



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

간호학석사 학위논문

재활 치료를 받은 간이식 수혜자의
독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인

Factors Affecting Delay to Independent Walking
in Liver Transplant Recipients Undergoing
Rehabilitation Treatment

울산대학교 산업대학원
임상전문간호학전공
송영천

재활 치료를 받은 간이식 수혜자의
독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인

지도교수 최혜란

2024년 8월

울산대학교 산업대학원
임상전문간호학전공
송영천

송영천의 간호학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 김 정 혜 인

심사위원 문 덕 복 인

심사위원 최 혜 란 인

울 산 대 학 교 산 업 대 학 원

2024년 8월



감사의 글

간이식외과 간호사로 일하며 환자들이 건강하게 퇴원하는 모습을 지켜보면서 큰 보람을 느꼈지만, 가슴 한구석에는 소수의 중증 환자들에 대한 안타까움이 자리잡고 있었습니다. 이 환자들은 간이식을 통해 생명을 연장했지만, 좋지 않은 경과로 인해 장기간 병원에 머무르거나 근력 쇠약으로 침상 생활을 이어가는 경우가 많았습니다. 그들이 병원에서 회복하고 퇴원 후 일상생활로 복귀하여 더 나은 삶을 살 수 있도록 돕고 싶었습니다. 이 논문은 중증 환자들의 건강한 삶을 위하여 끊임없이 고민하고 노력한 결과입니다.

본 논문을 완성하는 데 있어 많은 분들의 도움과 지지가 있었습니다. 이 자리를 빌려 감사의 말씀을 전하고자 합니다.

먼저, 재활 전담 간호사가 되는 길을 열어주신 박영아 유엠님께 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 그 동안의 배움과 경험을 통해 저는 많은 성장을 이루었고, 지금의 제가 있을 수 있었습니다.

또한, 작은 바람에도 쉽게 흔들리는 저에게 항상 방향을 제시해 주시고 힘이 되어주신 정진아 팀장님과 송유길 유엠님께 감사드립니다. 전문가의 시선으로 세심하게 신경 써주시고 귀중한 가르침과 지지를 보내주신 덕분에 제가 더 성장할 수 있었고 이 논문을 완성할 수 있었습니다.

간이식외과의 전문지원인력인 최선영, 이해성, 윤지선, 남은주, 이지윤, 최슬기, 김종현 선생님께도 감사의 말씀을 드립니다. 업무를 시작한 순간부터 지금까지 업무적인 부분뿐만 아니라 정신적인 부분에서도 많은 도움과 지원을 아끼지 않으셨습니다. 선생님들의 도움 덕분에 더욱 효과적으로 환자들을 치료할 수 있었고 제가 더 성숙해질 수 있었습니다.

간이식외과의 모든 동료 간호사 선생님들께도 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 늘어나는 중환자들을 치료하느라 지치면서도 항상 웃음을 잃지 않고 일하는 여러분들의 모습에서 큰 감동을 받았습니다. 또한 재활에 언제나 진심을 다하시고 환자의 회복을 위해 적극적으로 지원해주시는 좌은경 교수님과 김원 교수님께도 진심으로 감사드립니다.

물리치료사 이정훈, 하명관, 박수영 선생님께도 감사의 말씀을 드립니다. 전문적인 지식으로 환자 재활에 힘써주신 덕분에 환자들이 더 나은 삶을 살 수 있었습니다. 여러분의 협력과 지원에 깊이 감사드립니다.

3년 동안 중환자 전문 간호사가 되기 위한 과정을 함께해준 존경하는 최혜란 교수님과 동기 선생님들께 감사의 마음을 전합니다. 힘들고 지치는 순간마다 서로에게 큰 힘이 되어주고, 포기하지 않도록 지도해주고 격려해주신 덕분에 논문을 마무리 할 수 있었습니다.

또한 더 좋은 논문이 될 수 있도록 바쁘신 와중에도 하나하나 세심하게 지도해주시고 논문의 방향이 올바르게 설정되도록 함께 고민해주시며 귀중한 조언을 아끼지 않으신 김정혜 교수님과 문덕복 교수님께 진심으로 감사드립니다.

그리고 저의 모든 선택을 항상 응원해주시고 기도로 지원해주시는 사랑하는 부모님께 감사드립니다. 부끄럼이 많아 사랑한다는 표현을 자주 하지 못하지만, 언제나 마음속으로 깊이 감사하고 있습니다.

또 저를 친아들처럼 대해주시고, 부족한 저를 믿고 지지해주신 장인어른과 장모님께도 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 특히, 논문 작업으로 많은 시간을 할애할 때도 이해해주시고 격려해주셔서 무한한 감사의 마음을 전합니다.

마지막으로, 결혼 전부터 논문 완성을 위해 많은 시간을 써야 했던 저를 묵묵히 응원해주고, 고민이 있을 때 함께 고민해주며 가장 큰 힘이 되어주었던 아내 김은아에게 진심으로 감사하고 사랑한다는 말을 전합니다.

이 논문을 통해 배운 모든 것들이 환자 치료에 큰 도움이 되기를 바라며, 앞으로도 끊임없는 고민과 성찰을 통해 성장할 것을 다짐합니다.

감사합니다.

2024년 8월

송 영 천 올림

국 문 초 록

본 연구는 단일 기관의 후향적 연구로, 재활 치료를 받은 간이식 수혜자의 독립 보행 지연에 영향을 주는 요인을 파악하기 위해 시행되었다. 재활 치료를 받은 간이식 수혜자 157명을 대상으로 하였으며, 재활 종료 시점에서 독립 보행군과 독립 보행 지연군으로 나누었다. 수집된 자료는 SPSS Statistics for Windows, Version 27.0으로 분석하였고 기술통계, independent t-test, χ^2 test 또는 Fisher's exact test, 로지스틱 회귀분석을 이용하였다.

신경근골격계 이상이 있는 경우(odds ratio [OR]=14.820, 95% confidence interval [CI]=5.057-43.429), 수술 후 재활시작기간(OR=1.038, 95% CI=1.001-1.076), 재활 시작 평가에서 ERP 4단계인 경우(OR=0.107, 95% CI=0.025-0.455), 재활 시작 평가에서 악력이 5kg 미만인 경우(OR=7.806, 95% CI=2.774-21.961)가 재활 치료를 받은 간이식 수혜자의 독립 보행에 영향을 주는 요인으로 나타났다.

본 연구를 통해 재활 치료를 받은 간이식 수혜자의 독립 보행에 영향을 주는 요인을 확인 할 수 있었다. 연구 결과를 바탕으로 간이식 환자의 수술 후 재활 과정에서 독립 보행 지연을 예방하기 위한 재활 간호 중재를 계획하고 적용할 수 있을 것으로 기대된다.

주요어(Key words): 간이식, 수혜자, 재활, 독립 보행, 영향 요인

목차

감사의 글	i
국문초록	iii
I. 서론	
1. 연구의 필요성	1
2. 연구 목적	4
3. 용어의 정의	5
II. 문헌고찰	
1. 간이식 후 재활	6
2. 간이식 수혜자의 독립 보행	7
III. 연구방법	
1. 연구설계	10
2. 연구대상	10
3. 연구도구	12
4. 자료수집 및 윤리적 고려	15
5. 자료분석	16
IV. 연구결과	17
V. 논의	28
VI. 결론 및 제언	32
참고문헌	33
부 록	43
영문초록	44

Tables

Table 1. Comparison of General Characteristics between Independent walking group and Delayed Independent walking group	18
Table 2. Comparison of Clinical Characteristics between Independent walking Group and Delayed Independent walking group	20
Table 3. Comparison of Rehabilitation Characteristics between Independent walking Group and Delayed Independent walking group	23
Table 4. Univariate Analyses of Factors Affecting Independent walking Delay	25
Table 5. Multivariate Analyses of Factors Affecting Independent walking Delay	27

Figure

Figure 1. Selection process of subjects.....	11
--	----

I. 서론

1. 연구의 필요성

간질환은 알코올성 간 질환, 간경화증, 간동맥 폐색 등으로 인해 조직에서 생기는 간장애를 말하며 2022년 국내 간질환으로 인한 사망률은 14.7%로 남녀 통틀어 사망원인 7위이고, 특히 40대에서는 3위, 30대 및 50대에서는 4위로 우리나라 중장년층의 생명을 위협하는 주요 질환 중 하나이다(Statistics Korea, 2023). 간질환 환자의 생명연장을 위한 간이식은 양질의 삶을 이루기 위한 치료로 인정받고 있으며(Yoo & Kim, 2005) 간이식 수술 기법과 면역억제제의 발전으로 현재는 말기 간부전 환자의 표준 치료 방법이다(Lee, 2006). 2021년 국내 간이식은 1,515건으로 고형 장기 이식 중에서 신장이식에 이어 두 번째로 많이 시행되었으며, 간이식 수혜자의 5년 생존율은 77%에 이른다(Korea Network for Organ Sharing, 2022). 이는 적극적인 간질환 치료로 간질환 생존자로 살아가는 기간이 길어질 수 있음을 시사한다.

만성 간질환 환자의 간이식 수술 후 생존율과 간이식 성공률이 높아짐에 따라 간기능의 회복뿐만 아니라 퇴원 후 높은 수준의 삶의 질을 달성하는 것에 대한 관심도 증가하고 있다(Song, 2014). 간이식의 목적은 삶의 연장뿐만 아니라 삶의 질을 증진시키는 것을 포함하므로 간이식 수혜자가 일상생활이나 사회활동에 잘 적응할 수 있도록 중재해야 한다(Lee, 2005). 그러나 간이식 후 삶의 질을 증진시키기 위한 연구는 소수에 불과하다.

간이식 수혜자는 많은 약제의 복용, 잦은 외래 방문, 동반 질환 등으로 인하여 삶의 질을 향상시키기 어렵다. 특히 말기 간질환 환자는 포도당 생성 증가, 대사 과다, 위장 기능 장애, 전신적 염증, 저테스토스테론혈증, 근육 고암모니아혈증 및 신체 활동 부족 등의 결과로 근감소증(sarcopenia)이 발생하게 된다. 근감소증은 간이식 수혜자의 70%에서 발생하며 간이식 후 2년 차에도 일반적으로 근육량이 회복되지 않고 근감소증이 지속되어(De Smet et al., 2023) 일상생활이나 사회생활 등 간이식 후 삶의 질을 영위할 수 있는 행위를 제대로 수행하

지 못하게 된다. 약화된 근력으로 인해 환자는 제대로 보행하지 못하고 대부분의 시간을 침상에서 지내게 되는데 장시간의 침상 생활은 근육량과 골밀도 감소, 심혈관계 질환 발생률 증가 등 악영향을 끼쳐 간이식 수혜자와 같은 중증 환자에게는 더욱 치명적이다(Scatola et al., 2023). 전신 근력이 떨어짐과 함께 횡경막 근육이 감소되어 호흡 기능이 저하되는 경우도 빈번하다(Levine et al., 2008). 이로 인하여 인공호흡기 이탈을 성공하지 못하는 경우에는 인공 기도를 통한 산소요법을 지속해야 하므로 환자의 병원 내 감염에 대한 노출 및 이환율이 급격히 증가하며 이에 따른 의료비용 상승을 유발하고 환자의 삶의 질이 저하한다(Rojas-García et al., 2018). 그 결과로 성공적인 이식에도 불구하고 근력 저하가 심화된 간이식 수혜자는 삶의 질과 만족도가 낮을 수밖에 없다. 규칙적인 재활은 다른 어떤 임상적 상태와 관계없이 질병으로 허약해진 신체적 기능을 강화함으로써 간이식 후 삶의 질을 향상시키므로(Painter et al., 2001) 입원 중 적절한 재활 치료를 통하여 간이식 수혜자의 근력 회복에 최선을 다해야 한다.

재활의 결과에 영향을 미치는 요인으로는 투석 여부, 재활 기간, 재활 시작 시기, 기계 환기의 적용 여부 등이 있다. 간이식 수혜자는 신부전이 동반되어 투석을 시행하는 경우가 많은데 투석 환자의 일상생활 활동을 조사한 연구에서 약 60%의 환자에게 투석 시작 후 3개월에 신체 기능 저하를 겪었다(Hirano et al., 2022). 또한 재활 치료기간이 길어질수록 환자의 기능 평가에서 독립 지수가 낮았고 보조가 필요한 경우가 많았다. 특히 타 병원으로 전원한 환자들은 재활 치료 기간이 길었음에도 퇴원 시 독립 지수가 유의하게 낮았다(Sohn et al., 2003) 수술 후 재활 시작 기간은 짧을수록 환자의 기능 회복과 재원 일수 감소에 도움을 주었다(Schaller et al., 2016). 기계 환기를 적용중인 환자는 침상 안정을 하고 있는 경우가 대부분이며 시간이 지날수록 쇠약해질 가능성이 높아진다(Scatola et al., 2023).

재활의 종류에는 여러 가지가 있지만 그 중에서도 보행은 일상생활에서 손쉽게 접할 수 있으면서 다른 신체 활동에 비해 개인의 건강관련 삶의 질 수준을 향상시키는데 큰 기여를 한다(Seong, 2009). 보행은 인간의 건강 증진의 기초가

되는 신체 활동 행위로, 인체의 신경계, 근골격계, 생리학적인 체제들이 통합되고 상호의존적으로 작동해야만 가능한 활동으로 신체적, 정신적 측면에서 긍정적인 영향을 미치며(Julien et al., 2015), 보행 활동을 통해 사회생활을 영위할 수 있어 인간의 건강 유지에 필수적이다.

보행을 함에 있어서 의존도가 적을수록 삶의 질은 높고 일상생활로의 성공적인 복귀를 도와준다(Jang, 2000). 간이식 수혜자의 삶의 질을 위해서는 자율성을 증진시킬 수 있도록 독립적인 보행을 할 수 있게 도움을 주는 것이 필요하다. 재활에 대한 연구가 활발한 파킨슨, 뇌졸중과 같은 만성 질환 분야에서는 재활의 성과를 보행의 질로 보는 연구가 많이 선행되어 있다(Kim et al., 1994; Yang & Lim, 2013). 그러나 급성 질환, 특히 간이식 수술 직후의 경우 수혜자와 의료진은 이식된 간의 상태나 혈액학적인 문제에 관심이 집중되어 재활 영역에 대해서는 관심이 없거나 잘못된 인식을 가지고 있어 수혜자의 기능적 회복이 늦어지고 있다(Cho et al., 2017). 간이식 분야에서 삶의 질을 높이기 위한 방안으로 적극적인 재활이 필요하다는 연구는 많지만(Lee & Kang, 2016; Hwang & Choi, 2019) 간이식 후 실제 재활 치료에 대한 국내 연구는 증례 보고 1건(Yang & Kim, 2017)뿐이다.

이에 본 연구는 재활 치료를 받은 간이식 수혜자의 독립 보행을 위해 독립 보행 지연 여부에 따른 특성을 비교해보고 수혜자의 삶의 질을 높이기 위하여 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인을 확인하고자 시행되었다.

2. 연구목적

본 연구는 재활 치료를 받은 간이식 수혜자의 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인을 파악하고 안전하고 효과적인 재활 간호의 근거 개발을 위한 기초 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 대상자의 일반적 특성과 임상적 특성, 재활 관련 특성을 파악한다.
- 둘째, 대상자의 일반적 특성과 임상적 특성, 재활 관련 특성에 따른 독립 보행 지연 여부를 파악한다.
- 셋째, 대상자의 독립 보행 지연에 영향을 주는 요인을 확인한다.

3. 용어의 정의

1) 재활 치료

(1) 이론적 정의

장애를 가진 사람이 가질 수 있는 최적의 신체적, 감각적, 지능적, 심리적, 사회적 수준을 성취하고 유지하려는 노력으로 수행하는 모든 치료를 말한다. 또한 장애가 없더라도 통증이나 질환, 외상 등으로 인해 환자가 영위하는 삶의 질이 떨어질 때, 이를 회복하기 위한 모든 치료로 물리치료, 작업치료, 언어치료, 심리치료 등을 포함한다(National health service England, 2016).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 간이식 후 6개월 이내 실시한 운동재활 치료로 국내 공통 수가 코드 MM440으로 정의한다. 운동재활 치료는 물리치료사, 재활전담간호사와 30분간 근력운동을 하는 물리치료와 30분간 기구를 이용한 기구재활 치료로 구성되어 있다.

2) 독립 보행

(1) 이론적 정의

혼자만의 힘으로 양측 하지의 율동적인 운동을 이용하여 신체를 한 지점에서 다른 지점으로 옮겨가는 행위이다(Ko et al., 2010).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 보조기구(보행기, 지팡이 등)의 사용에 제한이 없으며 기능적 보행 지수(functional ambulatory category, FAC) 3점(보조자의 관찰 하에 신체적 접촉 없이 혼자 힘으로 평평한 길을 걸을 수 있는 경우) 이상으로 정의한다.

II. 문헌고찰

1. 간이식 후 재활

간이식 수혜자는 수술 전부터 긴 시간의 이식 대기 과정으로 인한 침상 안정과 간기능 악화로 인해 간에서의 포도당 생성 증가, 대사 과다, 위장 기능 장애, 전신적인 염증반응, 저테스토스테론혈증, 근육의 고암모니아혈증 등의 이화 상태의 결과로 근감소증(sarcopenia)이 발생하는 경우가 많다(De Smet et al., 2023). 근감소증은 간이식 후 70%의 수혜자에게 발생할 정도로 빈번하며(Mina et al., 2022) 근감소증이 생긴 수혜자의 경우 간이식 후 2년차에도 근육량이 회복되지 않고 근감소증이 지속된 경우가 많았다(Keogh et al., 1999). 이로 인해 환자의 삶의 질이 저하되고 합병증 이환율과 사망률 상승에 기여한다(Ferreira & Machado, 2021).

근력 저하가 악화되면 호흡근 기능에도 영향을 미칠 수 있는데 간이식 수술 후 인공호흡기를 2~3일 적용하는 것만으로도 횡경막 근육의 위축을 유발하게 된다(Levine et al., 2008). 호흡근의 기능이 악화되면 인공호흡기 치료를 필요로 하게 되고 정도에 따라 인공 기도를 만드는 수술을 시행하여 산소를 적용한다(Li et al., 2013). 이는 병원에 재원 하는 기간이 길어지고 환자의 병원 내 감염에 대한 노출 및 이환율을 급격히 증가시키며 이에 따른 의료비용을 유발하고 걱정, 불안 등 환자의 부정적 감정 상태에 영향을 미쳐 삶의 질 저하로 이어진다(Rojas-García et al., 2018). 근력 저하가 심해져 중증의 신경근이상인 Critical Illness PolyNeuropathy (CIPN)와 Critical Illness Myopathy (CIM)이 발생한 환자는 인공호흡기 이탈 시간 2~7배 증가, 보행 단계 성공률 저하, 사망률 증가를 보였다(Hermans et al., 2008).

근감소증으로 인한 오랜 기간의 부동은 심부정맥혈전증과 신체 쇠약의 악화를 유발한다(Levine et al., 2008). 그 결과로 근육량, 골밀도, 심혈관계에 여러 가지 해로운 영향을 미치게 되며 간이식 수혜자와 같은 중증 환자에게 더욱 치명적이다(Scatola et al., 2023). 신경계와 근골격계에 이상이 발생한 환자의 퇴원

후 신체 기능적 상태를 추적한 연구에서 1년 사망률이 56%로 높았고 1년 후 생존한 대상자의 22%에서 여전히 기능적 결함이 관찰되었다. 이로 인하여 여전히 독립 보행을 할 수 없었고 자율성 및 사회 참여 제한으로 삶의 질이 악화되었다 (Van der Schaaf et al., 2004). 재활을 통하여 간이식 수혜자는 이식 후 적극적으로 자신의 건강상태와 체력 강화, 운동을 통한 정신적 건강까지 관심을 가지으로써 전신 근력 상태를 증진시켜 근력 약화로 생길 수 있는 질환의 발생을 예방하여야 한다(Lee, 2005).

간이식 수혜자의 운동 수행에는 많은 장벽이 있다(Cho et al., 2017). 수혜자는 저하된 몸 상태로 운동을 원하지 않고 이식 후 결과에 대한 불안감, 타인의 장기를 기증 받은 데 대한 부담감, 수면 불균형으로 인한 육체적 피로, 현재 자신이 처한 상황에 대한 우울감과 같은 정서적인 문제가 있다. 의학적 문제로 운동을 수행할 수 없는 경우가 있을 수 있다. 마지막으로 운동의 필요성에 대해 수혜자 스스로가 느끼지 못하며 운동에 대한 교육을 받지 못해 근력 쇠퇴는 시간이 갈수록 점점 더 심해진다. 운동을 수행하지 못하는 복합적인 이유로 인해 성공적인 이식으로 간 기능이 점차적으로 회복됨에도 불구하고 간이식 수혜자는 정상인에 비해 신체 활동이 적고 일상으로의 회복이 늦다(Van adrichem et al., 2018).

2. 간이식 수혜자의 독립 보행

재활 치료 중에서도 보행은 다른 신체 활동에 비해 건강관련 삶의 질 수준을 향상시키는데 큰 기여를 하기 때문에 가장 우선적으로 고려되어야 할 운동이다 (Seong, 2009). 보행은 건강 증진의 기초가 되는 신체 활동 행위로, 신경계, 근골격계, 생리학적 체제들이 통합되고, 상호의존적으로 작동해야만 가능한 활동으로 신체적, 정신적 측면에서 긍정적 영향을 미치며(Julien et al., 2015), 보행 활동을 통해 사람 간의 접촉의 기회가 생기면서 의사소통과 정보교류 등의 사회적 관계가 형성된다(Lee et al., 2013).

보행 의존도와 삶의 질에 대해 연구한 선행연구에서 기능적 보행 점수가 평균

4.10±0.91점인 그룹에서 삶의 질 점수는 184.46±20.53점이었고 기능적 보행 점수 2.51±0.66점인 그룹에서 삶의 질 점수는 120.44±31.45로 유의하게 차이가 있었다(Meng et al., 2022). 즉 보행을 포함한 일상생활 동작 수행 시 의존도가 적을수록 삶의 질은 높다(Jang, 2000). 보행 수준은 건강 인식에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 개인이 인식하는 신체적, 정신적 보행 만족감이 강화될수록 신체 전반에 대한 건강 지수와 인식 수준이 증가하는 것으로 나타났다(Kim et al., 2005; Noh & Kim, 2021).

간이식 수혜자에게 독립 보행을 하는데 영향을 줄만한 요인은 여러 가지가 있다. 간이식 수혜자는 간신증후군을 동반하는 경우가 많아 혈액 투석을 하는 경우가 많다. 혈액투석은 환자의 신체 기능에 큰 영향을 주는데(Marik et al., 2006), 투석 환자의 일상생활활동(activities of daily living)을 조사한 연구에서 환자의 약 60%가 투석 시작 후 3개월에 기능 저하가 발생하였다고 보고되었다(Park et al., 2012). 신체 기능은 투석 시작 후 시간이 지날수록 더욱 저하되는 것으로 나타났으며 투석 초기 단계부터 재활 치료를 실시하면 신체 기능 저하를 줄일 수 있었다(Hirano et al., 2022).

간이식 수혜자는 수술 전부터 근감소증이 발생하여 전신 근력이 저하된 상태인 경우가 많은데 악력은 근감소증 진단 기준에 해당되는 만큼 악력 수준에 따라 전신 근력의 수준을 가늠해 볼 수 있다(Sung, 2019). 노인 환자를 대상으로 노쇠의 정도를 악력의 수준과 비교한 선행연구에서는 신체 기능 이상이 발생한 그룹에서 악력은 평균 13.4kg 이었고 발생하지 않은 그룹에서는 24.4kg 으로 차이가 있었다(Choi et al., 2021).

입원 중 재활 치료는 입원의 기간, 퇴원 양상에도 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 수술 후 조기 재활 치료를 실시한 그룹과 기존 치료 그룹을 비교한 선행 연구에서는 조기 재활 치료를 실시한 그룹에서 재활 기간 내 재활 단계 발전이 평균 0.7 단계 높았고 재원 일수도 평균 6.5일 더 짧았다. 조기 재활 치료를 실시한 그룹에서 가정으로의 복귀가 61%였고 기존 치료 그룹에서는 30%로 조기재활을 시행한 그룹에서 가정으로의 복귀가 유의하게 높았다(Schaller et al., 2016). 환자의 요구도에 맞는 재활 치료는 30일 이내의 재입원을 줄이고 첫번째

재입원까지의 기간을 늘려주었다(Sohn et al., 2003). 재활을 받은 환자의 퇴원 양상을 조사한 연구에서는 재활 치료 기간이 환자의 일상생활활동에 영향을 미친다고 보고하였다. 일상생활활동 점수가 높은 환자일수록 가정으로 퇴원하였고, 다음으로 한방 병원, 타 병원으로 가는 환자 순으로 일상생활활동 점수가 낮았다. 재활 치료기간은 퇴원 후 환자의 거취에 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Sohn et al., 2003).

중환자 치료, 특히 기계 환기를 적용중인 환자는 일반적으로 침상 안정을 하고 있으며 시간이 지날수록 신체 쇠약 및 심혈관계 합병증 등 부정적인 후유증의 가능성을 높인다(Scatola et al., 2023). 선행연구에서는 중환자를 대상으로 재활을 통해 기계적 환기 기간을 2.7일 줄였고 재활 중 기계 환기 시간도 신체 기능이 개선되었다는 보고가 있다(Hashem et al., 2016).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 간이식 후 재활 치료를 받은 환자의 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인을 조사하기 위하여 시행한 후향적 조사 연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 서울 소재 A 병원에서 2022년 1월 1일부터 2024년 2월 28일까지 간이식을 받은 환자 중에서 중환자실에서 일반 병동으로 전동 후 재활 치료 기준에 따라 재활 치료를 받고 재활 초기 평가와 재활 종료 평가가 시행된 환자를 대상으로 자료를 분석하였다. 재활 대상자 선정 기준은 간이식 후 6개월 이내의 환자 중 1) 재활전담간호사의 도수 근력평가에서 사지 근력 3점 미만, 2) 신체 기능상 신경근골격계 이상이 있을 때, 3) 간이식외과 전문의가 재활이 필요하다고 판단한 경우 중 하나 이상에 해당하는 자이다. 연구 대상 제외 기준은 1) 상태 악화로 인한 중환자실 재전동, 2) 기록 불충분, 3) Coronavirus disease 2019 (COVID-19)로 격리된 환자로 하였다.

해당 기간내 998명이 간이식을 받았고 재활 대상자 선정 기준에 따라 재활 치료를 받고 퇴원한 환자는 181명이었다. 이 중 중환자실 전동 16명, 기록 불충분 5명, 코로나19로 격리된 환자 3명이 제외되어 총 157명이 본 연구에 포함되었다. 모든 연구 대상자는 재활 시작 평가에서 보행 장애가 있는 상태였으며 재활 종료 평가에서는 독립 보행군은 98명, 독립 보행 지연군은 59명이었다(Figure 1).

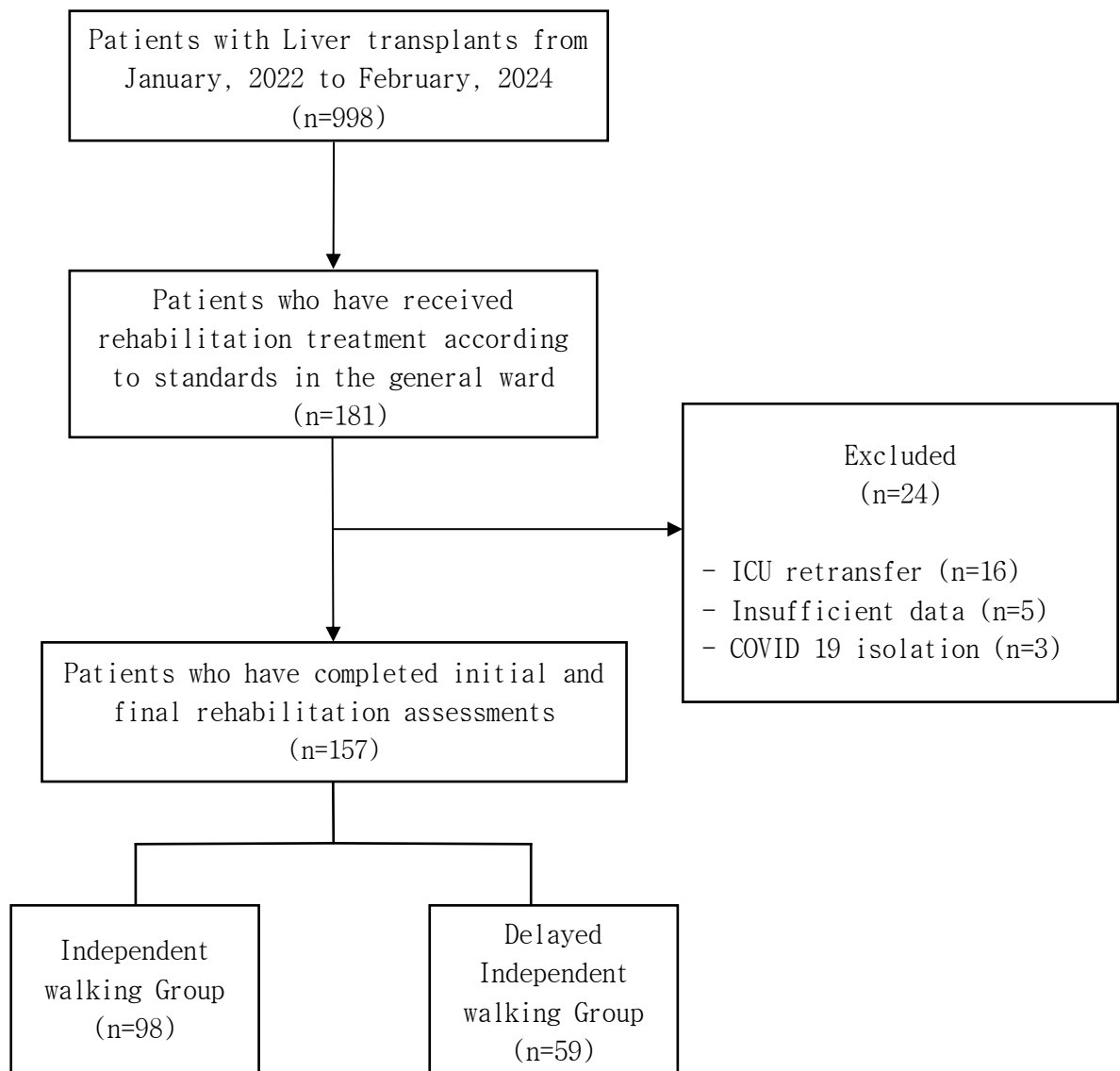


Figure 1. Selection process of subjects

COVID 19=Coronavirus disease 2019; ICU=Intensive care unit

3. 연구도구

본 연구에서 연구 도구 변수는 선행연구를 참고하여 일반적 특성과 임상적 특성(Rana et al., 2017), 재활 관련 특성(Adine et al., 2016; Kulkarni et al., 2019; Syddall et al., 2003)을 선정하였다. 선정 후 연구대상 병원의 간이식외과 교수, 재활의학과 교수, 간이식외과 전문간호사, 물리치료사에게 자문하여 추가한 변수를 바탕으로 연구자가 작성한 증례기록지를 사용하였다(부록 1).

1) 대상자의 일반적 특성

일반적 특성으로는 성별, 나이, 신장, 체중, 신체 질량 지수(body mass index [BMI]), 입원일, 퇴원일, 수술일, 중환자실 재원 일수, 병원 재원 일수, 수술 후 경과일, 수술 전 병동, 퇴원 후 전원 여부, 퇴원 후 30일 이내 재입원 여부 등을 조사하였다.

2) 임상적 특성

임상적 특성으로는 Model for End-Stage Liver Disease (MELD) score, 진단명, 알코올 중독 진단 여부, Hepato Cellular Carcinoma (HCC) 여부, 재활 시작 시 기계 환기 여부, 재활 시작 시 기관절개관 보유 여부, 재활 시작 시 투석 여부, 재활 종료 평가 시 기관절개관 제거 실패 여부, 신경근골격계 이상 여부, 수술 기법, 재이식 여부, 2:1 간이식 여부(Dual Liver transplantation), 혈액형 부적합 여부, 수술 전 의식상태, 수술 시 Graft to Recipient Weight Ratio (GRWR) 수치, 수술 전 마지막으로 측정된 Bilirubin 수치, 수술 전 마지막으로 측정된 Creatinine 수치, 수술 중 수혈한 RBC (U) 양 등을 조사하였다.

① MELD score

간경화 환자의 3개월 후 예후를 예측하기 위하여 개발된 도구로(Kim, 2016), 간이식 대기자의 위급도의 지표로 뇌사자 간이식 수혜자의 우선 순위 선별에 사용하는 도구이다. 이는 혈청 빌리루빈 수치와 프로트롬빈 시간, 혈청 크레아티닌을 이용하여 계산하며 점수는 1점에서 40점까지 계산된다. 점수가 높을수록 뇌사자 간이식 수혜에 우선 순위를 가지며 수술 후 환자의 예후가 좋지 않았다(Wong et al., 2021).

② 신경근골격계 이상

신경, 힘줄(건), 근육 또는 이들이 구성하거나 지지하는 구조에 이상이 생기는 질환을 통칭하는 것(Seo & Kee, 2005)으로 본 연구에서는 연구 기간 내에 환자가 입원하는 동안 검사한 근전도검사상의 근육 문제(myopathy), 신경전도검사상의 신경 문제(neuropathy), 자기공명영상과 X-ray 등을 포함한 영상 진단 검사상의 뼈의 이상(fracture 등)으로 정의하였다.

3) 재활 관련 특성

재활 관련 특성으로는 최초 재활일, 입원 후 재활 시작 소요기간, 수술 후 재활 시작 소요기간, 총 재활 일수, 재활의학과 진과 여부를 조사하였으며 첫 재활 시와 퇴원 전 마지막 재활 시에 재활전담간호사가 직접 측정한 FAC, ERP 단계, 약력을 조사하였다.

① 기능적 보행 분류(Functional Ambulation Classification, FAC)

매사추세츠 종합병원(Massachusetts General Hospital)에서 개발된 보행 능력 검사 도구로 보행 시 필요로 하는 인적 도움의 정도에 따라 점수를 매긴다. 0~5점의 6단계로 측정하며 보행 보조 도구는 사용할 수 있으며 보조기는 착용하지 않는다. 0단계는 보행이 불가능한 상태, 1단계는 균형이나 체중 지지를 위해 한 명의 지속적인 도움이 필요한 상태, 2단계는 균형과 넘어짐을 방지하기 위해 지

속적 혹은 가끔 도움이 필요한 상태, 3단계는 독립 보행이 가능하나 감독이 필요한 상태, 4단계는 편평한 곳은 독립적 보행은 가능 하나 계단, 불규칙적인 곳에서는 도움이 필요한 상태, 5단계는 어디서든 완전한 독립적 보행이 가능한 상태이다(Mehrholz et al., 2007). 본 연구에서는 3단계를 기준으로 독립적 보행이 가능 여부를 구분하여 0단계~2단계면 독립 보행 지연군, 3단계~6단계면 독립 보행군으로 분류하였다.

② 조기 재활 프로그램 (Early Rehabilitation Program, ERP)

1단계는 수동 관절 운동으로 침상 내 관절 운동이다. 2단계는 능동 관절 운동으로 침상 자전거 타기, 브릿지 운동, 상하지 근력강화 운동 등이 있다. 3단계는 침상 끝에 걸터앉기이다. 4단계는 서기로 기구를 이용할 수 있으며 워커 잡고 일어나기 또는 손잡고 일어나기를 수행한다. 5단계는 10미터 미만을 걷는 상태이다. 6단계는 10미터 이상을 걷는 상태이다(Pak, 2019).

③ 악력(Hand Grip Strength, HGS)

본 연구에서는 디지털악력계 TTK-5401(타케이, 일본, 2017)로 측정된 악력을 조사하였다. 검사 방법은 양손을 교대로 측정하였고 한번에 3초간 측정하였으며 각 3회씩 측정 후 최대값을 기록하였다. 자세는 반듯이 누운 자세로 측정하였다. 선행연구(Jeong et al., 2017)에서는 선 자세에서 측정하였으나 대상 환자가 수술 초기 또는 중증의 근력 쇠약인 상태를 고려하여 반듯이 누운 자세에서 시행하였다. 악력계의 측정 단위는 0.1kg이며 5~100kg 범위에서 악력을 측정할 수 있다. 본 검사의 재검사간 신뢰도는 Intraclass Correlation Coefficient (ICC)가 0.976(Savva et al., 2014)이며 본 연구의 중증 근력 쇠약의 절단점(Cut-off)은 악력 5kg으로 5kg 미만을 중증 근력 쇠약으로 정의하였다. 선행연구(Ali et al., 2008)에서는 중환자실 획득 쇠약의 절단점을 악력 7kg 미만으로 제시하였지만 본 연구의 대상자가 수술 초기 환자로 의식 저하로 인해 힘을 주기 어려운 상태가 많아 기계의 최소 측정값이면서 선행연구(Phillips, 1986)에서 사망률 예측에 민감도와 특이도가 높았던 5kg 미만으로 설정하였다.

4. 자료수집 및 윤리적 고려

본 연구는 자료를 수집하기 전에 연구 계획서에 관하여 진료과와 해당 부서의 승인을 받고, 윤리 위원회(Institutional Review Board [IRB])의 승인을 받았다(승인 번호 2024-0532). 자료는 IRB 승인 후 2024년 4월 25일부터 2024년 5월 25일까지 수집하였으며 대상자는 간이식외과 재활팀의 재활기록대장을 통하여 확보하였다. 자료 수집은 작성된 증례기록지를 이용하고 대상자의 전자의무기록과 간이식외과 재활팀의 기록을 참고하여 2022년 1월 1일부터 2024년 4월 1일까지의 의무기록을 확인하였다. 본 연구에 사용된 모든 정보는 익명으로 처리하며, 연구와 관련되지 않은 대상자의 개인 정보는 열람하지 않았다. 수집된 자료는 즉시 암호화하였고 접근이 제한된 컴퓨터에 저장하여 연구자 외에 열람하지 않음으로 대상자의 권리를 보호한다. 또한, 연구가 끝난 후에는 향후 점검을 위해 연구 종료 후 3년 동안 보관을 할 예정이며, 보관기간이 종료된 후에는 종이 문서는 파쇄하고 전자문서는 영구적으로 삭제할 예정이다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS Statistics for Windows, Version 27.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA)을 이용하여 전산 통계 처리하고 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 임상적 특성, 재활 관련 특성은 기술통계를 사용하여 평균과 표준편차, 빈도와 백분율을 산출하였다.
- 2) 대상자의 일반적 특성과 임상적 특성, 재활 관련 특성에 따른 독립 보행 지연 여부의 차이를 알아보기 위하여 χ^2 test 또는 Fisher' s exact test 를 사용하며 정규성 여부에 따라 independent t-test 또는 Mann-Whitney U test 를 사용하여 분석하였다.
- 3) 대상자의 독립 보행 지연에 영향을 주는 요인을 파악하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 사용하였다.
- 4) 자료의 모든 통계학적 유의 수준은 0.05 로 설정하였다.

IV. 연구결과

1. 재활 후 독립 보행군과 독립 보행 지연군의 일반적 특성에 대한 비교

대상자의 일반적 특성 및 기증자 특성은 다음과 같다(Table 1). 대상자의 성별은 독립 보행군과 독립 보행 지연군에서 유의한 차이가 없었다. 대상자의 평균 연령은 55.94 ± 10.76 세였고 독립 보행군은 54.38 ± 11.24 세, 독립 보행 지연군은 58.54 ± 9.46 세로 두 군 간의 유의한 차이가 있었다($t = -2.383$, $p = .018$). 노인의 기준 연령인 65 세를 기준으로 비교하였을 때는 두 군간의 유의한 차이가 없었다. 체질량지수와 간이식 수술 전 입원 기간은 독립 보행군과 독립 보행 지연군에서 유의한 차이가 없었다. 간이식 수술 후 입원 기간은 평균 78.58 ± 54.04 일이었고 독립 보행군에서 64.97 ± 41.61 일, 독립 보행 지연군에서 101.19 ± 64.24 일로 유의한 차이가 있었다($t = -3.869$, $p < .001$). 간이식 수술 후 중환자실 체류 일수는 평균 20.50 ± 17.41 일이었고 독립 보행군에서 17.33 ± 13.53 일, 독립 보행 지연군에서 25.76 ± 21.54 일로 유의한 차이가 있었다($t = -2.704$, $p = .008$). 간이식 수술 전 중환자실 치료 여부에 대해서는 독립 보행군과 독립 보행 지연군에서 유의한 차이가 없었다.

퇴원 후 기거 장소에서 병원으로 퇴원한 대상자가 52 명(33.1%), 집으로 퇴원한 대상자가 105 명(66.9%)으로 각각 독립 보행군과 독립 보행 지연군에서 유의한 차이가 있었다($t = 8.771$, $p = .003$). 퇴원 후 30 일 이내 재입원을 한 대상자가 56 명(35.7%) 이었고 그 중 독립 보행군은 22 명(22.4%), 독립 보행 지연군은 34 명(57.6%)으로 유의한 차이가 있었다($t = 19.862$, $p < .001$).

Table 1. Comparison of General Characteristics between Independent walking group and Delayed Independent walking group (N=157)

Variables	Total	Delayed Group (n=59)	Independent walking Group (n=98)	X ² or t	p
Sex					
Male	79 (50.3)	32 (54.2)	47 (48.0)	0.581	.446
Female	78 (49.7)	27 (45.8)	51 (52.0)		
Age	55.94±10.76	58.54±9.46	54.38±11.24	-2.383	.018
≥65	34 (21.7)	16 (27.1)	18 (18.4)	1.662	.197
<65	123 (78.3)	43 (72.9)	80 (81.6)		
Body mass index	20.54±4.46	20.31±4.74	20.67±4.30	0.495	.621
<18.5	57 (36.3)	24 (40.7)	33 (33.7)	0.847	.655
18.5 ~ 25	73 (46.5)	25 (42.4)	48 (49.0)		
≥25	27 (17.2)	10 (16.9)	17 (17.3)		
Preoperative hospital stay (day)	14.37±16.31	17.05±17.40	12.76±15.48	-1.607	.110
Postoperative hospital stay (day)	78.58±54.04	101.19±64.24	64.97±41.61	-3.869	<.001
Length of ICU stay (day)	20.50±17.41	25.76±21.54	17.33±13.53	-2.704	.008
ICU admission before operation					
Yes	47 (29.9)	19 (32.2)	28 (28.6)	0.232	.630
No	110 (70.1)	40 (67.8)	70 (71.4)		
Place of residence after discharge					
Another hospital	52 (33.1)	28 (47.5)	24 (24.5)	8.771	.003
Home	105 (66.9)	31 (52.5)	74 (75.5)		
Readmission within 30 days of discharge					
Yes	56 (35.7)	34 (57.6)	22 (22.4)	19.862	<.001
No	101 (64.3)	25 (42.4)	76 (77.6)		

ICU=Intensive care unit.

2. 재활 후 독립 보행군과 독립 보행 지연군의 임상적 특성에 대한 비교

대상자의 임상적 특성은 다음과 같다(Table 2). 대상자의 평균 MELD 점수는 독립 보행군과 독립 보행 지연군에서 유의한 차이가 없었다. 대상자의 주요 진단명은 B형간염이 36명(22.9%), 알코올 의존성 간경화는 66명(42.0%), 그 외의 질환은 55명(35.0%)이었다. 주요 진단명에 따른 두 군 간의 유의한 차이가 없었다. 조직 검사상 간세포암 진단 유무는 독립 보행군과 독립 보행 지연군에서 유의한 차이가 없었다. 재활 시작 시 평가에서 인공호흡기를 적용 유무는 두 군간의 유의한 차이가 없었다. 기관절개관 유무는 두 군간의 유의한 차이가 없었다. 기관절개관 제거에 실패한 환자는 33명(21.0%), 실패하지 않은 환자는 124명(79.0%)으로 두 군간의 유의한 차이가 있었다($t=12.094$, $p<.001$). 재활 시작 시 투석 유무는 두 군간의 유의한 차이가 없었다. 신경근골격계 이상이 있는 환자는 87명(55.4%)이었고 그 중 독립 보행군에서는 35명(35.7%), 독립 보행 지연군에서는 52명(88.1%)으로 유의한 차이가 있었다($t=40.962$, $p<.001$). 수술 종류에 대한 차이 독립 보행군과 독립 보행 지연군에서 유의한 차이가 없었다. 2:1 간이식, 재이식, 혈액형 부적합 간이식과 같은 세부적인 수술방법에서도 두 군간의 유의한 차이가 없었다. 수술 직전 의식의 명료 여부에 대해서는 두 군간의 유의한 차이가 없었다. GRWR은 유의한 차이가 없었다. 대상자의 수술 직전 빌리루빈과 크레아티닌은 두 군간 유의한 차이가 없었다. 수술 중 사용된 적혈구 제재의 양에서도 유의한 차이가 없었다.

Table 2. Comparison of Clinical Characteristics between Independent walking group and Delayed Independent walking group (N=157)

Variables	Total	Delayed Group (n=59)	Independent walking Group (n=98)	X ² or t	p
MELD	27.77±10.71	28.20±10.43	27.51±10.92	-0.392	.696
Diagnosis					
HBV	36 (22.9)	9 (15.3)	27 (27.6)	3.162	.206
Alcoholic LC	66 (42.0)	27 (45.8)	39 (39.8)		
Others	55 (35.0)	23 (39.0)	32 (32.7)		
Alcoholic					
Yes	74 (47.1)	30 (50.8)	44 (44.9)	0.523	.469
No	83 (52.9)	29 (49.2)	54 (55.1)		
Hepatocellular carcinoma					
Yes	36 (22.9)	13 (22.0)	23 (23.5)	0.043	.836
No	121 (77.1)	46 (78.0)	75 (76.5)		
Ventilator at rehabilitation start day					
Yes	81 (51.6)	36 (61.0)	45 (45.9)	3.362	.067
No	76 (48.4)	23 (39.0)	53 (54.1)		
Tracheostomy					
Yes	93 (59.2)	39 (66.1)	54 (55.1)	1.845	.174
No	64 (40.8)	20 (33.9)	44 (44.9)		
Fail of T-cannula removal					
Yes	33 (21.0)	21 (35.6)	12 (12.2)	12.094	.001
No	124 (79.0)	38 (64.4)	86 (87.8)		
Hemodialysis at rehabilitation start day					
Yes	36 (22.9)	17 (28.8)	19 (19.4)	1.852	.174
No	121 (77.1)	42 (71.2)	79 (80.6)		
Neuromuscular disorder					
Yes	87 (55.4)	52 (88.1)	35 (35.7)	40.962	<.001
No	70 (44.6)	7 (11.9)	63 (64.3)		
Operation type					
LDLT	94 (59.9)	35 (59.3)	59 (60.2)	0.012	.913
DDLTL	63 (40.1)	24 (40.7)	39 (39.8)		
Dual Liver transplantation					
Yes	11 (7.0)	5 (8.5)	6 (6.1)	-	.748*
No	146 (93.0)	54 (91.5)	92 (93.9)		
Re-Liver transplantation					
Yes	7 (4.5)	4 (6.8)	3 (3.1)	-	.426*
No	150 (95.5)	55 (93.2)	95 (96.9)		
ABO incompatibility					
Yes	16 (10.2)	6 (10.2)	10 (10.2)	0.000	.994
No	141 (89.8)	53 (89.8)	88 (89.8)		

Table 2. (Continued)

Variables	Total	Delayed Group (n=59)	Independent walking Group (n=98)	X ² or t	p
Mental status					
Alert	101 (64.3)	36 (61.0)	65 (66.3)	0.452	.501
Others	56 (35.7)	23 (39.0)	33 (33.7)		
GRWR	1.65±0.73	1.75±0.80	1.59±0.68	-1.293	.198
Bilirubin	17.89±15.06	17.81±14.53	17.94±15.45	0.052	.959
Creatinine	1.71±1.55	1.59±1.23	1.78±1.72	0.769	.443
RBC	20.50±18.42	20.98±17.90	20.21±18.81	-0.250	.803

*Fisher' s exact test.

DDLT=Deceased donor liver transplantation; GRWR=Graft to recipient weight ratio;
 HBV=Hepatitis B virus; LC=Liver cirrhosis; LDLT=Living donor liver transplantation; RBC=Red
 blood cell; MELD=Model for End-Stage Liver Disease.

3. 재활 후 독립 보행군과 독립 보행 지연군의 재활 관련 특성에 대한 비교

대상자의 재활 관련 특성은 다음과 같다(Table 3). 대상자의 재활 시작일은 입원일을 기준으로 평균 39.97 ± 24.41 일이었고 독립 보행군은 34.40 ± 21.15 일, 독립 보행 지연군은 49.22 ± 26.74 일로 유의한 차이가 있었다($t = -3.628, p < .001$). 수술일을 기준으로 재활 시작일의 평균은 25.60 ± 18.11 일이었고 독립 보행군은 21.64 ± 11.66 일, 독립 보행 지연군은 32.17 ± 24.18 일로 유의한 차이가 있었다($t = 0.807, p = .002$). 재활 횟수에서는 두 군간의 유의한 차이가 없었다. 재활의 학과 전과를 했던 환자는 31 명(19.7%)이었고 그 중 독립 보행군에서는 13 명(13.3%), 독립 보행 지연군에서는 18 명(30.5%)으로 유의한 차이가 있었다($t = 6.910, p = .009$).

재활 초기 평가에서는 ERP 단계에서 1~2 단계(침상 내 운동)에 해당하는 대상자는 48 명(30.6%), 3 단계에 해당하는 대상자는 49 명(31.2%), 4 단계에 해당하는 대상자는 33 명(21.0%), 5 단계에 해당하는 대상자는 10 명(6.4%), 6 단계에 해당하는 대상자는 17 명(10.8%)이었다. 1~2 단계 대상자 중 독립 보행군은 16 명(16.3%), 3 단계 대상자 중 독립 보행군은 31 명(31.6%), 4 단계 대상자 중 독립 보행군은 29 명(29.6%), 5 단계 대상자 중 독립 보행군은 8 명(8.2%), 6 단계 대상자 중 독립 보행군은 14 명(14.3%)으로 초기 재활 평가 시 ERP 단계에 따른 유의한 차이가 있었다($t = 30.642, p < .001$). 재활 초기 평가에서 악력 5kg 미만인 대상자가 57 명(36.3%)이었고 그 중 19 명(19.4%)이 독립 보행군, 38 명(64.4%)이 독립 보행 지연군으로 유의한 차이가 있었다($t = 32.277, p < .001$). 재활 종료 평가에서는 악력 5kg 미만인 대상자가 28 명(17.8%)이었고 그 중 0 명(0.0%)이 독립 보행군, 28 명(47.5%)이 독립 보행 지연군으로 유의한 차이가 있었다($t = 56.603, p < .001$).

Table 3. Comparison of Rehabilitation Characteristics between Independent walking group and Delayed Independent walking group (N=157)

Variables	Total	Delayed Group (n=59)	Independent walking Group (n=98)	X ² or t	p
Time to initiation of rehabilitation (day)					
After admission	39.97±24.41	49.22±26.74	34.40±21.15	-3.628	<.001
After operation	25.60±18.11	32.17±24.18	21.64±11.66	-3.132	.002
Rehabilitation frequency (week)	3.41±1.18	3.31±1.14	3.47±1.20	0.807	.421
Department of rehabilitation medicine transfer					
Yes	31 (19.7)	18 (30.5)	13 (13.3)	6.910	.009
No	126 (80.3)	41 (69.5)	85 (86.7)		
ERP stage at initial assessment					
Stage 1~2	48 (30.6)	32 (54.2)	16 (16.3)	30.642	<.001
Stage 3	49 (31.2)	18 (30.5)	31 (31.6)		
Stage 4	33 (21.0)	4 (6.8)	29 (29.6)		
Stage 5	10 (6.4)	2 (3.4)	8 (8.2)		
Stage 6	17 (10.8)	3 (5.1)	14 (14.3)		
Grip strength at initial assessment					
< 5kg	57 (36.3)	38 (64.4)	19 (19.4)	32.277	<.001
≥5kg	100 (63.7)	21 (35.6)	79 (80.6)		
Grip strength at final assessment					
< 5kg	28 (17.8)	28 (47.5)	0 (0.0)	56.603	<.001
≥5kg	129 (82.2)	31 (52.5)	98 (100.0)		

ERP=Early rehabilitation program.

4. 재활 후 독립 보행 지연에 영향을 주는 요인에 대한 단변량 분석

재활 후 독립 보행군과 독립 보행 지연군의 일반적 특성, 임상적 특성, 재활 관련 특성에서 유의수준 $<.1$ 을 기준으로 유의한 차이를 보인 변수인 나이, 수술 후 재원 일수, 중환자실 체류 일수, 재활 시작 시 인공호흡기 적용 여부, 퇴원 전까지 인공 기도 탈관 실패 여부, 신경근골격계 이상 여부, 입원 후 재활 시간 기간, 수술 후 재활 시작 기간, 재활 시작 시 ERP 단계, 재활 시작 시 악력 5kg 미만 여부를 독립변수로 투입하였다. 이 중 이분형이나 명목 변수는 범주형 변수로 변환하여 분석하였다. 퇴원 후 기거 장소, 퇴원 후 30 일 이내 재입원 여부, 재활 종료 평가의 악력 5kg 미만 여부는 종속변수에 영향을 미치는 요인이 아니기 때문에 제외하였다. 재활 후 독립 보행 성공 여부를 종속변수로 하여 단변량 분석을 실시한 결과는 다음과 같다(Table 4).

일반적 특성에서는 나이(OR [Odds ratio]=1.040, 95% CI [Confidence interval]=1.006-1.074), 수술 후 재원 일수(OR=1.013, 95% CI=1.006-1.020), 중환자실 체류 일수(OR=1.029, 95% CI=1.009-1.050)에서 통계적으로 유의하게 나타났다. 임상적 특성에서는 퇴원 전까지 인공 기도 탈관에 성공하지 못하였을 경우(OR=3.961, 95% CI=1.770-8.863), 신경근골격계 이상이 있을 경우(OR=13.371, 95% CI=5.487-32.585) 통계적으로 유의하게 나타났다. 재활 관련 특성에서는 입원 후 재활시작기간(OR=1.027, 95% CI=1.011-1.043), 수술 후 재활시간기간(OR=1.036, 95% CI=1.014-1.059), 재활 시작 시 평가로 ERP 단계는 해석의 편의를 위하여 종속변수를 반대로 하여 통계를 하였다. ERP 1~2 단계에 비하여 3 단계(OR=3.444, 95% CI=1.494-7.940), 4 단계 (OR=14.500, 95% CI=4.344-48.402), 5 단계 (OR=8.000, 95% CI=1.519-42.144), 6 단계 (OR=9.333, 95% CI=2.339-37.242) 였고 악력 평가가 5kg 미만일 경우(OR=7.524, 95% CI=3.621-15.633)로 통계적으로 유의하였다.

Table 4. Univariate Analyses of Factors Affecting Independent walking Delay

(N=157)

Variables	OR	95% CI	<i>p</i>
General Characteristics			
Age	1.040	1.006-1.074	.021
Postoperative hospital stay (day)	1.013	1.006-1.020	<.001
Length of ICU stay (day)	1.029	1.009-1.050	.005
Clinical Characteristics			
Ventilator	1.843	0.956-3.556	.068
Fail of T-cannula removal	3.961	1.770-8.863	.001
Neuromuscular disorder	13.371	5.487-32.585	<.001
Rehabilitation characteristics			
Time to initiation of rehabilitation (day)			
After admission	1.027	1.011-1.043	.001
After operation	1.036	1.014-1.059	.001
ERP stage at initial assessment*			
Stage 1~2	1		
Stage 3	0.290	0.126-0.669	.004
Stage 4	0.069	0.021-0.230	<.001
Stage 5	0.125	0.024-0.658	.014
Stage 6	0.107	0.027-0.428	.002
Grip strength at initial assessment (<5kg)	7.524	3.621-15.633	<.001

CI=Confidence interval; ERP=Early rehabilitation program; ICU=Intensive care unit; OR=Odds ratio.

* When interpreted based on the independent walking group, the OR (95% CI) of each group was as follows: stage 3 group 3.444 (1.494-7.940), stage 4 group 3.444 (1.494-7.940), stage 5 group 3.444 (1.494-7.940), and stage 6 group 3.444 (1.494-7.940).

5. 재활 후 독립 보행 지연에 영향을 주는 요인에 대한 다변량 분석

단변량 분석에서 유의한 결과를 보인 변수 중 나이, 수술 후 재원 일수, 중환자실 체류 일수, 퇴원 전까지 인공 기도 탈관 실패 여부, 신경근골격계 이상 여부, 수술 후 재활 시작 기간, 재활 시작시 평가에서 ERP 단계, 악력 5kg 미만 여부를 독립변수로 투입하였다. 입원 후 재활시작기간은 단변량 분석에서 유의하게 나타났으나, 다변량 분석 시 다중공선성으로 인해 독립변수에서 제외하였다. 이분형 로지스틱 회귀분석을 뒤로:LR 방법으로 시행한 결과 회귀모형은 통계적으로 유의하였고($\chi^2= 90.725$, $p<.001$) 설명력은 Nagelkerke 결정 계수에 의해 59.8%이었다. 모형 적합성은 Hosmer 와 Lemeshow 검정 결과($\chi^2= 5.424$, $p=.711$) 본 연구에서 제시된 모형은 자료에 부합되는 것으로 나타났다.

다변량 로지스틱 분석결과 재활 후 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인은 신경근골격계 이상이 있는 경우(OR=14.820, 95% CI=5.057-43.429), 수술 후 재활시작기간(OR=1.038, 95% CI=1.001-1.076), 재활 시작 평가에서 ERP 4 단계(OR=0.107, 95% CI=0.025-0.455), 악력이 5kg 미만인 경우(OR=7.806, 95% CI=2.774-21.961)로 나타났다(Table 5).

Table 5. Multivariate Analyses of Factors Affecting Independent walking

Delay	(N=157)		
Variables	OR	95% CI	<i>p</i>
Neuromuscular disorder	14.820	5.057-43.429	<.001
Time to initiation of rehabilitation	1.038	1.001-1.076	.043
Postoperative hospital stay (day)			
ERP stage at initial assessment*			
Stage 1~2	1		
Stage 3	0.438	0.145-1.323	.143
Stage 4	0.107	0.025-0.455	.003
Stage 5	0.480	0.067-3.447	.466
Stage 6	0.274	0.052-1.444	.127
Grip strength at initiation assessment (<5kg)	7.806	2.774-21.961	<.001

CI=Confidence interval; ERP=Early rehabilitation program; OR=Odds ratio.

* When interpreted based on the independent walking group, the OR (95% CI) of each group was as follows: stage 3 group 2.285 (0.756-6.885), stage 4 group 9.378 (2.196-40.048), stage 5 group 2.082 (0.290-14.937), and stage 6 group 3.648 (0.692-19.222).

V. 논의

본 연구는 일 상급종합병원에서 간이식 후 재활 치료를 받은 환자를 대상으로 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인을 조사하고 분석하기 위한 후향적 사례 대조군 연구이다.

본 연구 결과에 따르면 독립 보행군에서 30일 이내 재입원율은 22.4%로 독립 보행 지연군에서의 재입원율 57.6%보다 낮았고 타병원으로 가지 않고 가정으로 복귀한 환자는 독립 보행군에서 75.5%로 독립 보행 지연군에서 52.5%보다 높았다. 이는 선행연구의 결과와 유사하다(Kothari et al., 2016). 간이식 환자의 삶의 질에 대한 연구(Doo, 2005)에 따르면 병원 의존도가 높을 수록 삶의 질은 낮았고 독립 보행 지연군에서 병원 의존도가 유의하게 높기 때문에 삶의 질이 낮을 것이라 유추할 수 있다. 다만 삶의 질에 대한 평가를 직접적으로 한 것은 아니기에 추후 재활을 받는 환자의 평가 도구에 삶의 질을 추가한 반복 연구가 필요할 것으로 생각된다.

다변량 로지스틱 회귀분석에서 확인된 간이식 후 재활 치료를 받은 환자의 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인은 신경근골격계 이상 여부, 수술 후 재활 시작 시기, 재활 시작 시 ERP 단계, 악력 평가 시 5kg 미만 여부였다.

본 연구에서는 신경근골격계 이상이 있으면 독립 보행이 지연을 14.8배 높인다고 파악되었으며 이는 선행연구의 결과와 유사하다(Van der Schaafn et al., 2004). 본 연구에서 신경근골격계 이상의 대부분이 신경병증이었고 그 중에서도 비골 신경병증이 많았다. 비골 신경병증으로 인해 발등을 위쪽으로 들 수 없는 족하수가 발생하면 독립 보행 지연으로 이어진다. 비골 신경병증은 하지의 가장 흔한 압박성 신경병증으로 장시간의 수술 중 부동으로 인한 신경 압박, 과도한 체중 감소가 위험 요인으로 보고되었다(Fortier et al., 2021). 간이식 수술의 경우에도 수술 시간이 길고 수술 후 사용하는 다량의 이노제로 인해 흔하게 체중 감소가 일어나므로 간이식 수혜자는 선행연구에서 언급된 신경근골격계의 위험요인을 모두 가지고 있다. 그에 대한 방안으로 장시간의 수술이 예상되는 환자는 수술 과정에서 하지에 불필요한 압박을 가하지 않아야 하고 수술 후에는

주기적인 체위 변경이 필수적이다. 또 말초신경의 손상이 아니라면 비골 신경자극치료를 통한 회복을 기대해볼 수 있고 회복이 더딘 경우 발목발보조기(Ankle-foot orthosis)를 적용하여 보행 연습을 해야 하며 매일 스트레칭을 통해 관절 구축이 되지 않도록 해야 한다(Baima, 2008). 따라서 신경근골격계 이상에 대해 수술 과정 및 수술 후 치료에서의 프로세스를 확인하고 환자에게 신경 압박이 가해질 수 있는 자세는 피하도록 의료진 교육이 필요하다. 또 환자 및 보호자에게 스트레칭 교육을 강화하고, 수술 후 환자의 신경근골격계 이상 증상에 대해 정확히 평가해야 한다. 증상이 발생하면 신경근전도검사를 통해 신속히 진단하고, 신경자극치료와 재활 등 적절한 치료가 이루어지도록 해야한다.

본 연구에서는 수술 후 재활 시작 시기가 늦을수록 독립 보행 지연율이 높아지는 것으로 나타났다. 이는 수술 후 조기에 재활을 시작하는 것이 환자의 기능 회복과 재활 단계 향상에 도움이 된다는 선행연구의 결과와 유사하다(Schaller et al., 2016). 본 연구에서도 독립 보행군에서는 수술 후 재활 시작 시기가 평균 21.64일이었고, 독립 보행 지연군에서는 32.17일로 유의하게 더 늦었다. 중환자에게 조기 재활을 시행하는 것에 대한 환자 안전 위험을 연구한 메타분석으로 7,500명의 환자를 대상으로 총 22,351회의 재활을 분석한 결과 583건(2.6%)의 안전사고가 있었다고 보고되었다(Cuthbertson & Goddard, 2017). 안전 사고 중 혈액학적 변화와 산소포화도 저하가 35%로 큰 비중을 차지하였고 보통의 경우 휴식이나 간단한 조치로 회복되었으며, 환자의 예후나 치료에 영향을 줄 만한 심각한 이상반응은 거의 발생하지 않았다(Li et al., 2013; Nydahl et al., 2017). 따라서 조기 재활을 적극적으로 시행해야 하며 중환자 재활 치료 시 전문 의료 인력의 협조를 통해 환자 개개인의 특성을 고려한 안전한 재활을 제공해야 한다(Hanekom et al., 2011). 본 연구에서는 이상반응에 대한 부분은 다루지 않았지만 조기 재활의 필요성이 대두됨에 따라 간이식 환자의 재활 과정에서 나타나는 이상반응을 관찰하고 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 사료된다.

본 연구에서 재활 시작 평가 시에 ERP 4단계인 경우 1~2단계에 비하여 독립 보행 성공이 9.38배 높아지는 것으로 나타났다. 재활 시작 단계가 4단계인 대상자의 독립 보행 지연율이 6.8%인 것에 비하여 1~2단계, 즉 침상 내 운동만 가능

한 대상자가 독립 보행 지연율이 54.2%로 현저하게 높았는데 이는 간이식 후 보행 능력의 정도가 수술 전과 수술 직후 초기의 근육 상태에 유의하게 연관성이 있다고 연구된 선행연구(Yoshioka et al., 2022)의 결과와 유사하다. 이러한 결과는 수술 전 근육의 중요성을 시사하므로 간이식 수술 전 환자의 교육 프로그램에 근육운동 과정을 추가하고 수시로 운동할 수 있도록 개별화된 운동 교육 자료를 제공하여 근감소증을 예방하여야 한다. 본 연구는 후향적 연구로 수술 전 환자의 신체 기능 자료를 포함하지 못하였다. 하지만 재활의 목표는 환자의 현재 재활의 단계에서 과거 건강했던 신체 기능 상태로의 복귀를 의미한다(Vollman, 2010). 그러므로 수술 후의 상태에만 국한되지 않고 수술 전의 신체 기능도 파악하는 것이 재활을 함에 있어 환자 개인별 목표 수립에 도움이 될 것으로 사료된다.

재활 초기 평가에서 악력이 5kg 미만일 때 독립 보행 지연율이 높았다. 악력과 보행 속도에 대해서 연구한 선행연구에서는 보행 속도가 느르면 악력이 낮고 수술 후 합병증도 증가하였다(Choi et al., 2021). 또한 악력은 근감소증 진단 기준에 해당되는 만큼 악력 수준에 따라 전신 근육의 수준을 가늠해 볼 수도 있다(Sung, 2019). 이에 따라 재활 초기 평가에서의 환자의 전반적인 근육 수준을 높이기 위한 방안이 필요하다. 수술 전 재활이 수술 후에 미치는 영향을 조사한 선행연구(Peng et al., 2021)에 따르면 수술 전 재활을 실시한 군에서 수술 후 78.9%의 환자가 기능의 회복을 보였던 것에 비해 수술 전 재활을 실시하지 않은 군에서 기능 회복을 보인 환자가 64.4%로 차이가 있었고 악력도 수술 전 재활 실시군이 30.1kg에 비해 비실시군은 25.4kg으로 차이가 있었다. 이에 따라 간이식 수술 전 준비 과정에서부터 근육 쇠약 환자에 대한 적극적인 재활이 필요하다. 또한 악력 증가를 위해서 세라밴드 또는 소프트공 등 기구를 이용한 상지 운동을 교육하고 악력을 최소 주 1회 측정하여 근육 상승을 확인하는 것이 필요하다. 보행 능력과 보행 속도 증진을 위해서 6MWT (6minute walking test), 10MWT (10M walking test) 등 보행 평가 도구를 사용하여 주기적인 평가를 하고 결과에 대한 목표를 제시하는 것이 필요하다.

간이식 수술을 시행한 환자의 70%가 근감소증이 발생하는 만큼 재활은 중요하며(Mina et al., 2022) 삶의 질을 높이기 위하여 독립적인 보행을 할 수 있도록 노력해야 한다(Meng et al., 2022). 간질환 생존자가 늘어남에 따라 삶의 질을 위한 관심과 연구가 증가하고 있다. 이에 본 연구는 간이식 수술 환자의 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인을 파악함으로써 간이식 환자에게 재활의 중요성을 부각시키고, 추후 진행될 간이식 환자 재활 연구에 기초자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있다. 그러나 본 연구는 후향적으로 진행되어 재활을 받은 환자의 삶의 질과 재활 중 발생한 이상반응을 파악하는데 어려움이 있어 본 연구의 결과 해석에 한계가 있다. 또한 간이식 수혜자의 영양상태는 피하지방과 근육량, 인공호흡기 적용 시간과 관련이 있다(Ha & Choi, 2013). 하지만 본 연구에서는 영양과 관련된 자료를 제시하지 못하였다. 또 2010년 유럽 근감소증 평가위원회에서는 근감소증 진단 기준으로 근육량과 근력을 함께 측정하여야 한다고 하였으나(Moon & Han, 2017) 본 연구에서는 악력 측정을 통한 근력만으로 근감소증을 추정하여 신뢰도가 다소 떨어질 가능성이 있다.

이상의 연구결과를 통해 간이식 후 재활 치료를 받는 환자의 독립 보행에 영향을 미치는 요인을 알 수 있었다. 간이식 후 재활 치료를 받는 환자의 특성을 분석함으로써 조기에 재활을 시작하고, 신경근골격계 이상을 예방하며 초기 근력을 강화할 수 있는 중재를 통하여 독립 보행 증진에 도움이 될 것으로 기대된다. 또한 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인을 분석함으로써 독립 보행 지연 가능성이 높은 환자에게 적절한 중재를 제공함으로써 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각된다.

VI. 결론 및 제언

본 연구는 간이식 수술 후 재활 치료를 받은 환자를 대상으로 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인을 분석한 후향적 사례 대조군 연구이다.

최종 분석 결과 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인은 신경근골격계 이상, 수술 후 재활 시작 시기, 재활 시작 시 ERP 단계, 재활 시작 악력 평가 시 5kg 미만 여부임을 확인할 수 있었다.

연구 결과를 바탕으로 간이식 환자의 수술 후 재활 과정에서 독립 보행 지연을 예방하기 위한 재활 간호 중재를 계획하고 적용할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 삶의 질과 영양 상태를 평가하지 못했으므로 추후 연구에서는 이를 포함하여 삶의 질과 독립 보행 간의 관계, 그리고 영양 상태와 독립 보행 지연의 관계를 분석할 것을 제언한다.

둘째, 본 연구에서 확인된 간이식 후 재활 치료를 받은 환자의 독립 보행 지연에 영향을 미치는 요인을 바탕으로 조기 재활 및 근력 강화를 포함한 재활 프로그램을 적용하고 그 효과를 확인하는 연구를 제언한다.

셋째, 본 연구에서는 근감소증의 정도를 악력을 통하여 평가하였지만 정확한 평가를 위하여 신체전기저항 분석법(bioelectric impedance analysis), 단층촬영법(computed tomography), 자기공명영상 검사(magnetic resonance imaging) 등 타당도와 신뢰도가 검증된 도구를 통하여 수술 전, 후 근감소증 여부를 확인하는 연구를 제언한다.

참고문헌

- Ali, N. A., O'Brien Jr, J. M., Hoffmann, S. P., Phillips, G., Garland, A., Finley, J. C., et al. (2008). Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 178(3), 261-268.
<https://doi.org/10.1164/rccm.200712-18290C>
- Baima, J., & Krivickas, L. (2008). Evaluation and treatment of peroneal neuropathy. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 1, 147-153.
<https://doi.org/10.1007/s12178-008-9023-6>
- Cho, W., Kim, H., Park, U., Park, W., Yu, J., Yoon, I., et al. (2017). Rehabilitation of transplantee and transplant games. *The Journal of the Korean Society for Transplantation*, 31(1), 6-15.
<https://doi.org/10.4285/jkstn.2017.31.1.06>
- Choi, J. Y., Kim, J. K., Kim, K. I., Lee, Y. K., Koo, K. H., & Kim, C. H. (2021). How does the multidimensional frailty score compare with grip strength for predicting outcomes after hip fracture surgery in older patients? A retrospective cohort study. *BMC Geriatrics*, 21, 1-9.
<https://doi.org/10.1186/s12877-021-02150-9>
- Cuthbertson, B. H., & Goddard, S. (2017). Benefits and harms of early rehabilitation. *Intensive Care Medicine*, 43, 1878-1880.
<http://doi.org/10.1007/s00134-017-4904-z>
- De Smet, S., O'Donoghue, K., Lormans, M., Monbaliu, D., & Pengel, L. (2023). Does exercise training improve physical fitness and health in adult liver transplant recipients? A systematic review and meta-analysis. *Transplantation*, 107(1), e11-e26.
<https://doi.org/10.1097/TP.0000000000004313>

- Doo, Y. S. (2005). *Quality of life and compliance in liver transplant recipients*. [Unpublished master's thesis]. Chung-ang University, Seoul.
- Ferreira, A. P., & Machado, M. V. (2021). Impact of pretransplant frailty and sarcopenia on the post-transplant prognosis of patients with liver cirrhosis: A systematic review. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, *33*, e883-e897.
<https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000002291>
- Fortier, L. M., Markel, M., Thomas, B. G., Sherman, W. F., Thomas, B. H., & Kaye, A. D. (2021). An update on peroneal nerve entrapment and neuropathy. *Orthopedic Reviews*, *13*(2).
<http://doi.org/10.52965/001c.24937>
- Ha, J. S., & Choi-Kwon, S. (2013). The Effect of the immediate postoperative nutritional status in liver transplant recipients in SICU on clinical outcome. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, *15*(4), 193-201.
<https://doi.org/10.7586/jkbns.2013.15.4.193>
- Hanekom, S., Gosselink, R., Dean, E., Van Aswegen, H., Roos, R., Ambrosino, N., et al. (2011). The development of a clinical management algorithm for early physical activity and mobilization of critically ill patients: Synthesis of evidence and expert opinion and its translation into practice. *Clinical Rehabilitation*, *25*(9), 771-787.
<https://doi.org/10.1177/026921551039767>
- Hashem, M. D., Nelliott, A., & Needham, D. M. (2016). Early mobilization and rehabilitation in the ICU: Moving back to the future. *Respiratory Care*, *61*(7), 971-979. <https://doi.org/10.4187/respcare.04741>
- Hermans, G., De Jonghe, B., Bruyninckx, F., & Berghe, G. V. D. (2008). Clinical review: Critical illness polyneuropathy and myopathy. *Critical Care*, *12*, 1-9. <http://doi.org/10.1186/cc7100>

- Hirano, Y., Fujikura, T., Kono, K., Ohashi, N., Yamaguchi, T., Hanajima, W., et al. (2022). Decline in walking independence and related factors in hospitalization for dialysis initiation: A retrospective cohort study. *Journal of Clinical Medicine*, *11*(21), 6589.
<https://doi.org/10.3390/jcm11216589>
- Hwang, S. Y., & Choi-Kwon, S. (2019) Nutritional status of liver transplantation recipients and factors influencing nutritional status. *Journal of Korean Academy of Nursing*, *49*(3), 340-348.
<https://doi.org/10.4040/jkan.2019.49.3.340>
- Jang, M. H. (2000). Effects of knee flexor isokinetic training on Knee muscles strength and walking speed in hemiplegia. *Journal of Korean Physical Therapy Science*, *7*(2), 711-725.
- Jeong, M., Kang, H. K., Song, P., Park, H. K., Jung, H., Lee, S. S., et al. (2017). Handgrip strength in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, *12*, 2385-2390.
<https://doi.org/10.2147/COPD.S140915>
- Julien, D., Gauvin, L., Richard, L., Kestens, Y., & Payette, H. (2015). Associations between walking and depressive symptoms among older adults: Do purposes and amounts of walking matter? Results from the VoisiNuAge Study. *Mental Health and Physical Activity*, *8*, 37-43.
<https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2015.02.001>
- Keogh, J. B., Tsalamandris, C., Sewell, R. B., Jones, R. M., Angus, P. W., Nyulasi, I. B., et al. (1999). Bone loss at the proximal femur and reduced lean mass following liver transplantation: A longitudinal study. *Nutrition* *15*(9), 661-664.
[https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(99\)00121-5](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(99)00121-5)

- Kim, M. J., Lee, S. A., Kim, S. K., & Sung, I. Y. (1994). The study for gait speed of stroke patient: Comfortable versus maximum safe speed. *Journal of the Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 18(4), 736-741.
- Kim, M. S., Lee, K. W., Hwang, S., Choon, H. D., You, Y. K., Nah, Y. W. et al. (2014). Research for modification of emergency status in deceased donor liver allocation: Survival analysis of waiting patients for liver transplantation. *The Journal of the Korean Society for Transplantation*, 18(2) 59-68.
<https://doi.org/10.4285/jkstn.2014.28.2.59>
- Kim, M. S. (2016). Modification of emergency status in deceased donor liver allocation: Evidence for Korean Model of End-stage Liver Disease (MELD) system. *The Journal of the Korean Society for Transplantation*, 30(2), 51-58. <https://doi.org/10.4285/jkstn.2016.30.2.51>
- Kim, U. C., Hong, C. S., Lee, J. G., & Park, Y. S. (2005). Factors influencing health and quality of life among allergy and asthma patients: With specific focus on self-efficacy, social support and health management. *Korean Psychological Journal of Culture and Social Issues*, 11(2), 143-181.
- Kim, H. K., Choi, M. N., Kim, S. S., & Kim, S. I. (2015) Self-care, social support, and biological markers in liver transplant recipients. *Korean Journal of Adult Nursing*, 27(2), 170-179.
<https://doi.org/10.7475/kjan.2015.27.2.170>
- Ko, S. U., Hausdorff, J. M., & Ferrucci, L. (2010). Age-associated differences in the gait pattern changes of older adults during fast-speed and fatigue conditions: Results from the Baltimore longitudinal study of ageing. *Age and Ageing*, 39(6), 688-694.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afq113>

- Korea Network for Organ Sharing. Annual Report of the transplant 2021. Retrieved November, 2023 from <https://www.konos.go.kr>
- Kothari, A. N., Yau, R. M., Blackwell, R. H., Schaidle-Blackburn, C., Markossian, T., Zapf, M. A., et al. (2016). Inpatient rehabilitation after liver transplantation decreases risk and severity of 30-Day readmissions. *Journal of the American College of Surgeons*, *223*(1), 164-171.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2016.01.061>
- Lee, H. J. (2006). Liver transplantation in liver cirrhosis. *Clinical and Molecular Hepatology*, *12*(2), 75-84.
- Lee, S. G. (2005). Review: current status of liver transplantation in Korea. *The Korean Society of Gastroenterology*, *46*(2), 75-83.
- Lee, S. G., Lee, W. S., Baek, S. K., Jung, S. G., & Park, K. H. (2013). The influence of neighborhood-based physical environment on park usage for physical activity - Focused on Changwon-si in Korea -. *Journal of Korea Planning Association*, *48*(7), 5-21.
- Lee, T. G., & Kang, I. S. (2016). Relationship between self-care awareness and performance in liver transplantation patients. *Global Health and Nursing*, *6*(2), 51-58. <https://doi.org/10.35144/GHN.2016.6.2.51>
- Levine, S., Nguyen, T., Taylor, N., Friscia, M. E., Budak, M. T., Rothenberg, P. et al. (2008). Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *The New England Journal of Medicine*, *358*(13), 1327-1335. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa070447>
- Li, Z., Peng, X., Zhu, B., Zhang, Y., & Xi, X. (2013). Active mobilization for mechanically ventilated patients: a systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *94*(3), 551-561. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.10.023>

- Marik, P. E., Wood, K., & Starzl, T. E. (2006). The course of type 1 hepato-renal syndrome post liver transplantation. *Nephrology Dialysis Transplantation*, *21*(2), 478-482. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfi212>
- Mehrholz, J., Wagner, K., Rutte, K., Meißner, D., & Pohl, M. (2007). Predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *88*(10), 1314-1319. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.06.764>
- Meng, G., Ma, X., Chen, P., Xu, S., Li, M., Zhao, Y., et al. (2022). Effect of early integrated robot-assisted gait training on motor and balance in patients with acute ischemic stroke: A single-blinded randomized controlled trial. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*, *15*, 17562864221123195. <https://doi.org/10.1177/1756286422112319>
- Mina, D. S., Tandon, P., Kow, A. W. C., Chan, A., Edbrooke, L., Raptis, D. A. et al. (2022). The role of acute in-patient rehabilitation on short-term outcomes after liver transplantation: A systematic review of the literature and expert panel recommendations. *Clinical Transplantation*, *36*(9), e14706. <https://doi.org/10.1111/ctr.14706>
- Moon, Y. S., & Han, S. H. (2017). Diagnosis and neurological view of sarcopenia. *Korean Neurological Association*, *35*(4), 16-19. <https://doi.org/10.17340/jkna.2017.4.26>
- Noh, E. H., & Kim, T. M. (2021). Structural relationship analysis of walking satisfaction on subjective health awareness: A closer look at the mediating effects of positive psychological capital and social capital. *Journal of the Korean Society for Wellness*, *16*(2), 207-217, <https://doi.org/10.21097/ksw.2021.05.16.2.207>

- National Health Service England. Commissioning guidance for rehabilitation. Retrieved April, 2016 from <https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2016/04/rehabilitation-comms-guid-16-17.pdf>
- Nydahl, P., Sricharoenchai, T., Chandra, S., Kundt, F. S., Huang, M., Fischill, M., et al. (2017). Safety of patient mobilization and rehabilitation in the intensive care unit. Systematic review with meta-analysis. *Annals of the American Thoracic Society*, 14(5), 766-777. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201611-843SR>
- Painter, P., Krasnoff, J., Paul, S. M., & Ascher, N. L. (2001). Physical activity and health-related quality of life in liver transplant recipients. *Liver Transplantation*, 7(3), 213-219. <http://doi.org/10.1053/jlts.2001.22184>
- Pak, S. R. (2019). *Current status of early rehabilitation for critical ill patients in surgical intensive care unit*. [Unpublished master's thesis]. Ulsan University, Seoul.
- Park, K. S., Choi, S. H., & Park, M. J. (2012). Comparison of muscle strength and gait ability between hemodialysis patients and healthy adults. *Journal of Korean Public Health Nursing*, 26(1), 82-90. <https://doi.org/10.5932/JKPHN.2012.26.1.082>
- Park, S. B. (2020). *The readiness for hospital discharge and post-discharge self-care behaviors in liver transplant recipients*. [Unpublished Doctoral dissertation]. Yonsei University, Seoul.
- Peng, L. H., Wang, W. J., Chen, J., Jin, J. Y., Min, S., & Qin, P. P. (2021). Implementation of the pre-operative rehabilitation recovery protocol and its effect on the quality of recovery after colorectal surgeries. *Chinese Medical Journal*, 134(23), 2865-2873. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000001709>

- Phillips, P. (1986). Grip strength, mental performance and nutritional status as indicators of mortality risk among female geriatric patients. *Age and Ageing*, *15*(1), 53-56.
<https://doi.org/10.1093/ageing/15.1.53>
- Rojas-García, A., Turner, S., Pizzo, E., Hudson, E., Thomas, J., & Raine, R. (2018). Impact and experiences of delayed discharge: A mixed-studies systematic review. *Health Expectations: An International Journal of Public Participation in Health Care and Health Policy*, *21*(1), 41-56. <https://doi.org/10.1111/hex.12619>
- Savva, C., Giakas, G., Efstathiou, M., & Karagiannis, C. (2014). Test-retest reliability of handgrip strength measurement using a hydraulic hand dynamometer in patients with cervical radiculopathy. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *37*(3), 206-210.
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.02.001>
- Scatola, A., Bernert, S., Patel, N., & Jaiswal, A. (2023). Ambulation of patients with in situ femoral intraaortic balloon pump while awaiting heart transplantation. *ASAIO journal (American Society for Artificial Internal Organs: 1992)*, *69*(9), e406-e408.
<https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001967>
- Schaller, S. J., Anstey, M., Blobner, M., Edrich, T., Grabitz, S. D., Gradwohl-Matis, I., et al. (2016). Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: A randomised controlled trial. *The Lancet*, *388*(10052), 1377-1388.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31637-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31637-3)
- Shechtman, O., Mann, W. C., Justiss, M. D., & Tomita, M. (2004). Grip strength in the frail elderly. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *83*(11), 819-826.
<http://doi.org/10.1097/01.PHM.0000143398.00788.4E>

- Song, J. M. (2015). *Relationships among social support, compliance and health related quality of life in liver transplant recipients* [Doctoral dissertation]. Yonsei University, Seoul.
- Sohn, M. K., Cho, K. H., Kim, B. O., & Han, S. M. (2003). Discharge destinations after acute rehabilitation care. *Department of Rehabilitation Medicine, 27*(2).
- Statistics Korea (2023). Cause-of-death statistics in 2022 in the republic of Korea. Retrieved September 21, 2023 from <https://kostat.go.kr/ansk/>
- Sung, H. G. (2009). Impacts of walking activity in daily life on individual health improvement. *The Korea Spatial Planning Review, 62*, 43-63.
<https://doi.org/10.15793/kspr.2009.62..003>
- Sung, B. J., & Lee, W. Y. (2019). Difference in a physical fitness level according to grip strength and age group in korean older adults. *Korea Society for Wellness, 14*(4), 361-370.
<http://doi.org/10.21097/ksw.2019.11.14.4.36>
- Van adrichem, E. J., Dekker, R., Krijnen, W. P., Verschuuren, E. A. M., Dijkstra, P. U., & van der Schans, C. P. (2018). Physical activity, sedentary time, and associated factors in recipients of solid-organ transplantation. *Physical Therapy, 98*(8), 646-657.
<https://doi.org/10.1093/ptj/pzy055>
- Van der Schaaf, M., Beelen, A., & De Vos, R. (2004). Functional outcome in patients with critical illness polyneuropathy. *Disability and Rehabilitation, 26*(20), 1189-1197.
<https://doi.org/10.1080/09638280410001724861>
- Vollman, K. M. (2010). Introduction to progressive mobility. *Critical Care Nurse, 30*(2), S3-S5. <https://doi.org/10.4037/ccn2010803>
- Wong, T. C. L., Fung, J. Y., Cui, T. Y., Sin, S. L., Ma, K. W., She, B. W., et al. (2021). The risk of going small: Lowering GRWR and overcoming

small-for-size syndrome in adult living donor liver transplantation.

Annals of Surgery, 274(6), e1260-e1268.

<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003824>

- Yang, C. S., & Lim, B. O. (2013). Effect of rehabilitation training program on gait for people with parkinson disease. *International Journal of Human Movement Science*, 52(3), 507-516.
- Yang, S. Y., & Kim, W. (2017). Rehabilitation on Sarcopenia after Liver Transplantation: A Case Report. *Korean Academy of Geriatric Rehabilitation Medicine*, 7(1), 36-39.
- Yoo, Y. S., & Kim, H. S. (2005). Educational need following liver transplantation. *Journal of Research Institute for Hospice & Palliative Care*, 9(1), 18-25.
- Yoshioka, Y., Oshima, Y., Hata, K., Sato, S., Hamada, R., Sato, T., et al. (2022). Factors associated with early postoperative exercise tolerance after living-donor liver transplantation. *Clinical Transplantation*, 36(11), e14800. <https://doi.org/10.1111/ctr.14800>

부록 1. 증례 기록지

No. _____

일반적 특성			
성별	<input type="checkbox"/> 남성 <input type="checkbox"/> 여성	나이	_____세
신장	_____cm	체중	_____
체질량지수(BMI)	_____		
입원일	20__년 __월 __일	수술일	20__년 __월 __일
ICU 입실일	20__년 __월 __일	일반 병실 입실일	20__년 __월 __일
퇴원일	20__년 __월 __일	수술 전 장소	<input type="checkbox"/> 중환자실 <input type="checkbox"/> 일반 병동
퇴원 후 장소	<input type="checkbox"/> 병원 <input type="checkbox"/> 집	퇴원 후 30 일 이내 재입원 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무
임상적 특성			
주요 진단명	<input type="checkbox"/> Hepatitis B virus <input type="checkbox"/> Alcoholic LC <input type="checkbox"/> 그 외		
알코올 중독 진단 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무	간세포암 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무
재활 시작시 Ventilator 적용 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무	재활 시작시 기관절개관 보유 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무
재활 시작시 투석 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무	기관절개관 제거 지연 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무
신경근골격계 이상여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무		
주요 수술 방법	<input type="checkbox"/> Living donor LT <input type="checkbox"/> Cadaveric donor LT	Dual LT 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무
재이식 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무	혈액형 부적합 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무
수술 전 의식 상태	<input type="checkbox"/> Alert <input type="checkbox"/> Confused <input type="checkbox"/> Drowsy <input type="checkbox"/> Unresponsive		
MELD 점수	_____점	GRWR 수치	_____
수술 직전 Bilirubin 수치	_____	수술 직전 Creatinine 수치	_____
수술 중 배액된 Ascites 양	_____	수술 중 수혈한 RBC 양	_____
재활 관련 특성			
재활 시작일	20__년 __월 __일	총 재활 횟수	_____ 회
재활의학과 전과 여부	<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무		
재활 평가			
	악력 평가	FAC(보행능력)	ERP 단계
초기 평가			보행 유무
종료 평가			<input type="checkbox"/> 유 <input type="checkbox"/> 무

ABSTRACT

Factors Affecting Delay to Independent Walking in Liver Transplant Recipients Undergoing Rehabilitation Treatment

Song, Young Cheon

Department of Clinical Nursing
The Graduate School of Industry

Directed by Professor
Choi, Hye Ran, RN, MPH

This study is a retrospective single-center study conducted to identify factors influencing delayed independent ambulation in liver transplant recipients who received rehabilitation therapy. A total of 157 liver transplant recipients were included and were divided into an independent ambulation group and a delayed independent ambulation group at the end of rehabilitation. Descriptive statistics, independent t-test, χ^2 test or Fisher's exact test, and logistic regression analyses were performed by using SPSS Statistics for Windows, Version 27.0.

The presence of neuromuscular disorder (odds ratio [OR]=14.820, 95% confidence interval [CI]=5.057-43.429), the time of initiation of postoperative rehabilitation (OR=1.038, 95% CI=1.001-1.076), the ERP stage 4 in the rehabilitation initiation assessment (OR=0.107, 95% CI=0.025-0.455),

and the grip strength of less than 5 kg at the initial rehabilitation assessment (OR=7.806, 95% CI=2.774-21.961) were found to be factors influencing the independent walking in liver transplant recipients who received rehabilitation treatment

This study identified factors that influence independent walking in liver transplant recipients receiving rehabilitation therapy. Based on the results of the study, it is expected that rehabilitation nursing interventions can be planned and implemented to prevent delays in independent ambulation during the postoperative rehabilitation process of liver transplant patients.

Key words: Liver transplantation, Transplant Recipients, Rehabilitation, Walking, Risk factors