respiratory rate >30 breaths/min, severe respiratory distress, or SpO2 <90% on room air
Acute Respiratory Distress Syndrome	Onset: new or worsening respiratory symptoms within one week of known clinical insult. Chest imaging (radiograph, CT scan, or lung ultrasound): bilateral opacities, not fully explained by effusions, lobar or lung collapse, or nodules. Origin of edema: respiratory failure not fully explained by cardiac failure or fluid overload. Need objective assessment (e.g. echocardiography) to exclude hydrostatic cause of edema if no risk factor present. Oxygenation (adults): <ul style="list-style-type: none"> Mild ARDS: $200 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ (with PEEP or CPAP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$, or non-ventilated) Moderate ARDS: $100 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ with PEEP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$, or non-ventilated Severe ARDS: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ with PEEP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$, or non-ventilated When PaO_2 is not available, $\text{SpO}_2/\text{FiO}_2 \leq 315$ suggests ARDS (including in non-ventilated patients)
Sepsis	Life-threatening organ dysfunction caused by a dysregulated host response to suspected or proven infection, with organ dysfunction. Signs of organ dysfunction include: altered mental status, difficult or fast breathing, low oxygen saturation, reduced urine output, fast heart rate, weak pulse, cold extremities or low blood pressure, skin mottling, or laboratory evidence of coagulopathy, thrombocytopenia, acidosis, high lactate or hyperbilirubinemia.
Septic shock	Persisting hypotension despite volume resuscitation, requiring vasopressors to maintain MAP $\geq 65 \text{ mmHg}$ and serum lactate level $>2 \text{ mmol/L}$.

- 대기 중 산소포화도 90%가 되지 않는 경우 또는 산소치료를 시작해야 하는 경우는 집중치료(intensive care)가 필요할 수 있는 고위험 환자로 반드시 중환자 진료팀과 상의하여 향후 진료계획을 수립한다.
- 병실에 입원 중인 코로나19 감염(COVID-19) 또는 의심 환자가 산소치료 등이 필요 없는 경증의 상태라도 생체징후(vital sign)를 기반으로 하는 조기경고점수(early warning score, EWS)가 중증 환자의 조기 인지에 도움이 되므로 임상에 적용해 볼 수 있다. 국내에서 제일 많이 사용하는 modified EWS (MEWS, Table 2)를 이용하여 점수에 따라 저위험(4점 이하), 중등도 위험(5~6점), 고위험(7점 이상) 환자로 분류하고 적절한 진료 계획을 수립하여야 한다.

Table 2. Modified Early Warning Score (MEWS)							
Parameter	Value						
	3	2	1	0	1	2	3
Pulse		≤ 40	41 – 50	51 – 100	101 – 110	111 – 130	≥ 131
Systolic BP	≤ 70	71 – 80	81 – 100	101 – 199		≥ 200	
Respiration rate		≤ 8		9 – 14	15 – 20	21 – 29	≥ 30
Temperature		≤ 35.0	35.1 – 36.0	36.1 – 37.4	≥ 37.5		
CNS level				Alert (A)	Reacting to Voice (V)	Reacting to Pain (P)	Unresponsive (U)

- MEWS 점수가 4점 이하(저위험군)일 경우 적용되는 진료에 변화없이 경과를 관찰할 수 있다.

- MEWS 점수가 5점 이상(중등도위험군)일 경우 생체징후 변화를 더 자주 관찰 하여야하고, 필요에 따라 조기대응팀(rapid response team) 또는 중환자 진료팀과 향후 진료에 대해 상의하여야 한다.
- MEWS 점수가 7점 이상(고위험군)일 경우 집중치료(intensive care)가 필요할 수 있는 상황으로 악화될 위험이 있으므로 반드시 중환자 진료팀과 상의하여 향후 진료계획을 수립하여야 한다.
- 이 외, 65세 이상의 고령 및 만성 질환을 가지고 있는 환자에서는 악화에 대한 면밀한 관찰이 필요하다.
- MEWS외에 영국에서 사용되는 National EWS (NEWS)에는 산소포화도 및 산소공급과 관련한 항목이 추가되어 있어 코로나19 폐렴 환자들에게 적용해 볼 수 있다 (5점 이상 중등도위험군, 7점 이상 고위험군).

Table 3. National Early Warning Score (NEWS)

Parameter	Value						
	3	2	1	0	1	2	3
Pulse oximeter	≤91	92 – 93	94 – 95	≥30			
Oxygen		Oxygen		Air			
Pulse	≤40		41 – 50	51 – 90	91 – 110	111 – 130	≥131
Systolic BP	≤90	91 – 100	101 – 110	111 – 219			≥220
Respiration rate	≤8		9 – 11	12 – 20		21 – 24	≥25
Temperature	≤35.0		35.1 – 36.0	36.1 – 38.0	38.1 – 39.0	≥39.1	
CNS level				A			V, P, U

2. 중환자실 입실

: 장기 부전을 동반한 중증으로 지속적 감시와 집중치료가 필요한 상황으로 중환자실에서 집중 모니터링 및 진료를 권고하며, 코로나19 감염(COVID-19) 관련 중환자실 입실이 필요한 임상 상황은 다음과 같다.

- 중증폐렴: 호흡수 30회 이상, 심한 호흡곤란, 또는 대기 중 산소포화도 90% 미만의 경우
- 급성호흡곤란증후군(ARDS)
- 패혈증 및 패혈성 쇼크

1) 중증 코로나19 감염(COVID-19) 환자의 일반적인 경과

- 전체 코로나19 감염(COVID-19) 환자의 약 15~20%가 중증
- 전체 코로나19 감염(COVID-19) 환자의 약 5%가 중환자실 입실
 - 대부분(>90%) 저산소성 호흡부전 발생: 이중 70%에서 기계환기 적용
 - 약 30%에서 쇼크(shock) 발생
 - 약 10~30%에서 신부전(acute kidney injury) 발생

1주차				2주차			
GW(4병일)	GW(5병일)	GW(6병일)	GW(7병일)	ICU(8병일)	ICU(9병일)	ICU(10병일)	ICU(11병일)
		저산소증, 호흡곤란 등 호흡기 증상 악화 가능		호흡부전 진행 가능	ARDS 진행 가능		다발성 장기부전 가능
대증 치료	대증 치료	산소공급	HFNC	HFNC/MV	MV		MV (ECMO)

Modified from Intensive Care Med (<https://doi.org/10.1007/s00134-020-05967-x>)

GW, general ward; ICU, intensive care unit; ARDS, acute respiratory distress syndrome; HFNC, high-flow nasal cannula; MV, mechanical ventilation; ECMO, extra-corporeal membrane oxygenation

2) 중환자실 입실 여부의 결정

- 환자 및 환자 보호자 혹은 법정 대리인과 중환자실 입실의 득과 실에 대해 충분히

논의하고 중환자실 입실의 필요성에 대해 충분히 논의한다.

- 계획된 입실 환자와 그렇지 못한 입실 환자를 구분하여야 하고, 입실 여부 결정과 상관없이 구조화된 사전의료의향서 작성을 권고한다.
- 제한된 의료자원의 효율적 활용을 위해 해당병원에서 중환자를 받지 못하는 상황(의료진 부족, 장비 부족 등)이 발생할 경우 중앙대책본부와 상의 후 환자 및 보호자에게 설명하고 적절한 치료가 가능한 병원으로 전원 할 수 있다. 이 때 환자의 상태가 전원을 견디지 못한다고 판단할 경우 추가적인 인력 및 자원을 요청할 수 있다.
- 중환자실 전담의사는 객관적 기준에 따라 중환자 입실 우선순위를 정해야 하며 이를 위해 중환자 중증도 지표 점수를 사용할 수 있고, 중증도 분류(triage)를 적용할 수 있다.

3) 간호인력 운영

- 근무조별 간호사 인력은 환자 1인당 2명을 권장한다. 인력의 근무 형태는 각 병원 상황에 맞게 적용한다.
- 병실 외부에서 물품 및 행정 등을 지원하는 간호사가 별도로 필요하며, 개인보호장비 착탈 과정을 모니터링 해 줄 인력이 별도로 필요하다.

3. 저산소성 호흡부전 및 급성호흡곤란증후군(ARDS) 치료

- 저산소성 호흡부전은 flow rates of 10-15 L/min; FiO₂ 0.60-0.95의 산소 마스크를 통해서 산소를 공급함에도 저산소증을 보이고 환자가 숨쉬기 힘들어 하는 경우에 해당한다.
- 급성호흡곤란증후군의 저산소성 호흡부전은 일반적으로 폐내 환기-관류 불일치 또는 단락에 의해 발생하므로 주로 기계환기가 필요하다.
- 기계환기를 시작하는 환자가 발생한 경우, ‘중환자의학 세부전문의’ 등의 숙련된 전문인력을 중심으로 중환자 진료를 전담하도록 하며 24시간 중환자실 상주 시스템을 내부적으로 마련한다.
- 코로나19 감염(COVID-19)이 의심되어도 폐렴이 동반된 환자에서는 일반적인 폐렴 가능성을 고려하여 가능한 빨리 적절한 경험적 항생제가 투여되어야 한다. 이후 검사결과에 따라 항생제는 재조정되어야 한다.
- 가온가습 고유량 비강캐놀라(high-flow nasal cannula, HFNC)나 비침습적 기계환기(non-invasive ventilation, NIV)의 사용은 선별하여 사용하여야 한다. 최근 연구에서는 인터페이스 장착이 양호한 최신 HFNC 및 NIV는 흡입된 공기를 광범위하게 분산시키지 않아 공기 감염의 위험이 적다고 보고하고 있다.

1) 가온가습 고유량 비강캐놀라(high-flow nasal cannula, HFNC)

- HFNC는 60L/min의 유량으로 FiO₂를 100%까지 전달할 수 있다. HFNC는 일반 산소공급에 비해 기관 삽관을 줄여 주기는 하지만 과이산화탄소 혈증이 있거나, 혈액학적으로 불안정하거나, 다장기부전이 있거나, 의식이 떨어지는 경우에는 HFNC를 사용하지 않는 것이 좋다. HFNC 적용 시 기관삽관이 가능한 숙련된 의료진에 의해 모니터링하면서 진행되어야 한다.
- HFNC의 무분별한 적용은 기관삽관의 시기를 늦출 수 있으므로, 객관적인 지표(ROX index 등)를 이용하여 HFNC 지속 여부를 결정한다.
 - ROX index: the ratio of oxygen saturation as measured by pulse oximetry (SpO₂)/FiO₂ (%) to respiratory rate (RR); [(SpO₂/FiO₂)x100]/RR.
 - HFNC 적용 후 2시간, 6시간, 12시간 쯤 ROX index가 4.88 미만일 경우 HFNC 적용 실패로 간주하여 기계환기로 변경하는 것이 좋다.

2) 비침습적 기계환기(non-invasive ventilation, NIV)

- NIV는 저산소성 호흡부전이나 대유행성 바이러스 질환에 사용을 권고하지 않는다. 기관삽관의 지연, 일회 환기량의 증가, 폐내 압력 증가 등의 위험을 늘릴 수 있기 때문이다. 혈액학적으로 불안정하거나, 다장기부전이 있거나, 의식이 떨어지는 경우에는 NIV를 사용하지 않는 것이 좋다. NIV 적용 시 기관삽관이 가능한 숙련된 의료진에 의해 모니터링하면서 진행되어야 한다.

3) 기관삽관 및 기계환기(conventional mechanical ventilation)

- 기관내 삽관은 공기 매개 주의 보호구를 사용하고 훈련되고 경험이 풍부한 의료진에 의해 시행되어야 한다. ARDS가 있거나 어린 아이들 또는 비만인 사람이나 임산부들은 삽관하는 동안 산소포화도가 빠르게 감소할 수 있어, 5분간 100% 산소로 사전 산소를 투여하고 어려운 삽관의 징후가 있는지 살펴보고 빠르게 기관삽관을 한다.
- 인공호흡기 사용시 일회 환기량은 6 ml/kg predicted body weight 미만을 가능한 유지하도록 노력하고, pH<7.15나 비동조가 일어나는 등의 부작용 발생시에는 일회 환기량을 8 ml/kg predicted body weight까지 허용할 수 있다. 용적대상환기(volume target mode) 적용시에는 고원부 기도압(plateau pressure)은 30 cmH₂O 미만으로 유지하며, 압력대상환기(pressure target mode) 적용시에는 PEEP을 제외한 적용압력(driving pressure)을 15 cmH₂O 이하로 유지하는 것이 좋다. 적절한 동조(patient-ventilator synchrony) 및 환기량 목표를 조절하기 위해 깊은 진정이 필요할 수 있다.
- 이상의 폐보호 전략 기계환기(lung protective ventilation, LPV) 외에 다음의 중재법들을 적용할 수 있다.
 - 중증 ARDS 환자에서는 12시간 이상 복와위 적용을 권고한다.
 - 조직 관류 저하가 없는 ARDS 환자에서는 과도하지 않은 수액 요법을 사용할 것을 권고한다. 이는 강한 수준의 권고로, 주된 효과는 인공호흡기의 사용 기간을 단축하는 것이다
 - 중등도 또는 중증 ARDS 환자에서는 낮은 호기말 양압(positive end expiratory pressure ventilation, PEEP)보다 높은 PEEP을 사용할 것을 권고한다. PEEP 조절은 이득(무기폐손상을 줄이고 폐포모집 개선)과 손실(폐혈관 저항 증가와 폐포 과팽창으로 인한 손상)을 고려하여 한다.
 - 저산소증 개선을 위해 폐포모집술(recruitment maneuver) 적용할 수 있고, 이득과 손실은 높은 PEEP 사용과 같다.
 - 높은 PEEP이나 폐포모집술에 초기에 반응한 환자에서는 지속적으로 모니터링하며 적용하고, 반응하지 않는 환자에서는 중단하는 것이 필요하다.
 - 중증도-중증 ARDS (PaO₂/FiO₂ <150)환자에서 모든 환자에게 신경근 차단제(neuromuscular blocker) 지속 주입을 권고하지 않는다. ACURASYS 연구 결과 중증 ARDS에서 신경근 차단제 지속 주입이 사망률 개선에 도움이 되었다고 보고하였지만, 더 규모가 큰 ROSE 연구에서는 높은 PEEP과 신경근 차단제 사용이 신경근 차단제를 사용하지 않는 가벼운 진정 전략보다 사망률을 올리지 못한다고 보고하였다. 다만, 일부 ARDS환자 (진정에도 인공호흡기 비동조가 있는 경우, 일회 환기량이 도달하지 못하는 경우, 난치성 저산소증 또는 고탄산증)에서 선택적으로 사용해 볼 수 있다.
 - 이상의 폐보호전략 기계환기에도 불구하고 반응하지 않는 중증 저산소혈증의 경우 체외막산화장치(extra-corporeal membrane oxygenation, ECMO) 적용을 고려한다. 다기관 무작위 비교 연구(EOLIA)에서 veno-venous ECMO 치료가 표준치료(복와위, 신경근 차단제 포함)에 비해 60일 사망률을 의미있게 줄이지 못하였으나, 종합(사망 및 ECMO로 변환) 결과로는 위험을 줄이고, 사후 분석 결과 예상보다 사망률을 더 줄이는 것으로 확인되었다. 이전 MERS-CoV 감염시의 코호트 연구에도 ECLS가 일반 치료보다 사망률을 줄이는 것을 보여주었다. 하지만, ECMO는 적어도 연 20회 이상의 경험이 많고, ECMO 전담 다학제 진료팀이 있는 기관에서 시행되는 것이 바람직하다.

ECMO는 자원 제한이 있는 치료이므로 RESP (Respiratory ECMO Survival Prediction) score (Table 3)등의 객관적 지표를 이용한 ECMO 관련 다학제 진료팀 상의 후 최종 결정할 것을 추천한다. 즉, RESP score -1 이상의 환자들에게 적용하고, -6 이하의 불량한 예후가 예측되는 환자에게는 적용하지 않을 것을 추천한다.

Table 4. The RESP score at ECMO initiation		
Parameter		Score
Age, yr		
18 to 49		0
50 to 59		-2
≥60		-3
Immunocompromised status*		-2
Mechanical ventilation prior to initiation of ECMO		
<48 h		3
48 h to 7 d		1
>7 d		0
Acute respiratory diagnosis group (select only one)		
Viral pneumonia		3
Bacterial pneumonia		3
Asthma		11
Trauma and burn		3
Aspiration pneumonitis		5
Other acute respiratory diagnoses		1
Nonrespiratory and chronic respiratory diagnoses		0
Central nervous system dysfunction†		-7
Acute associated (nonpulmonary) infection‡		-3
Neuromuscular blockade agents before ECMO		1
Nitric oxide use before ECMO		-1
Bicarbonate infusion before ECMO		-2
Cardiac arrest before ECMO		-2
PaCO ₂ , mm Hg		
<75		0
≥75		-1
Peak inspiratory pressure, cm H ₂ O		
<42		0
≥42		-1
Total score		-22 to 15
Hospital survival by risk class		
Total RESP score	Risk class	Survival
≥6	I	92%
3 to 5	II	76%
-1 to 2	III	57%
-5 to -2	IV	33%
≤-6	V	18%
<p>An online calculator is available at www.respscore.com.</p> <p>*“Immunocompromised” is defined as hematological malignancies, solid tumor, solid organ transplantation, human immunodeficiency virus, and cirrhosis.</p> <p>†“Central nervous system dysfunction” diagnosis combined neurotrauma, stroke, encephalopathy, cerebral embolism, and seizure and epileptic syndrome.</p> <p>‡“Acute associated (nonpulmonary) infection” is defined as another bacterial, viral, parasitic, or fungal infection that did not involve the lung.</p>		

- 흡입 일산화질소가스 및 전신 스테로이드, 고빈도 환기는 사망률 감소의 증거가 충분치 않으므로 추천하지 않는다.
- 일주일 이상 기계환기 지속이 예상되는 경우 환자의 조기 회복 및 기계환기 이탈을 위해 적극적인 중환자실 재활치료를 반드시 병행한다. 단, 적극적 재활치료의 시작은 바이러스 음전이 2회 이상 확인된 시점부터 시작하며, 이를 위해 전담 재활의학과 전문의 및 물리치료사를 확보하여야 한다.

4. 패혈증의 초기 혈액학적 소생치료(hemodynamic resuscitation)

1) 수액 요법

- 패혈증의 초기 hemodynamic resuscitation으로 첫 3 시간 동안 최소 30 ml/kg의 수액(isotonic crystalloids)을 투여한다. 저장성 크리스탈로이드(hypotonic crystalloids), 전분(starch), 젤라틴 등은 권하지 않는다.
- 평균동맥압 65 mmHg 이상, 소변 배출량 0.5 ml/kg/hr 이상과 피부 얼룩(mottled skin), 모세혈관 재충만(capillary refill), 의식 수준, 젖산염 수치의 개선을 목표로 한다. 수액 요법에 대한 반응을 평가하기 위해 동적 변수를 이용한다. 동적 변수에는 수동적 다리 올리기(passive leg raises)와 수액 투여 후 일회 박출량, 수축기압, 맥박압, 하대정맥 크기 등의 변이를 보는 방법 등이 있다.
- 수액 투여에 의한 용적 과부하(volume overload)로 호흡 부전이 유발될 수 있으므로, 수액 투여에 반응이 없고 용적 과부하 징후(경정맥 팽창, 폐 청진에서 수포음, 영상의 폐부종 등)가 나타나면 수액 투여를 줄이거나 중단한다.
- Starch 등의 콜로이드는 크리스탈로이드에 비해 사망 및 급성 신장 손상 위험이 증가한다. 젤라틴이 크리스탈로이드보다 고가이며 효과는 뚜렷하지 않다. 저장성 용액은 혈관내 용적을 증가시키는 데 효과적이지 않다. 대량의 크리스탈로이드가 필요한 환자에게 알부민 투여가 제안되지만 근거는 약하다.

2) 패혈성 쇼크

- 혈량저하(hypovolemia)가 없고 평균동맥압(mean arterial pressure, MAP) 65 mmHg 이상 유지하기 위해 승압제(vasopressor)가 필요하고 젖산염(lactate)이 2 mmol/L 넘는 경우 패혈성 쇼크로 정의한다.
- 젖산염을 측정하지 못했을 경우 평균동맥압과 및 관류 정도를 임상적으로 평가하여 쇼크를 판단한다.
- 쇼크를 빨리 인지하고 1 시간 이내에 항생제, 수액, 혈압상승제 투여와 같은 표준 치료를 한다
- 그 외 자세한 사항은 패혈성 쇼크 진료 지침을 따른다.

3) 승압제(vasopressor)

- 초기 수액치료에도 쇼크가 지속되면 평균동맥압 65 mmHg 이상을 목표로 승압제를 투여한다.
- 승압제(노르에피네프린, 에피네프린, 바소프레신, 도파민)는 중심정맥카테터를 통해 정해진 속도로 투여하는 것이 가장 안전하지만 말초 정맥과 골내 주사를 통해서도 안전하게 투여할 수도 있다.
- 노르에피네프린이 성인 환자에서 가장 먼저 고려된다; 에피네프린 또는 바소프레신도 평균동맥압을 유지하기 위해 추가될 수 있다. 도파민은 빈맥부정맥의 위험이 있으므로 빈맥부정맥의 위험이 낮거나 서맥이 있는 환자에서만 고려한다.
- 중심정맥카테터를 사용할 수 없는 경우 말초 혈관 주사를 통해 승압제를 투여할 수 있지만 큰 정맥을 사용하고 혈관외유출(extravasation)과 국소 조직 괴사가 생기는지 관찰한다. 혈관외유출이 발생하면 주입을 중단한다.
- 혈압을 자주 모니터링하여 관류를 유지하기 위한 최소 용량으로 승압제를 조절하여 부작용을 최소화한다. 수액과 승압제로 평균동맥압 목표는 달성했지만, 관류의 불안정과 심장의 기능장애가 지속되면 강심제(inotropics)로 도부타민 등을 투여해 볼 수 있다.

4) 스테로이드(corticosteroid)

- 코티코스테로이드는 메르스-CoV 환자에서 관찰된 바이러스 복제의 장기화 가능성 때문에 다른 이유 (예, Surviving Sepsis 지침에 따른 만성 폐질환 악화 또는 패혈성 쇼크)로 명시되지 않는 한 피해야 한다.

- 적절한 수액 요법 및 승압제 치료에도 반응하지 않는 패혈성 쇼크의 경우 하루 200 mg 용량의 하이드로코티손 단독 정주를 사용할 수 있다. 투여 방법은 반복적인 정맥 내 다량주입보다는 연속주입 방법을 사용할 것을 추천한다.

5. 합병증 예방

: 중증 질환과 관련된 합병증을 예방하기 위해 다음 중재법들을 시행할 것을 권고한다(Table 4). 제시된 중재법들은 ‘Surviving Sepsis’를 포함한 관련 진료 지침들을 기반으로 작성하였고, 높은 수준의 근거를 기반으로 한 실행 가능한 권고로 제한한다.

Table 5. Prevention of complications in ICU	
예상 결과	중재법
침습적 기계 환기 일수 감소	<ul style="list-style-type: none"> • 자발적 호흡 가능성에 대한 일일 평가를 포함한 기계환기 이탈 프로토콜 사용. • 특정 적정 종점(titration endpoint; 금기이 아닌 경우 얇은 진정)을 목표로 하거나 지속적 진정제 주입의 일일 중단을 통해 지속적 또는 간헐적 진정의 최소화.
인공 호흡기 관련 폐렴의 발생 감소	<ul style="list-style-type: none"> • 환자를 반-누움(semi-recumbent)자세로 유지(침대 머리 30-45° 올림). • 폐쇄 흡입 시스템 사용; 주기적으로 튜브내 농축물 배출 및 폐기. • 각 환자마다 새로운 인공 호흡기 회로 사용; 한 환자에서 사용된 인공호흡기 회로는 정기적인 교체는 필요하지 않으나 오염 혹은 손상된 경우 교체. • 가온 가습 교환기는 오작동이 있거나 오염이 된 경우 또는 매 5-7 일마다 교환.
정맥 혈전색전증의 발생 감소	<ul style="list-style-type: none"> • 금기 사항이 없는 경우 약물적 예방 요법 시행(저분자량 헤파린[가능한 경우 권장] 또는 헤파린 5000단위 1일 2회 피하투여). 금기 사항이 있는 경우 기계적 예방(간헐적 공기 압축 장치) 사용.
카테터 관련 혈류 감염 발생 감소	<ul style="list-style-type: none"> • 무균 삽입을 위해 필요한 각 단계를 상기시켜주고 카테터가 더 이상 필요하지 않을 경우 제거 필요성을 상기시켜주는 역할을 하는 실시간 관찰자의 확인이 필요한 점검 목록 사용.
욕창 발생 감소	매 2시간마다 환자의 체위 변경.
스트레스 궤양 및 위장관 출혈 발생 감소	<ul style="list-style-type: none"> • 빠른 장관 영양 공급(입원 24-48시간 이내) • 위장관 출혈의 위험 인자가 있는 환자에서 히스타민-2 수용체 차단제 또는 양성자 펌프 억제제 투여. 위장관 출혈의 위험 요인: 48시간 이상의 기계 환기, 응고장애, 신대체요법, 간질환, 다수의 동반질환, 높은 장기 부전 점수.
ICU 관련 쇠약 발생 감소	<ul style="list-style-type: none"> • 환자의 안전이 보장되면 질병 초기에 적극적으로 움직이게 함.

6. 코로나19 감염(COVID-19) 약물 치료

: 현재 코로나19 감염(COVID-19)이 의심되거나 확진된 환자에 대한 특정 항 코로나-19 치료법을 권장한다는 무작위대조시험의 결과는 없다. 따라서, 범학회대책위원회의 ‘코로나19 (COVID-19) 약물 치료에 관한 전문가 권고안’에 따르기로 한다.

7. 중환자실 진료 시 감염관리

: 의료진은 격리실(airborne infection isolation room))에서 환자를 돌봐야 하며, 특히 중환자실 내에서 시행되는 각종 시술 및 간호 처치와 관련하여 모든 중환자실 의료진은 다음의 지침을 따른다.

1) 의료진 개인보호장비

- 환자 진찰 및 처치 시에는 의료진은 기본적인 개인보호구(KF94 동급 이상 마스크, 고글 혹은 안면보호구, 일회용 방수성 긴팔가운, 장갑)를 착용한다.
- 그러나 기도 삽관, 기관지내시경, 심폐소생술 등의 고농도 에어로졸 발생 시술 시에는 전신이 보호되는 레벨 D 개인보호구(KF94 동급 이상 마스크, 고글 혹은 안면보호구, 전신보호복, 장갑, 모자 또는 후드)를 착용해야 한다.
- 가능하다면 시술 담당의 1인 및 시술 보조 담당간호사 1인은 전동식 호흡보조장치(powered air-purifying respirator, PAPR) 착용을 권고 한다.

2) 기도 삽관 된 환자의 경우 폐쇄성 객담 흡인 장비를 반드시 장착하고 급성 기도 폐쇄와 같은 응급상황을 제외하고 이를 개방하지 않는다.

3) 만성폐쇄성기도질환, 천식 등의 기저질환이 명확한 경우를 제외하고 네블라이저(연무기) 치료를 금하며, 이를 시행해야 하는 환자를 담당하는 경우 고농도 에어로졸 발생 시술에 준하여 개인보호장비를 착용한다. 기계환기 circuit에 직접 연결하여 사용하는 네블라이저(연무기) 치료의 경우에는 에어로졸 발생에 노출되지 않으므로 해당 개인보호장비를 착용하지 않을 수 있다.

4) 비침습적 기계환기는 원칙적으로 추천하지 않으며, 기관절개술은 임상적으로 호전이 있는 환자에서만, 2회 이상 바이러스 검출이 되지 않는 상황에서 시행하며, 최종적인 시행 여부 또한 해당 의료진의 판단에 따를 수 있다.

5) 시술 시 방 공기는 시간당 최소 6~12회 이상 급배기 될 수 있도록 병실 시설 설비를 유지하되 가능하다면 해당 중환자실에서 가능한 최대 횟수로 시행한다.

6) 에어로졸 생성 시술 시 감염예방 및 관리지침에 따라 에어로졸 발생 처치 후 해당 격리실은 최대환기가 돌아가는 시간 동안은 지속적으로 에어로졸 노출 위험이 있으므로 해당 격리실 사용 후 절차에 따라 청소하고 청소 후 일정시간 비워 둔다 (환기 및 소독의 규정에 따라 실시). 필요에 의해 해당 격리실에 들어가야 하는 출입자는 전신이 보호되는 레벨 D 개인보호장비 착용을 권한다.