

# 대한물리치료과학회지

Journal of Korean Physical Therapy Science  
2023. 06. Vol. 30, No.2, pp. 20-29

## 중환자 재활에서 물리치료사의 역할과 필요성

정경만<sup>1</sup> · 최준완<sup>2</sup> · 안창만<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>원광대학교병원 물리치료사 · <sup>3</sup>전북대학교병원 물리치료사

## The role and the necessity of physical therapists in intensive care unit rehabilitation

Kyeoung Man Jung<sup>1</sup>, Ph.D., P.T. Jun-Wan Choi<sup>2</sup>, B.H.Sc., P.T. Chang Man An<sup>3</sup>, Ph.D

<sup>1,2</sup>Dept. of physical Therapy, Wonkwang University Hospital

<sup>3</sup>Dept. of physical Therapy, Chonbuk National University Hospital

### Abstract

In the past, patients in the intensive care unit were mostly managed by the intensive care unit's own protocol through bed rest and sedation.

The number of hospitalized patients in intensive care units in Korea is steadily increasing, but the mortality rate is higher than in developed countries and the perception of intensive care rehabilitation is lowered.

The reality of intensive care rehabilitation in Korea has many problems due to low fee structure, lack of manpower, and lack of policy establishment and will of related institutions. In addition, intensive care-rehabilitation should consist of a multidisciplinary team, and the team composition should include professionals such as dedicated doctors, dedicated nurses, and physical therapists. Although the effect of intensive care unit rehabilitation has been confirmed through previous foreign studies, the reality of intensive care unit rehabilitation in Korea is currently lagging behind due to a system of low medical fees and the will of government agencies.

This study was attempted to find out the role and necessity of physical therapists in intensive care rehabilitation so that rehabilitation medical fees suitable

for reality can be set when domestic intensive care rehabilitation is institutionalized and activated in the future.

**Key words:** early mobilization, intensive care unit, physical therapy, post-intensive care syndrome, rehabilitation

### 교신저자

정경만

전북 익산시 무왕로 895번지 원광대학교병원 재활의학과 물리치료실

T: 063-859-1632, E: future1347@naver.com

## I. 서론

우리나라 국민건강보험공단 자료에 의하면 2011년부터 2015년까지 중환자실 이용 건수는 총 1,740,197건이었고, 이용한 환자 수는 1,150,588명이었다. 같은 기간 이용 건수는 연간 약 30만 건 정도로 많은 수의 환자들이 중환자실을 이용하고 있으며 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다(한창훈 등, 2017). 중환자실(Intensive Care Unit)은 Intensive Therapy Unit(ITU) 또는 Intensive Treatment Unit(ITU), Critical Care Unit(CCU) 등이 동의어로 사용되고 있으며, 중환자실이란 일반병실보다 질병의 위중도가 매우 높아 증상이 심각하고 사망률이 높아 고도의 환자 상태 감시장비, 생명 유지 의료 장비를 갖추고 많은 전문인력이 투입되어 집중적인 치료 행위를 하는 입원 치료 장소이다(Zhang 등, 2019). 중환자실을 이용하는 환자는 중증질환으로 생명이 위독한 경우, 위험한 수술 및 시술 등으로 집중치료가 필요한 환자들이 입원하는 장소이다. 또한 중증 감염으로 인한 쇼크 상태, 급성 의식장애, 심폐기능의 급성악화, 가스 및 수면제 등의 급성중독, 심한 대사장애, 심장수술이나 개복수술 등 큰 수술 후, 중증외상 환자 등 집중치료로 호전이 될 가능성이 있는 급성질환 환자나 특정 수술이나 시술 후 집중감시가 필요한 환자들이 그 대상이 된다 (중환자의학회 백서, 2015; Anekwe et al, 2020).

중환자의학이 발전하면서 급성기 중증 환자들의 생존률은 증가하였지만, 생존자들은 2차적으로 발생하는 신경병증 및 근병증이 생존률과 비례하여 증가하고 있다. 중환자실과 관련된 근육 이상은 일반적인 근 약화보다 매우 오래 지속되는 특성이 있으며, 중환자실 퇴원 이후 일상생활로 복귀하는데 큰 어려움을 주고 있다. 그러나, 중환자실에 입원한 대부분의 중증 환자들은 장기간 기계환기로부터 벗어나지 못해 근 약화를 동반한 신경 근육 기능 장애 증상이 발생한다(Nordon-Craft et al, 2014). 의료가술이 발전함에 따라 중환자실 입원환자의 생존 후 퇴원하는 비율이 80~90%까지 상승하여 사망률은 매년 감소하고 있지만, 퇴원 후 1년 내 사망률이 22%에 이르고 있다. 2010년 미국 중환자의학회(Society of Critical Care Medicine)에서 처음으로 사용된 집중치료증후군(Post-intensive care syndrome)은 중환자실에서 집중 치료를 받는 중이나 또는 퇴원 이후에 새롭게 발생하는 신체적, 정신적, 인지적 장애를 의미한다(Turnbull et al, 2016). PICS의 증상을 세분화하여 분류하면 첫째, 신체적 장애로 호흡기, 신경근, 중환자실 획득 쇠약 및 신체 기능 장애가 있으며, 둘째, 정신적 장애로 불안, 섬망, 치매, 우울감, 외상 후스트레스가 있으며, 셋째, 인지적 장애로는 실행기능, 기억, 집중력, 정신기능 장애가 포함된다. 이 중 신체적 장애에 해당되는 중환자실 획득쇠약(ICU-acquired weakness)은 중증신경병증과 중증근무력증을 모두 통칭하는 용어로 대상자의 근력, 일상생활활동 및 삶의 질에 많은 문제를 야기한다(Harvey et al, 2016). 중환자의 25~80%에서 신체 운동능력의 감소가 나타나며 중환자실에서 퇴원하여도 지속된다. 중증질환으로 중환자를 치료하기 위해 입원한 환자에게 발생하는 전신 근력 약화 현상을 종합적으로 중환자실 획득 쇠약이라고 한다. 중증 질환 발병 후 침상안정이 지속되면 매일 1~5.5%씩 근력(muscle strength)이 감소한다(Vanhorebeek et al, 2020).

강도 높은 물리치료는 섬망, 뻣뻣함, 폐양의 위험을 줄이고 인공호흡기가 없는 날을 늘리는 데 도움이 되기 때문에 기계환기 환자에게 매우 중요하다(Schweickert et al, 2009). 따라서 현재 중환자의학은 퇴원 이후 삶의 질 문제를 포괄적으로 포함하면서 근육 약화에 대한 관심이 점점 증대되고 있다. 그럼에도 불구하고 아직도 중환자 재활의 현실을 보면, 조기 운동 중재 관련 실태를 조사한 연구에서도 의료진의 45%만 조기 운동 중재를 시행하도록 하고 있고, 그 중 2/3에 해당하는 기관만 관련 프로토콜을 사용하고 있다고 보고되고 있어 임상 현장에서는 적극적인 중환자 재활에 대한 인식이 부족한 실정이다(Bakhrū et al, 2015). Schaller 등(2016)은 외과계중환자실 200명의 환자를 대상으로 조기 보행운동의 효과를 알아보기 위해 오스트리아, 독일, 미국에 있는 5개의 대학병원을 중심으로 임상시험연구를 진행한 결과, 조기 보행 운동을 실시한 실험군에서 재원기간이 대조군에 비해 감소

하였고 (실험군 7일 vs 대조군 10일), 기능적 수준을 알아본 FIM척도에서도 실험군이 대조군에(실험군 8점 vs 대조군 5점) 비해 더 향상된 결과가 나타났다. 또한 Wang 등(2021)은 중환자실 조기 재활치료 관련 연구 60편, 총 5,652명의 환자를 대상으로 체계적 문헌고찰 연구를 진행한 결과 중환자실 조기 재활치료 후 재실기간이 0.8 일 감소하였고, 총 입원 기간도 1.75일 감소하였다고 보고 하였으며, 그 외 기계환기 적용 기간, 사망률 등에서는 대조군과 유의한 차이가 없었다고 하여 중환자 재활에 대한 효과에 비해 부작용은 미약한 것으로 나타났다.

중환자 재활은 다학제팀이 필요한데, 의사, 중환자실 전담 간호사, 재활의학과 의사, 물리치료사, 재활 코디네이터 등이 포함되어야 한다. 현재 국내에서는 중환자 재활이 일부 상급종합병원에서 시행되고 있지만 여러 가지 이유로 활성화되지 못하고 있는데 가장 대표적인 이유로는 중환자 재활 관련 의료 수가가 없거나 매우 낮은 구조로 되어있다(김원, 2018). 특히 중환자는 신체 상태가 매우 불안정하기 때문에 환자 상태 변화를 수시로 감시해야 하고 환자가 재활을 수행하는 동안 낙상 등 돌발상황에 대처할 수 있는 인력이 더욱 필요하다. 그럼에도 불구하고 현재 수가 체계에서는 단순 물리치료로만 수가를 매길 수밖에 없는 실정이다. 또한 건강의료보험공단을 포함한 정부 기관에서도 중환자 재활의 필요성에 대한 의식이나 인식도가 높지 않다.

이에 본 연구는 외국 선행 연구를 통해 중환자 재활에서 다학제팀에 포함되는 물리치료사의 역할과 필요성을 확인하여 향후 국내 중환자 재활이 제도화되어 활성화 될 때 현실에 맞는 재활 의료 수가가 책정될 수 있도록 할 수 있는 기초 자료로 활용되거나 중환자 재활에서 물리치료사의 역할과 필요성에 대해서 알아보하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 중환자 재활의 개념

#### 1) 침상안정이 환자에 미치는 영향

중환자실에 입원한 환자들은 대부분 합병증을 예방하고, 부족한 신진대사를 보존하고 환자에게 편안함을 제공하기 위한 목적으로 침상안정이 처방된다. 그러나 침상안정환자를 대상으로 한 무작위 대조군 임상 시험연구에서는 위에서 언급된 효과가 검증 되지 않았다. 또한 침상안정은 근육 위축, 관절 구축, 정맥혈전증, 인슐린 저항성을 포함하여 질병으로부터 회복을 오히려 더 지연시키거나 막는 등의 부작용이 있으며, 다양한 합병증까지 일으킬 수 있다(Allen et al., 1999; Brower, 2009). 1944년에는 침상안정에 관한 Conference가 열렸는데, 주요 학술지들은 이 무렵 '완전한 침대 휴식의 악질적 후유증' 또는 '침대에서의 휴식 남용' 등과 같은 주제로 환자의 침상안정에 대한 부작용을 지적하였다(Dock, 1944; Ghormley, 1944). 이처럼 침상안정은 급속한 컨디션 저하와 근 위축으로 이어질 수 있는데, 특히 건강한 젊은 성인을 대상으로 한 연구에 따르면 고정 2주 후 넵다리네갈래근 근육량이 5~9%의 손실되었고, 대퇴사두근 근력이 20~27%까지 감소된다(Suetta et al, 2009). 이러한 침상안정이 노인에서는 더욱 가속화되고 더 두드러지는데, 근육 손실률을 비교해 보면 젊은 성인에 비해 3~6배 더 높게 나타난다(Kortebein et al, 2007). 기계환기를 시행하는 환자의 경우 뼈대근육 단면적은 ICU에서 첫 주 동안 12.5%까지 감소할 수 있으며, 다발성 장기 부전이 있는 기계환기 환자의 경우, 단일 장기 부전만 있는 환자(ICU 체류 3일 이후 8.7% vs 1.8%, 7일 이후 15.7% vs 3.0%)에 비해 근육 손실이 훨씬 크게 나타났다(Puthuchearry et al, 2013). 그렇기 때문에 중환자실에서의 침상 안정은 장기적인 근 약화에 중요한 위험 요인이 될 수 있다. 따라서, 침상 안정은

ICU 환자의 근 약화와 쇠약에 대한 중요한 위험 요인이 될 수 있다. 이러한 문제를 ICU에서 근무하는 다양한 전문가가 조기에 인식하여 개선 방안을 제시하는 것이 환자의 예후를 위해 중요하다.

## 2) 집중치료증후군(Post-intensive care syndrome, PICS)

PICS는 중환자실 치료를 2일만 받더라도 발생할 수 있으며 퇴원 후 장기적인 예후에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 또한 중환자실 생존자의 PICS의 발생률은 약 20~80%에 이르고, 길게는 증상이 수년 후까지 지속되기도 한다(Harvey et al, 2016). 이민주 (2017)는 총 80편의 연구를 대상으로 PICS 관련 요인에 관한 체계적 고찰연구에서 PICS의 발생 원인을 개인적 요인, 환경적 요인, 중환자실 전·중·후 요인 등 총 71개의 관련 요인을 규명하여 제시하였으며, 그중 39개의 개인적 요인과 32개의 환경적 요인으로 분류하였다.

또한 PCIS를 예방하기 위해 최소한의 진정제를 사용하기 위해 ABCDE bundle이 주로 사용되고 있다. ABCDE bundle은 환자에게 중대한 위해를 초래할 수 있는 징후를 통제하고 관리하기 위해 활용할 수 있는 최신근거들의 묶음이라고 할 수 있다(Pandharipande et al, 2010). 이 같이 ABCDE bundle은 PCIS를 예방하고 관리하기 위한 것으로, 중환자실 치료 중 잠재적으로 유해한 노출을 최소화하는데 중점을 두고 좀 더 안전하고 빠르게 회복시키는 근거중심의 치료과정이다. 단순히 조기 운동을 위한 실무만을 제시하는 것이 아니라 기존의 실무들을 단계적으로 적용할 수 있게 하고, 다학제간 전문의료진 간 협업을 통해 지속적으로 환자 상태를 확인하고 접근하는 방식이다(Boehm et al, 2016).

A는 매일 진정제를 중단하여 환자를 깨워 불필요한 진정제 사용을 줄이는 깨우기 (Awakening)이고, B는 가능한 경우 자발적 호흡을 시도하는 것이고 (Spontaneous Breathing trials), C는 치매증제와 의사소통 (Coordination of care and Communication)을 의미한다. D는 섬망의 사정과 예방(Delirium assessment and prevention)을 말하는데 환자에게 섬망을 유발하는 Benzodiazepine의 사용을 가급적 줄이고 섬망 발생을 조기 사정하고 예방하는 것을 말한다. E는 조기 거동 및 운동으로 조기 운동은 신체적 문제와 섬망 발생을 감소시키지만, 현재 중환자 환자를 대상으로 시행되는 조기 운동 프로토콜의 적용은 미비한 상태이다. 이 bundle을 적용하였을 때 섬망도 덜 발생하고, 입원기간도 단축되고 그에 따른 의료비용 감소뿐만 아니라 사망률도 감소되는 효과가 있다고 하였다(Marra et al, 2017).

## 3) 중환자실 획득 근력 쇠약(ICU-acquired weakness, ICUAW)

중증질환으로 중환자를 치료하기 위해 입원한 환자에게 발생하는 전신 근력 약화 현상을 종합적으로 중환자실 획득 근력 쇠약이라고 한다. 이런 운동능력의 감소 원인으로 중증 질환으로 인한 염증성 사이토카인의 증가, 영양 불균형, 침상에서의 부동상태 등의 다양한 인자가 영향을 미치게 된다(Vanhorebeek et al, 2020). ICUAW는 크게 두 가지로 분류할 수 있는데, 중환자 말초신경병증(critical illness polyneuropathy, CIP)과 중환자 근육병증(critical illness myopathy, CIM)이다. CIM은 1977년 천식 환자의 스테로이드와 신경근차단제를 사용하면서 처음 소개되었고, CIP는 1984년 중반에 패혈증(sepsis)과 다기관부전(multiple organ failure)을 보이는 환자에서 처음으로 사용되었다. 패혈증이나 다기관부전 및 7일 이상 기계호흡을 시행한 1421명의 데이터를 분석한 연구에서 ICUAW의 유병률은 46%로 나타났으며, 이 중 CIP는 35%, CIM은 34%로 비슷한 분포를 보이고 있었다(Stevens et al, 2009). 이러한 질환 발생 기전은 명확하게 설명되고 있지 못하지만, 중증 질환 환자에서 신경속막(endoneurium) 내 미세혈관의 환경 변화로 혈관 투과성이 증가되어 독성 물질들이 신경 말단에 영향을 주어 축삭 변성을 일으키는 현상으로 이해되고 있다. 중환자실 획득 근력 쇠약으로 발생하는 근 약화는 신체 말단부 근육보

다 몸통과 근위부 근육 및 호흡근육에 더욱 영향을 미치고, 안면 및 안구근에는 미치는 영향은 미미하다고 하였다(Latronico et al, 2017).

물리치료 분야에서는 신체적 장애에 초점을 둔, ‘중환자 획득 근력 쇠약(ICU-acquired weakness)’ 혹은 ‘중환자 실 획득 마비(ICU-acquired paresis)’에 관한 연구가 수행되었다. 또한 중환자 획득 근력 쇠약에 대한 원인을 장기 간의 부동으로 보고 중환자실에서 안전하게 적용할 수 있는 조기이동 및 운동과 관련된 물리치료 중재와 근 약화 정도를 측정할 수 있는 신체기능측정법을 보고하였다(Bemis-Dougherty et al, 2013; Nordon-Craft et al, 2014). ICUAW 진단 기준으로는 24시간을 두고 2회 이상 검사하여 Medical Research Council 구근력 검사 상 총합이 60 점 중 48점 미만, 모든 검사 근육에서 4점 미만일 경우 진단할 수 있다. 이때 도수근력검사는 6개의 근육군(어깨 관절 벌림, 아래팔 모음, 손목 펴, 엉덩관절 모음, 무릎 펴, 발목 펴)에서 시행하며 양쪽 모두 측정하여 0-5점 기준 이므로 최대 만점을 60점으로 한다(Stevens et al, 2009).

#### 4) 중환자실 조기 가동성(early mobilization)의 안정성

ICU 환자의 중환자실 획득 근력 쇠약과 침상안정의 문제점에 대한 문헌이 증가하면서, 중환자실 환자의 조기 운동과 조기재활 제공에 대한 부분이 다시 주목받기 시작했는데, 기계환기가 필요한 중증 환자들을 대상으로 한 대다수의 연구에서 조기운동과 조기 재활 제공에 대한 안전성과 타당성이 반복적으로 입증되고 있다(Bemis-Dougherty et al, 2013; Vanhorebeek et al, 2020). Nydahl 등(2014)은 775명의 기계환기를 착용하고 있는 중환자를 대상으로 잠재적 안전 사건의 발생 빈도를 조사한 결과 침대 밖과 침대 내에서의 차이는 없었다고 하여 침대 밖에서 이뤄지는 운동에 대한 안전 사건의 빈도가 높지 않다고 하였다. 기계환기 중환자에게 조기운동을 적용할 때 빈번하게 발생하는 잠재적 위험 사건은 단순한 생리적 변화로만 발생되기 때문에 이런 현상은 일반적이고 일시적인 현상으로 별다른 중재 없이 휴식을 통해 해결된다. 2014년도 전문가 패널에서는 기관 내 삽관이 ICU 환경에서 적극적인 병상 내 또는 병상 외 운동 또는 재활에 방해가 되어서는 안 된다는 데 동의했으며, 해당 보고서에서는 중환자에게 적용하기 위한 안전 지침을 호흡기, 심혈관 및 신경계 시스템으로 분류하여 제시하였다. 체계적 문헌 검토 후 23명의 다학제 중환자 전문가 회의를 통해 기관 내 튜브 삽관은 조기 운동에 대한 금기 사항이 아니며, 경피적 산소 포화도가 90% 이상이고 호흡수가 분당 30회 미만, 흡기 산소의 일부가 0.6 미만의 흡입 및 배출은 다른 금기 사항이 없는 경우 침대 내 및 침대 밖 운동을 모두 안전한 기준으로 판단하여 적용하는데 합의되었다(Hodgson et al, 2014). Tomasi 등(2010)의 연구에서는 중환자실에서 조기 물리치료 개입이 사망률을 25%까지 줄이는 데 효과가 있다고 보고되고 있으며, Tran 등(2020)은 장기 중환자실 입원 환자 285명을 대상으로 한 연구에서 이동과 보행이 가능한 환자일수록 중환자실 퇴원 가능성이 높기 때문에 중환자실 조기 물리치료 중재로서 이동성 훈련을 제공하는 것을 강조하였다.

## 2. 중환자실 물리치료사 역할 및 필요성

### 1) 개요

중환자 치료는 병증의 상태가 생명을 위협할 정도로 위중하여 일반적으로 중환자실(ICU)에서 포괄적인 치료와 지속적인 모니터링이 필요한 환자를 전문적으로 치료하는 장소이다. 중환자는 종종 장기간의 신체적, 정신적 합병증이 유발되는데, 특히 신체적으로 기계환기 동안 상당한 근육 약화를 나타내는데, 장기 ICU 생존자의 경우 약 90%에서 지속적인 근육 약화가 발생된다고 하였다. 또한 중환자실에서의 장기 입원은 또한 삶의 질 저하, 기능 저하 및 이환율, 사망률, 치료 비용 및 입원 기간 증가와 관련이 매우 높다고 하였다(Nydahl et al, 2014).

따라서 중환자실 환자들은 호흡기 합병증, 신체 상태 악화, 신경근 및 근골격 질환의 평가 및 관리를 위해 일할 수 있는 기술과 전문지식과 자격을 갖춘 중환자 치료의 다학제 팀 구성이 필요하다. 중환자 치료에 대한 다학제 팀 구성원 중 물리치료는 폐 기능을 촉진하고 기계환기와 관련된 폐렴의 발병률을 줄이며 안전하고 조기 퇴원을 촉진하는 데 필수적인 분야이다(Ista et al, 2020).

## 2) 중환자실 물리치료 목표

중환자실에 입원한 환자의 장기간의 침상 안정과 기계환기의 부작용을 예방하고 완화할 목적으로 제공되는 물리치료는 중환자 기능회복에 있어 매우 중요한 역할을 하고 있다. 물리치료사가 제공하는 다양한 운동을 포함한 물리치료적 중재는 환자의 기능 상태, 의식상태, 심리 상태 및 체력상태 등에 따라 다양한 평가와 각 개인에 맞는 적절한 강도로 운동을 제공하여야 한다. 중환자 물리치료의 기본 개념은 수동 및 능동 운동을 통해 신체 움직임을 촉진하는 것이며, 이동성과 기계환기 상태에서 보행에 중점을 둔 조기 물리치료는 기능 저하를 최소화하는데 필수적인 방법이라고 하였다(Ista et al, 2020; Nydahl et al, 2014). 중환자실 물리치료의 단기목표로는 첫째 기계환기를 제거하고 자발적 호흡을 할 수 있는데 초점을 두고 있으며, 둘째 수동 및 능동 운동을 통해 근골격계 시스템의 온전한 상태 유지하기, 셋째 중력에 영향으로 폐에서 가래를 배출되는데 도움이 될 수 있도록 적절한 체위변경을 제공하는 것이다. 장기목표로는 의료팀과 함께 광범위한 재활 프로그램을 계획하여 환자, 환자 가족, 의료진과의 소통을 통해 설정해 나아가야 할 것이다(Rahimi 2013).

## 3) 중환자실 물리치료 프로그램

중환자실 물리치료 중재의 기본 구성 요소는 교육, 자세 및 신체 정렬, 호흡 기법, 치료적 운동, 기능적 움직임의 반복적 훈련을 제공하는 것이다. 치료를 보조하는 보조원이 있다면 환자의 안전을 위해 각종 기계장비나 라인 및 튜브를 잡아주도록 해야 한다. 치료지침에서 물리치료사는 피로와 생리학적인 반응을 인지하고 치료의 지속 여부와 중단 및 휴식 여부를 중환자 전담 팀원들과 공유해야 한다. 물리치료의 유형으로는 고정식 자전거 타기 (cycle ergometer), 능동-보조 운동 (active-assisted exercises), 능동 관절 운동 범위 운동 (active range-of-motion exercises), 침상 운동 (bed mobility activities), 일상생활활동 (ADLs or exercises related to increasing independence with functional tasks), 이동 훈련 (transfer training), 보행 전 운동 (pre-gait exercises), 보행 (ambulation), 다른 유형의 능동적 운동 (any other type of active exercise modality that commenced while the participant was in the ICU) 등이 있다 (Doiron 등, 2018). 또한 중환자실 물리치료 중재는 Morris 등(2008)이 제시한 단계별 이동 및 보행 프로토콜에 관련된 사항은 다음과 같다 (Table 1).

우다희 (2022)는 외과 중환자실 (Surgical-ICU, SICU) 입원 기간이 3일 이상인 환자를 6단계로 나누어 각 환자의 신체 능력에 따라 수행하는 조기 재활 프로그램을 제시하였다. 1단계는 환자가 의식이 명료하다면, 수동 관절 운동과 자세 변경 및 수동 운동을 적용시키고, 2단계는 능동 관절 운동, 흉곽 확장 운동, 근력강화 운동, 몸통 스트레칭과 침대 안에서 자전거 타기를 적용시키고, 3단계는 환자가 머리 높이 60도 이상, 상지의학연구위원회 (MRC) 운동 등급이 3 이상일 경우 환자가 침대 가장자리에 앉는 연습을 시키고, 4단계는 하지 MRC가 3 이상인 환자는 앉고 서기, 서 있기, 의자로 옮겨 앉기, 서 있는 자세에서 체중 이동하기 등을 적용시키고, 5단계는 1분 서 있기가 가능하고 판단되거나 휴대용 산소장치로 전환할 수 있는 환자의 경우 10m 이내의 보행을 적용시키고, 6단계는 10m이상의 보행훈련을 적용시키는 프로그램을 제시하였다.

Table 1. Mobility protocol by level

Level	Types and methods of exercise	mental status / exercise provider
1	Mobility therapy: Passive ROM 3x/d, 2Hr turning	unconscious / mobility team
2	Mobility therapy: Passive ROM 3x/d, 2Hr turning, active resistance physical therapy/sitting position 20min / can move arm against gravity	conscious / physical therapist
3	Mobility therapy: Passive ROM 3x/d, 2Hr turning, active resistance physical therapy/sitting position 20min / sitting on edge of bed / can move leg against gravity	conscious / physical therapist
4	Mobility therapy: Passive ROM 3x/d, 2Hr turning, active resistance physical therapy/sitting position 20min / sitting on edge of bed / can move leg against gravity / active transfer to chair	conscious / physical therapist

#### 4) 중환자실 조기 재활의 효과

Kayambu 등(2013)은 중환자실 물리치료의 효과를 알아보기 위해 사망률, 병원 및 ICU 입원 기간, 신체 기능, 삶의 질, 근력 및 독립적 호흡능력 등의 지표를 통해 체계적 고찰 및 메타 분석 연구를 진행하였다. 총 10편의 RCT 연구와 5편의 review 논문을 최종 선정하여 메타분석을 실시한 결과, ICU에서의 물리치료는 삶의 질, 신체 기능, 말초 및 호흡 근력 개선, 인공호흡기를 사용하지 않는 기간 증가, 병원 입원 및 ICU 체류를 줄이는 데 상당한 이점을 제공하는 것으로 나타났으며, 사망률은 영향을 없는 것으로 나타났다. Wang 등(2021)의 연구에서는 중환자 재활의 효과를 확인하기 위해 총 5,352명의 대상자가 포함된 60편의 RCT 논문을 분석 한 결과 중환자 재활의 적용은 퇴원 시 신체 기능을 개선하고, ICU 재원 기간을 0.8일, 입원 기간 1.75일 단축시키는 효과가 있다고 보고하였다. 또한 연구 결과 실험군에 적용된 중재가 기능적 운동이 포함된 연구에서 더욱 효과적이었으며, 운동량이 적게 적용된 대조군이 포함된 연구에서는 실험군의 효과가 더욱 크게 개선된 결과가 나타나 중환자실에서 물리치료 중재는 기능적 훈련이 포함된 운동이 효과적으로 나타났다. 따라서 일반적인 중환자실 관리를 보다는 좀 더 적극적인 중환자 물리치료의 제공에 대한 이득이 크다고 하였다. 또한 기계환기 환자에게 적용되는 조기 재활은 단기적, 장기적으로 모두 회복에 이점이 있다고 하였다. 이러한 중환자실 조기 물리치료 적용에 대한 이점에도 불구하고 중환자실 조기 재활에 대한 근거를 확인하기 위해 Morris 등(2008)은 280명의 기계환기 치료를 받는 대상자를 임상 시험 연구를 통해 일반적인 중환자 관리를 받는 그룹과 수동적 움직임부터 의자에 대한 능동적 이동이 포함된 4가지 수준의 활동을 포함하는 이동성 프로토콜을 적용한 군 간의 체질량 지수, 급성 생리학 및 만성 건강평가점수, 혈관 압박기에 대해 조정한 후, 중재 그룹의 피험자는 일반적인 관리를 받는 그룹보다 더 빠르게 침대에서 일어났으며(5일 vs 11.3일) 중환자실에 입원하는 일수가 더 짧았고(5.5일 vs 6.9일), 병원 입원 기간도 더 짧았다(11.2일 vs 14.5일). Lord 등(2013)의 연구에 의하면, 2008년도 미국 존스 홉킨스 병원은 매년 약 900명의 MICU환자가 입원하고, 이 중 성인 입원 환자를 대상으로 조기 중환자 재활의 비용 절감에 대한 재무 리모델링을 조사한 연구에서 조기 중환자 재활 프로그램을 새롭게 적용 후 연간 약 358,000달러의 치료비가

추가되었지만 2009년까지 MICU에 머무는 기간은 평균 23% 감소하여 6일 반에서 5일로 감소하였다. 재정 모델을 사용하여, 저자들은 초기 비용을 고려한 후에도 병원의 순 비용 절감액을 연간 약 818,000달러로 나타냈다. 따라서 재정적인 측면에서도 중환자 조기재활의 적용이 의료비 절감 측면에서도 긍정적인 측면이 입증되었다.

### Ⅲ . 결 론

중환자실은 위중도가 매우 높고 환자의 상태가 심각하고 사망률이 높은 환자들이 치료를 받는 집중치료실이다. 국내 중환자실을 찾는 환자는 연간 약 30만명으로 꾸준히 증가하고 있는 추세이지만, 우리나라 중환자실 사망률은 16.9%로 선진국에 비해 높고 의료비용 지출도 꾸준히 증가되고 있다. 국외 중환자 재활치료 또한 최근 10년간 빠르게 확산되고 발전하고 있으며 효과성도 여러 문헌을 통해 입증되고 있지만 국내 중환자 재활의 현실은 낮은 수가구조와 인력부족 및 관련 기관의 정책 수립과 의지 부족으로 심각한 문제점을 가지고 있다. 국외 선행연구를 통해 중환자 재활은 중환자의 기계환기 사용 기간 및 중환자실 재원 기간을 감소시키는데 효과적이며, 기능적 독립성을 회복하는데 효과적으로 나타나 최종적으로 총 병원 입원 기간도 감소시켜 재정적인 측면에서도 의료비 절감의 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 중환자 재활은 다학제 팀으로 구성되어야 하며, 팀 구성은 전담의사, 전담 간호사, 물리치료사 등 전문인력이 포함되어야 한다. 즉 중환자 재활이 특수하거나 특별한 치료 프로그램이라기보다는 각각의 다학제 팀 구성원들이 유기적으로 협조가 되어야 성공적인 중환자 재활이 운영될 수 있을 것이다. 향후 국내 중환자 재활을 시행하고 있는 의료기관의 실태파악을 통한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 생각되며, 국내 중환자 재활이 국민의 건강권에 이바지할 수 있도록 관련 정부 기관의 관심과 의지가 무엇보다도 절실할 것으로 사료된다.

### 참고문헌

- 김원. 중환자실에서의 재활치료. 대한외상중환자외과학회. 2018;8(1):2-6.
- 대한중환자의학회 백서 제2호. 국내 중환자실 현황조사 보고서. 2015.
- 이민주. 집중치료 후 증후군의 관련변인에 대한 메타분석. 동아대학교 대학원 석사학위논문. 2017.
- 우다희. 외과중환자의 중환자조기재활 후 지속적인 재활프로그램 적용 후 임상효과 전후비교. 울산대학교 일반대학원 의학과 석사학위논문. 2022.
- 한창훈, 김영상, 박은철, 이수환, 홍정화, 김동욱. 국민건강보험 청구자료를 이용한 중환자실 입원 환자의 현황과 의료이용, 생존율 및 예후와 관련된 요인 분석. 국민건강보험 일산병원 연구소, 연구보고서. 2017-20-026.
- Allen C, Glasziou P, Del Mar C. Bed rest: A potentially harmful treatment needing more careful evaluation. Lancet. 1999;354:1229 -33.
- Anekwe DE, Biswas S, Bussières A, et al. Early rehabilitation reduces the likelihood of developing intensive care



- unit-acquired weakness: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2020;107:1-10.
- Bakhr RN, Wiebe DJ, McWilliams DJ, et al. An environmental scan for early mobilization practices in US ICUs. *Critical care medicine*. 2015;43(11):2360-69.
- Bemis-Dougherty AR, Smith JM. What follows survival of critical illness? Physical therapists' management of patients with post-intensive care syndrome. *Physical therapy*. 2013;93(2):179-185.
- Boehm LM, Vasilevskis EE, Mion LC. Interprofessional perspectives on ABCDE bundle implementation: a focus group study. *Dimens Crit Care Nurs*. 2016;35(6):339.
- Brower RG. Consequences of bed rest. *Critical care medicine*. 2009;37(10):S422-S428.
- Dock W. The evil sequelae of complete bed rest. *JAMA* 1944;125(16):1083-1085.
- Doiron KA, Hoffmann TC, Beller EM. Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018;27(3):CD010754.
- Ghormley RK. The abuse of rest in bed in orthopedic surgery. *JAMA* 1944;125(16):1085-87.
- Harvey MA, Davidson JE. Postintensive care syndrome: right care, right now... and later. *Critical care medicine*. 2016;44(2):381-5.
- Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care*. 2014;18(6):1-9.
- Ista E, Scholefield BR, Manning JC, et al. Mobilization practices in critically ill children: a European point prevalence study (EU PARK-PICU). *Critical Care*. 2020;24(1):1-11.
- Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. *Critical care medicine*. 2013;41(6):1543-54.
- Kortebein P, Ferrando A, Lombeida J, et al. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA*. 2007;297(16):1772-4.
- Latronico N, Herridge M, Hopkins RO, et al. The ICM research agenda on intensive care unit-acquired weakness. *Intensive care medicine*. 2017;43(9):1270-81.
- Lord RK, Mayhew CR, Korupolu R, et al. ICU early physical rehabilitation programs: financial modeling of cost savings. *Critical care medicine*. 2013;41(3):717-24.
- Marra A, Ely EW, Pandharipande PP, et al. The ABCDEF bundle in critical care. *Critical care clinics*. 2017;33(2):225-43.
- Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008;36(8):2238-43.
- Nordon-Craft A, Schenkman M, Edbrooke L, et al. The physical function intensive care test: implementation in survivors of critical illness. *Physical therapy*. 2014;94(10): 1499-1507.
- Nydahl P, Ruhl AP, Bartoszek G, et al. Early mobilization of mechanically ventilated patients: a 1-day point-prevalence study in Germany. *Crit Care Med*. 2014;42(5):1178- 86.
- Pandharipande P, Banerjee A, McGrane S, et al. Liberation and animation for ventilated ICU patients: the ABCDE bundle for the back-end of critical care. *Critical Care*. 2010;14(3):1-3.
- Puthuchery ZA, Rawal J, McPhail M, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA*. 2013;310(15):1591-1600.
-

- Rahimi RA, Skrzat J, Reddy DRS, et al. Physical rehabilitation of patients in the intensive care unit requiring extracorporeal membrane oxygenation: a small case series. *Physical therapy*. 2013;93(2):248-255.
- Schaller SJ, Anstey M, Blobner M, et al. Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2016;388(10052): 1377-88.
- Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2009;373(9678):1874-82.
- Stevens RD, Marshall SA, Cornblath DR, et al. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. *Critical care medicine*. 2009;37(10):S299-S308.
- Suetta C, Hvid LG, Justesen L, et al. Effects of aging on human skeletal muscle after immobilization and retraining. *J Appl Physiol*. 2009;107(4):1172-80.
- Tomasi CD, Figueiredo F, Constantino L, et al. BENEFICIAL EFFECTS OF RESPIRATORY PHYSIOTHERAPY IN CRITICALLY ILL PATIENTS VENTILATED FOR MORE THAN 48 H: A RANDOMIZED, CONTROLLED TRIAL. In *INTENSIVE CARE MEDICINE*. 2010;36:S390-S390. 233 SPRING ST, NEW YORK, NY 10013 USA: SPRINGER.
- Tran DH, Maheshwari P, Nagaria Z, et al. Ambulatory status is associated with successful discharge home in survivors of critical illness. *Respiratory Care*. 2020;65(8):1168-73.
- Turnbull AE, Rabiee A, Davis WE, et al. Outcome measurement in ICU survivorship research from 1970-2013: a scoping review of 425 publications. *Critical care medicine*. 2016;44(7):1267.
- Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive care medicine*. 2020;46(4):637-653.
- Wang YT, Lang JK, Haines KJ, et al. Physical rehabilitation in the ICU: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*. 2021;50(3):375-388.
- Zhang L, Hu W, Cai Z, et al. Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis. *PloS one* 2019;14(10):e0223185.