

정형외과 관련 COVID-19 대처 가이드라인의 고찰

김 성 환 연세의대 강남세브란스병원



AT A GLANCE

COVID-19 전염병과 정형외과 분야는 완전히 다른 것처럼 보이는 경향이 있으나, 의료 공동체로서 정형 외과 의사도 COVID-19 전염병을 극복하는데 중요한 역할을 해야 한다. 따라서, 치료 및 진단 단계에서 전파되는 것을 예방하기 위해 정형외과 의사 및 의료진들은 적절한 보호 및 예방 조치가 매우 중요하다. 그러므로 정형외과 외래 및 수술실에서의 보호 및 예방을 위한 방법 및 지침을 다루어 보고자 한다.

2019년 12월, 코로나 바이러스로 인한 코로나 바이러스 질병 2019(COVID-19)는 우한(중국 후베이)에서 발견된 후 전 세계적으로 유행병이 되었다. COVID-19의 주된 감염 및 전파 경로는 호흡기 비말, 밀착 접촉 및 에어로졸로 인한 전파이며, 잠재 기간은 1-14 일, 최대 24일이다.¹ 환자 치료 및 진단 과정에서 의료 종사자에게 교차 감염의 위험이 높다. 그러므로 환자 경로의 모든 치료 단계에서 치료 전략을 수립하고 의료 종사자에 대한 보호 조치를 취해야 한다. 정형외과 의사 및 관련 의료종사자들에게 최적의 보호 및 예방

조치를 위한 체계적인 방법 및 지침에 대하여 고찰하고자 한다. 다양한 임상적 상황에서 업무 중 COVID-19에 감염 될 수 있으며 의료진에서 의료진으로, 환자에서 의료진으로, 의료진에서 환자로의 전파 되는 사례가 보고된 바 있다.¹ 외래 진료실 및 수술실, 병동 등 다양한 장소에서 노출 가능성이 있으며 이를 위해 현재까지 보고된 보호 및 예방 지침에 대하여 다루어 보도록 하겠다.

| 외 래 |

1. 외래진료 대기실

외래 진료실에서는 환자들의 마스크 착용을 확인하고, 오직 환자만 출입이 허가 되어야 하며, 예외적인 상황(예, 보행이불가능한 환자)에서만 한 명의 보호자가 마스크 착용과 손 소독 후 출입할 수 있도록 한다(그림1). 환자들은 대기 시에 1m의 사회적 거리 또는 가능한 2 개의 빈 좌석을 유지하도록 유도한다.

2. 의사실 출입

상담이 완료된 환자가 먼저 나오고 나서 다른 환자가

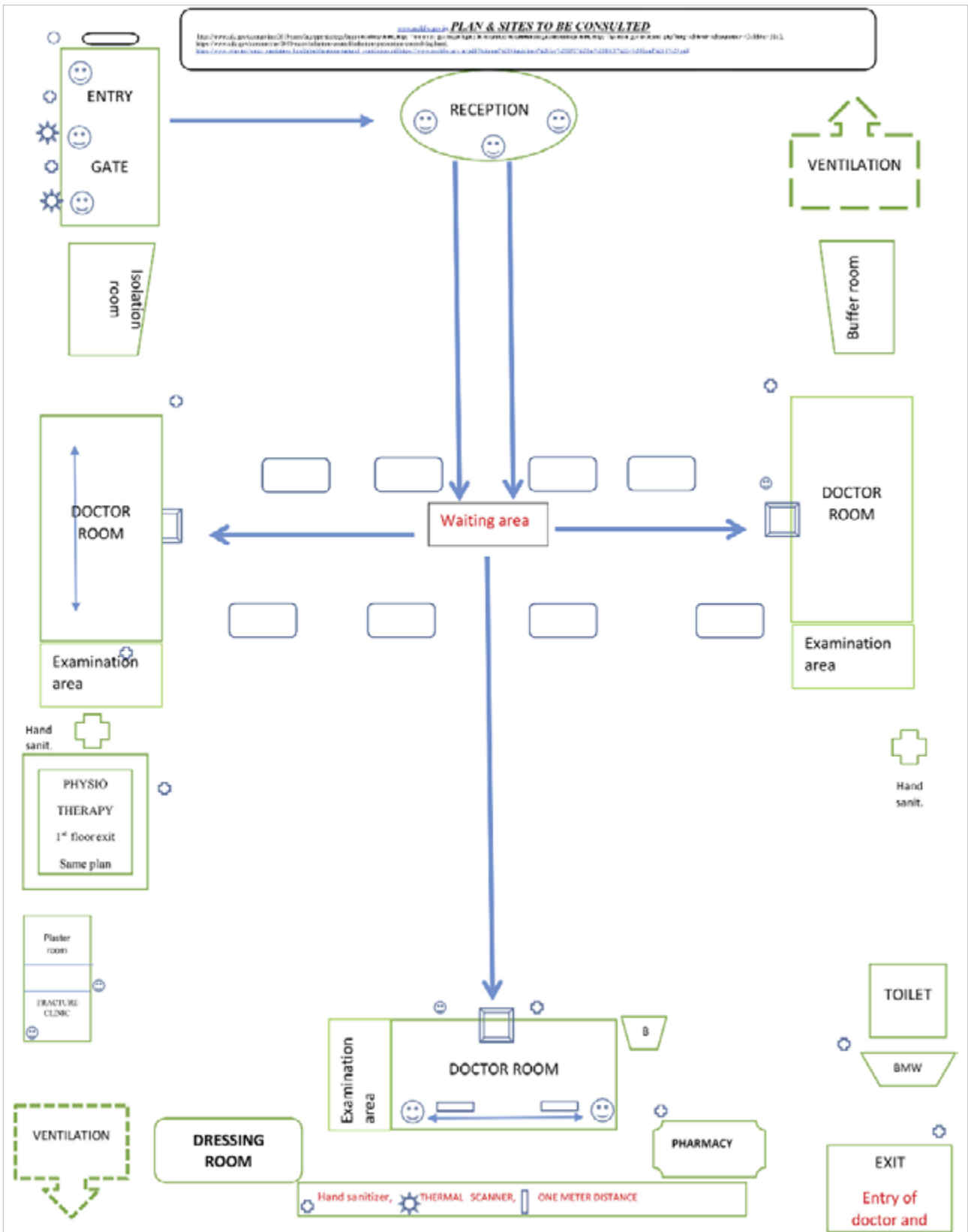


그림 1 COVID-19 시기의 진료를 위한 외래 배치도

*출처: Wang Y, Zeng L, Yao S, Zhu F, Liu C, Di Laura A, et al. Recommendations of protective measures for orthopaedic surgeons during COVID-19 pandemic. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2020;28(7):2027-35.

의사실에 들어가기 전에 의사가 손소독 등의 준비를 할 수 있게 3-5분정도 간격을 가지는 것이 적절하다.² 원칙적으로 검사용 침대의 시트와 환자가 접촉한 모든 것은 기준에 따라 소독 되는 것이 좋다. 외래에 있는 의사를 포함한 모든 직원은 개인보호장비를 착용해야 하며, 환자는 의사와 가능한 1m 거리를 두고 앉아야 하며 검진이 필요한 신체부위는 검사 전에 미리 세정하는 것이 권유된다.

3. 석고실

의료기사와 환자의 접촉을 최소화하기 위하여 가능한 한 탈착식 부목, plaster of paris 및 보조기 등과

같이 제거를 위해 석고 톱을 사용할 필요가 없는 방법으로 고정하는 것이 좋다. COVID-19 양성이나 의심되는 환자들에게 캐스트를 적용하는 의료인은 마스크, 일회용 앞치마, 장갑 및 보호 안경 등을 착용해야 한다.² 석고실에는 모든 석고 고정 작업 후 소독 처리를 하고 모든 드레싱 물품 및 제거된 석고는 의료 폐기물 처리 기준에 맞춰 폐기한다.

4. 소독 및 주사실

의사나 드레싱을 시행하는 사람은 들어올 때 개인보호장비들을 착용하고 환자는 마스크 외에도 가능하다면 가운과 모자를 착용하는 것이 권고된다. 면역

표1. 입원 및 외래에서 정형외과적 진단 및 수술적 처치에 대한 긴급성에 따른 단계적 분류

Stratified Urgency of Different Orthopaedic Diagnoses and Surgical Procedures for Inpatient and Outpatient Surgeries

Subspecialty	Priority A Emergency (Within 24 hr)	Priority B Urgent (Within 48 hr)
Trauma	Open fractures Femur neck fracture in the young Pelvic fractures with bleeding Fractures with vascular injury Compartment syndrome Reduction of joint dislocation Necrotizing fasciitis Closed fractures with impending soft-tissue compromise External fixation for complex fractures	Femur neck fracture in the elderly Intertrochanteric femur fracture Talar neck fractures Surgical femur shaft fractures Surgical distal femur fracture Surgical tibia shaft fractures
Spine	Closed reduction of cervical facet dislocation SCI Epidural abscess Epidural hematoma	Cauda equina syndrome
Orthopaedic oncology Foot and ankle	Surgical spine tumor with cord compression	Impending pathologic fractures
Miscellaneous Shoulder and elbow	Septic arthritis	
Adult reconstruction	Acute arthroplasty infection Reduction of prosthetic joint dislocation	Periprosthetic fracture
Pediatric orthopaedics	Hip fractures and dislocations Supracondylar humerus fractures Slipped capital femur epiphysis Tibia fractures with vascular compromise Open fractures	
Hand	Acute carpal tunnel syndrome Pyogenic flexor tenosynovitis Digit replantation Reduction of joint dislocation	
Sport medicine	External fixation of knee dislocations	

SCI = spinal cord injury

^aSurgery should be done immediately.

^bSurgery should be done within 6 hours.

Classification system is based on the priority level of each diagnosis or surgery. Surgeries that are routinely performed outpatient are formatted as

* 출처: Orthopaedic Surgical Selection and Inpatient Paradigms During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. J Am Acad Orthop Surg. 2020;28(11):436-50.

표1. 입원 및 외래에서 정형외과적 진단 및 수술적 처치에 대한 긴급성에 따른 단계적 분류

Stratified Urgency of Different Orthopaedic Diagnoses and Surgical Procedures for Inpatient and Outpatient Surgeries

Priority C Expedited (Within 2 wk)	Priority D Within 3 mo	Priority E More Than 3 mo
Surgical clavicle fractures Surgical scapula fractures Surgical humerus fractures Surgical radius and ulna fractures Surgical tibia plateau fractures Surgical ankle fractures Pelvis and acetabulum fractures Closure or flap coverage of open fractures Repairable osteochondral fractures		
	Surgical lumbar disk hernia with radiculopathy Surgical cervical radiculopathy Cervical myelopathy	Spondylolisthesis
Surgical foot fractures		Ankle arthroplasty or fusion Shoulder arthroplasty Elbow arthroplasty
Subacute arthroplasty infection		Knee arthroplasty Hip arthroplasty
Pediatric fractures Ligament avulsion repairs	ACL reconstruction	Spine deformity correction
Surgical hand fractures Tendon and ligament Injuries	Chronic carpal tunnel syndrome Ulnar nerve compression	Trigger finger
Surgical tendon tears	ACL reconstruction	Cartilage repair and regeneration
Acute loose body removal	Multiligamentous knee reconstruction	Chronic rotator cuff tear
Locked knee from displaced meniscus tear	Rotator cuff repair in young patients	Superior labral repair
Ligament avulsion repairs	Recurrent shoulder dislocation stabilization	Tendinitis surgery
Complete acromioclavicular dislocation		

SCI = spinal cord injury

a Surgery should be done immediately.

b Surgery should be done within 6 hours.

Classification system is based on the priority level of each diagnosis or surgery. Surgeries that are routinely performed outpatient are formatted as bold.

* 출처: Orthopaedic Surgical Selection and Inpatient Paradigms During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic, J Am Acad Orthop Surg. 2020;28(11):436-50.

감소 위험을 줄이기 위해 가능하면 관절 내, 연조직 및 신경주위 스테로이드 주사를 피해야 한다.²

5. 물리 치료

입원환자의 호흡물리치료, 호흡기능과 움직임을 회복하기 위한 수술 후, 골절로 인한 외상 이후 및 심장질환과 신경계 질환 장애를 가진 환자들의 급성 단계에서의 필요한 치료 등을 제외한 모든 물리 치료는 연기한다.² 물리치료구역에서, 최대 4-5명의 환자들이 적절한 거리를 유지하면서 전기치료, 재활장치를 사용할 수 있도록 한다.² 다양한 상황에서의 물리

치료에 대한 유인물을 준비하여 환자들에게 제공하여, 집안에서의 운동을 장려하고 환자들이 운동에 대한 동영상을 시청하도록 안내해야 한다.

| 수술 |

1. COVID-19 기간 동안 정형외과적 수술 적응증 및 시기 선택

안전하게 지연시킬 수 있는 시기를 우선 순위에 따라 정형 외과 수술을 5 가지 범주로 분류될 수 있다 (표1)³.

(가) 응급 수술: 즉각적인 수술 (괴사성 근막염)부터 24 시간 이내에 해야하는 수술 (개방 골절 골절) 까지 다양하다. 이러한 수술을 즉시 수행하지 않으면 사망 또는 사지 절단 또는 마비를 야기 할 수 있다.

(나) 긴급한(urgent) 수술은 즉시 수행 할 필요는 없지만 환자가 의학적으로 안정된 경우 수행 해야 한다. 노인의 고관절 골절, 외과적 흉요추 골절 또는 마미중후궁 등이 이에 해당한다.

(다) “신속한(expedited)” 수술은 지연으로 인해 결과가 악화되거나 수술이 어려워 질 수 있어 외과적 치료가 2주이상 지연되어서는 안되는 대부분의 외과적 골절 및 외과적 건 파열들을 말한다.

(라) 단기 지연 수술은 몇 주 동안 기다릴 수 있는 시술들이지만, 근육 약화 또는 증상들이 악화되는 근육병증 또는 신경 압박, 전방십자인대 재건술과 같이 3개월이상 지연되었을 때 병리학적 악화를 발생할 수 있는 경우를 말한다.

(마) 장기 지연 수술은 슬관절 전 치환술과 같이 3 개월 이상 지연 될 수 있는 수술이다.

2. 수술 시 고려사항

수술 시기, 위치, 방법이 결정되면, 의도치 않은 COVID-19의 노출을 피하기 위한 수술 전, 수술 중 및 수술 후 환경을 계획하고 체계적으로 수행하여야 한다(그림3). 환자 이송과정에서 가장 가깝고 가장 적게 붐비는 특정 경로를 이용하여 격리병동에서 수술방으로 이동해야 한다.

COVID-19 환자들은 분리된 전용 격리 수술방을 사용하는 것이 바람직하다(그림4). 수술방 자체와 준비실 및 스크립실은 양압이 유지되어야 하며 개인보호장비의 제거 및 착용을 위한 대기실과 유도실은 음압이 유지되어야 한다.⁴

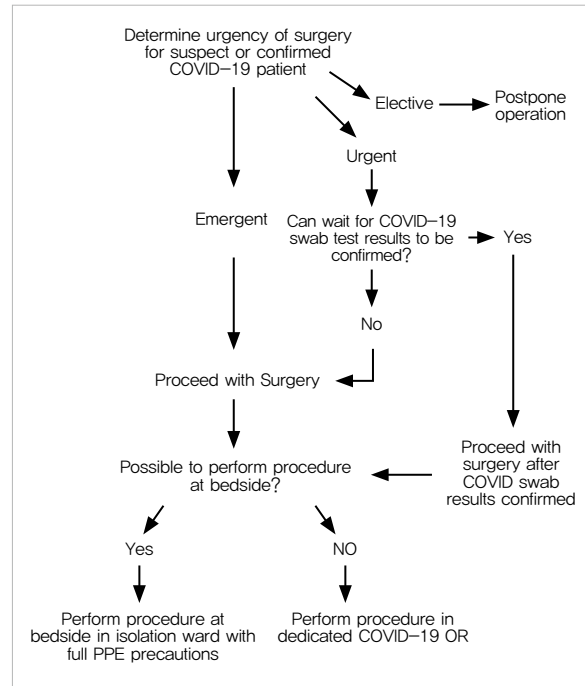


그림 2 COVID-19 환자들에게 적용되는 정형외과적 수술 절차의 적응증, 시기 및 위치의 결정을 위한 흐름도.

*출처: Liang ZC, Chong MSY, Sim MA, Lim JL, Castaneda P, Green DW, et al. Surgical Considerations in Patients with COVID-19: What Orthopaedic Surgeons Should Know. J Bone Joint Surg Am. 2020;102(11):e50.

금기사항이 아니라면, 국소마취법의 사용을 권고된다. 이는 대다수의 정형외과 시술에서 효과적으로 COVID-19 비말들의 에어로졸화 및 전파를 잠재적으로 감소 시킬 수 있고, 호흡기 악화를 피할 수 있으며, 수술 후 구역 및 구토를 예방할 수 있다.⁴ 기도 삽관이 필요한 경우(예, 외과적 필요성 또는 국소신경차단의 실패)에 관련된 모든 인원들은 완전한 개인보호장비를 착용해야 하며, COVID-19 전용 마취기계가 위치한 주 수술실 내에서만 마취 유도가 이루어져야 한다. 삽관에 관여하지 않는 직원 (정형외과 수술 팀 포함)은 2m 이상, 가급적 수술방 외부에 있어야 한다.⁴

수술팀이 수술방으로 들어가기 전에 모든 마취 유도

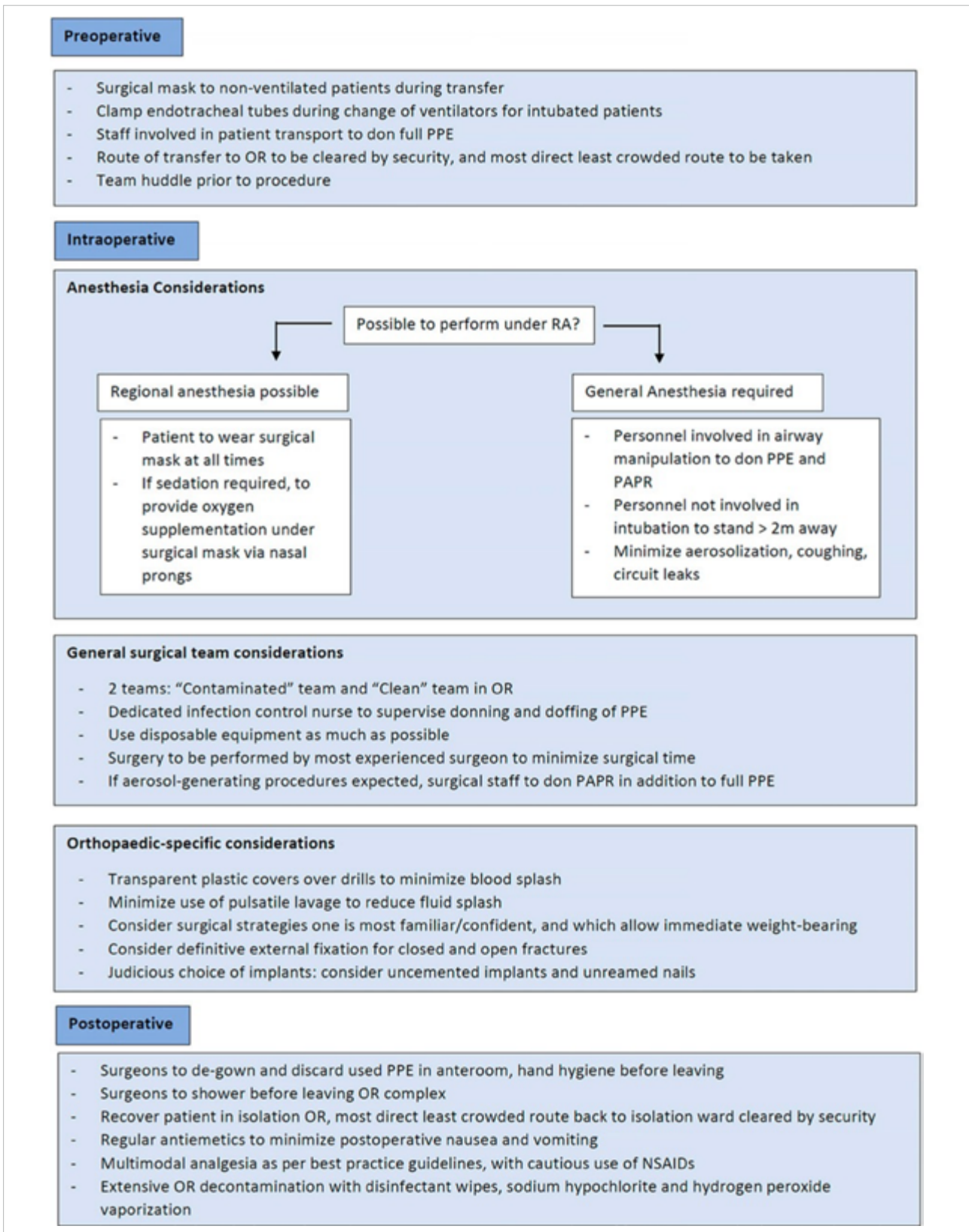


그림 3 COVID-19 환자 관리시 수술 전, 후 및 수술 중 고려 사항. RA=국소 마취.

*출처: Liang ZC, Chong MSY, Sim MA, Lim JL, Castaneda P, Green DW, et al. Surgical Considerations in Patients with COVID-19: What Orthopaedic Surgeons Should Know. J Bone Joint Surg Am. 2020;102(11):e50.

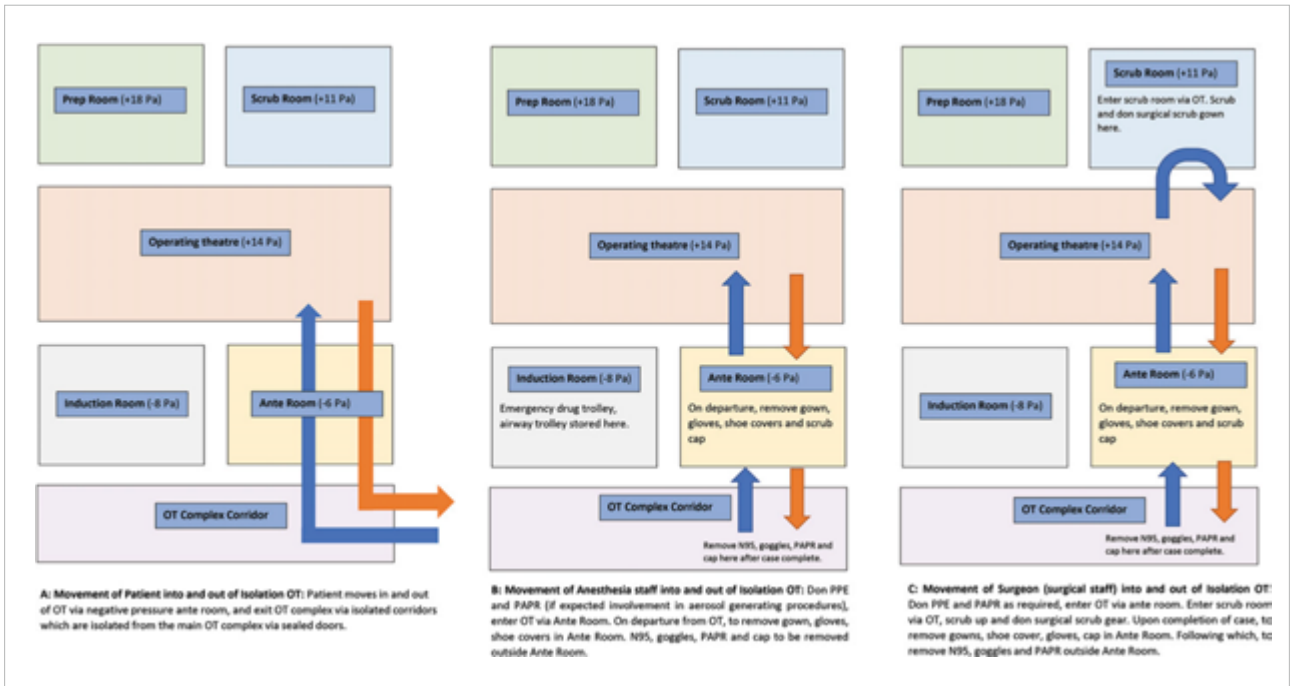


그림 4. 수술실 내에서 환자, 마취 및 수술 팀 움직임에 대한 고안된 순서도. 파란색 화살표= 입구, 주황색 화살표 = 출구.

*출처: Liang ZC, Chong MSY, Sim MA, Lim JL, Castaneda P, Green DW, et al. Surgical Considerations in Patients with COVID-19: What Orthopaedic Surgeons Should Know. J Bone Joint Surg Am, 2020;102(11):e50.

가 완료되어야 한다. 수술 전 수술팀이 함께 모여서 필요한 모든 약물 및 장비를 준비하여 추가적인 약물이나 장비를 가져 오는 등의 수술실 안팎으로의 불필요한 움직임을 최소화 한다. 의료진과 환자 보호하고 병원 내 COVID-19 확산을 최소화하기 위해 환자와 마취 및 외과 의료인이 수술실 내외부로 이동하는 것을 엄격하게 규제해야 한다(그림4).

3. 장비 및 삽입물 고려 사항들

전기 소작, 드릴, 박동 세척 및 기타 동력 장비를 사용한 수술은 혈액, 뼈 및 조직액의 에어로졸 화를 초래한다. 혈액 및 체액이 튀는 것을 줄이기 위해 장비 사용을 최소화 하는 것을 권한다. 특히 하지의 정형외과 수술에서 대량의 에어로졸이 발생하기에 정형외과 의사는 FFP2-3 또는 N95-99 호흡기 마스크를 사용하고 주변의 오염을 방지하기 위해 가능한 한 체액의 잔여물을 줄여야 한다. 또한 수술 시간을 최

소화 하기 위해 가장 자신 있고 익숙한 수술 방법을 사용하여야 한다. 삽입물의 신중한 선택도 중요하다. 무시멘트성 삽입물(양극성 반치환술)과 비확공성 금속정은 COVID-19에 감염되어 호흡기 손상이 있는 환자들에게 수술시간을 짧게하여 합병증을 줄일 수 있는 장점이 있다.¹ 이는 또한 골시멘트 이식 증후군과 지방색전증으로 인한 추가적 심폐 악화를 피할 수 있게 한다.

4. 수술 후 고려사항들

수술방 직원들이 수술방과 모든 장비를 적절하게 소독 및 오염물제거를 할 수 있도록 수술 간 최소 1시간의 시간이 주어져야 한다. 수술 후 환자의 체온은 하루에 세번 이상 모니터링 해야 한다. COVID-19 환자의 경우 상처 감염은 혈액 검사 및 체온의 결과로만 판단되어서는 안된다. 열이 있을 시 상처 감염 또는 COVID-19로 인한 것인지 판단해야 한다.¹

| 결론 |

COVID-19 대유행 동안 교차 감염의 위험을 줄려면 환자들의 경로의 모든 단계에서 엄격한 보호 및 예방 조치가 필요하다. 환자의 전체 진단 및 치료과정에서 보호 및 예방 조치에 대한 지침을 제공하고 이러한 지침은 COVID-19 감염의 위험으로부터 정형외과 환자를 관리하고 교차 감염의 위험을 줄이고 작업 중 의료 종사자를 보호하는 데 도움을 줄 것이다. JointOS

References

1. Wang Y, Zeng L, Yao S, et al. Recommendations of protective measures for orthopedic surgeons during COVID-19 pandemic. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28:2027-35.
2. Lal H, Sharma DK, Patralekh MK, Jain VK, Maini L. Out Patient Department practices in orthopaedics amidst COVID-19: The evolving model. *J Clin Orthop Trauma.* 2020;11:700-12.
3. Liang ZC, Chong MSY, Sim MA, et al. Surgical Considerations in Patients with COVID-19: What Orthopaedic Surgeons Should Know. *J Bone Joint Surg Am.* 2020;102:e50.
4. Massey PA, McClary K, Zhang AS, Savoie FH, Barton RS. Orthopaedic Surgical Selection and Inpatient Paradigms During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020;28:436-50.