

병원 및 의사 진료량과 진료결과의
관계에 대한 연구

- 동종골수이식술을 중심으로 -

연세대학교 대학원

보건학과

박 춘 선

병원 및 의사 진료량과 진료결과의
관계에 대한 연구

- 동종골수이식술을 중심으로 -

지도 조 우 현 교수

이 논문을 박사 학위논문으로 제출함

2004년 6월 일

연세대학교 대학원

보 건 학 과

박 춘 선

박춘선의 박사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 대학원

2004년 6월 일

감사의 글

시작과 마무리, 마무리와 시작은 제가 삶을 꾸려나가는 큰 이유인 것 같습니다. 부족하지만 또 한번의 큰 마무리를 지을 수 있도록 이끌어주시고 도와주신 모든 분들께 감사합니다.

논문의 주제와 진행, 모든 과정을 이끌어주시고, 인생의 슬픔과 기쁨까지도 격려와 축하로 돌봐주신 조우현 선생님께 진심으로 감사합니다. 함께 고민해주시고 실마리를 풀도록 도와주신 남정모 선생님과 강혜영 선생님께 감사합니다. 첫 임상경험부터 논문에 이르기까지 조언을 아끼지 않으신 민유홍 선생님께 감사합니다. 논문의 흐름을 다듬어주시고 격려해주신 안형식 선생님께 감사합니다.

이 논문은 전국 각 병원의 혈액종양내과와 조혈모세포이식병동 선생님들의 협조로 완성할 수 있었습니다. 방대한 자료를 전국을 다니며 자료수집하고, 힘들 때 같이 걱정해주신 문희경 선생님께 감사합니다. 강수경 선생님, 곽재용 선생님, 구현아 선생님, 김광성 선생님, 김기현 선생님, 김민영 선생님, 김여경 선생님, 김세화 선생님, 김재석 선생님, 문미혜 선생님, 민우성 선생님, 박선양 선생님, 성주명 선생님, 손상균 선생님, 송혜숙 선생님, 오명옥 선생님, 이경희 선생님, 이규형 선생님, 이근석 선생님, 이선희 선생님, 이소현 선생님, 이영신 선생님, 이은이 선생님, 이제환 선생님, 임정임 선생님, 주정인 선생님, 하정옥 선생님, 홍정희 선생님께 지면으로나마 감사합니다. 처음 사회생활을 시작할 때 맺은 인연으로 논문의 완성을 위해 보듬어주는 따뜻한 선배의 자리를 지켜주신 양연혜 선생님, 송명희 선생님, 조미영 선생님께도 감사합니다.

방 한 부분을 흔쾌히 떼어주고 논문을 쓰는 동안 옆에서 의지가 되어준 강희정 선생님, 이후연 선생님께 감사합니다.

늘 저의 시작과 마무리를 믿어주신 부모님, 격려를 아끼지 않으신 시부모님과 양가 식구들께 감사합니다. 이제 '나'가 아닌 '우리'를 위해, 계획과 생활의 풍성함을 같이하는 송기준 님과 미래에게 사랑과 감사의 마음을 전합니다.

2004년 6월

박 춘 선 올림

차 례

그림 차례	iii
표 차례	iv
국문 요약	v
제1장 서론	1
제2장 연구목적	6
제3장 문헌고찰	7
3.1. 진료량-진료결과 연구의 개요	7
3.2. 의사진료량과 병원진료량	9
3.3. 진료결과	11
3.4. 진료량-진료결과 연구 결과의 활용	12
3.5. 동종골수이식술에서의 진료량-진료결과 관계	15
3.5.1. 동종골수이식술에서의 진료량-진료결과 관계	15
3.5.2. 연구 대상	16
3.5.3. 진료량과 진료결과 변수	16
3.5.4. 혼란변수	17
제4장 연구방법	20
4.1. 연구대상	20
4.2. 자료수집	20
4.3. 변수선정	21
4.3.1. 진료량 변수	21
4.3.2. 진료결과 변수	23
4.3.3. 혼란변수	23
4.4. 분석방법	26

제5장 연구결과	27
5.1. 진료량에 따른 특성 비교	27
5.1.1. 공급자 및 환자 특성과 병원진료량	28
5.1.2. 공급자 및 환자 특성과 의사진료량	32
5.2. 진료결과에 영향을 미치는 특성	35
5.3. 진료량-진료결과 관계	38
5.3.1. 병원진료량과 진료결과	39
5.3.2. 의사진료량과 진료결과	46
5.4. 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과	52
제6장 고찰	57
6.1. 연구방법에 대한 고찰	57
6.1.1. 연구대상 및 자료수집 방법의 문제	57
6.1.2. 진료량 범주 구분	58
6.1.3. 진료결과 변수의 선정	60
6.1.4. 진료량-진료결과 관계	60
6.1.5. 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과	61
6.2. 연구결과에 대한 고찰	62
6.2.1. 우리나라 동종골수이식 시술 현황	62
6.2.2. 진료결과에 영향을 주는 요인	63
6.2.3. 진료량-진료결과 관계	65
6.2.4. 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과	67
6.3. 연구의 의의와 향후 연구과제	68
6.2.1. 연구의 의의	68
6.2.2. 향후 연구과제	69
제7장 요약 및 결론	71
참고 문헌	72
부록	79
ABSTRACT	83

그림 차례

그림 1. 질 평가의 개념적 틀	2
그림 2. 개념적 틀 : 진료량이 의료의 질에 어떻게 영향을 주는가?	8
그림 3. 의사 및 병원진료량과 사망률	11
그림 4. 조직적합항원이 완전일치하는 형제가 공여자인 백혈병에서 골수이식수술의 무병생존 곡선	15
그림 5. 병원(의사)의 연간 동종골수이식술 건수 분포, 1998-2000	27
그림 6. 모든 공여자유형에서 병원진료량에 따른 총 생존 곡선	44
그림 7. 모든 공여자유형에서 의사진료량에 따른 총 생존 곡선	50

표 차례

표 1. 진료결과 지표의 예	13
표 2. 변수의 정의와 자료 출처	25
표 3. 공급자 특성에 따른 병원진료량 별 환자 분포	29
표 4. 병원진료량에 따른 환자 특성	31
표 5. 공급자 특성에 따른 의사진료량 별 환자 분포	32
표 6. 의사진료량에 따른 환자 특성	34
표 7. 공급자 특성과 진료결과	35
표 8. 환자 특성과 진료결과	37
표 9. 동종골수이식술에서 병원진료량과 100일 생존의 관계	40
표 10. 동종골수이식술에서 병원진료량과 1년 생존의 관계	42
표 11. 동종골수이식술에서 병원진료량과 생존기간의 관계	45
표 12. 동종골수이식술에서 의사진료량과 100일 생존의 관계	47
표 13. 동종골수이식술에서 의사진료량과 1년 생존의 관계	48
표 14. 동종골수이식술에서 의사진료량과 생존기간의 관계	51
표 15. 병원진료량과 의사진료량에 따른 환자수의 분포	52
표 16. 다진료량병원 군내에서 의사진료량과 100일 생존의 관계	54
표 17. 다진료량병원 군내에서 의사진료량과 1년 생존의 관계	56
표 18. 일반내과와 외과에서 임상 진료결과와 관련이 있는 것으로 보고된 기관의 효과에 대한 개념적 영역	64

국 문 요 약

병원 및 의사 진료량과 진료결과의 관계에 대한 연구

- 동종골수이식술을 중심으로 -

실제 보건의료 현장에서 의료의 질을 향상시키려는 노력은 구조적 특성에 대한 접근부터 시작되었다고 볼 수 있다. 병원 및 의사의 경험은 중요한 구조적 특성 중의 하나이며, 진료량이 진료결과에 미치는 영향에 대한 연구는 주로 고비용의 중증 질환 및 시술에 대해 이루어졌다.

1970년 이후 임상에서 악성 혈액질환의 치료법으로 골수이식이 본격적으로 시행되었으며, 국내에서는 1983년에 성인형 급성임파구성백혈병 환자에서 최초로 동종골수이식이 성공한 이후 지속적으로 시술사례가 증가하고 있다. 최근의 현황보고에 의하면, 병원에 따라 진료량과 진료결과가 현격한 차이를 보이고 있어, 진료량-진료결과 관계를 구명함으로써 질 지표로서 진료량 정보의 활용성을 제시하고자 하였다.

이 연구는 1998년부터 2000년 사이에 성인 급성 및 만성백혈병과 재생불량성 빈혈 상병에 대해 시행된 동종골수이식술 자료 전수를 조사하였다. 총 환자 744명중 665명의 자료수집이 가능하였고(회수율 89.4%), 이중 19개 병원, 39명 의사의 자료 650건을 분석에 포함하였다.

진료량 변수는 의사진료량과 병원진료량으로 구분하였으며, 해당 병원(의사)이 3년 동안 모든 진단명에 대해 시술한 동종골수이식술 건수를 조사하여 연간 건수로 정의하였다. 진료결과 변수는 이식 후 100일 생존과 1년 생존, 생존기간으로 측정하였다. 분석방법은 다중 로지스틱 회귀분석과 Cox의 비례위험 회귀모형을 적용하였다.

단순분석에서 진료결과에 유의한 영향을 주는 요인은, 공여자 유형, 주요조직합합원일치도, 진단명, 진단에서 이식까지의 기간, 이식당시 질병상태 등이었고, 이

러한 변수들의 영향을 반영하여 병원(의사)진료량과 진료결과의 관계를 분석하였다. 분석 결과, 형제자매공여자인 경우에 한해서 병원진료량과 이식 후 100일 생존율과 유의한 관계를 보였고, 병원(의사)진료량과 이식 후 1년 생존율, 생존기간이 유의한 차이를 보였다.

의사진료량과 병원진료량의 조합 효과는, 다진료량병원 군에 제한해서 살펴 보았다. 그 결과 다진료량병원 군내에서는 의사진료량의 변화에 따른 진료결과의 차이가 유의하지 않았다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 국내 동종골수이식술에서 많은 경험을 가진 병원 및 의사의 진료결과가 유의하게 좋았으며, 이를 통해 진료량 정보를 질 지표로 활용할 수 있는 가능성을 제시할 수 있다. 특히, 다진료량병원에서는 의사진료량보다 병원진료량의 영향이 더 중요한 것으로 밝혀져 향후 최소진료량 기준에 대한 정책수립과정에서 고려될 수 있을 것으로 판단된다.

핵심되는 말 : 진료량-진료결과 관계, 동종골수이식술, 병원진료량, 의사진료량, 생존율, 생존 기간

제1장 서론

보건의료 체계의 궁극적인 목적이 국민의 전반적인 건강을 최적의 상태로 만드는 것이라면, 보건의료 서비스의 질을 향상시키려는 노력은 이러한 목적 달성을 위해 가장 중요한 수단중의 하나이다. 미국의 Institute of Medicine은, 의료의 질은 기존 전문 지식의 범위 내에서 개인과 인구집단의 건강 상태(health outcome)를 향상시키는 보건의료 서비스의 수준이라고 정의하였다(Lohr, 1990).

의료의 질을 향상시키기 위해서는 먼저 의료의 질을 평가하여야 하는데, 가장 일반적으로 이용되는 질 평가의 접근 방법은 Donabedian이 제안한 개념적 틀이다(그림 1). 여기서, 구조적 질은 서비스의 제공과 접근을 촉진 혹은 방해하는 보건의료전달체계의 구성요소를 말하고, 환자와 공급자 사이에서 발생하는 상호작용을 일컬어 과정의 질이라 한다. 결과는 인구집단의 다양한 건강 문제를 예방하고 진단하고 치료하는 노력의 결과로 정의된다.

구조적 특성에 대한 질 평가 노력은 일찍부터 진행되어 왔으며, 지역사회 주민의 구성과 거주지 특징, 의료기관의 교육기관 여부와 규모 및 위치, 의사 혹은 의료기관의 시술 경험, 인구집단의 사회경제적 차이 등 다양한 특성들이 건강 상태와 유의한 관련성이 있는 구조적 특성으로 논의되고 있다. 과정의 질은, 서비스의 적정성, 진료 지침이나 기준의 준수, 기록, 소비자 평가 등으로 평가할 수 있으며, 결과는 보건의료전달 체계의 효과성을 측정하는 가장 근본적인 요소이다(Andersen 등, 2001).

실제 보건의료 현장에서 의료의 질을 향상시키려는 노력은 구조적 특성에 대한 접근부터 시작되었다고 볼 수 있다. 미국은 1950년대부터 병원신임위원회(JCAH, The Joint Commission on Accreditation of Hospitals)가 병원 시설이나 인력 현황을 주기적으로 평가하였고, 국내에서는 1981년에 병원협회가 병원표준화심사를 실시하면서 의료의 질 평가에 대한 공식적인 논의가 이루어지기 시작했다. 1960년대에 미국에서 이루어진 National Halothane Study는 의료기관의 수술 후 사망률이 병원에 따라 24배나 차이 나는 결과를 보여주었으며, 이러한 차이는 병원의 경험이라는 구조적 특성이 관련 있다는 연구들을 보고하기 시작하였다..

Luft 등(1979)은 공급자(병원 혹은 의사)의 경험을 진료량(volume)으로 측정하고, 처음으로 실증적 자료를 이용하여 12종류의 시술에 대해 진료량과 사망률의 관계를 검증하였다. 경험 곡선(experience curve)은 진료량이 진료결과에 미치는 영향에 대한 이론적 근거가 된다. 이는 산업 경제학에서 이미 검증되었는데, 생산 경험이 축적될수록 단위 비용이 감소한다는 것이다. 또한 교육학에서 대두된 현장학습(learning-by-doing)은 의료 인력의 교육에서 보편적으로 활용되는데 이 또한 경험곡선이 이론적 근거가 된다(Luft, 1980).

진료량-진료결과 연구는 관상동맥우회술, 경피적 관상동맥 확장술, 암환자 수술, 후천성 면역 결핍증 등 대부분 고비용과 높은 수준의 기술을 요구하는 시술이나 진단에 대해 이루어지고 있다(Hillner, et al., 2000; Hannan, et al., 1994; Phillips, et al., 1995; Leiberman, et al., 1995; Sandrick, 1993). 최근 미국의 Institute of Medicine에서는 진료량과 진료결과의 관계에 대한 그 동안의 연구결과에 대해 총괄적인 논의와 방법론적 쟁점 등을 깊이 있게 다루었으며, 검토한 88개 연구 중 77% 이상의 연구에서 시술경험이 많은 의사 혹은 병원일수록 진료결과가 통계적으로 유의하게 좋은, 즉 '다진료경험효과이론(practice-makes-perfect)'을 지지하고 있다(Hewitt, 2000; Hewitt and Petitti, 2001).

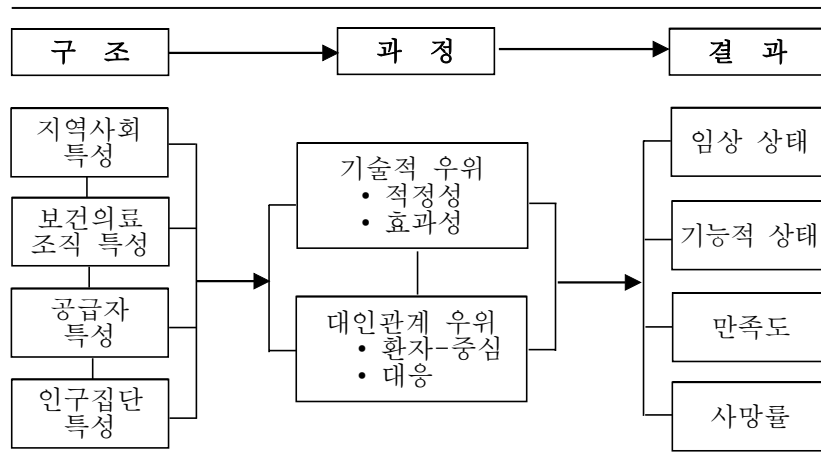


그림 1. 질 평가의 개념적 틀
 자료 : Andersen 등, 2001

이러한 다양한 연구결과와 협회의 활동을 통해, 미국의 경우 진료량 정보는 병원과 의사를 위한 최소 진료량 기준을 설정하여 기술과 시설의 무분별한 확산을 통제하는 목적으로 이용되었고, 다진료량 병원 혹은 의사에게 소비자와 고용주들을 유인하는 집중화(centralization) 정책을 정당화하는 근거가 되었다(Phillips 등, 1997). 실제 진료량 정보의 적용 예로, American College of Cardiology와 American Heart Association은 경피적관상동맥확장술(percutaneous transluminal coronary angioplasty)에 대해 병원은 연간 200건, 의사는 연간 75건의 최소진료량 기준을 권고하고 있다(Ryan 등, 1993). 고용주들의 대규모 연합인 Leapfrog Group¹⁾은 식도암 수술(7건/년), 관상동맥우회술(coronary-artery bypass graft, 500건/년), 관상동맥혈관성형술(coronary angioplasty, 400건/년), 복부대동맥류수술(elective repair of an abdominal aortic aneurysm, 30건/년), 경동맥수술(carotid endarterectomy, 100건/년) 등 5가지 고위험 수술에 대한 진료량 기준을 설정하여 고용인들이 다진료량 병원을 선택하도록 교육하거나 재정적 유인책을 쓰고 있다(Epstein, 2002). 이처럼 지난 수십년 동안 진료량 정보를 활용하는 과정에서 진료량을 질 지표로 활용할 수 있는 인식적 기반이 마련되었다.

우리나라에서 이루어진 진료량-진료결과 연구는 드물어서, 그 결과를 종합하여 정책적 대안으로 제시하기에는 근거가 부족하다. 이선희 등(1994)은 건강보험 청구자료를 이용하여 병원진료량과 진료비 및 재원일수와의 관계를 분석하였다. 의료기관을 분석단위로 하여, 외과계 질환 6, 내과계 질환 5가지에 대해 K-DRG별로 합병된 부상병의 종류에 따라 경중도를 구분하고, 해당 의료기관 대상 질환 환자들의 평균 연령과 공급자 특성들의 영향을 반영하여 진료량과 진료결과의 관계를 보고하였다. 강영호 등(2001)은 의무기록 조사를 통해 경피적관상동맥확장술의 병원진료량과 단기 진료결과의 관계를 밝혔으며, 박형근 등(2002)은 의무기록 조사와 중앙암등록자료 및 사망원인신고자료를 이용하여 유방암 수술의 병원진료량과 장기 진료결과(4년 생존률)의 관계를 분석하였다. 이상의 연구들은 대상 질환이나 연구 방법, 연구

1) 미국의 보건의료 구매자들의 협회이며, General Motors, General Electric, Verizon, the US Office of Personnel Management, 소규모 회사들의 연합 등이 가입해 있다. 실제 미국의 33백만명 고용인의 의료보험을 관리하고 있다.

결과에 대해 모두 다르게 보고하고 있으나, 우리나라에서 진료량이 의료의 질 지표로서 활용될 수 있는지에 대한 화두를 제시하고 있다. 이러한 연구 결과가 정책적 대안을 제시하고 활용되기 위해서는, 다양한 접근방법을 통한 많은 연구들이 이루어져 정책의 근거가 마련되어야 한다. 이에 이 연구는 고비용과 높은 수준의 기술을 요구하는 시술 중의 하나인 동종골수이식술을 중심으로 진료량-진료결과 관계를 밝히고자 한다.

1970년 이후 임상에서 골수이식이 본격적으로 시행되었으며, 주조직적합항원(HLA, human leukocyte antigen)이 일치하는 친형제-자매간의 동종골수이식은 악성 혈액질환의 치료법으로 선택되어왔다(Thomas, et al., 1984). 국내에서는 1983년에 성인형 급성임파구성백혈병 환자에서 최초로 동종골수이식이 성공한 이후 지속적으로 시술사례가 증가하고 있다(김동집, 1987). 초기의 이식 후 진료결과는 2년간 무병 생존률(disease free survival)이 56%이었고, 1990년대 중반에 발표된 연구에서는 전체생존률(disease-free overall survival)이 급성백혈병은 71%, 만성골수성백혈병은 52%, 중증재생불량성빈혈은 85%로 향상되었다(김동집, 1987; 조석구 등, 1996).

1992년 10월부터 백혈병과 재생불량성빈혈 상병에서 동종골수이식의 의료보험 급여가 인정되면서 시술사례가 빠른 속도로 증가하여 급여 적용 이후 2000년까지 비급여시술 건수를 포함하여 동종조혈모세포이식²⁾은 1,783건이 시행되었다. 2000년 현재 우리나라에서 동종조혈모세포이식술을 시행하는 기관은 총 21개 기관으로 그 건수가 총 5회 미만인 기관에서부터 400건이 넘는 기관까지 시술경험의 격차가 크다. 또한 조혈모세포이식술 실시기관별 사망률도 8.3%에서부터 66.7%에 이르기까지 진료결과도 현격한 차이를 보여(건강보험심사평가원, 2001), 조혈모세포이식술의 진료결과에 영향을 주는 요인에 대한 연구의 필요성을 제기하고 있다.

동종골수이식술의 진료량이 진료결과에 미치는 영향에 대한 최초의 보고는 1988년 유럽골수이식학회(European Group for Bone Marrow Transplantation)에 의해 이루어졌는데, 유럽의 52개 의료기관을 대상으로 동종골수이식술의 진료결과에 영향을 주는 요인들을 분석한 결과, 주로 환자 및 질병 특성에 따라 생존율이나

2) 동종조혈모세포이식은 형제간 혹은 타인간에, 골수에서 조혈모세포를 채취하는 동종골수이식과 말초혈관에서 조혈모세포를 채취하는 동종말초조혈모세포이식이 있다(성주명, 2003).

사망률에 차이를 보였으며 진료량은 진료결과에 유의한 영향을 주지 않았다. 그 후 진료량-진료결과 관계 분석을 위한 연구가 몇 차례 보고된 바 있는데, 국제골수이식 등록자료(International Bone Marrow Transplant Registry, IBMTR)의 86개 기관을 대상으로 한 연구 결과는 진료량-진료결과 관계를 구명하였으며(Horowitz, et al., 1992), 일본의 연구 결과는 공여자가 형제-자매인 경우에 한정해서 진료량-진료결과 관계를 밝혔다(Matsuo, et al., 2000). 2000년에 유럽에서 이루어진 급성백혈병 자료를 통한 연구도 이식술 건수가 많은 기관의 진료결과가 더 좋은 것으로 보고하였다(Frassoni, et al., 2000).

이상의 골수이식술에 대한 기존의 진료량-진료결과 연구를 종합해보면, 진료량-진료결과 관계에 대해 일관성 있는 결론을 제시하지 못하였고, 다진료량과 소진료량을 구분하는 기준이 연구마다 다르게 적용하여 질 지표로서의 활용성에 한계가 있다. 또한 진료량-진료결과 관계에서 병원진료량과 환자 진료결과와의 관계에는 의사의 경험이라는 변수가 기저에 깔려있을 수 있으며 따라서 의사진료량도 중요한 요인이다. 전술한 동종골수이식술의 진료량-진료결과 연구는 모두 병원진료량과 진료결과와의 관계를 논하고 있으며, 의사진료량이 진료결과에 미치는 영향이나 의사진료량과 병원진료량의 상호작용은 밝히지 못하였다. 진료량-진료결과와의 독립된 관계를 분석하기 위해 포함시킨 혼란변수, 즉 환자 및 질병 특성을 반영하는 변수들은 위 연구에서 모두 다르며, 기관의 조직적, 환경적 특성, 의사 특성 등 공급자 특성이 포괄적으로 고려되지 못하였다.

이 연구는 동종골수이식술과 관련하여, 진료량을 의사 및 병원진료량으로 측정하여 각각의 진료량이 진료결과에 미치는 영향을 구명하고, 의사진료량과 병원진료량의 상호작용(interaction)³⁾ 혹은 조합 효과(combined effect)를 밝힘으로써 동종골수이식술에서 진료량의 효과를 구체화하고자 한다. 이를 통해 동종골수이식술에서 의료의 질 지표로서 진료량 정보의 활용성을 제시하고자 한다.

3) 상호작용은 결과(outcome)에 대한 효과가 다른 변수의 수준에 따라 달라지는 현상으로 정의한다 (Szklo 등, 2000).

제2장 연구 목적

이 연구는 1998년부터 2000년 사이에 동종골수이식술을 시행한 전국의 모든 의사와 병원을 대상으로 같은 기간에 각 병원 및 의사의 동종골수이식술 건수와 이식술을 시행 받은 환자의 진료결과를 조사하여 병원(의사)진료량과 진료결과의 관계를 분석하고자 한다. 세부적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 동종골수이식술의 진료결과에 영향을 미치는 요인을 분석한다. 환자 및 질병관련 특성, 병원 특성, 의사 특성 별로 진료결과에 어떤 차이가 있는지를 알아본다.

둘째, 병원 및 의사진료량이 진료결과에 미치는 영향을 분석한다. 즉 동종골수이식술을 많이 시행한 병원 혹은 의사의 진료결과가 그렇지 않은 병원 혹은 의사에 비해 더 좋은지를 밝힌다.

셋째, 병원진료량과 의사진료량간의 상호작용(interaction), 혹은 조합효과(combined effect)가 있는지를 밝힌다. 즉 같은 병원진료량군에 속하더라도 소진료량 의사에 비해 다진료량 의사에게서 시술받은 환자의 진료결과가 더 좋은지, 혹은 같은 의사진료량군에 속하더라도 소진료량 병원에 비해 다진료량 병원에서 시술받은 환자의 진료결과가 더 좋은지를 비교한다.

제3장 문헌고찰

3.1. 진료량-진료결과 연구의 개요

1963년 미국에서 시작된 National Halothane Study는 마취제의 간독성을 비교하고 병원 사망률을 평가하기 위해, 전국의 34개 병원 자료를 후향적으로 조사하였다(Subcommittee on the National Halothane Study, 1966). 이 연구는 의료기관의 수술 후 사망률이 병원에 따라 24배나 차이 나는 결과를 보여주었으며(Moses 등, 1968), 더 나아가 Flood 등은 병원이 특정 서비스를 기대수준보다 많이 제공할 경우 진료결과가 더 좋다는 연구결과를 보고한 바 있다(Flood 등, 1979). 그 후 Luft 등은 특정 시술에 대해 병원 및 의사 진료량과 환자 진료결과의 관계를 설명하는 대규모 연구를 시행하였으며(Luft 등, 1979; Luft 등, 1987) 진료량-진료결과 관계에서 이론적이고 방법론적인 논제들을 정리하였다(Luft 등, 1990).

많은 진료량은 보다 나은 진료결과와 관련성이 있다는 진료량-진료결과 연구는 그동안 다양한 외과적 수술과 내과적 질환에 대해 수많은 연구들이 발표되었다. 진료량과 진료결과의 관계는 두 가지 가설로 설명되어왔다. 하나는 다진료경험효과이론(practice-makes-perfect)으로 병원 혹은 의사가 보다 동일 질환을 많이 진료하게 될수록 해당 병원이나 의사는 기술을 습득할 수 있는 기회를 보다 많이 갖게 되고 이에 따라 조기에 정확한 의사결정을 하게 되고 적절한 치료를 능숙하게 시행할 수 있어 진료결과도 좋을 것이라는 가설이고, 두 번째 가설은 선택적의뢰이론(selective referral)으로 진료결과가 좋은 병원이나 의사에게로 많은 환자가 의뢰되고 이로 인해 진료량이 증가한다는 것이다(Luft, et al., 1987).

다진료경험효과이론이 옳다면 특정병원으로 환자를 집중시키는 노력으로 진료결과를 향상시킬 수 있으며, 실제 미국의 Medicaid와 선호공급조직(preferred provider organizations)에서는 환자가 많은 병원에 경제적 이득을 주기도 했다. 그러나 선택적의뢰이론이 옳다면 환자가 많은 병원에 경제적 이득을 주는 계약으로 진료

결과를 향상시킬 수 없다(Luft, et al., 1987).

연구자들은 동시적 방정식 모형(simultaneous equation model) 혹은 경시적 연구(longitudinal study)를 통해 이 두 가지 가설의 검증결과를 보고하였다(Luft, 1980; Luft, et al., 1987; Hannan, et al., 1992; Hamilton and Ho, 1998). 그러나 최근에는 진료량과 진료결과의 인과관계에 대해서 명확한 이론을 정립하려는 노력보다는 두가지 가설을 상호 보완적으로 받아들이고 있으며, 인과관계보다 진료량이 진료결과의 질적 지표로 사용될 수 있는지에 초점을 맞춘 연구들이 많이 이루어지고 있다(McGrath, et al., 2000; Hu, et al., 2003; Vakili ,and Brown, 2003).

한편 미국 Institute of Medicine은 진료량-진료결과 워크샷을 통해, 진료량과 진료결과가 어떤 기전으로 연결되는지에 대한 새로운 개념적 틀(그림 2)을 제시하였다. 이러한 노력은, 앞으로의 진료량-진료결과 연구가 단순한 두 변수간의 관계를 보는 연구가 아니라, 진료량이 어떻게 증가하게 되며 진료결과와 어떻게 관련되는지 그 과정을 설명하는 연구들이 이루어져야 함을 시사하고 있으며, 세부 분야별로 앞으로 깊이 있게 다루어져야 할 주제들을 정리해 보면 다음과 같다. 서비스 수행과 관련된 분야는 각 시술 및 진단에 대한 기준 진료량의 적정선을 결정해야 하며,

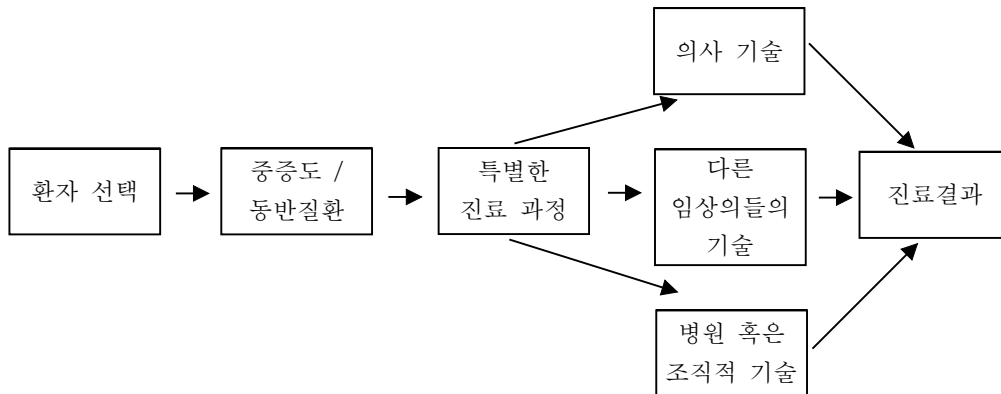


그림 2. 개념적 틀 : 진료량이 의료의 질에 어떻게 영향을 주는가?

자료 : Hewitt M, 2000

새롭게 개발되어야 할 연구 분야는 만성질환과 비수술적 시술에 대한 진료량-진료결과 관계의 평가와 진료량-진료결과 관계의 매개변수의 평가이다. 방법론적 연구는, 사망률 외의 기능 상태나 삶의 질과 같은 장기적 결과변수가 논의 되어야 하고, 진료의 과정과 시스템에 대한 변수가 연구에 포함되어야 한다. 데이터 구축 분야에서는 질병별, 시술별로 인구집단에 기초한 전향적인 임상 데이터베이스와 등록자료가 개발되어야 하며, 병원과 외래진료를 모두 포함하는 만성질환 데이터베이스 구축 및 질 지표로서의 진료량의 민감도와 특이도에 대한 평가가 이루어져야 한다 (Hewitt, 2000).

3.2. 의사진료량과 병원진료량

진료량-진료결과 관계에 대한 초기 연구들은 자료의 한계로 대부분 병원 진료량과 진료결과의 관계를 다루었으며, 의사진료량을 함께 고려하지 않은 연구 결과들은 몇 가지 질문에 대해 명확한 해답을 제시하지 못하였다. 예를 들면, 외과적 시술 환자의 병원진료량과 진료결과의 연관성은 의사, 마취의, 수술실 직원, 회복실 직원, 혹은 다른 병원 직원의 경험과 관련되어 있는 것은 아닌가? 외과적 기술에서의 문제 혹은 수술 후 감시에서의 문제가 나쁜 진료결과를 야기하는 것은 아닌가(Luft, et al., 1990)? 차츰 진료결과에 대한 의사진료량의 영향을 분석한 연구들이 이루어졌으며, 의사진료량과 병원진료량의 상호작용에 대한 논의도 이루어지고 있다.

Kelly와 Hellinger(1986)의 연구는 병원진료량과 의사진료량을 함께 고려한 초기 연구 중의 하나이며, 의사 특성으로 전문의 취득 여부, 병원 특성으로 대학병원 여부, 규모, 위치 등을 함께 고려하였다. 위암, 소화성 위궤양, 대장암, 복대동맥류 네 가지 질병의 병원 내 사망률과의 관련성을 분석하였는데, 병원진료량, 전문의 취득 여부, 대학병원 여부가 진료결과와 유의한 관련성을 보였으며, 의사진료량은 진료결과와 유의한 관련성을 보이지 않았다. 결론적으로 진료량-진료결과 관계는 의사 특성보다는 병원 특성을 더 잘 반영한다고 제안하였다. 네덜란드에서 췌장암 수술환자를 대상으로 진료량-진료결과 관계를 분석한 연구에서도 의사진료량보다 병원진료

량의 영향을 더 중요한 것으로 설명하였으며(Gouma, et al., 2000), 아일랜드에서 대장암 수술환자를 대상으로 한 연구와 미국의 급성심근경색증 환자의 혈관성형술을 대상으로 한 연구도 같은 결론을 내리고 있다 (Kee, et al., 1999; Vakili, and Brown, 2003). 병원진료량보다 의사진료량의 영향이 더 중요하다는 연구도 일부 있으나(Hu, et al., 2003), 대체로 병원진료량의 중요성이 보다 더 강조되고 있으며, 이러한 연구 결과들은 의사 개인의 기술과 능력보다 병원의 시설 지원이나 효과적인 팀 운영, 다양한 전문 인력의 활용과 같은 조직적인 요인들이 보다 나은 진료결과를 위해 중요하다는 점을 시사하고 있다.

한편, 진료결과에 영향을 주는 변수로 진료량 외에 다른 의사 및 병원 특성들의 영향이 여러 연구에서 거론되었는데, 의사의 전문의 경력, 전문적인 훈련과정 이수 여부, 전문의 취득 여부, 관심 있는 연구 분야 등 주로 의사의 전문성과 관련된 변수들과 병원의 규모, 교육병원 여부 등의 병원 특성변수들이 진료결과에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 이러한 영향요인들은 새로운 치료법의 신속한 적용, 잘 갖춰진 질 높은 서비스 제공, 효과적인 치료법, 치료법의 효율적인 전달, 코디네이션 등의 과정을 거쳐 진료결과를 향상시키게 된다(Kelly and Hellinger, 1986; Sloan, et al., 1986; Holm, et al., 1997; Porter, et al., 1998; Allison, et al., 2000; Hillner, et al., 2000).

이처럼 의사진료량과 병원진료량의 진료결과에 대한 영향은 비교적 많은 연구에서 다루어졌으나, 의사진료량과 병원진료량의 상호작용 혹은 조합효과를 함께 고려한 연구는 많지 않다. 병원진료량이 많은 경우라도 의사진료량에 따라 진료결과가 달라지는지, 혹은 의사진료량이 비슷한 경우라도 병원진료량의 차이가 진료결과에 영향을 주는지, 이러한 질문은 두 가지 변수를 동시에 고려한 분석을 필요로 한다. 대장암수술, 경피적관상동맥시술, 전립선절제술 각각의 시술에 대한 세 편의 연구는 병원진료량과 의사진료량의 상호작용을 다루었다(Harmon, et al., 1999; McGrath, et al., 2000; Hu, et al., 2003). 같은 소진료량 의사에게서 시술받은 환자더라도 병원진료량이 증가할수록 진료결과가 나아지는 패턴을 보여주었으나 다진료량 의사에게서 시술받은 환자의 진료결과와 같아지지 않는 패턴을 보였다(그림 3).

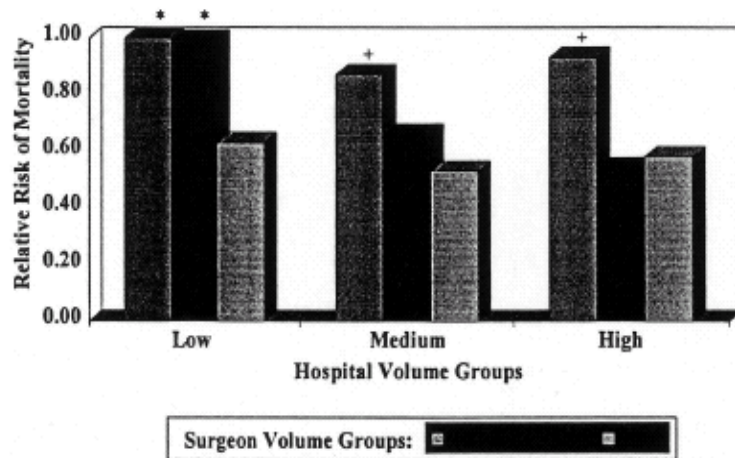


그림 3. 의사 및 병원진료량과 사망률. *, $p < 0.05$; +, $p \leq 0.10$
 다진료량병원군의 다진료량의사군을 기준으로 했을 때
 자료 : Harmon, et al., 1999

3.3. 진료결과

진료량-진료결과 연구에서 방법론적으로 중요한 문제 중의 하나는 진료결과로 어떤 지표를 이용하느냐는 것이다. Luft 등(1990)은 많이 이용되는 진료결과 지표를 네 가지로 정리하였는데, 병원 내 사망, 일정 기간동안의 사망, 합병증 혹은 건강 상태, 합병증의 대리변수로 장기 재원 등이 그것이다. 이 중에서 사망에 대한 정보는 나쁜 진료결과를 나타내는 가장 명확한 지표이다. 그러나 몇 가지 제한점이 있는데, 특히 사망이 흔하게 발생하지 않는 진단이나 시술에서는 발생한 사망이 나쁜 의료의 질을 표현하는 것인지 혹은 우연한 사건인지 구분하기가 어렵다. 또한 병원 내 사망을 측정할 경우 재원기간을 통제하는 병원의 경우 그렇지 않은 병원보다 사망률이 낮게 조사될 수 있다. 이러한 오류를 고려하여 일정 기간동안의 사망을 진료결과로 측정할 수 있는데 이때 기간이 너무 짧거나 길면 진료결과를 제대로 표현하지 못할 수 있다. 합병증 혹은 건강 상태를 진료결과로 측정한다면 사망보다는 덜 객관

적인 지표가 되며, 자료 수집을 위해 조사표를 이용하게 되어 비용이 문제가 된다. 마지막으로 재원기간은 어느 정도의 재원기간을 나쁜 진료결과로 할 것인지에 대한 논쟁이 있을 수 있다.

최근 이루어진 진료량-진료결과 연구는 위에 열거한 진료결과 지표 외에도 시술의 특성을 고려한 지표, 즉 경피적관상동맥확장술 후에 관상동맥우회술 시술률, 대장암 수술 후 재발률 등의 지표와 생존기간, 진료비 등의 지표가 다루어지고 있다 (표 1).

어떤 진료결과를 측정할 것인가는 대상 질환이나 시술의 특성, 측정결과가 얼마나 객관적인지, 측정이 현실적으로 가능한지 등을 고려하여 선택되어야 할 것이다. 또한 단기적 결과보다는 삶의 질이나 시술 후 기능상태와 같은 장기적 결과에 대한 연구가 이루어져야 한다(Hewitt, 2000).

3.4. 진료량-진료결과 연구 결과의 활용

그동안의 많은 연구자들은 특정 질환이나 시술은 소진료량병원보다 다진료량 병원에서 낮은 사망률을 보인다는 증거를 제시하였다. 또한 다진료량병원으로 환자를 의뢰함으로써 진료결과가 얼마나 향상될 수 있는지를 추정한 연구들도 있다. Dudley 등(2000)은 실제 미국에서도 다진료량 병원으로 더 많은 환자를 의뢰하려는 고용주나 health plan, 정부 프로그램 등은 일부에 불과하다고 비판하면서, 고위험 수술과 AIDS 혹은 후천성면역결핍바이러스 등에서 다진료량병원으로 환자를 의뢰한다면 소진료량 병원에서 발생하는 사망의 26%를 예방할 수 있다고 추정하였다. 대장암 수술에 대해서도 다진료량 병원으로 환자를 의뢰함으로써 33%의 사망을 줄일 수 있다고 하였다(Harmom, et al., 1999).

표 1. 진료결과 지표의 예

대상질환 및 시술	저자 (발표년도)	진료결과 지표
전립선 절제술	Hu, et al. (2003)	병원 내 합병증 발생률 재원기간
관상동맥 혈관성형술	Vakili, et al. (2003)	병원 내 사망률
경피적 관상동맥 시술	McGrath, et al. (2000)	관상동맥우회술 시술률 30일 사망률
췌십이지장절제술	Gouma, et al. (2000)	병원 내 사망률 합병증 발생률 재원기간
대장암 수술	Harmon, et al. (1999)	병원 내 사망률 총 진료비 재원기간
대장암 수술	Parry, et al. (1999)	생존기간
급성심근경색증	Thiemann, et al. (1999)	30일 사망률 생존기간
간이식술	Edwards, et al. (1999)	1년 사망률
관상동맥 혈관성형술	Hannan, et al. (1997)	병원 내 사망률 관상동맥우회술 시술률
대장암 수술	Holm, et al. (1997)	이환율(재발) 30일 사망률 5년 사망률 대장암으로 인한 사망률

진료량-진료결과 연구의 실용적 가치는 실제 보건의료 현장에서 어떻게 활용되느냐에 달려있을 것이다. 미국에서 진료량-진료결과 연구는 개심술과 같은 특정 서비스의 최소 진료량 기준을 제시하였고, 진료량에 기초한 법적 접근을 통해 Medicare와 같은 보험자가 진료량을 계약 기준의 하나로 채택하였다(Luft, et al., 1990). 최근 미국 Institute of Medicine의 워크샵에서 진료량-진료결과 연구의 활용에 대해 몇 가지로 요약 한 바 있다. 이에 따르면 소비자 측면에서는 진료량과 진료결과 정보를 의료공급자 선택의 지표로 활용할 수 있으며, 전문가 집단에서는 자체적인 자격인정기준을 설정할 수 있다. 또한 의료기관에서 특화된 서비스 개발을 위해서도 이용될 수 있다. 교육적인 측면에서는 적당한 교육시간을 배분할 때 이용될 수 있다. 보험자는 특정 시술에 대해 조건부 급여를 할 수 있으며, 심사기관은 심사기준으로, 정부는 지역화의 근거로 진료량-진료결과 연구를 활용할 수 있다(Hewitt, 2000).

한편 Epstein(2002)은 진료량-진료결과가 정책적으로 이용될 때 어떤 문제점이 있는지를 논하였다. 진료량-진료결과 가설은 정책입안자들에게는 딜레마로 여겨지기도 한다. 진료량-진료결과 연구결과에 근거해서 이루어지는 가장 최소한의 정책적 개입은 소비자 교육이다. 진료량 정보는 비교적 손쉽게 제공될 수 있으며 소비자들이 이해하기도 쉽기 때문에 공개된 진료량 정보를 통해 의료서비스 제공자를 선택할 수 있다. 보다 강한 정책은 재정적 유인책 혹은 다진료량 병원을 이용하도록 격려하는 규제 정책이다. 보다 광범위한 규제인 지역화 정책은 몇가지 논란의 여지가 있다. 환자의 접근성이나 최적의 진료량 기준을 어떻게 누가 설정할 것인지, 병원과 의사진료량의 효과를 어떻게 조합해서 볼 것인지, 새로운 병원은 어떻게 시장에 진입할 것인지 등등의 문제에 대한 합의가 이루어져야 한다.

3.5. 동종골수이식술에서의 진료량-진료결과 관계

3.5.1. 동종골수이식술에서의 진료량-진료결과 관계

동종골수이식술을 대상으로 한 진료량-진료결과 연구는 유럽, 미국, 일본 등의 자료를 분석하여 발표된 바 있다. 유럽에서 1988년에 발표된 연구는 병원진료량과 진료결과의 관계가 유의하지 않은 반면, 2000년에 발표된 연구는 진료결과에 대한 센터의 효과(진료량)가 유의하였다(European Group for Bone Marrow Transplantation, 1988; Frassoni, et al., 2000). 국제골수이식등록(International Bone Marrow Transplantation Registry, IBMTR) 자료는 연간 5회 미만인 기관에서의 이식관련 사망과 이식 실패의 비교위험도가 유의하게 높았다(Horowitz, et al., 1992). 일본 자료(그림 4)는 공여자가 형제자매인 경우에만 유의한 진료량-진료결과 관계를 보였다(Matsuo, et al., 2000).

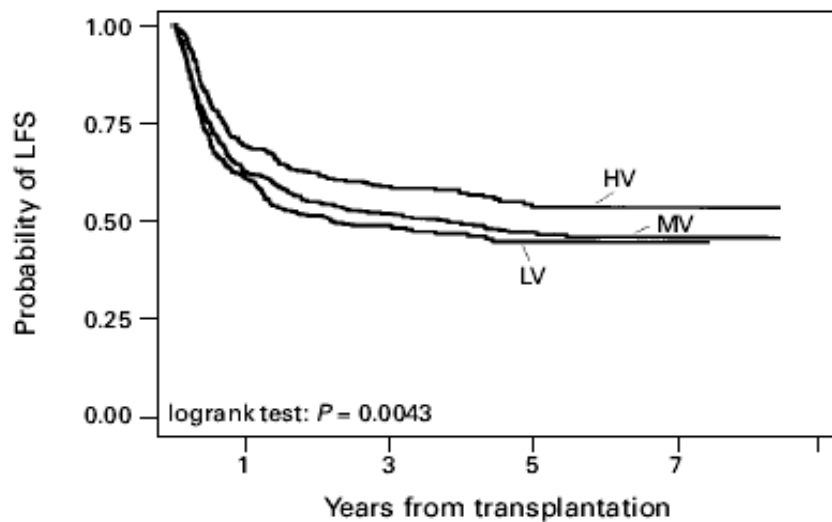


그림 4. 조직적합항원이 완전일치하는 형제가 공여자인 백혈병에서 골수이식수술의 무병생존 곡선. HV, MV, LV는 다진료량, 중진료량, 소진료량을 의미함.

자료 : Matsuo, et al., 2000

3.5.2. 연구 대상

국내에서 조혈모세포이식술을 시행하는 다빈도상병은 급성골수성백혈병, 만성골수성백혈병, 급성임파구성백혈병, 중증재생불량성빈혈, 골수이형성증후군, 비호지킨스림프종, 다발성골수종, 유방암 및 신경아세포종 등이 해당된다(건강보험심사평가원, 2001).

네 편의 연구는 연구대상도 조금씩 상이한데, 1988년 유럽 자료는 대상 질병을 백혈병으로 제한하고 있으며 구조조직적합항원이 일치하는 형제가 공여자인 경우만을 포함하였고, 2000년 연구 자료는 구조조직적합항원이 일치하는 형제가 공여자이고 첫 번째 완전관해상태의 급성골수성백혈병을 대상으로 하였다. IBMTR 자료는 초기 백혈병(1차 완전관해상태의 급성백혈병과 1차 만성기의 만성백혈병)환자가 구조조직적합항원이 일치하는 형제가 공여자인 경우를 포함했다. 최근 발표된 일본 자료의 범위가 가장 넓은데, 급성 및 만성 백혈병과 재생불량성빈혈, 악성림프종, 골수형성이상증후군 등 동종골수이식술을 받은 모든 성인 환자를 포함하고 있고, 비혈연 관계의 공여자 및 구조조직적합항원이 일치하지 않는 경우도 포함하였다.

3.5.3. 진료량과 진료결과 변수

진료량과 진료결과 변수의 측정은 기존연구에서 모두 다르게 적용하고 있다. 전술한 기존 연구 모두 병원의 시술경험으로 진료량을 측정하였으며, 의사진료량은 연구에서 고려되지 않았다.

1988년 유럽 연구는 진료량을 6년간의 백혈병환자 동종골수이식술 누적건수가 20건 미만인 경우, 20건 이상 75건 미만, 75건 이상의 세 범주로 나누어서 무병 생존, 이식관련 사망, 재발 등 세 가지 진료결과와의 관련성을 분석하였다. 2000년 유럽 연구는 9개년 동안 누적 건수의 중간값을 기준으로 352건 이하와 초과인 두 범주로 나누어 무병 생존과 이식관련 사망과의 관련성을 보았다. IBMTR 연구는 6년간의 모든 질환에 대한 동종골수이식술의 연간 평균 건수가 40건을 초과하는 범주를

기준집단으로 하여 5회 이하, 6에서 10회 이하, 11에서 15회 이하, 16에서 20회 이하, 21에서 30회 이하, 31에서 40회 이하 6개 범주의 이식관련 사망, 이식 실패, 재발의 진료결과를 비교 분석하였다. 일본 연구는 7년간 누적된 총 동종골수이식술에 대해 다진료량은 76회 이상, 중진료량은 26에서 75건, 소진료량은 25회 이하로 구분하여 100일 생존, 무병 생존, 전체적인 생존 세 가지 진료결과 변수와의 관련성을 분석하였다.

동종골수이식술에 대한 기존 연구에서 진료량을 구분하는 기준은 각 연구마다 달리 적용하고 있다. 일부 국제적인 기관에서 의료의 질 지표로서 연간 최소 이식술 건수에 대한 심사기준을 제시하고 있으나, 진료량에 대한 기존의 연구결과들을 근거로 할 때 최소 기준에 대한 명확한 근거가 확립되어 있지 않다(Apperley 등, 2000).

3.5.4. 혼란변수

진료량-진료결과 관계를 구명하기 위해서는 진료결과에 영향을 줄 수 있는 변수들을 고려해야 한다. 가장 명확하고 중요한 변수는 환자 선택과 관련된 요인이다. 즉, 보다 중증의 환자를 진료한 병원이나 의사는 진료결과가 상대적으로 좋지 않을 수 있다(Luft 등, 1979). 그러므로 임상 정보를 통해 각종 환자 및 시술관련 특성들의 영향을 반영한 진료량-진료결과 관계가 제시될 필요성이 있다.

골수이식술의 진료결과와 관련된 연구들은 대부분 진단명과 공여자 유형 혹은 구조적적합항원 일치도를 구분하거나 제한하여 진료결과를 보고하고 있다(조석구 등, 1996; Thomas 등, 1984; Kim 등, 1994; Morariu-Zamfir 등, 2001). 이는 곧 진단명과 공여자 유형 혹은 구조적적합항원 일치도는 진료결과에 영향을 주는 요인으로 가장 먼저 고려되어야 함을 보여주고 있다. 이식당시 질병상태도 진료결과에 영향을 주는 중요한 요인으로 알려져 있으며, 첫 번째 완전관해의 급성백혈병 혹은 첫 번째 만성기의 만성백혈병을 표준위험군으로, 그보다 진전된 상태를 고위험군으로 구분한다. (김병국 등, 1994; Thomas 등, 1984; Kim 등, 1994). 또한 진단에서 이식까지의 기간

이 길어지면 위험도가 증가하는 것으로 알려져 있다(김동집, 1987; Thomas 등, 1986).

골수이식술을 받고 5년 이상 생존한 환자들을 대상으로 신체적 사회적 건강상태를 평가한 Thomas 등(1997)의 연구에서는, 환자의 성별과 연령, 공여자의 성별과 연령, 주조직적합항원 일치도, 진단명, 이식당시 질병상태, 전처치 방법(방사선조사 사용 여부), 이식편대숙주반응 예방법, 급성이식편대숙주반응 정도, 만성이식편대숙주반응 정도, 이차적 암 발생 여부, 질병 재발 여부 등의 변수를 장기 진료결과에 대한 위험요인으로 분석에 포함하였다. 이식 후 5년 이상 장기 생존에 가장 중요한 위험요인은 질병의 재발이었고, 이차적 암 발생과 광범위환(extended) 만성이식편대숙주반응, 이식당시 질병상태가 초기가 아닌 경우, 전처치방법으로 방사선조사를 받은 경우, 여성 공여자, 남성 환자, methotrxate가 포함된 전처치 등이 5년 이후 사망과 관련이 있는 위험요인이었다.

기존 동종골수이식술에서의 진료량-진료결과 연구에서 혼란변수로 다중분석에 포함한 특성들을 보면, 1988년 유럽 연구는 이식년도와 진단명, 완전관해 상태, 연령, 이식편대숙주반응 예방법, 공여자와 환자의 성 조합 등을 포함하였고, 2000년 유럽 연구는 환자와 공여자의 연령, 환자의 성, 성 조합, 진단에서 첫 번째 완전관해까지의 기간, 첫 번째 완전관해에서 이식술까지의 기간, 전처치 방법, 이식편대숙주반응 예방법, 이식술 년도, 첫 번째 이식술 실시 년도 등을 포함하였다. IBMTR 연구는 환자의 연령, 진단과 시술까지의 기간, 시술전 환자 상태, 이식년도 등을 고려하였으며, 일본 연구는 연령, 성, 이식년도, 공여자 유형, 주조직적합항원 일치도, 전처치 방법, 이식편대숙주반응 예방법, 질병 상태 등 주로 환자 및 질병과 관련된 특성과 시술과 관련된 특성들의 영향을 보정하였다.

2004년에 본 연구자 등이 국내 동종조혈모세포이식술 시술기관의 진료량과 이식 후 생존율과의 관계에 대한 분석결과를 발표한 바 있다. 이 연구는 백혈병과 재생불량성빈혈 상병에 대한 병원진료량을 조사하여, 유럽골수이식신임위원회의 기준을 바탕으로 3년간 총 이식건수가 30건 미만을 소진료량, 30에서 50건 미만을 중진료량, 50건 이상을 다진료량으로 구분하였다. 진료결과 변수는 100일 생존여부와 1년 생존여부 두 가지로 보았으며, 환자의 성, 연령, 공여자 유형, 주조직적합항원 일

치도, 진단당시 질병상태와 진단명 등의 영향을 보정하였다. 분석결과 소진료량군에 비해 다진료량군의 진료결과가 유의하게 좋았다(박춘선 등, 2004).

한편 Loberiza 등(2003)은 조혈모세포이식술의 진료결과에 영향을 주는 센터의 특징을 다룬 기존 연구들을 정리하였다. 환자 특성이나 질병 특성, 이식 관련 특성과 같은 임상적인 요인만으로는 진료결과를 완전하게 설명할 수 없으며, 관련 인력의 훈련과 경험, 자원의 활용, 조직적 특성 등과 같은 기관의 효과가 함께 고려되어야 한다고 지적하면서, 앞으로 조혈모세포이식술에서 기관의 효과와 관련된 연구의 방향성을 몇 가지로 정리하였다. 첫째, 의사를 포함하여 다른 서비스 제공자들의 특성에 대한 연구가 이루어져야 하며, 의사수, 간호사 환자 비, 경험, 임상 연구 코디네이터 유무 등이 포함된다. 두 번째 분야는 서비스를 제공할 수 있는 이식 센터의 자원이다. 센터의 진료량, 이식술 시행 년수, 병실의 종류와 개수 등이 포함된다. 세 번째 분야는 의료기관의 특성으로 구조, 인력, 지리적 위치, 이식 센터의 각종 진료 지침 등이다. 이외에도 다양한 지표의 진료결과에 대한 평가가 필요하고 특히 장기 진료결과에 대한 연구가 활발히 이루어져야 하며, 골수이식술의 대상이 되는 여러 진단명을 광범위하게 포함한 분석이 필요하다.

제4장 연구 방법

4.1. 연구대상

이 연구는 1998년부터 2000년 사이에 동종골수이식술을 시행한 전국의 모든 의료기관을 대상으로 하였다. 환자는 같은 기간에 급성골수성백혈병, 급성임파구성백혈병, 만성골수성백혈병과 재생불량성빈혈 상병에 대해 동종골수이식술을 받은 환자 전수를 대상으로 하였다. 소아과환자는 병원에 따라 관리가 일원화되지 않고 자료의 획득이 용이하지 않아서 제외하였다.

전국의 이식술 시행 기관 명단은 건강보험심사평가원의 보고서(2001)를 통해 확인하였고, 각 병원의 이식술 환자는 해당병원의 조혈모세포이식센터 혹은 조혈모세포이식병동에서 관리하는 조혈모세포이식술 장부(컴퓨터에 입력한 장부 혹은 수기로 작성하거나 출력하여 정리한 장부)를 기초로 확인하였다. 이식술 장부의 환자 명단을 통해 의무기록을 조사하여 수집한 환자자료의 정확한 회수율을 계산하였다.

1998년부터 2000년 사이에 국내에서 이루어진 동종골수이식 건수는 총 835건(소아과 제외)이고, 이중 급성골수성백혈병, 급성임파구성백혈병, 만성골수성백혈병, 재생불량성빈혈의 상병으로 동종골수이식술을 받은 환자는 총 744명이다. 대상 환자 중 665명의 자료수집이 가능하여 회수율은 89.4%이다.

4.2. 자료수집

자료 수집은 두 차례에 걸쳐 이루어졌다. 첫 번째 기간에는 2002년 5월 1일부터 6월 30일까지 병원진료량과 환자 및 시술관련 특성을 조사하였다. 두 번째 기간은 2004년 3월 31일부터 6월 30일까지 의사진료량을 조사하였다.

병원 및 의사 진료량과 관련된 내용은 해당병원의 골수이식담당부서장(조혈모세포이식센터 소장 혹은 혈액종양내과 과장)을 수신인으로 한 우편조사방법으로

회수하였다. 환자 및 시술관련 특성은 원칙적으로 의무기록에 기재된 내용을 바탕으로 작성하도록 하였으며, 조사자간의 변이를 줄이기 위해 각 병원 조사자를 대상으로 사전에 조사지에 대한 정보를 제공하였다. 환자 및 시술관련 특성 조사는 7개 병원은 조혈모세포이식전문의 또는 전임의가, 6개 병원은 이식담당 코디네이터가, 7개 병원은 사전에 조사지에 대한 교육을 받은 조사원이 작성하였다. 의무기록 조사는 입원 기록지, 퇴원 요약지, 경과 기록지, 간호 기록지, 검사 결과지, 수술 기록지 등을 이용하도록 하였다.

1차 자료 수집을 위해 구조화된 조사지를 이용하였으며, 이 조사지는 조혈모세포이식담당 전임의와 3개 병원의 조혈모세포이식 담당 코디네이터를 대상으로 사전 조사하여 수정 보완과정을 거쳐 작성되었다. 조사지는 대상에 따라 두 가지 형식으로 작성하였는데, 조혈모세포이식담당부서장에게 기록 의뢰한 병원자료 조사지는 1998년부터 2000년까지 해당병원에서 시행된 동종골수이식술의 건수(병원진료량), 관련 인력, 의사 경력 등의 항목으로 구성하였다. 환자자료 조사지는 환자와 공여자의 특성, 전처치, 이식편대숙주반응 예방치료, 생존여부, 사망날짜, 사망원인 등에 대한 항목으로 구성하였다.

2차 자료 수집은 1차 자료수집에서 조사된 병원진료량을 기초로 해당년도의 이식술 건수에 대해 각각의 진단명과 이식술 당시 주치의를 확인하여 의사 개개인의 진료량을 조사하였다.

4.3. 변수선정

4.3.1. 진료량 변수

병원진료량은 1998년 1월 1일부터 2000년 12월 31일까지 3년 동안 해당 병원에서 시행된 동종골수이식술의 연간 평균건수로 정의하였다. 연간 건수에 따라 소진료량 군(10건/년 미만), 중진료량 군(10건/년 이상, 20건/년 미만), 다진료량 군(20건

/년 이상)의 세 군으로 구분되었다. 소진료량 군 구분은, 이식실시기관으로 인가를 받기 위해서는 연간 최소 10회의 이식술을 시행해야 한다는 유럽 골수이식신임위원회(Joint Accreditation Committee EBMT-ISCT Europe)의 기준을 바탕으로 이루어졌다(www.ebmt.org). 중진료량 군과 다진료량 군은 각 군에 포함되는 병원수의 분포가 균등한 진료량을 기준으로 구분하였다(표 2).

의사진료량은 병원진료량과 동일하게 1998년 1월 1일부터 2000년 12월 31일까지 3년 동안 해당 의사가 시행한 동종골수이식술의 연간 평균건수로 정의하였다. 의사진료량은 연구목적에 따라 두 가지 구분 기준을 적용하였다. 의사진료량이 진료 결과에 미치는 영향을 분석하는 과정에서는, 연간 건수에 따라 소진료량 군(3건/년 미만), 중진료량 군(3건/년 이상, 10건/년 미만), 다진료량 군(10건/년 이상)의 세 군으로 구분하였다. 이러한 구분은, 각 진료량 군에 비교가능한 의사수가 포함되는 값을 찾아 구분 기준으로 한 것이다(표 2).

두 번째 의사진료량의 구분은, 병원진료량과 의사진료량의 상호작용(혹은 조합효과)을 분석하기 위한 것이다. 이때는 연간 건수에 따라 의사진료량 1(15건/년 미만), 의사진료량 2(15건/년 이상, 25건/년 미만), 의사진료량 3(25건/년 이상)으로 구분하였다. 이러한 구분은 자료의 특성상 첫 번째 구분기준을 적용할 경우 소진료량 의사의 환자는 대부분 소진료량병원에 속하며 다진료량 의사의 환자는 대부분 다진료량병원에 속하게 되어 병원진료량과 의사진료량이 교차되면서 발생하는 효과를 밝히기에 부적절하다. 또한 소진료량병원과 중진료량병원은 의사진료량에 따라 세분될 경우 절대적인 환자수가 적어서 비교의 의미가 희석된다. 따라서 두 번째 구분 기준은 다진료량병원군 내에서 환자수의 분포가 균등하게 의사진료량을 구분하였다.

병원 및 의사진료량은 대상 질환인 백혈병과 재생불량성빈혈 뿐만 아니라 다른 질환에 대해서 시행된 모든 동종골수이식술 건수로 측정하였다.

4.3.2. 진료결과 변수

진료결과는 이식 후 100일 생존 여부, 1년 생존 여부, 이식 후 생존기간의 세 가지를 측정하였다.

동종골수이식 후의 사망은 대부분 6개월에서 1년 이내에 발생하게 되며 1년 생존여부는 이식의 주요 사망원인인 이식편대숙주반응, 간정맥폐쇄증, 감염, 생착실패 등으로 인한 사망률을 반영한다(김병국 등, 1994; 조석구 등, 1996; Gross, et al., 1996). 또한 단기 진료결과로 많이 측정되는 이식 후 100일 생존율은(Grcevic, et al., 1999; List, et al., 2000; Matsuo, et al., 2000; Park, et al., 2002) 센터 효과를 평가하는데 가장 적합한 지표이며, 그것은 이식환자가 다른 의사나 센터로 의뢰되기 전에 이식받은 센터 의사의 관리하에 있는 기간이기 때문이다(Loberiza, et al., 2003).

본 연구의 추적관찰기간이 최단 1년 반인 점을 고려하여 단기 진료결과를 측정하였으며, 이식날짜와 환자의 생존여부, 사망날짜를 조사하여 이식 후 100일 생존여부와 1년 생존여부, 생존기간을 확인하였다(표 2).

4.3.3. 혼란변수

진료량 외에 진료결과에 영향을 줄 수 있는 변수들을 혼란변수로 정의하였으며 의료기관 및 의사 특성, 환자 및 질병 특성이 포함되었다. 의료기관 특성은 조직적, 구조적, 환경적 특성으로 세분하였고 의사 특성은 의사의 동종골수이식술 경력을 조사하였다. 기관의 조직적 특성은 기관의 중별 유형, 대학부속병원 여부, 운영병상 수 등을 포함하며 구조적 특성은 담당 전문의 수, 전문의 경력, 전담 코디네이터 수 등이며, 환경적 특성은 병원이 위치한 지역을 조사하였다.

환자 및 질병 특성은 문헌고찰을 통해 조혈모세포이식술의 진료결과에 영향을 주는 것으로 논의된 변수들을 포함하였으며, 환자의 성별, 연령, 환자와 공여자의 관계, 공여자의 성별, 조직적합항원 일치정도, 진단명, 진단에서 이식까지의 기간, 이식당시 질병 상태, 전처치 방법, 합병증 예방 방법 등이다(김동집, 1987; 김병국 등,

1994; 조석구 등, 1996; Thomas, et al., 1984; European Group for Bone Marrow Transplantation, 1988; Horowitz, et al., 1992; Kim, et al., 1994; Matsuo, et al., 2000). 공여자와의 관계는 형제 혹은 자매의 혈연 관계, 형제나 자매가 아닌 혈연관계, 비혈연의 세가지 범주로 조사하였으며 진단명은 급성골수성백혈병, 급성림프구성백혈병, 만성골수성백혈병, 재생불량성빈혈로 구분하였다. 이식당시 질병상태는 급성백혈병은 첫 번째 완전관해기, 만성백혈병은 첫 번째 만성기, 재생불량성빈혈은 중증인지 여부를 조사하였다. 전처치 방법은 전신방사선조사가 포함되고 busulfan은 포함되지 않은 전처치, busulfan이 포함되고 전신방사선조사는 포함되지 않은 전처치, 전신방사선조사와 busulfan이 둘다 포함된 전처치, 기타의 4가지로 구분하였다. 이식편대숙주반응을 예방하기 위한 처치는 methotrexate + cyclosporin A, methotrexate + cyclosporin A + steroid, methotrexate + FK506, methotrexate + cyclosporin A + FK506, 기타의 5가지로 구분하였다(표 2).

표 2. 변수의 정의와 자료 출처

변수	정의	자료 출처
기관 및 의사 특성		
조직적 특성		대한병원협회
병원 유형	종합전문요양기관, 종합병원	
대학병원 여부		
병원 규모	병상수	
구조적 특성		설문조사
전문의 수		
코디네이터 유무		
환경적 특성		대한병원협회
지리적 위치	수도권, 그 외	
의사 특성		
경력	해당 병원에서 동종골수이식술에 참여한 년수	설문조사
환자 관련 특성		
성	남, 여	의무기록
연령	이식술 당시 연령	의무기록
공여자 유형	형제자매, 그 외 친족, 비친족	의무기록
HLA* 일치도	완전 일치, 비일치	의무기록
진단명	AML [†] , ALL [‡] , CML [§] , AA	의무기록
진단에서 이식까지의 기간	<6개월, ≥6개월 그리고 <1년, ≥1년	의무기록
질병 상태		의무기록
급성 백혈병	첫 번째 완전관해, 그 외	
만성 골수성 백혈병	첫 번째 만성기, 그 외	
재생불량성빈혈	중증, 최종중	
전처치	TBI [¶] +기타(except busulfan), busulfan+ 기타(except TBI), TBI+busulfan+기타, 그 외(except TBI & busulfan)	의무기록
GVHD** 예방법	MTX ^{††} +CYA ^{‡‡} , MTX+CYA+steroid, MTX+FK506, MTX+CSA+FK506, 기타	의무기록
진료량		
병원진료량	1998년부터 2000년까지 해당 기관의 년 설문조사 간 평균 동종골수이식건수	
의사진료량	1998년부터 2000년까지 해당 의사의 년 설문조사 간 평균 동종골수이식건수	
진료결과		
100일 생존	생존, 사망	의무기록
1년 생존	생존, 사망	의무기록
생존 기간	이식 후 사망까지의 기간	의무기록

* human leukocyte antigen; † acute myelogenous leukemia; ‡ acute lymphoblastic leukemia; § chronic myelogenous leukemia; || aplastic anemia; ¶ total body irradiation; ** graft versus host disease; †† short-term methotrexate; ‡‡ cyclosporine A

4.4. 분석방법

의사진료량과 병원진료량 군별로 환자의 중증도 및 구성상태의 차이가 있는지를 관찰하기 위하여 환자의 질병관련 특성과 인구학적 특성을 비교분석하였다. 또한 진료량 군간에 의료기관 및 의사 특성을 비교분석하였다. 다음으로는 혼란변수로 선정한 의료기관 및 의사 특성, 환자 및 질병 특성에 따라 각각 진료결과가 어떻게 달라지는지를 비교하였는데 χ^2 test 혹은 Fisher's exact test를 이용하였다.

의사와 병원진료량의 상호작용(혹은 조합효과)을 평가하기 위해서 의사진료량과 병원진료량의 군에 따라 3×3 표를 만들었다. 같은 병원진료량내에서 의사진료량이 변하면서 진료결과가 어떻게 달라지는지, 의사진료량과 병원진료량이 둘 다 작은 군에 비해 나머지 군의 진료결과가 상대적으로 어떻게 변화하는지 등을 다중 로지스틱 회귀분석으로 확인하였다.

순위형 변수인 진료량 군과 생존율의 경향성은 Mantel-Haenszel test로 확인하였다. 진료량과 100일 생존 및 1년 생존의 관계는 소진료량 군을 비교군으로 생존 여부에 대한 비차비를 계산하였다. 혼란 변수들의 영향을 보정하지 않은 비차비와 다중 로지스틱 회귀분석을 통해 혼란 변수들의 영향을 보정한 비차비를 함께 비교하였다.

진료량과 생존기간의 관계는 생존곡선으로 진료량 군간의 생존확률을 비교하였으며 로그-순위 검정으로 유의성을 확인하였다. 혼란변수들의 영향을 보정한 상대 위험도는 Cox의 비례위험 회귀모형을 적용하였다.

통계적 유의성은 95% 신뢰구간으로 확인하였고 모형의 적합도는 우도비검정(likelihood ratio test)으로 판단하였다. 분석단위는 개별 환자단위로 하였으며 유의수준은 0.05로 하여 SAS(statistical analysis system) v8.1로 분석하였다.

제5장 연구 결과

5.1. 진료량에 따른 특성 비교

해당 년도에 대상 의료기관은 20개 병원이었고, 이중 1개 기관이 의사진료량 조사를 거부하여 19개 병원의 41명 의사가 동종골수이식술을 시행하였다. 20개 기관 중 13개소(65.0%)는 소진료량병원(<10건/년), 3개소(15.0%)는 중진료량병원(10≤, <20건/년), 4개소(20.0%)는 다진료량병원(≥20건/년)에 포함되었다. 41명의 의사는 22명(53.7%)이 소진료량의사(<3건/년), 8명(19.5%)이 중진료량의사(3≤, <10건/년), 11명(26.8%)이 다진료량의사(≥10건/년)에 포함되었다(그림 5).

총 665명의 자료 중 연구참여를 거부한 병원의 자료와 의사진료량 정보가 부정확한 자료 15건을 제외한 650건을 분석에 포함하였고, 이 자료는 19개 병원의 39명 의사가 시술한 환자의 정보이다.

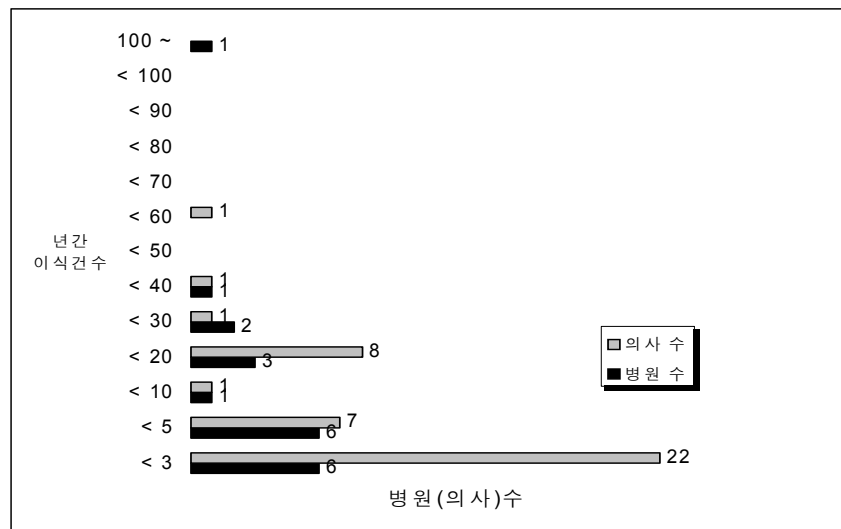


그림 5. 병원(의사)의 연간 동종골수이식술 건수 분포, 1998-2000

분석에 포함된 19개 의료기관중 18개소가 대학부속병원인 종합전문요양기관이었고, 17개소는 1000병상 이상의 대규모 병원이었다. 전문의수는 최소 2명, 최대 8명, 중위수는 3명이었고, 3명 이상인 병원은 14개소이었다. 담당코디네이터가 있는 병원은 13개소였다. 병원의 지리적 위치는, 9개소가 서울, 3개소는 서울을 제외한 수도권권, 7개소는 지방 소재 병원이었다. 39명 의사가 해당 병원에서 이식에 참여한 경력은 최소 3년, 최대 20년이었으며, 중위수는 7년이였다.

분석 대상 환자 650명 중, 72.9%인 474명이 다진료량병원에서 이식을 받았으며, 98명(15.1%)은 중진료량병원, 78명(12.0%)은 소진료량병원에서 이식술을 받았다. 또한 521명(80.2%)은 다진료량의사가 시술하였고, 68명(10.5%)은 중진료량의사, 61명(9.4%)은 소진료량의사가 시술하였다.

54.9%가 남성이었으며, 평균 연령은 31.4세였고, 최소 14세, 최대 61세의 환자가 포함되었다. 동종골수이식술을 받은 환자의 이식당시 진단명은 216명(33.2%)이 급성골수성백혈병으로 가장 많았으며, 다음은 만성골수성백혈병이 175명(26.9%), 재생불량성빈혈이 146명(22.5%), 급성임과구성백혈병이 109명(16.8%) 등의 순이었다. 혈연관계에 따라 공여자 유형을 구분했을 때, 공여자가 형제자매인 경우가 537명(82.9%)이었고, 형제자매를 제외한 친족인 경우가 9명(1.4%), 비친족인 경우가 102명(15.7%)이었다.

5.1.1. 공급자 및 환자 특성과 병원진료량

병원진료량 군별로 시술받은 환자의 공급자 특성을 비교해보면 중진료량 군과 다진료량 군의 환자는 모두 1000병상 이상의 종합전문요양기관에서 시술이 이루어졌다. 또한 다진료량 군은 모두 이식담당전문의 수가 3명이상이고 코디네이터가 있는 기관의 환자였다($p < 0.001$). 서울에 위치한 기관에서 시술이 이루어진 환자수는 다진료량 군 100%, 소진료량 군 25.6%로 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$). 그리고 7년 이상의 동종골수이식술 경력을 가진 의사에게서 시술받은 환자수는 다진료량 군 62.5%, 중진료량 군 53.1%, 소진료량 군 46.2%로 진료량 군간에 유의한 차이를 보였다($p = 0.011$, 표 3).

병원진료량 군에 따른 환자 특성을 비교해 보면, 환자 성별의 분포는 차이가 없었다. 이식환자의 연령이 40세 미만인 경우 대체로 이식의 위험도가 낮아진다고 알려져 있는데(Thomas, et al., 1984), 소진료량 군에서 40세 미만 환자가 88.5%로 가장 많았다(p=0.094). 진료량 군별 형제자매의 공여자 분포는 소진료량 군은 93.6%, 중진료량 군은 93.9%, 다진료량 군은 78.8%로 유의한 차이를 보였다(p<0.001). 환자와 공여자의 성별조합이 남-여인 경우 위험도가 다른 경우에 비해 높아지는데

표 3. 공급자 특성에 따른 병원진료량 별 환자 분포

특성	환자수 (%)				P 값	
	전체 (N=650)	LVH (N=78)	MVH (N=98)	HVH (N=474)		
의료기관 특성						
병원 유형	종합전문요양 그 외	648 2	76(97.4) 2(2.6)	98(100.0) 0(0.0)	474(100.0) 0(0.0)	0.014
병상수	≥1,000 <1,000	639 11	67(85.9) 11(14.1)	98(100.0) 0(0.0)	474(100.0) 0(0.0)	<0.001
전문의수	≥3 <3	602 48	59(75.6) 19(24.4)	69(70.4) 29(29.6)	474(100.0) 0(0.0)	<0.001
코디네이터	유 무	562 88	59(75.6) 19(24.4)	29(29.6) 69(70.4)	474(100.0) 0(0.0)	<0.001
위치	서울 그 외	527 123	20(25.6) 58(74.4)	33(33.7) 65(66.3)	474(100.0) 0(0.0)	<0.001
의사 특성						
경력	>7년 ≤7년	384 266	36(46.2) 42(53.9)	52(53.1) 46(46.9)	296(62.5) 178(37.6)	0.011

LVH, low volume hospital <10cases/yr; MVH, moderate volume hospital 10≤, <20/yr; HVH, high volume hospital ≥20/yr

(김동집, 1987), 남-여의 성별조합은 전체의 23.3%였고, 조직적합항원 일치정도는 전체의 97.4%가 완전일치하는 경우였으며, 두 가지 모두 진료량 군간에 유의한 차이는 없었다. 이식당시 진단명은 소진료량 군과 중진료량 군은 각각 34.6%와 48.0%로 급성골수성백혈병 환자가 가장 많았으며 다진료량 군은 만성골수성백혈병이 31.0%로 가장 많았다(p=0.003). 진단시점에서 이식술까지의 기간이 길어지면 위험도가 증가하며 특히 진단 후 1년 이내에 골수이식을 시행하면 생존율이 더 증가하는 것으로 보고하

고 있는데(김동집, 1987; Thomas, et al. 1986), 1년이 지난 후에 이식받은 환자의 분포는 다진료량 군에서 24.1%로 유의하게 높았다(<0.001). 진료결과에 영향을 주는 중요한 요인으로 알려진 이식당시 질병상태는, 첫 번째 완전관해의 급성백혈병 혹은 첫 번째 만성기의 만성백혈병을 표준위험백혈병으로, 그보다 진전된 상태를 고위험백혈병으로 구분한다(김병국 등, 1994; Thomas, et al., 1984; Kim, et al., 1994). 급성백혈병은 전체의 85.9%, 만성백혈병은 86.1%가 표준위험군에 포함되었고 진료량 군간에 유의한 차이는 없었다. 골수이식환자의 신체에 남아있는 백혈병 세포를 제거하기 위해 시행되는 전처치 방법과(김병국 등, 1994) 이식편대숙주반응을 예방하기 위한 요법은 진료량 군간에 유의한 차이를 보였다(표 4).

진료량 군간에 환자 및 질병 특성을 비교해 본 결과, 연령, 공여자 유형, 진단에서 이식까지의 기간 등의 특성이 다진료량 군에서 위험도가 높은 환자의 분포가 많았다. 즉, 진료량 군간에 case-mix의 차이가 뚜렷하여 진료량-진료결과 관계를 밝히기 위해서는 이러한 차이가 고려되어야 함을 보여주었다.

표 4. 병원진료량에 따른 환자 특성

특성	환자수 (%)				P 값	
	전체 (N=650)	LVH (N=78)	MVH (N=98)	HVH (N=474)		
성	남 여	357 293	40(51.3) 38(48.7)	49(50.0) 49(50.0)	268(56.5) 206(43.5)	0.391
연령	<40 ≥40	523 127	69(88.5) 9(11.5)	74(75.5) 24(24.5)	380(80.2) 94(19.3)	0.094
공여자 유형	형제자매 그 외 친족 비친족	537 9 102	73(93.6) 1(1.3) 4(5.1)	92(93.9) 1(1.0) 5(5.1)	372(78.8) 7(1.5) 93(19.7)	<0.001
성 조합 (환자-공여자)	남-여 그 외	150 493	20(25.6) 58(74.4)	22(22.5) 76(77.6)	108(23.1) 359(76.9)	0.867
HLA* -일치도	완전일치 비일치	626 17	76(97.4) 2(2.6)	98(100.0) 0(0.0)	452(96.8) 15(3.2)	0.181
진단명	AML [†] ALL [‡] ABL [≡] CML [§] AA	216 109 4 175 146	27(34.6) 15(19.2) 0(0.0) 12(15.4) 24(30.8)	47(48.0) 16(16.3) 0(0.0) 16(16.3) 19(19.4)	142(30.0) 78(16.5) 4(0.8) 147(31.0) 103(21.7)	0.003
진단에서 이식까지의 기간	<6개월 ≥6개월, <1년 ≥1년	349 161 131	47(61.0) 18(23.4) 12(15.6)	66(69.5) 23(24.2) 6(6.3)	236(50.3) 120(25.6) 113(24.1)	<0.001
질병 상태	AML [†] , ALL [‡] , ABL [≡] 첫 번째 완전관해 그 외	281 46	33(78.6) 9(21.4)	59(93.7) 4(6.4)	189(85.1) 33(14.9)	0.078
CML [§]	첫 번째 만성기 그 외	149 24	11(91.7) 1(8.3)	14(87.5) 2(12.5)	124(85.5) 21(14.5)	1.000
AA	severe very severe	123 23	18(75.0) 6(25.0)	18(94.7) 1(5.3)	87(84.5) 16(15.5)	0.261
전처치	TBI [¶] + 기타 busulfan + 기타 TBI+busulfan+기타 그 외	280 208 24 137	16(20.5) 38(48.7) 0(0.0) 24(30.8)	53(54.1) 28(28.6) 0(0.0) 17(17.4)	211(44.6) 142(30.0) 24(5.1) 96(20.3)	<0.001
GVHD** 예방법	MTX ^{††} +CYA ^{‡‡} MTX+CYA+steroid MTX+FK506 MTX+CSA+FK506 그 외	555 15 59 6 14	62(79.5) 14(18.0) 0(0.0) 0(0.0) 2(2.6)	92(93.9) 1(1.0) 1(1.0) 0(0.0) 4(4.1)	401(84.8) 0(0.0) 58(12.3) 6(1.3) 8(1.7)	<0.001

LVH, low volume hospital <10cases/yr; MVH, moderate volume hospital 10 ≤, <20/yr; HVH, high volume hospital ≥20/yr

* human leukocyte antigen; † acute myelogenous leukemia; ‡ acute lymphoblastic leukemia; ≡ acute biphenotype leukemia; § chronic myelogenous leukemia; || aplastic anemia; ¶ total body irradiation; ** graft versus host disease; †† short-term methotrexate; ‡‡ cyclosporine A

5.1.2. 공급자 및 환자 특성과 의사진료량

의사진료량 군별로 시술받은 환자의 공급자 특성을 비교해보면 다진료량 군의 환자는 모두 대규모의 종합전문요양기관에서 시술이 이루어졌다. 이식담당전문의 수 및 코디네이터 수는 다진료량 군이 소진료량 군보다 많았으며 진료량 군간에 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 서울에 위치한 기관에서 시술이 이루어진 환자 수는 다진료량 군 94.4%, 중진료량 군 19.1%, 소진료량 군 36.1%로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 그리고 7년 이상의 동종골수이식술 경력을 가진 의사에게서 시술받은 환자수는 다진료량 군 60.7%, 중진료량 군 66.2%, 소진료량 군 37.7%로 유의한 차이를 보였다($p=0.001$, 표 5).

의사진료량 군간의 공급자 특성은 병원진료량군에서의 비교 결과와 유사한 경향을 보였다.

표 5. 공급자 특성에 따른 의사진료량 별 환자 분포

특성	환자수 (%)				P 값	
	전체 (N=650)	LVP (N=61)	MVP (N=68)	HVP (N=521)		
의료기관 특성						
병원 유형	종합전문요양 그 외	648 0	59(96.7) 2(3.3)	68(100.0) 0(0.0)	521(100.0) 0(0.0)	0.009
병상수	$\geq 1,000$ $< 1,000$	639 11	50(82.0) 11(18.0)	68(100.0) 0(0.0)	521(100.0) 0(0.0)	< 0.001
전문의수	≥ 3 < 3	602 48	42(68.9) 19(31.2)	68(100.0) 0(0.0)	492(94.4) 29(5.6)	< 0.001
코디네이터	유 무	562 88	40(65.6) 21(34.4)	34(50.0) 34(50.0)	488(93.7) 33(6.3)	< 0.001
위치	서울 그 외	527 123	22(36.1) 39(63.9)	13(19.1) 55(80.9)	492(94.4) 29(5.6)	< 0.001
의사 특성						
경력	> 7 년 ≤ 7 년	384 266	23(37.7) 38(62.3)	45(66.2) 23(33.8)	316(60.7) 205(39.4)	0.001

LVP, low volume physician < 3 cases/yr; MVP, moderate volume physician $3 \leq$, < 10 /yr; HVP, high volume physician ≥ 10 /yr

의사진료량 군별로 환자 및 질병관련 특성을 비교해 보면, 환자의 성별과 연령, 환자와 공여자의 성별 조합, 조직적합항원 일치도, 이식당시 질병상태 등은 의사진료량 군간에 유의한 차이가 없었다. 공여자가 형제자매인 경우는 소진료량 군 90.2%, 중진료량 군 98.5%, 다진료량 군 80.0%로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 진단에서 이식까지의 기간이 1년 이상 되는 환자수는 소진료량 군과 다진료량 군은, 각각 23.3%, 22.0%로 비슷하였으나, 중진료량 군은 6.0%로 유의하게 적었다 ($p=0.003$). 전처치방법과 이식편대숙주반응 예방법은 진료량 군간에 유의한 차이를 보였다($p<0.001$, 표 6).

병원진료량 군간의 환자 특성과 비교해 볼 때, 다진료량 병원에서 위험도가 높은 환자를 상대적으로 더 많이 진료한 것에 비해 의사 진료량 군의 환자 및 질병 특성의 차이는 공여자 유형을 제외하고는 뚜렷한 차이를 보이지 않았다.

표 6. 의사진료량에 따른 환자 특성

특성	환자수 (%)				P 값		
	전체 (N=650)	LVP (N=61)	MVP (N=68)	HVP (N=521)			
성	남	357	30(49.2)	37(54.4)	290(55.7)	0.627	
	여	293	31(50.8)	31(45.6)	231(44.3)		
연령	<40	523	51(83.6)	57(83.8)	415(79.7)	0.580	
	≥40	127	10(16.4)	11(16.2)	106(20.4)		
공여자 유형	형제자매	537	55(90.2)	67(98.5)	415(80.0)	<0.001	
	그 외 친족	9	2(3.3)	0(0.0)	7(1.4)		
	비친족	102	4(6.6)	1(1.5)	97(18.7)		
성 조합 (환자-공여자)	남-여	150	14(23.0)	20(29.4)	116(22.6)	0.454	
	그 외	493	47(77.1)	48(70.6)	398(77.4)		
HLA* -일치도	완전일치	626	60(98.4)	67(98.5)	499(97.1)	0.904	
	비일치	17	1(1.6)	1(1.5)	15(2.9)		
진단명	AML [†]	216	18(29.5)	30(44.1)	168(32.3)	0.005	
	ALL [‡]	109	8(13.1)	18(26.5)	83(15.9)		
	ABL [≡]	4	0(0.0)	0(0.0)	4(0.8)		
	CML [§]	175	13(21.3)	8(11.8)	154(29.6)		
	AA	146	22(36.1)	12(17.7)	112(21.5)		
진단에서 이식까지의 기간	<6개월	349	37(61.7)	48(71.6)	264(51.4)	0.003	
	≥6개월, <1년	161	9(15.0)	15(22.4)	137(26.7)		
	≥1년	131	14(23.3)	4(6.0)	113(22.0)		
질병 상태	AML [†] , ALL [‡] , ABL [≡]	첫 번째 완전관해	281	21(80.8)	39(81.3)	221(87.4)	0.394
	그 외	46	5(19.2)	9(18.8)	32(12.7)		
CML [§]	첫 번째 만성기	149	12(92.3)	8(100.0)	129(84.9)	0.669	
	그 외	24	1(7.7)	0(0.0)	23(15.1)		
AA	severe	123	18(81.8)	10(83.3)	95(84.8)	0.923	
	very severe	23	4(18.2)	2(16.7)	17(15.2)		
전처치	TBI [¶] + 기타	280	15(24.6)	27(39.7)	238(45.8)	<0.001	
	busulfan + 기타	208	24(39.3)	31(45.6)	153(29.4)		
	TBI+busulfan+기타	24	0(0.0)	0(0.0)	24(4.6)		
	그 외	137	22(36.1)	10(14.7)	105(20.2)		
GVHD** 예방법	MTX ^{††} +CYA ^{‡‡}	555	56(91.8)	51(75.0)	448(86.2)	<0.001	
	MTX+CYA+steroid	15	3(4.9)	12(17.7)	0(0.0)		
	MTX+FK506	59	0(0.0)	0(0.0)	59(11.4)		
	MTX+CSA+FK506	6	0(0.0)	1(1.5)	5(1.0)		
	그 외	14	2(3.3)	4(5.9)	8(1.5)		

LVP, low volume physician <3cases/yr; MVP, moderate volume physician 3≤, <10/yr; HVP, high volume physician ≥10/yr

* human leukocyte antigen; † acute myelogenous leukemia; ‡ acute lymphoblastic leukemia; ≡ acute biphenotype leukemia; § chronic myelogenous leukemia; || aplastic anemia; ¶ total body irradiation; ** graft versus host disease; †† short-term methotrexate; ‡‡ cyclosporine A

5.2. 진료결과에 영향을 미치는 특성

이식 후 100일 생존율은 89.4%였으며, 1년 생존율은 78.7%, 추적관찰기간동안의 총생존율은 73.5%이었다. 이식 후 추적관찰기간의 평균은 26.8개월이고 최소 2일, 최장 54개월이었다.

공급자 특성에 따라 진료결과를 비교해 보면, 100일 생존율의 경우, 전문의 수가 3명 이상인 기관에서 이식받은 환자일수록 진료결과가 유의하게 좋았다 ($p=0.017$). 1년 생존율은 전문의수가 3명 이상인 경우와 의료기관이 서울에 위치하는 경우 진료결과가 유의하게 좋았다($p<0.01$). 1000명상 이상의 병원에서 이식받은 환자의 1년 생존율이 더 높았으며($p=0.062$), 7년 이상의 경력의사에게서 이식받은 환자의 1년 생존율이 더 높았으나($p=0.066$) 통계적으로 유의하지는 않았다(표 7).

표 7. 공급자 특성과 진료결과

특성	환자수 (%)					
	100일 생존	P 값	1년 생존	P 값		
의료기관 특성						
병원 유형	종합전문요양 그 외	647 2	578(89.3) 2(100.0)	1.000	510(78.8) 1(50.0)	0.380
병상수	$\geq 1,000$ $< 1,000$	638 11	572(89.7) 8(72.7)	0.102	505(79.2) 6(54.6)	0.062
전문의수	≥ 3 < 3	601 48	542(90.2) 38(79.2)	0.017	486(80.9) 25(52.1)	< 0.001
코디네이터	유 무	561 88	505(90.0) 75(85.2)	0.175	445(79.3) 66(75.0)	0.356
위치	서울 그 외	526 123	473(89.9) 107(87.0)	0.342	426(81.0) 85(69.1)	0.004
의사 특성						
경력	> 7 년 ≤ 7 년	383 266	339(88.5) 241(90.6)	0.396	311(81.2) 200(75.2)	0.066

환자 및 질병 특성에 따른 진료결과는, 공여자가 형제자매인 경우, 조직적합항원이 완전히 일치하는 경우, 표준위험군의 백혈병인 경우, 진단에서 이식까지의 기간이 6개월 미만인 경우는 유의하게 100일 생존율이 높았다($p<0.05$). 성별, 연령, 환자와 공여자의 성별 조합, 진단명, 전치치방법, 이식편대숙주반응 예방법 등은 100일 생존율에 유의한 영향을 주지 않았다. 1년 생존율의 경우, 공여자가 형제자매인 경우, 조직적합항원이 완전히 일치하는 경우, 표준위험군의 백혈병인 경우, 진단에서 이식까지의 기간이 6개월 미만인 경우 유의하게 진료결과가 좋았다($p<0.01$). 진단명에 따라서는 재생불량성빈혈은 85.5%, 급성임파구성백혈병은 68.8%의 가장 낮은 1년 생존율을 보였다($p=0.022$). 연령은 40세 미만에서 80.1%, 40세 이상에서 73.2%를 보였으나 유의하지는 않았다($p=0.091$, 표 8).

표 8. 환자 특성과 진료결과

특성	특성	환자수 (%)				
		100일 생존	P 값	1년 생존	P 값	
성	남	356	320(89.9)	0.636	282(79.2)	0.743
	여	293	260(88.7)		229(78.2)	
연령	<40	522	470(90.0)	0.262	418(80.1)	0.091
	≥40	127	110(86.6)		93(73.2)	
공여자 유형	형제자매	536	492(91.8)	<0.001	441(82.3)	<0.001
	그 외 친족	9	7(77.8)		6(66.7)	
	비친족	102	79(77.5)		62(60.8)	
성 조합 (환자-공여자)	남-여	149	134(89.9)	0.867	121(81.2)	0.415
	그 외	493	441(89.5)		385(78.1)	
HLA [*] -일치도	완전일치	625	562(89.9)	0.006	497(79.5)	0.004
	비일치	17	11(64.7)		8(47.1)	
진단명	AML [†]	216	198(91.7)	0.532	170(78.7)	0.022
	ALL [‡]	109	94(86.2)		75(68.8)	
	ABL [≡]	4	4(100.0)		4(100.0)	
	CML [§]	175	154(88.0)		138(78.9)	
	AA	145	130(89.7)		124(85.5)	
진단에서 이식까지의 기간	<6개월	348	326(93.7)	<0.001	289(83.1)	0.004
	≥6개월, <1년	161	134(83.2)		113(70.2)	
	≥1년	131	112(85.5)		101(77.1)	
질병 상태 AML [†] , ALL [‡] , ABL [≡]	첫 번째 완전관해	281	258(91.8)	0.028	221(78.7)	0.003
	그 외	46	37(80.4)		27(58.7)	
CML [§]	첫 번째 만성기	149	137(92.0)	<0.001	122(81.9)	0.009
	그 외	24	15(62.5)		14(58.3)	
AA	severe	122	109(89.3)	1.000	105(86.1)	0.746
	very severe	23	21(91.3)		19(82.6)	
전처치	TBI [¶] + 기타	280	251(89.6)	0.974	216(77.1)	0.102
	busulfan + 기타	207	184(88.9)		157(75.9)	
	TBI+busulfan+기타	24	22(91.7)		21(87.5)	
	그 외	137	123(89.8)		117(85.4)	
GVHD ^{**} 예방법	MTX ^{††} +CYA ^{‡‡}	554	497(89.7)	0.868	442(79.8)	0.121
	MTX+CYA+steroid	15	13(86.7)		10(66.7)	
	MTX+FK506	59	51(86.4)		45(76.3)	
	MTX+CSA+FK506	6	6(100.0)		6(100.0)	
	그 외	14	13(92.9)		8(57.1)	

* human leukocyte antigen; † acute myelogenous leukemia; ‡ acute lymphoblastic leukemia; ≡ acute biphenotype leukemia; § chronic myelogenous leukemia; || aplastic anemia; ¶ total body irradiation; ** graft versus host disease; †† short-term methotrexate; ‡‡ cyclosporine A

5.3. 진료량-진료결과 관계

골수이식술에서의 진료량-진료결과 연구는 대상을 제한한다거나, 혹은 진단명에 따라 나누고 다시 각 진단명별 공여자 유형을 나누어 분석하였다(European Group for Bone Marrow Transplantation, 1988; Horowitz, et al., 1992; Frassoni, et al., 2000; Matsuo, et al., 2000). 이러한 구분은 진단명에 따라 진료결과 뿐만 아니라 진료과정에도 차이가 있을 것이며, 공여자 유형이 진료결과에 중요한 영향을 주기 때문이라고 판단된다. 이에 본 연구에서는 전체, 백혈병, 재생불량성빈혈로 나누고, 다시 각 진단명별 모든 유형의 공여자와 형제자매의 공여자로 나누어 분석하였다. 비혈연과 형제자매가 아닌 혈연관계의 공여자는 진료량 군별 환자수가 작아서 분석을 생략하였다.

진료량이 진료결과에 미치는 영향은 먼저, 다른 변수들의 영향을 고려하지 않고 단순히 병원 및 의사 진료량 군별로 보정 전 진료결과, 혹은 추정된 생존함수를 비교하였다. 그리고 나서 앞에서 진료결과와 유의한 관련성이 있는 것으로 분석된 요인들을 반영하여, 진료량이 진료결과에 미치는 영향에 대해 보정 후 비차비 혹은 보정 후 상대위험도를 비교하였다.

진료결과의 차이와 유의한 관련성을 보인 변수들은, 공급자 특성 중에서 병상수, 전문의 수, 지리적 위치, 의사 경력 등이었고, 환자 특성 중에서 공여자 유형, 조직적합항원일치도, 진단명, 진단에서 이식까지의 기간, 이식당시 질병상태 등이었다. 이 중에서 공급자 특성은 모든 변수가 병원 및 의사진료량과 강한 상관관계를 보였으며, 최초 진단에서 이식술까지의 기간은 이식당시 질병상태와 유의한 관계를 보여 다중공선성의 문제가 있어 보정 변수에서 제외하였다. 성별과 연령은 기존 골수이식술의 진료결과에 대한 연구에서 관련성이 보고되어 보정변수에 추가하였다. 최종적으로 성별, 40세 미만과 이상으로 구분한 연령, 형제자매인 공여자와 나머지로 구분한 공여자 유형, 완전 일치와 비일치로 구분한 조직적합항원 일치도, 표준위험군과 고위험군으로 구분한 이식당시 질병상태, 급성백혈병과 만성백혈병, 재생불량성빈혈로 구분한 진단명 등의 영향을 보정하였다.

5.3.1. 병원진료량과 진료결과

5.3.1.1. 100일 생존

모든 진단명의 경우, 이식후 100일 생존율은 다진료량 군(90.9%), 소진료량 군(87.2%), 중진료량 군(83.7%)의 순으로 높았다($p=0.098$, 표 9).

혼란 변수들의 영향을 보정하지 않은 비차비의 변화로 진료량과 진료결과의 차이를 살펴보면, 모든 진단명에서 소진료량 군에 비해 중진료량 군은 0.75(95% CI, 0.32-1.77), 다진료량 군은 1.47(95% CI, 0.71-3.06)이었다. 연령, 성별, 진단명, 공여자와의 혈연관계, 조직적합항원 일치도, 이식술 당시 질병상태 등 환자중증도를 반영하는 혼란 변수를 보정한 비차비는 소진료량 군에 비해 중진료량 군과 다진료량 군에서 각각 0.60(95% CI, 0.24-1.49), 2.02(95% CI, 0.89-4.56)이었다. 형제자매가 공여자인 경우 보정후 비차비는 0.68((95% CI, 0.26-1.78), 2.53((95% CI, 1.05-6.14)이었다. 백혈병에서는 보정후 비차비가 중진료량 군은 0.52(95% CI, 0.18-1.52), 다진료량 군은 2.36(95% CI, 0.87-6.45)이었고, 백혈병 진단에서 형제자매가 공여자인 경우는 0.54(95% CI, 0.17-1.72) 2.33(95% CI, 0.78-6.92)이었다. 재생불량성빈혈에서는 중진료량 군은 1.04(95% CI, 0.14-7.97), 다진료량 군은 1.45(95% CI, 0.34-6.15)이었고, 형제자매가 공여자인 경우는 0.88(95% CI, 0.11-7.08), 2.73(95% CI, 0.55-13.63)이었다.

진단명과 공여자 유형에 따라 구분하여 병원진료량이 이식후 100일 생존율에 미치는 영향을 분석한 결과, 재생불량성빈혈 모든 공여자의 경우를 제외하고 나머지 경우에는 중진료량 군은 소진료량 군에 비해 100일 생존율이 좋지 않았다. 그러나 통계적으로 유의한 경우는 없었다. 또한 다진료량 군은 소진료량 군에 비해 모든 경우에 진료결과가 좋았으나, 전체 진단명에서 형제자매가 공여자인 경우에만 통계적으로 유의하였다(표 9).

표 9. 동종골수이식술에서 병원진료량과 100일 생존의 관계

병원진료량	환자수	생존 (%)	P for trend*	비차비 (95% 신뢰구간)		
				보정전	보정후†	P 값‡
모든 진단명						
모든 공여자						
LVH	78	68(87.2)	0.098	1.00	1.00	<0.001
MVH	98	82(83.7)		0.75(0.32-1.77)	0.60(0.24-1.49)	
HVH	473	430(90.9)		1.47(0.71-3.06)	2.02(0.89-4.56)	
계	649	580(89.4)				
형제자매 공여자						
LVH	73	64(87.7)	0.007	1.00	1.00	<0.001
MVH	92	78(84.8)		0.78(0.32-1.93)	0.68(0.26-1.78)	
HVH	371	350(94.3)		2.34(1.03-5.35)	2.53(1.05-6.14)	
계	536	492(91.8)				
백혈병						
모든 공여자						
LVH	54	47(87.0)	0.087	1.00	1.00	<0.001
MVH	79	65(82.3)		0.69(0.26-1.85)	0.52(0.18-1.52)	
HVH	371	338(91.1)		1.53(0.64-3.64)	2.36(0.87-6.45)	
계	504	450(89.3)				
형제자매 공여자						
LVH	51	45(88.2)	0.015	1.00	1.00	<0.001
MVH	74	62(83.8)		0.69(0.24-1.97)	0.54(0.17-1.72)	
HVH	288	272(94.4)		2.27(0.84-6.10)	2.33(0.78-6.92)	
계	413	379(91.8)				
재생불량성빈혈						
모든 공여자						
LVH	24	21(87.5)	0.703	1.00	1.00	0.699
MVH	19	17(89.5)		1.21(0.18-8.12)	1.04(0.14-7.97)	
HVH	102	92(90.2)		1.31(0.33-5.20)	1.45(0.34-6.15)	
계	145	130(89.7)				
형제자매 공여자						
LVH	22	19(86.4)	0.212	1.00	1.00	0.356
MVH	18	16(88.9)		1.26(0.19-8.52)	0.88(0.11-7.08)	
HVH	83	78(94.0)		2.46(0.54-11.23)	2.73(0.55-13.63)	
계	123	113(91.9)				

LVH, low volume hospital <10cases/yr; MVH, moderate volume hospital 10≤, <20/yr; HVH, high volume hospital ≥20/yr

* P values for trend were calculated using Mantel-Haenszel test.

† Adjusted for age, gender, donor-recipient relation, HLA-matching status, disease status and diagnosis.

‡ P values were calculated using the likelihood ratio test.

5.3.1.2. 1년 생존

이식 후 1년 생존율은 100일 생존율과 마찬가지로 다진료량 군(82.5%), 소진료량 군(74.7%), 중진료량 군(64.3%)의 순으로 높았다($p=0.004$, 표 10).

모든 진단명의 경우 혼란 변수를 보정한 비차비는 소진료량 군을 기준으로 했을 때, 중진료량 군과 다진료량 군에서 각각 0.58(95% CI, 0.29-1.15), 2.42(95% CI, 1.30-4.49)이었다. 형제자매가 공여자인 경우는 0.51(95% CI, 0.25-1.07), 2.44(95% CI, 1.25-4.76)이었다. 백혈병에서는 보정후 비차비가 중진료량 군은 0.40(95% CI, 0.18-0.89), 다진료량 군은 2.02(95% CI, 0.98-4.17)이었고, 백혈병 진단에서 형제자매가 공여자인 경우는 0.39(95% CI, 0.17-0.90), 2.12(95% CI, 1.00-4.51)이었다. 재생불량성빈혈에서는 중진료량 군은 1.92(95% CI, 0.28-13.36), 다진료량 군은 3.47(95% CI, 0.93-12.86)이었고, 형제자매가 공여자인 경우는 1.01(95% CI, 0.13-7.63), 3.51(95% CI, 0.77-16.01)이었다(표 10).

병원진료량이 이식 후 1년 생존율에 미치는 영향을 분석한 결과, 소진료량 군에 비해 다진료량은 진료결과가 좋았으며, 모든 진단명, 모든 진단명에서 형제자매 공여자인 경우, 백혈병에서 형제자매가 공여자인 경우에 통계적으로 유의하였다. 소진료량 군에 비해 중진료량 군은 모든 진단명과 백혈병에서 이식 후 1년 생존율이 낮았으며 백혈병에서는 통계적으로도 유의하였다.

표 10. 동종골수이식술에서 병원진료량과 1년 생존의 관계

병원진료량	환자수	생존 (%)	P for trend*	비차비 (95% 신뢰구간)		
				보정전	보정후†	P 값‡
모든 진단명						
모든 공여자						
LVH	78	58(74.4)	0.004	1.00	1.00	<0.001
MVH	98	63(64.3)		0.62(0.32-1.20)	0.58(0.29-1.15)	
HVH	473	390(82.5)		1.62(0.93-2.84)	2.42(1.30-4.49)	
계	649	511(78.7)				
형제자매 공여자						
LVH	73	56(76.7)	<0.001	1.00	1.00	<0.001
MVH	92	59(64.1)		0.54(0.27-1.08)	0.51(0.25-1.07)	
HVH	371	326(87.9)		2.20(1.18-4.11)	2.44(1.25-4.76)	
계	536	441(82.3)				
백혈병						
모든 공여자						
LVH	54	40(74.1)	0.006	1.00	1.00	<0.001
MVH	79	46(58.2)		0.49(0.23-1.04)	0.40(0.18-0.89)	
HVH	371	301(81.1)		1.51(0.78-2.92)	2.02(0.98-4.17)	
계	504	387(76.8)				
형제자매 공여자						
LVH	51	38(74.5)	<0.001	1.00	1.00	<0.001
MVH	74	43(58.1)		0.48(0.22-1.04)	0.39(0.17-0.90)	
HVH	288	249(86.5)		2.18(1.07-4.46)	2.12(1.00-4.51)	
계	413	330(79.9)				
재생불량성빈혈						
모든 공여자						
LVH	24	18(75.0)	0.185	1.00	1.00	0.005
MVH	19	17(89.5)		2.83(0.50-16.02)	1.92(0.28-13.36)	
HVH	102	89(87.3)		2.28(0.77-6.80)	3.47(0.93-12.86)	
계	145	124(85.5)				
형제자매 공여자						
LVH	22	18(81.8)	0.125	1.00	1.00	0.195
MVH	18	16(88.9)		1.78(0.29-11.04)	1.01(0.13-7.63)	
HVH	83	77(92.8)		2.85(0.73-11.17)	3.51(0.77-16.01)	
계	123	111(90.2)				

LVH, low volume hospital <10cases/yr; MVH, moderate volume hospital 10≤, <20/yr; HVH, high volume hospital ≥20/yr

* P values for trend were calculated using Mantel-Haenszel test.

† Adjusted for age, gender, donor-recipient relation, HLA-matching status, disease status and diagnosis.

‡ P values were calculated using the likelihood ratio test.

5.3.1.3. 생존 기간

전체 진단명의 경우, 병원진료량 군별 총 생존율은 소·중·다 진료량 군에 따라 각각 69.2%, 60.2%, 77.0%이었고 유의한 차이를 보였다($p=0.011$). 또한 생존기간(년)의 평균값(표준오차)은 각각 2.32(0.14), 1.11(0.06), 2.40(0.05)이었다. 병원진료량 군의 추정된 생존함수를 로그순위 검정을 통해 비교해 보면, 모든 공여자인 경우에 비해 형제자매 공여자인 경우에 경향이 특이하게 변하지는 않았다(부록 1). 전체 진단명과 백혈병에서 모든 공여자 유형의 경우 다진료량 군의 생존확률이 가장 높았으며, 소진료량 군, 중진료량 군의 순이었다($p<0.001$). 재생불량성빈혈에서는 다진료량 군, 중진료량 군, 소진료량 군의 순으로 생존확률이 낮았으나 그 차이가 유의하지는 않았다($p=0.188$, 그림 6).

비례위험 회귀모형을 적용하여 혼란변수를 보정한 후 진료량과 생존 기간의 관계를 분석한 결과, 모든 진단명에서 소진료량 군에 비해 중진료량 군과 다진료량 군의 상대 위험도는 각각 1.55(95% CI, 0.91-2.62), 0.57(95% CI, 0.36-0.90)이었다. 즉 소진료량 군에 비해 다진료량 군은 유의하게 위험도가 감소하였다. 이러한 경향은 형제자매가 공여자인 전체 진단명에서도 유사하였다. 백혈병 모든 공여자의 경우 중진료량군과 다진료량군의 상대위험도는 각각 2.13(95% CI, 1.16-3.89), 0.70(95% CI, 0.41-1.20)이었다. 재생불량성빈혈 모든 공여자에서는 각각 0.40(95% CI, 0.07-2.22), 0.38(95% CI, 0.14-1.01)이었다(표 11).

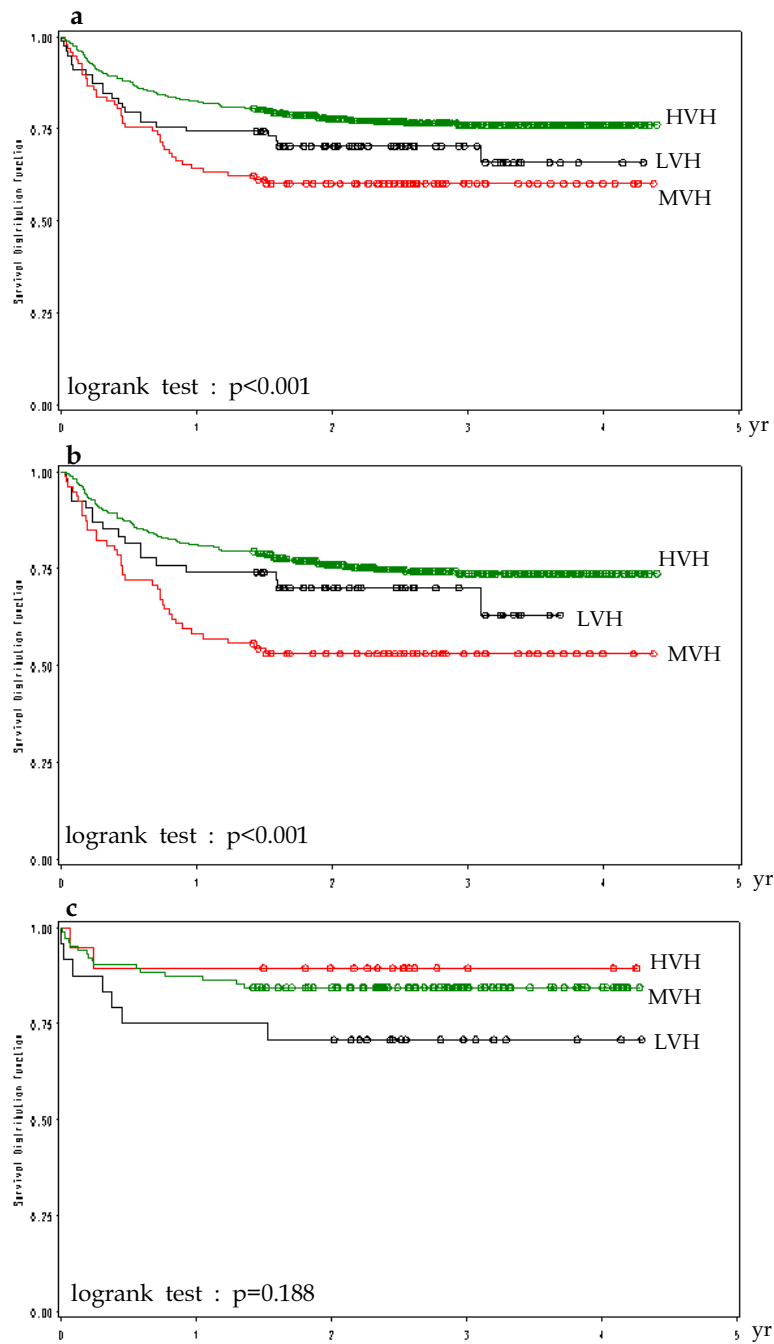


그림 6. 모든 공여자 유형에서 병원진료량에 따른 총 생존 곡선. (a) 전체 진단명 (b) 백혈병 (c) 재생불량성빈혈
LVH, low volume hospital <10cases/yr; MVH, moderate volume hospital 10≤, <20/yr; HVH, high volume hospital ≥20/yr

표 11. 동종골수이식술에서 병원진료량과 생존기간의 관계

병원진료량	환자수	상대위험도 (95% 신뢰구간)	
		보정후 [†]	P 값 [‡]
모든 진단명			
모든 공여자			
LVH	78	1.00	<0.001
MVH	98	1.55(0.91-2.62)	
HVH	473	0.57(0.36-0.90)	
계	649		
형제자매 공여자			
LVH	73	1.00	<0.001
MVH	92	1.65(0.94-2.90)	
HVH	371	0.58(0.35-0.96)	
계	536		
백혈병			
모든 공여자			
LVH	54	1.00	<0.001
MVH	79	2.13(1.16-3.89)	
HVH	371	0.70(0.41-1.20)	
계	504		
형제자매 공여자			
LVH	51	1.00	<0.001
MVH	74	2.08(1.11-3.89)	
HVH	288	0.69(0.39-1.21)	
계	413		
재생불량성빈혈			
모든 공여자			
LVH	24	1.00	0.005
MVH	19	0.40(0.07-2.22)	
HVH	102	0.38(0.14-1.01)	
계	145		
형제자매 공여자			
LVH	22	1.00	0.182
MVH	18	0.76(0.13-4.67)	
HVH	83	0.31(0.09-1.13)	
계	123		

LVH, low volume hospital <10cases/yr; MVH, moderate volume hospital 10≤, <20/yr; HVH, high volume hospital ≥20/yr

[†] Adjusted for age, gender, donor-recipient relation, HLA-matching status, disease status and diagnosis.

[‡] P values were calculated using the likelihood ratio test.

5.3.2. 의사진료량과 진료결과

5.3.2.1. 100일 생존

모든 진단명에서 의사진료량 군별 이식 후 100일 생존율은, 소진료량 군 86.9%, 중진료량 군 89.7%, 다진료량 군 89.6%로 진료량 군별 차이가 없었다. 모든 진단명 모든 공여자유형에서 혼란변수를 보정한 비차비는 소진료량 군에 비해 중진료량 군은 1.13(95% CI, 0.37-3.47), 다진료량 군은 1.62(95% CI, 0.69-3.80)로 진료량 군별로 진료결과의 차이는 유의하지 않았다. 이러한 경향은 세분화한 진단명 및 공여자유형에서도 유사하게 보여주었다(표 12).

5.3.2.2. 1년 생존

모든 진단명에서 의사진료량 군별 이식 후 1년 생존율은 소진료량 군 70.5%, 중진료량 군 77.9%, 다진료량 군 79.8%이었고 진료량 군간에 유의한 차이는 없었다. 모든 진단명 모든 유형의 공여자에서 혼란변수를 보정한 비차비는 소진료량 군에 비해 중진료량 군과 다진료량 군은 각각 1.53(95%CI, 0.67-3.49), 2.31(95% CI, 1.23-4.35)이었다. 모든 진단명 형제자매 공여자인 경우는 보정후 비차비가 중진료량 군과 다진료량 군 각각, 1.51(95%CI, 0.64-3.59), 2.34(95% CI, 1.18-4.67)이었다. 소진료량 군에 비해 중진료량 군과 다진료량 군의 1년 생존율의 비차비는 점진적으로 증가하였고, 다진료량 군의 비차비는 통계적으로 유의한 증가를 보였다. 이러한 경향은 백혈병에서도 공여자 유형에 상관없이 유사한 경향을 보였다. 재생불량성빈혈에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 13).

표 12. 동종골수이식술에서 의사진료량과 100일 생존의 관계

병원진료량	환자수	생존 (%)	P for trend*	비차비 (95% 신뢰구간)		
				보정전	보정후†	P 값‡
모든 진단명						
모든 공여자						
LVP	61	53(86.9)	0.571	1.00	1.00	<0.001
MVP	68	61(89.7)		1.32(0.45-3.87)	1.13(0.37-3.47)	
HVP	520	466(89.6)		1.31(0.59-2.89)	1.62(0.69-3.80)	
계	649	580(89.4)				
형제자매 공여자						
LVP	55	48(87.3)	0.119	1.00	1.00	0.005
MVP	67	60(89.6)		1.25(0.41-3.81)	1.16(0.37-3.67)	
HVP	414	384(92.8)		1.87(0.78-4.48)	1.92(0.77-4.81)	
계	536	492(91.8)				
백혈병						
모든 공여자						
LVP	39	33(84.6)	0.579	1.00	1.00	<0.001
MVP	56	51(91.1)		1.86(0.52-6.57)	1.66(0.44-6.26)	
HVP	409	366(89.5)		1.55(0.61-3.91)	2.09(0.77-5.71)	
계	504	450(89.3)				
형제자매 공여자						
LVP	35	30(85.7)	0.180	1.00	1.00	0.003
MVP	56	51(91.1)		1.70(0.46-6.36)	1.49(0.38-5.94)	
HVP	322	298(92.6)		2.07(0.74-5.82)	1.96(0.65-5.88)	
계	413	379(91.8)				
재생불량성빈혈						
모든 공여자						
LVP	22	20(90.9)	0.939	1.00	1.00	0.676
MVP	12	10(83.3)		0.50(0.06-4.09)	0.52(0.06-4.48)	
HVP	111	100(90.1)		0.91(0.19-4.42)	0.99(0.19-5.06)	
계	145	130(89.7)				
형제자매 공여자						
LVP	20	18(90.0)	0.419	1.00	1.00	0.429
MVP	11	9(81.8)		0.50(0.06-4.15)	0.63(0.07-5.64)	
HVP	92	86(93.5)		1.59(0.30-8.54)	1.90(0.33-10.93)	
계	123	113(91.9)				

LVP, low volume physician <3cases/yr; MVP, moderate volume physician 3≤, <10/yr; HVP, high volume physician ≥10/yr

* P values for trend were calculated using Mantel-Haenszel test.

† Adjusted for age, gender, donor-recipient relation, HLA-matching status, disease status and diagnosis.

‡ P values were calculated using the likelihood ratio test.

표 13. 동종골수이식술에서 의사진료량과 1년 생존의 관계

병원진료량	환자수	생존 (%)	P for trend*	비차비 (95% 신뢰구간)		
				보정전	보정후†	P 값‡
모든 진단명						
모든 공여자						
LVP	61	43(70.5)	0.106	1.00	1.00	<0.001
MVP	68	53(77.9)		1.48(0.67-3.27)	1.53(0.67-3.49)	
HVP	520	415(79.8)		1.65(0.92-2.99)	2.31(1.23-4.35)	
계	649	511(78.7)				
형제자매 공여자						
LVP	55	40(72.7)	0.018	1.00	1.00	<0.001
MVP	67	52(77.6)		1.30(0.57-2.97)	1.51(0.64-3.59)	
HVP	414	349(84.3)		2.01(1.05-3.86)	2.34(1.18-4.67)	
계	536	441(82.3)				
백혈병						
모든 공여자						
LVP	39	26(66.7)	0.159	1.00	1.00	<0.001
MVP	56	43(76.8)		1.65(0.67-4.11)	1.55(0.61-3.95)	
HVP	409	318(77.8)		1.75(0.86-3.54)	2.12(1.01-4.45)	
계	504	387(76.8)				
형제자매 공여자						
LVP	35	23(65.7)	0.020	1.00	1.00	0.003
MVP	56	43(76.8)		1.73(0.68-4.39)	1.64(0.63-4.29)	
HVP	322	264(82.0)		2.38(1.12-5.05)	2.28(1.05-4.97)	
계	413	330(79.9)				
재생불량성빈혈						
모든 공여자						
LVP	22	17(77.3)	0.213	1.00	1.00	0.007
MVP	12	10(83.3)		1.47(0.24-9.04)	1.62(0.23-11.50)	
HVP	111	97(87.4)		2.04(0.65-6.40)	3.02(0.78-11.67)	
계	145	124(85.5)				
형제자매 공여자						
LVP	20	17(85.0)	0.224	1.00	1.00	0.268
MVP	11	9(81.8)		0.79(0.11-5.66)	0.99(0.13-7.69)	
HVP	92	85(92.4)		2.14(0.50-9.13)	2.88(0.60-13.93)	
계	123	111(90.2)				

LVP, low volume physician <3cases/yr; MVP, moderate volume physician 3≤, <10/yr; HVP, high volume physician ≥10/yr

* P values for trend were calculated using Mantel-Haenszel test.

† Adjusted for age, gender, donor-recipient relation, HLA-matching status, disease status and diagnosis.

‡ P values were calculated using the likelihood ratio test.

5.3.2.3. 생존 기간

전체 진단명의 경우, 의사진료량 군별 총 생존율은 소·중·다 진료량 군에 따라 각각 67.2%, 67.7%, 75.1%이었고 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.097$). 또한 생존기간(년)의 평균값(표준오차)은 각각 1.19(0.07), 2.37(0.14), 2.34(0.05)이었다. 의사진료량 군의 추정된 생존함수를 로그순위 검정을 통해 비교해 보면, 전체 공여자의 경우, 전체 진단명과 백혈병, 재생불량성빈혈 모든 경우에 다진료량 군이 중진료량 군과 소진료량 군보다 생존확률이 높았다. 그러나 통계적으로 유의한 차이는 없었다(그림 7). 형제자매가 공여자인 경우도 비슷한 양상을 보였다(부록 2).

비례위험 회귀모형을 적용하여 혼란변수를 보정한 후 진료량이 생존 기간에 미치는 영향을 분석한 결과, 모든 진단명 모든 공여자의 경우, 소진료량 군에 비해 중진료량군과 다진료량 군의 상대 위험도는 각각 0.80(95% CI, 0.43-1.47), 0.54(95% CI, 0.33-0.88)이었다. 모든 진단명 형제자매가 공여자인 경우도 비슷한 양상을 보였는데 중진료량 군과 다진료량 군의 상대위험도는 각각 0.77(95% CI, 0.41-1.48), 0.55(95% CI, 0.33-0.94)이었다. 진단명을 구분해서 본 결과는 모든 상대위험도가 1보다 작은 값을 보여주고 있으나 통계적으로 유의하지는 않았다(표 14).

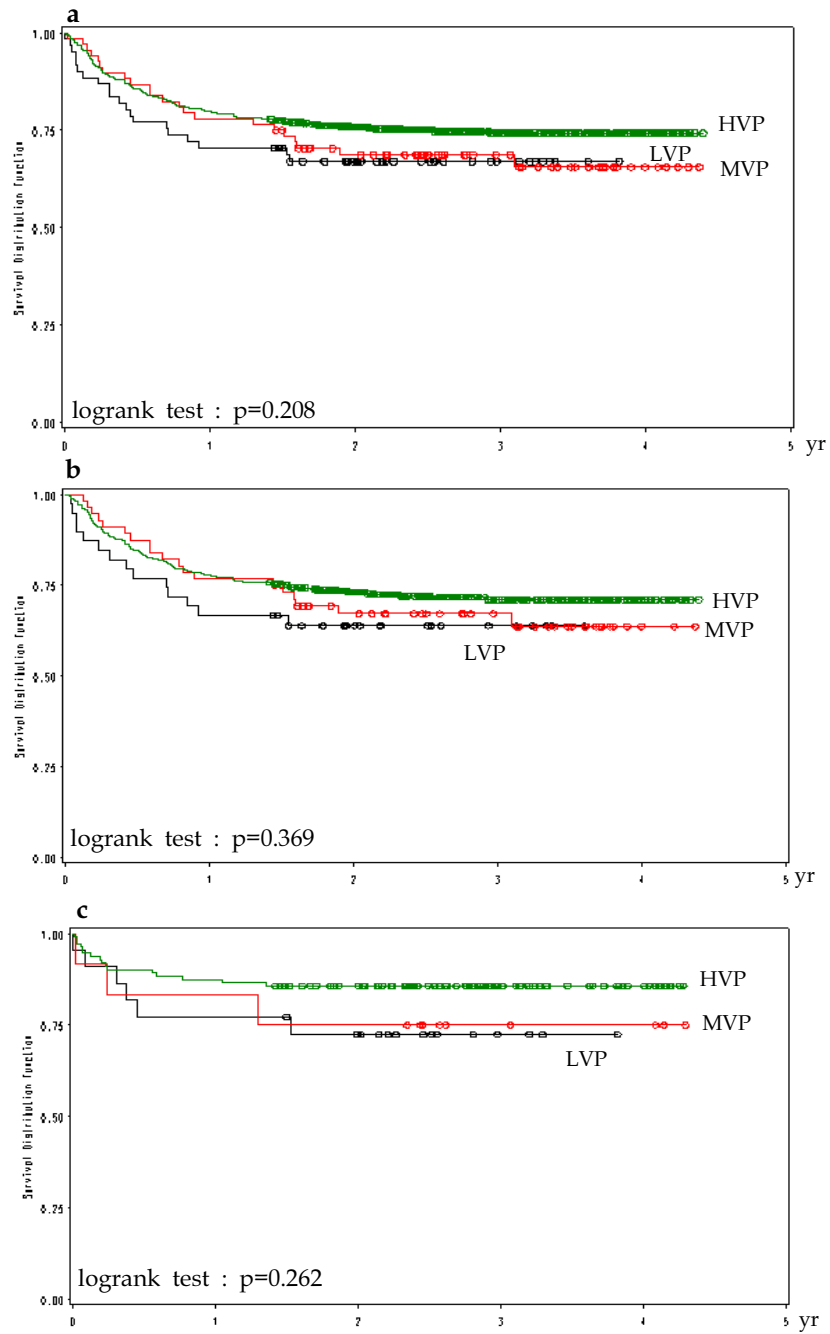


그림 7. 모든 공여자 유형에서 의사진료량에 따른 총 생존 곡선. (a) 전체 진단명 (b) 백혈병 (c) 재생불량성빈혈

LVP, low volume physician <3cases/yr; MVP, moderate volume physician $3 \leq <10$ /yr; HVP, high volume physician ≥ 10 /yr

표 14. 동종골수이식술에서 의사진료량과 생존기간의 관계

의사진료량	환자수	상대위험도 (95% 신뢰구간)	
		보정후 [†]	P 값 [‡]
모든 진단명			
모든 공여자			
LVP	61	1.00	<0.001
MVP	68	0.80(0.43-1.47)	
HVP	520	0.54(0.33-0.88)	
계	649		
형제자매 공여자			
LVP	55	1.00	<0.001
MVP	67	0.77(0.41-1.48)	
HVP	414	0.55(0.33-0.94)	
계	536		
백혈병			
모든 공여자			
LVP	39	1.00	<0.001
MVP	56	0.79(0.39-1.58)	
HVP	409	0.62(0.35-1.09)	
계	504		
형제자매 공여자			
LVP	35	1.00	0.001
MVP	56	0.78(0.38-1.59)	
HVP	322	0.60(0.33-1.09)	
계	413		
재생불량성빈혈			
모든 공여자			
LVP	22	1.00	0.004
MVP	12	1.00(0.24-4.21)	
HVP	111	0.41(0.15-1.13)	
계	145		
형제자매 공여자			
LVP	20	1.00	0.232
MVP	11	0.91(0.17-5.02)	
HVP	92	0.37(0.10-1.34)	
계	123		

LVP, low volume physician <3cases/yr; MVP, moderate volume physician 3≤, <10/yr; HVP, high volume physician ≥10/yr

[†] Adjusted for age, gender, donor-recipient relation, HLA-matching status, disease status and diagnosis.

[‡] P values were calculated using the likelihood ratio test.

5.4. 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과

상호작용(interaction)이란 용어는, 역학연구에서 둘 혹은 그 이상의 위험요인들이 결과에 대한 영향을 서로 수정하는 상황을 일컫는다. 상호작용의 평가는 각 변수를 층화했을 때 결과에 미치는 결합효과(joint effect)의 관찰치와 기대치를 비교함으로써 덧셈의 상호작용인지 곱셈의 상호작용인지를 평가할 수 있다(Szklo 등, 2000).

병원진료량과 의사진료량의 상호작용을 평가하기 위해서 소, 중 다 진료량으로 층화하여 3x3 형식의 표를 만들어 보면, 결합효과를 측정할 수 없는 셀이 만들어진다(표 15).

표 15. 병원진료량과 의사진료량에 따른 환자수의 분포

		의사진료량			병원수 계		
		LVP	MVP	HVP			
병원 진 료 량	LVH	환자수(%)	51(7.9)	27(4.2)	0(0.0)	78(12.0)	12
		100일 생존율	86.3	88.9			
		1년 생존율	70.6	81.5			
	MVH	환자수(%)	8(1.2)	28(4.3)	62(9.5)	98(15.1)	3
		100일 생존율	87.5	89.3	80.7		
		1년 생존율	62.5	75.0	59.7		
	HVH	환자수(%)	2(0.3)	13(2.0)	459(70.6)	474(72.9)	4
		100일 생존율	100.0	92.3	90.8		
		1년 생존율	100.0	76.9	82.5		
계		환자수(%)	61(9.4)	68(10.5)	521(80.2)	650(100.0)	19
		의사수	21	7	11	39	

LVP, low volume physician <3cases/yr; MVP, moderate volume physician 3≤, <10/yr; HVP, high volume physician ≥10/yr
 LVH, low volume hospital <10cases/yr; MVH, moderate volume hospital 10≤, <20/yr; HVH, high volume hospital ≥20/yr

즉, 소진료량병원의 다진료량의사의 결합효과를 측정할 수 없으며, 중진료량병원과 다진료량병원의 소진료량의사의 결합효과도 다른 셀과 비교하기에는 환자수가 너무 적어 의미가 없다. 따라서 병원진료량과 의사진료량의 상호작용은 자료의 구조상 평가할 수 없으며, 이 연구에서는 제한된 경우에 한해서 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과를 평가하였다.

국내 동종골수이식술의 시술현황이 소진료량병원에서는 대부분 소진료량의사가(51/78, 65.4%), 다진료량병원에서는 대부분 다진료량의사가(459/474, 96.8%) 시술하고 있는 것을 감안할 때, 진료결과에 미치는 병원진료량과 의사진료량의 영향을 별개로 구분하기가 어렵다. 이에 이 연구에서는 전체 대상자의 72.9%를 차지하는 다진료량병원 자료에 국한시켜 의사진료량과 병원진료량의 조합 효과를 분석하였다. 표 15에서 살펴본 바와 같이 다진료량병원 내에서 의사진료량 범주구분을 그대로 적용할 경우, 의사진료량의 변화에 따른 진료결과의 차이를 알아볼 수 없다. 따라서 다진료량병원 군 내에서, 의사진료량 군 간의 환자 분포가 비교 가능한, 새로운 범주구분을 적용하였다. 의사진료량 1은 연간 15건 미만, 의사진료량 2는 연간 15건 이상 25건 미만, 의사진료량 3은 연간 25건 이상으로 구분하였으며, 이 구분의 근거는 33 백분위수와 66 백분위수를 기준으로 하였다.

다진료량병원 내에서 의사진료량의 변화에 따른 진료결과는, 100일 생존율의 경우 연간 15건 미만 의사는 90.0%, 15건 이상 25건 미만 의사는 88.9%, 25건 이상 의사는 92.1%로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.415$). 혼란변수의 영향을 반영한 비차비는, 연간 15건 미만 의사군을 기준으로 했을 때, 15건 이상 25건 미만 의사는 1.07(95% CI, 0.39-2.9), 25건 이상 의사는 1.10(95% CI, 0.44-2.78)로 의사진료량의 변화에 따른 진료결과의 차이는 없었다. 이러한 경향은 진단명을 구분하고 공여자 유형을 구분해서 본 경우에도 달라지지 않았다(표 16).

표 16. 다진료량병원 군내에서 의사진료량과 100일 생존의 관계

병원진료량	환자수	생존 (%)	P for trend*	비차비 (95% 신뢰구간)		
				보정전	보정후†	P 값‡
모든 진단명						
모든 공여자						
PV1	90	81(90.0)	0.415	1.00	1.00	<0.001
PV2	117	104(88.9)		0.89(0.36-2.18)	1.07(0.39-2.95)	
PV3	266	245(92.1)		1.30(0.57-2.94)	1.10(0.44-2.78)	
계	473	430(90.9)				
형제자매 공여자						
PV1	74	69(93.2)	0.180	1.00	1.00	0.028
PV2	86	78(90.7)		0.71(0.22-2.26)	0.82(0.22-3.03)	
PV3	211	203(96.2)		1.84(0.58-5.81)	1.50(0.42-5.35)	
계	371	350(94.3)				
백혈병						
모든 공여자						
PV1	76	69(90.8)	0.701	1.00	1.00	<0.001
PV2	99	89(89.9)		0.90(0.37-2.49)	1.06(0.32-3.50)	
PV3	196	180(91.8)		1.14(0.45-2.89)	0.72(0.24-2.13)	
계	371	338(91.1)				
형제자매 공여자						
PV1	62	58(93.6)	0.512	1.00	1.00	0.016
PV2	73	68(93.2)		0.94(0.24-3.66)	1.27(0.24-6.74)	
PV3	153	146(95.4)		1.44(0.41-5.10)	0.77(0.18-3.27)	
계	288	272(94.4)				
재생불량성빈혈						
모든 공여자						
PV1	14	12(85.7)	0.254	1.00	1.00	0.222
PV2	18	15(83.3)		0.83(0.12-5.82)	1.20(0.14-10.09)	
PV3	70	65(92.9)		2.17(0.38-12.49)	2.98(0.42-21.01)	
계	102	92(90.2)				
형제자매 공여자						
PV1	12	11(91.7)	0.083	1.00	1.00	0.011
PV2	13	10(76.9)		0.30(0.03-3.41)	0.07(0.00-1.97)	
PV3	58	57(98.3)		5.18(0.30-89.22)	12.44(0.34-454.99)	
계	83	78(94.0)				

PV1, physician volume 1 <15cases/yr; PV2, physician volume 2 15≤, <25/yr; PV3, physician volume 3 ≥25/yr

* P values for trend were calculated using Mantel-Haenszel test.

† Adjusted for age, gender, donor-recipient relation, HLA-matching status, disease status and diagnosis.

‡ P values were calculated using the likelihood ratio test.

다진료량병원 내에서 의사진료량의 변화에 따른 1년 생존율은, 연간 15건 미만 의사는 77.8%, 15건 이상 25건 미만 의사는 82.1%, 25건 이상 의사는 84.2%로 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.171$). 혼란변수의 영향을 반영한 비차비는, 연간 15건 미만 의사군을 기준으로 했을 때, 15건 이상 25건 미만 의사는 1.55(95% CI, 0.71-3.36), 25건 이상 의사는 1.30(95% CI, 0.67-2.54)로 의사진료량의 변화에 따른 진료결과의 차이는 없었다. 이러한 경향은 형제자매 공여자인 백혈병의 경우를 제외하고 달라지지 않았고, 형제자매 공여자인 백혈병의 경우 보정후 비차비가 15건 이상 25건 미만 의사는 4.10(95% CI, 1.15-14.59), 25건 이상 의사는 1.02(95% CI, 0.44-2.36)이었다(표 17).

이러한 결과는 다진료량병원에서는 의사진료량이 진료결과에 유의한 영향을 주지 않음을 보여주었다.

표 17. 다진료량병원 군내에서 의사진료량과 1년 생존의 관계

병원진료량	환자수	생존 (%)	P for trend*	비차비 (95% 신뢰구간)		
				보정전	보정후†	P 값‡
모든 진단명						
모든 공여자						
PV1	90	70(77.8)	0.171	1.00	1.00	<0.001
PV2	117	96(82.1)		1.31(0.66-2.59)	1.55(0.71-3.36)	
PV3	266	224(84.2)		1.52(0.84-2.77)	1.30(0.67-2.54)	
계	473	390(82.5)				
형제자매 공여자						
PV1	74	61(82.4)	0.186	1.00	1.00	0.009
PV2	86	77(89.5)		1.82(0.73-4.55)	2.28(0.82-6.29)	
PV3	211	188(89.1)		1.74(0.83-3.65)	1.32(0.60-2.92)	
계	371	326(87.9)				
백혈병						
모든 공여자						
PV1	76	58(76.3)	0.346	1.00	1.00	<0.001
PV2	99	82(82.8)		1.50(0.71-3.15)	1.78(0.75-4.19)	
PV3	196	161(82.1)		1.43(0.75-2.72)	1.07(0.52-2.21)	
계	371	301(81.1)				
형제자매 공여자						
PV1	62	50(80.7)	0.478	1.00	1.00	0.001
PV2	73	67(91.8)		2.68(0.94-7.63)	4.10(1.15-14.59)	
PV3	153	132(86.3)		1.51(0.69-3.29)	1.02(0.44-2.36)	
계	288	249(86.5)				
재생불량성빈혈						
모든 공여자						
PV1	14	12(85.7)	0.382	1.00	1.00	0.014
PV2	18	14(77.8)		0.58(0.09-3.76)	0.84(0.10-7.32)	
PV3	70	63(90.0)		1.50(0.28-8.12)	2.61(0.36-18.74)	
계	102	89(87.3)				
형제자매 공여자						
PV1	12	11(91.7)	0.181	1.00	1.00	0.011
PV2	13	10(76.9)		0.30(0.03-3.41)	0.07(0.00-1.97)	
PV3	58	56(96.6)		2.55(0.21-30.58)	12.44(0.34-454.99)	
계	83	77(92.8)				

PV1, physician volume 1 <15cases/yr; PV2, physician volume 2 15≤, <25/yr; PV3, physician volume 3 ≥25/yr

* P values for trend were calculated using Mantel-Haenszel test.

† Adjusted for age, gender, donor-recipient relation, HLA-matching status, disease status and diagnosis.

‡ P values were calculated using the likelihood ratio test.

제6장 고찰

이 연구는 1998년부터 2000년 사이에 동종골수이식술을 시행한 전국의 모든 의료기관을 대상으로 병원 및 의사진료량과 환자의 진료결과를 조사하여, 진료량-진료결과 관계를 분석하고 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과를 살펴보았다.

6.1. 연구방법에 대한 고찰

6.1.1. 연구대상 및 자료수집 방법의 문제

이 연구는 국내에서 1998년부터 2000년 사이에 급성 및 만성 백혈병과 재생 불량성빈혈 상병으로 동종골수이식 시술을 받은 모든 환자와 시술 의료기관 및 의사를 대상으로 하였다. 기간을 제한한 근거는, 1998년 이전에는 국내에서 동종골수이식술을 시행하는 기관수가 많지 않아(부록 3) 병원 및 의사진료량이 진료결과에 미치는 영향을 분석하기가 쉽지 않기 때문이다. 또한 환자의 진료결과에 대한 자료수집이 2002년에 이루어져서 최소한 1년 생존을 진료결과로 측정하기 위해서는 2000년까지로 제한할 필요가 있었다.

진료량이 진료결과에 미치는 영향은 새로운 시술방법이 확산되어가는 단계일 때 가장 두드러지게 나타난다(Hewitt, 2000). 그것은, 시술이 일반화되어 많은 병원에서 안정된 서비스를 제공하게 되면, 특히 젊은 연령층의 소비자들은 인터넷이나 비공식적 경로를 통해 병원의 경험에 대한 정보를 얻게 되고 그로 인해, 자연스럽게 다진료량 병원으로 환자들이 많이 유인될 가능성이 높아지기 때문이라고 생각된다. 1992년에 처음 건강보험 급여가 인정되면서 시술 기관수가 서서히 증가하다가 1998년 즈음 급속도로 기관수가 증가한 사실을 볼 때, 본 연구의 대상 기간은 우리나라에서 동종골수이식술의 진료량-진료결과 연구의 적절한 시기라고 판단된다.

동종골수이식술을 받은 전체 환자 중에서 87명(10.5%)의 환자가 골수이형성 증후군, 비호지킨성림파종, 악성림파종, 유방암 등 대상 질환 이외의 상병이었다. 7

년 동안의 동종골수이식 자료를 분석한 Matsuo 등(2000)은, 골수이형성증후군과 악성임파종에서 진료량-진료결과 관계가 유의하지 않다고 보고하였다. 그러나 이 연구에서는 건수가 적어 연구대상에서 제외하였다.

자료수집은 두 차례에 걸쳐 우편설문조사로 이루어졌다. 1차 자료수집은, 병원진료량과 병원의 일반적 특성을 조사하였고, 환자의 특성 및 진료결과 등은 의무기록을 근거로 조사하였다. 2차 자료수집은 1차 수집에서 획득된 병원진료량에 기초해서 각 시술 건에 대한 진단명과 이식당시 주치의를 확인하여 의사진료량을 조사하였다. 현실적으로 전국의 각 병원에서 의무기록을 근거로 조사표를 작성함에 있어 신뢰도와 타당도를 검증하기는 어려운 문제이다. 이 연구는 조사자간 변이를 최소화하기 위해 조사지에 대한 정보를 사전에 제공하고 각 병원의 의무기록을 근거로 자료수집을 하였으며, 자료의 신뢰도와 타당도를 평가하지 못한 제한점이 있다.

총 744명의 대상 환자 중 665명의 자료수집이 가능하여 회수율은 89.4%이다. 병원진료량 군별 회수율은 소진료량 군 84.5%, 중진료량 군 98.0%, 다진료량 군 88.7%로 진료량 군간에 회수율은 유의하게 차이를 보였다($p=0.005$). 전체적인 회수율은 높으나, 건수가 상대적으로 적은 소진료량 군의 회수율이 가장 낮다는 것은 환자 진료결과에 대한 오류의 가능성을 배제하기 힘들다. 뿐만 아니라 소진료량 군의 진료결과가 실제보다 좋게 보고할 가능성이 있다.

6.1.2. 진료량 범주 구분

진료량-진료결과 연구에서 중요한 방법론적 쟁점 중의 하나는 진료량의 구분 기준에 대한 문제이다. 진료량의 범주 구분은, 의료의 질지표로 활용하는 측면에서는 최소 진료량 기준이 적절하고, 진료량-진료결과의 관계에 대한 연구의 측면에서는 실제 어느 정도의 진료량일 때 진료결과가 향상되는지에 관심이 모아진다. Luft 등(1987)은 병원진료량 범주를 나누는 기준으로 두 가지를 적용하였다. 첫째, 병원간 진료량의 증가 패턴을 반영하여 범주를 구분하거나 둘째, 각 범주별로 바람직하다고 판단할 수 있는 정도의 병원수(10-30%)가 포함되도록 범주를 구분하는 것이다.

기존의 동종골수이식술에 대한 진료량-진료결과 연구에서 진료량 범주 구분은 일관된 기준 없이 각 연구마다 임의적으로 이루어진데 반해, 이 연구에서 병원진료량은 외국의 심사기준을 근거로 연간 10건 미만을 소진료량 군으로 그 이상은 대상 병원의 진료량 분포에 기초하여 중진료량 군과 다진료량 군을 구분하였다. 본 연구는 전수조사임에도 불구하고 자료의 구조적 특징으로 인해 범주구분이 제한적이다. 즉, 연간 5건 미만의 병원이 11개소이고 5건에서 10건 미만의 병원은 1개소이다. 전체 병원 19개소중 58%가 소진료량 군인데 반해, 조사 환자의 73%가 연간 20건 이상의 다진료량병원에서 시술이 이루어졌다. 따라서 진료량-진료결과 연구에서 많이 적용되는 진료량 범주 구분 방법중의 하나인 각 범주의 분포가 균등한 값으로 구분하는 방법(Peterson, et al., 2004; Hannan, et al., 1997) 본 연구에서는 용이하지 않았다.

의사진료량은 분석목적에 따라 달리 구분하였다. 의사진료량과 진료결과와의 관계에 대한 분석에서는, 진료량 군에 비교가능한 의사수가 포함되는 값을 찾아 구분기준으로 하였다. 소진료량은 연간 3건 미만, 중진료량은 연간 3건 이상 10건 미만, 다진료량은 연간 10건이상으로 구분하였다. 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과를 알아보기 위해서, 의사진료량은 연간 15건 미만, 연간 15건 이상 25건 미만, 연간 25건 이상으로 구분하였다. 구분의 근거는 환자수의 분포를 고려한 것이다. 이러한 구분은, 첫 번째 구분기준이 소진료량 의사의 환자는 대부분 소진료량 병원에 속하며, 다진료량 의사의 환자는 대부분 다진료량 병원에 속하여 병원 및 의사 진료량이 교차되면서 발생하는 효과를 밝히기가 부적절하기 때문이다.

진료량을 구분할 때 또 다른 문제는 연간 건수로 할 것인지, 총 건수로 할 것인지의 문제이다. 실제 많은 진료량-진료결과 연구에서 연구에 따라 다른 방법을 적용하고 있다. 한편, Horowitz 등(1992)은, 연간 이식술 건수가 아닌 총 건수로 범주를 구분하는 방법은, 장기간에 걸쳐 지속적으로 시술에 적극적이었던 소규모 기관과 최근에 와서야 적극적으로 시행한 대규모 병원간의 구분이 모호하다고 하였다. 이러한 특징 외에, 연간 건수로 진료량을 구분하는 것이(Peterson, et al., 2004; Rogowski, et al., 2004; Horowitz, et al., 1992) 총 건수로 접근하는 방법보다 진료량 정보의 정책적 활용성이 높다고 판단된다.

6.1.3. 진료결과 변수의 선정

진료량-진료결과 연구에서 방법론적 쟁점이 되는 또 다른 분야는 진료결과를 무엇으로 측정하는가의 문제이다. 동종골수이식술의 진료량-진료결과 연구에서는 재발, 이식관련사망(treatment related mortality), 이식 후 100일 생존, 무병생존(disease free survival), 총 생존(overall survival) 등의 진료결과를 측정하였다(European Group for Bone Marrow Transplantation, 1988; Horowitz 등, 1992; Frassoni 등, 2000; Matsuo 등, 2000). 이 외에도 동종골수이식술에 대한 치료경험을 보고한 연구들은 급성이식편대숙주반응과 간정맥폐색증, 감염 등의 합병증 발생, 재발, 골수 착상, 무병생존율, 총 생존율 등의 진료결과를 평가하였다(이규형 등, 1999; 이석 등, 2000; Kim 등, 1994; Lysak 등, 2001; Morariu-Zamfri 등, 2001).

이 연구에서 진료결과는 세 가지로 측정하였다. 이식 후 100일 생존과 1년 생존 및 총 생존기간이다. 이식 후 100일 생존율은 이식환자가 다른 의사나 센터로 의뢰되기 전에 이식받은 센터 의사의 관리하에 있는 기간이므로 센터 효과를 평가하는데 가장 적합한 지표이다(Loberiza 등, 2003). 또한 동종골수이식 후 사망이 대부분 6개월에서 1년 이내에 발생하기 때문에 1년 생존율은 이식의 주요 사망원인을 반영하게 된다(김병국 등, 1994; 조석구 등, 1996; Gross 등, 1996). 생존기간은 이식 후 사망이 발생한 시점까지의 기간으로 측정하여 자료의 절단(censored)된 부분까지 고려하였다(송혜향 등, 1998).

6.1.4. 진료량-진료결과 관계

이식 후 100일 생존과 1년 생존에 대해, 먼저 각 진료량 군별로 생존율의 경향성을 Mantel- Haenszel Test로 확인하였다(Begg, 1999). 그리고 나서 로지스틱 회귀모형을 적용하여 소진료량 군의 진료결과를 기준으로 중진료량 군과 다진료량 군의 진료결과를 보정 전과 보정 후의 비차비로 비교하였다. 성별, 40세 미만과 이상으

로 구분한 연령, 형제자매인 공여자와 나머지로 구분한 공여자 유형, 완전 일치와 비일치로 구분한 조직적합항원 일치도, 표준위험군과 고위험군으로 구분한 이식당시 질병상태, 급성백혈병과 만성백혈병, 재생불량성빈혈로 구분한 진단명 등의 영향을 반영하였다. 보정 변수는 진료결과와의 관련성에 기초해서 선정하였다.

진료량과 생존기간의 관계는 각 진료량 군별로 생존 곡선을 비교하고 추정된 생존함수를 로그순위 검정으로 분석하였다. 혼란 변수의 영향을 반영한 분석은 비례 위험 회귀모형을 적용하여 소진료량 군의 진료결과를 기준으로 나머지 군의 진료결과를 보정 후 상대위험도로 비교하였다.

6.1.5. 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과

상호작용(interaction)은 각 변수를 층화했을 때 측정되는 결합효과(joint effect)의 관찰치와 기대치를 비교함으로써 평가할 수 있는데, 자료의 구조상 이 연구에서는 제한된 경우에 한해서 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과(combined effect)를 평가하였다. 조합 효과는 전체 대상자의 72.9%를 차지하는 다진료량병원 자료에 국한시켜 의사진료량의 변화에 따라 진료결과가 어떻게 달라지는지를 분석하였다. 전체 대상자의 80.2%를 차지하는 다진료량외의 자료에서 병원진료량의 변화에 따른 진료결과와의 차이는 분석하지 않았다. 이는, 다진료량외의 자료에서 61.2%가 동일한 병원진료량 값을 가지고 있어 병원진료량의 변화에 따른 진료결과와의 차이를 밝히기가 어렵기 때문이었다.

동종골수이식술에서 병원진료량과 의사진료량의 상호작용을 밝히기 위해서는, 보다 장기간의 자료를 수집하여 진료량 군별로 층화했을 때 각각의 결합효과를 측정할 수 있어야 한다. 이러한 분석은 전국적인 등록데이터베이스 구축 등의 사전 노력이 준비되어 할 것으로 판단된다.

6.2. 연구결과에 대한 고찰

6.2.1. 동종골수이식 시술 현황

1998년부터 2000년 사이에 우리나라에서 시행된 동종골수이식술은 20개 병원에서 시술이 이루어졌고, 총 건수는 835건(소아과 제외)이다. 20개 병원 중 65.0%인 13개소가 연간 10건 미만의 소진료량병원이었으며, 41명의 의사 중 53.7%인 22명이 연간 3건 미만의 소진료량 의사였다. 이에 반해 분석에 포함된 650명의 환자 중 72.9%인 474명이 다진료량병원에서 이식술을 받았고, 80.2%인 521명은 다진료량의사가 시술하였다. 이러한 결과는 최근에 동종골수이식술을 시작한 병원이 증가하였기 때문일 수 있고⁴⁾, 시술시작년도가 오래된 병원들은 다양한 매체를 통해 시술경험이 소비자들에게 알려지면서 환자들이 다진료량병원을 찾고 있는 것일 수도 있다. 시술기관이 최근 들어 증가하는 상황을 감안하여, 진료결과의 향상을 위해 전문가 그룹내에서 등록데이터베이스를 위한 임상정보 및 진료량에 대한 권고기준의 필요성에 대한 논의가 필요하다고 판단된다.

기간 중 동종골수이식술 총 환자의 89.5%인 744명이 백혈병과 재생불량성빈혈 상병으로 골수이식을 받았고, 나머지 환자는 악성 임파종, 골수이형성증후군, 비호지킨성임파종, 유방암 등의 상병으로 골수이식을 받은 경우이다. 분석 대상 환자 650명 중에서 진단명 별 분포는 216명(33.2%)이 급성골수성백혈병, 만성골수성백혈병이 175명(26.9%), 재생불량성빈혈이 146명(22.5%), 급성임파구성백혈병이 109명(16.8%) 등의 순이었다. 1992년부터 2000년까지 국내 조혈모세포이식술의 상병 분포는 급성골수성백혈병이 27.6%, 중증재생불량성빈혈이 14.8%, 만성골수성백혈병이 14.0%, 급성임파구성백혈병이 13.1% 순으로 보고된 바 있어(건강보험심사평가원, 2001) 본 연구의 진단명 분포와 비교적 유사하였다. 1991년부터 1997년까지 Japan Society for Hematopoietic Cell Transplantation(JSHCT)의 등록자료 3,134건을 분석

4) 이식술 시작년도와 병원진료량의 피어슨 상관계수가 0.883이며 통계적으로도 유의하였다 ($p < 0.001$).

한 결과는 만성골수성백혈병이 28.1%, 급성골수성백혈병이 27.6%, 급성임파구성백혈병이 21.0%, 골수이형성증후군이 9.0%, 중증재생불량성빈혈이 6.7%의 진단명 분포를 보였다(Matsuo 등, 2000).

분석 대상 환자 650명 중, 54.9%가 남성이었으며, 평균 연령은 31.4세였다. 공여자가 형제자매인 경우가 537명(82.9%)이었고, 형제자매를 제외한 친족인 경우가 9명(1.4%), 비친족인 경우가 102명(15.7%)이었다. JSHCT의 7년간의 등록자료는 56.2%가 남성이었고 연령의 중간값은 32세였다. 공여자유형은 형제자매인 경우가 68.5%, 형제자매를 제외한 친족이 5.0%, 비친족인 경우가 26.6%로 우리나라보다 비친족인 공여자가 1.7배 정도 많았다.

이식 후 100일 생존율은 89.4%였으며 1년 생존율은 78.7%, 추적관찰기간동안의 총생존율은 73.5%이었다. 진단명별 1년 생존율은 급성골수성백혈병이 78.7%, 급성임파구성백혈병이 68.8%, 만성골수성백혈병이 78.9%, 재생불량성빈혈이 85.5%였다. 조석구 등(1996)이 단일기관의 치료성적을 보고한 바에 의하면, 급성백혈병의 전체생존율은 71%, 만성골수성백혈병은 52%, 재생불량성빈혈은 85%이었고, 전처치방법, 이식편대숙주반응예방법, 감염을 비롯한 치명적인 합병증 예방을 위한 투약 등의 진료과정상의 노력이 치료성적을 향상시키고 있다고 논하였다.

6.2.2. 진료결과에 영향을 주는 요인

일반 내과나 외과에서 임상 진료결과와 관련이 있는 것으로 보고되는 기관의 효과(center effect)를 정리해 보면 크게 세 가지 개념으로 구분할 수 있다(표 18). 첫째는 진료량이고, 둘째는 공급자의 경험으로 구체적으로는, 실질적으로 환자를 돌보는 간호사의 시간, 간호사와 환자의 비, 의사의 경험(담당 건수, 전문성), 의사 교육 과정에의 참여 등이 있으며, 셋째는 대학부속병원 여부이다(Loberiza 등, 2003).

이 연구에서는 공급자 특성에서 병원의 규모(조직적 특성)와 전문의수(구조적 특성), 지리적 위치(환경적 특성), 의사경력(의사 특성) 등이 진료결과와 관련성이 있었다. 19개 기관 중 18개소가 대학부속병원이면서 종합전문요양기관이었으며 진료결과와 유의한 관련성은 없었으나, 이는 대부분이 대학부속병원이기 때문에 진료결

과에 미치는 영향을 제대로 평가하지 못했을 수 있다. 또한 간호사와 관련된 특징은 자료수집이 어려워 분석에 포함하지 못하였다.

동종골수이식술의 진료결과에 대한 기존 연구에서는, 공여자 유형과 구조적 적합항원 일치도, 진단명 등은 진료결과와 가장 밀접한 변수들로 많은 연구에서 대상을 제한하여 보고하고 있다. 최정현 등(1993)이 급성 및 만성백혈병에서 이식당시 질병상태별로 장기생존율을 비교하였는데, 급성골수성백혈병과 만성골수성백혈병에서 이식당시 질병상태에 따라 진료결과가 유의한 차이를 보였다. 또한 진단에서 이식까지의 기간(김동집, 1987; Thomas 등, 1986)이 길수록 위험도가 높아지는 것으로 알려져 있다.

단순분석에서, 환자 특성 중 형제자매의 공여자, 완전일치하는 구조적 적합항원, 진단명, 6개월 미만의 진단에서 이식까지의 기간, 표준위험군일 때 이식을 받은 급성과 만성백혈병에서 향상된 진료결과를 보여주었다. 40세 미만일 때 1년 생존율이 80.1%, 40세 이상일 때 73.2%로 연령에 따른 차이를 보여주고 있으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 이러한 경향은 병원진료량 혹은 의사진료량을 함께 반영한 다중분석결과에서도 마찬가지로 진료결과에 유의한 영향을 주는 변수들이었다.

표 18. 일반내과와 외과에서 임상 진료결과와 관련이 있는 것으로 보고된 기관의 효과에 대한 개념적 영역

기술 진료량

공급자의 경험

- 실질적으로 환자를 돌보는 간호사의 시간
- 간호사: 환자 비
- 의사의 경험(담당 건수, 전문성), 경력과 자격 승인
- 의사 교육과정 참여

대학부속병원 여부

6.2.3. 진료량-진료결과 관계

이 연구에서는 외국의 심사기준과 병원의 분포를 근거로 한 병원진료량에 따라 진료결과에 유의한 차이를 보였다. 즉, 연간 20건 이상의 다진료량병원은 10건 미만의 소진료량 병원에 비해 이식 후 100일 생존율과 1년 생존율, 생존기간이 유의하게 좋았다. 이러한 결과는, 동종골수이식술을 대상으로 병원진료량이 진료결과에 미치는 영향을 분석한 기존의 연구결과가 100일 생존, 이식관련사망, 무병생존, 총생존 등의 진료결과에 대해 유의한 차이를 보인 것과 유사한 양상이었다(Horowitz 등, 1992; Frassoni 등, 2000; Matsuo 등, 2000).

의사의 분포를 기준으로 한 의사진료량에 따라, 연간 10건 이상의 다진료량의 사는 연간 3건 미만의 소진료량의사에 비해 이식 후 100일 생존율은 유의한 차이를 보이지 않았으나 1년 생존율과 생존기간은 유의하게 좋았다. McGrath 등(2000)은 경피적 관동맥 시술에 대해 병원진료량과 의사진료량이 모두 진료결과와 유의한 관련성이 있다고 보고하였다.

이 연구의 진료량-진료결과 관계에서 몇 가지 점에 대해 논의할 필요가 있다. 첫째는, 연구 결과 중에 백혈병에서 중진료량병원은 소진료량병원에 비해 유의하게 1년 생존율이 낮다는 점이다. 이러한 결과는 전술한 바와 같이, 98.0%와 84.5%의 중진료량병원과 소진료량병원의 뚜렷한 조사율 차이도 영향을 주었다고 추정된다. 더 나아가 진료량-진료결과 연구에서 향후 연구과제로 논의되고 있는, 진료결과에 영향을 주는 진료과정에 대한 연구가 이루어진다면, 이러한 결과에 대해 보다 근거 있는 해석이 가능하리라 판단된다(Hewitt, 2000).

두 번째는, 진료량-진료결과 연구에서 기관의 효과를 파악할 때 두 가지 측면에서 접근하기도 한다. 즉, 교육효과(learning effect)와 경험효과(experience effect)이다. 교육효과는 그 기관이 처음 시술을 시작한 년도로 측정하며, 경험효과는 시행된 시술의 건수로 측정한다(Frassoni, et al., 2000). 본 연구에서는 이식술 시작년도와 병원진료량의 피어슨 상관계수가 0.883이며 통계적으로도 매우 유의하여($p < 0.001$) 교육효과는 분석에서 제외하였다.

세 번째는, 자료의 구조를 고려한 진료량-진료결과 관계이다. 진료량이 진료 결과에 미치는 영향을 분석하기 위한 통계적 방법으로 다중 로지스틱 회귀분석과 Cox의 비례위험 회귀모형을 적용하였다. 최근 계층적인 혹은 군집을 이루는 (hierarchical or clustered) 구조의 자료를 분석하는 통계적 방법으로 다수준 모형 (multilevel model)이 있다. 예를 들어 학교에 소속된(nested) 학생들, 가족에 소속된 아이들, 개인에게 소속된 치아, 병원 혹은 의사에게 소속된 환자들의 자료가 이런 구조를 이루게 된다(Balderjahn, et al., 1998). 최근에 발표된 진료량-진료결과 연구에서도 일부 다수준 모형을 이용한 연구가 있으나(Hannan, et al., 2002; Peterson, et al., 2004) 동종골수이식술의 연구에서는 주로 비례위험회귀모형을 이용하였다. 본 연구 자료에서 일반화위계모형(hierarchical generalized linear model)을 이용하여 병원진료량과 의사진료량이 진료결과에 미치는 영향을 분석한 결과, 1년 생존에서 병원다진료량군의 진료결과가 소진료량 군에 비해 유의하게 높게 나타났다($p=0.013$). 의사진료량은 유의한 영향을 주지 않았으며, 전반적으로 다중 로지스틱 회귀모형의 결과와 유사한 패턴을 보여 여기서는 결과를 생략하였다.

마지막으로, 다진료경험효과이론(practice-makes-perfect)과 선택적의뢰이론(selective-referral), 이 두가지 가설은 진료량과 진료결과의 인과관계에 대해 지속적으로 논의되고 있는 가설이다. 이 연구는 진료량이 진료결과에 미치는 영향을 밝힌 연구로 다진료경험효과이론을 뒷받침하고 있다. 기존 동종골수이식술의 진료량-진료결과 연구들도 모두 다진료경험효과이론을 기본 가정으로 한 연구들이다. 진료량-진료결과의 인과관계에 대한 논의는 앞으로 이루어져야 할 연구과제중의 하나하며, 이러한 연구를 위해서는 경시적(longitudinal) 자료를 통한 분석이 필요하다(Hannan 등, 1997).

6.2.4. 병원진료량과 의사진료량의 조합 효과

이 연구에서는 병원진료량과 의사진료량을 층화하여 3x3 표를 만들었을 때, 건수가 없는 셀은 결합효과를 측정할 수 없어 두 가지 진료량 사이의 상호작용을 평가할 수 없었다. 전체 자료의 70% 이상을 차지하는 다진료량병원 군으로 제한하여 의사진료량의 변화에 따른 진료결과의 차이를 분석하였다. 그 결과 다진료량병원 군 내에서는 의사진료량이 증가함에 따라 진료결과의 유의한 차이를 보이지 않았다.

이러한 결과를 통해 동종골수이식술에서 의사진료량보다 병원진료량이 더 중요하다고 결론지을 수는 없다. 그러나 동종골수이식술이 다른 외과적 시술과는 달리 팀 접근이 중요시되고 이식술 전후의 체계적인 관리가 이루어지는 시술이라는 점을 감안할 때, 다진료량병원이 중진료량병원이나 소진료량병원보다 진료결과가 더 좋고 다진료량병원은 의사진료량에 상관없이 진료결과가 높다는 것은, 다진료량병원에서는 의사 개인의 기술이나 능력보다 병원의 시설 지원이나 효과적인 팀 운영, 다양한 전문 인력의 활용과 같은 조직적인 요인들의 중요성을 실증적으로 보여주는 것이라 판단된다.

대장암 수술에서 병원진료량과 의사진료량의 상호작용을 분석한 Harmon 등 (1999)은, 다진료량외과의 상대위험도는 병원진료량의 변화에 상관없이 낮은 반면, 중진료량외과의 사망률은 병원진료량이 증가할수록 다진료량외과의 진료결과와 비슷한 양상을 보였고, 진료결과를 향상시키는 요인으로 병원진료량이 의사진료량을 대신할 수 있다고 결론짓고 있다.

소진료량외과의와 소진료량병원이 많은 반면, 대부분의 환자가 다진료량병원의 다진료량외과에게서 진료받는 국내 동종골수이식술에 대해, 병원진료량과 의사진료량의 상호작용을 밝히기 위해서는 앞으로 좀더 누적된 자료에 대한 연구가 필요하다고 판단된다.

6.3. 연구의 의의와 향후 연구과제

6.3.1. 연구의 의의

이 연구의 제한점을 몇 가지로 요약하면 다음과 같다. 첫째, 외국의 심사기준과 자료의 분포를 근거로 진료량을 구분하였으나, 국내에 적합한 진료량 기준에 대해서는 충분한 논의를 못하고 있다. 둘째, 연구기간 및 자료의 한계로 5년 생존율이나 기능상태 등 장기적이고 포괄적인 진료결과를 포함하지 못하였다. 셋째, 자료의 구조적 한계로 인해, 비교할 수 있는 병원과 의사수가 상대적으로 적어 진료량 구분 기준을 다양하게 평가하지 못했으며, 자료가 비대칭적으로 분포하여 의사진료량과 병원진료량의 상호작용을 평가하지 못하였다. 마지막으로 자료수집 방법이 의무기록에 기초한 방법이지만 진료량 군간의 회수율의 차이가 뚜렷하여 자료의 타당도에 한계가 있을 수 있다.

이러한 제한점에도 불구하고 이 연구가 갖는 의의는 첫째, 아직 국내외적으로 많이 이루어지지 않은 동종골수이식술에 대한 진료량-진료결과 관계를 분석하였다. 둘째 동종골수이식에서 의사진료량과 병원진료량을 함께 고려함으로써 정책적 활용에 대한 보다 광범위한 논의를 제시하였다. 셋째, 소진료량 군과 다진료량 군간의 진료결과의 격차는 그 시술이 자리를 잡아감에 따라 좁혀진다. 따라서 새로운 기술이 일반적인 방법으로 확산되기 시작할 때 진료량은 가장 타당한 질 지표가 된다 (Hewitt, 2000). 연도별 국내 조혈모세포이식술 시술기관의 증가를 고려할 때(부록 2), 이 연구는 진료량을 질 지표로 측정하기에 타당한 시점의 자료를 분석하였다. 따라서 질 지표로서 진료량의 효과를 잘 반영했다고 판단된다.

진료량-진료결과 연구가 갖는 실질적인 의미는 보건의료현장에서의 정책적 활용이다. 실제 미국에서는, Medicaid program에서 다진료량병원으로 환자를 집중시킴으로써 병원에서는 자체 비용을 절감하여 경제성과 질 두가지 측면에서 정당성을 얻는데 진료량-진료결과 연구가 역할을 하였다(Iglehart, 1984). 보다 최근에는 대

규모의 보건의료 구매자 연합인 Leapfrog Group에서 고위험 시술에 대한 연간 진료량 기준을 제시하였다(Birkmeyer 등, 2001; Daley, 2002). 또한 National Cancer Policy Board는 식도암과 췌장암 환자에 대해 다진료량 병원으로 의뢰할 것(selective referral)을 제안하였다(Hewitt, et al., 2001). 이미 다양한 시술에 대해 많은 진료량-진료결과 연구가 이루어진 미국에서는 정책적으로 연구결과가 적용되고 있으며 최근에 와서는 그러한 정책의 효과를 평가하는 연구들도 이루어지고 있다(Rogowski 등, 2004; Birkmeyer 등, 2001).

이 연구결과가 시사하는 정책적 함의는, 먼저 국내 동종골수이식술의 병원 및 의사진료량이 질 지표로서 활용할 수 있는 가능성을 제시하고 있다. 특히, 다진료량 병원에서는 의사진료량보다 병원진료량의 영향이 더 중요한 것으로 밝혀져 향후 최소진료량 기준에 대한 정책수립과정에서 우선순위 설정에 고려될 수 있을 것으로 판단된다.

진료량-진료결과의 관계에 대한 연구가 국내에서 활발히 진행되어 다양한 연구결과가 축적된다면, 보건 정책 측면에서는 지역화를 통해 고비용의 중증 질환에 대한 자원의 효율적인 배치를 기획할 수 있을 것이다. 또한 보험자 측면에서는 진료량에 근거한 조건부 급여, 혹은 재정적 유인책을 통해 전체적인 진료결과의 향상을 기대할 수 있을 것이다. 학회 및 전문가 협회 등에서는 진료량-진료결과 연구에 근거하여 자격인정기준, 혹은 전문성을 위해 필요한 교육시간 등을 논의할 수 있다.

6.3.2. 향후 연구과제

동종골수이식술에서 진료량이 질 지표로서 활용되고 나아가 전반적인 의료의 질을 높이기 위해서는 다음과 같은 연구들이 이루어져야 할 것이다.

첫째, 동종골수이식술의 진료결과를 향상시키는 진료량에 대해 깊이 있는 논의가 필요하다. 특히 국내 보험급여 기준에서는 인력, 시설 및 장비 기준으로 년 3인 이상 시술할 수 있어야 한다고 정하고 있는데(건강보험심사평가원, 2001), 이러한 국내 기준에 대한 적합성 검토와 보다 근거 있는 기준마련을 위한 연구가 이루어져야

한다.

둘째, 재발, 이식관련사망, 무병생존, 5년 생존 등 장단기 진료결과에 대한 진료량의 영향이 평가되어야 한다.

셋째, 진료량이 어떤 과정을 거쳐 진료결과에 영향을 미치는지에 대한 연구가 필요하다. 이러한 연구는 진료결과에 영향을 주는 다양한 진료과정에 대한 평가를 통해 이루어질 수 있을 것이다.

넷째, 장기적인 자료를 통해 진료량과 진료결과에 대한 인과관계를 구명하는 연구가 필요하다.

다섯째, 진료량-진료결과 관계를 정책적으로 활용할 때, 진료량 지표가 실질적으로 효과적인지를 평가하는 연구가 이루어져야 한다.

마지막으로, 외래 및 입원 환자에 대한 전국적인 등록자료가 구축될 때, 전술한 연구과제들이 원활하게 수행될 수 있을 것이며, 이러한 데이터베이스의 구축은 전문가집단의 논의를 거쳐 자료의 표준화가 선행되어야 할 것이다.

제7장 요약 및 결론

보건의료 체계의 궁극적인 목적이 국민의 전반적인 건강을 최적의 상태로 만드는 것이라면, 보건의료 서비스의 질을 향상시키려는 노력은 이러한 목적 달성을 위해 가장 중요한 수단중의 하나이다. 다양한 진료량-진료결과 연구를 통해 질 지표로서 진료량 정보가 활용되고 있다.

이 연구는 1998년부터 2000년 사이에 시행된 국내 동종골수이식술에 대한 병원 및 의사진료량과 환자 진료결과를 조사하여 진료량-진료결과 관계를 분석하였다. 분석 결과, 다진료량병원(의사)는 소진료량병원(의사)보다 유의하게 진료결과가 좋았다. 또한 다진료량병원 내에서 의사진료량의 차이는 진료결과에 유의한 차이를 보이지 않았다.

이 연구의 결과를 바탕으로 할 때, 국내 동종골수이식술의 병원 및 의사진료량이 질 지표로서 활용할 수 있는 가능성을 제시하고 있다. 특히, 다진료량병원에서는 의사진료량보다 병원진료량의 영향이 더 중요한 것으로 밝혀져 향후 최소진료량 기준에 대한 정책수립과정에서 우선순위 설정에 고려될 수 있을 것으로 판단된다.

진료량-진료결과의 관계에 대한 연구가 국내에서 활발히 진행되어 다양한 연구결과가 축적된다면, 이를 근거로 지역화를 통해 자원의 효율적 배치를 기획할 수 있을 것이며, 진료량에 근거한 조건부 급여, 혹은 재정적 유인책을 통해 전체적인 진료결과의 향상을 기대할 수 있을 것이다. 학회 및 전문가 협회 등에서는 진료량-진료결과 연구에 근거하여 자격인정기준, 혹은 전문성을 위해 필요한 교육시간 등을 논의할 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 강영호, 김용익, 김창엽, 등. 경피적 관동맥 확장술의 시술량과 조기 시술결과의 관련성. 예방의학회지 2001;34(1):9-20
- 김동집. 급성백혈병의 골수이식요법. 대한내과학회잡지 1987;30(6):709-711
- 김병국, 이진학, 박선양, 등. 동종골수이식에 의한 만성 골수성 백혈병의 치료. 대한내과학회지 1994;47(2):233-245
- 건강보험심사평가원. 조혈모세포이식 실시기관 요양급여 적정성 평가보고서. 2001
- 박춘선, 문희경, 강혜영, 민유홍, 조우현. 동종조혈모세포이식술 시술기관의 진료량이 이식후 생존율에 미치는 영향. 예방의학회지 2004;37(1):26-36
- 박형근, 이희영, 윤석준, 안형식, 염용태. 유방암 환자에서의 병원의 시술량과 장기 생존률간의 관계에 대한 평가. 2002년 한국보건행정학회 후기학술대회연제집. p166-176
- 성주명. 골수이식 클리닉. 한국의학사; 2003, p31-38
- 송혜향, 정갑도, 이원철. 생존분석. 청문각; 1998, p1-14
- 이규형, 이제환, 김신 등. 성인 급성 골수성 백혈병에서의 동종골수이식-단일병원 치료 체험. 대한조혈모세포이식학회지 1999;4(1):49-57
- 이석, 민우성, 민창기 등. 성인 급성 림프구성백혈병 고위험군에서 일차관해시 동종 및 자가 조혈모세포이식의 성적 비교: 단일기관 치료경험. 대한조혈모세포이식학회지 2000;5(2):141-152
- 이선희, 좌용권. 일부 질환들에서 진료량-진료비, 재원일수와의 관계에 대한 연구. 예방의학회지 1994;27(4):793-805
- 조석구, 정익주, 최정현, 등. 성인형 동종골수이식의 치료성적(II): 1992~1995. 대한암학회지 1996;28(2):308-315
- 최정현, 김희제, 이종욱 등. 동종골수이식을 받은 표준 위험군과 고 위험군 백혈병 환자간의 장기생존율 비교. 대한내과학회잡지 1993;44(4):464-473

- Allison JJ, Kiefe CI, Weissman NW, et al. Relationship of hospital teaching status with quality of care and mortality for Medicare patients with acute MI. JAMA 2000;284(10):1256-1262
- Andersen RM, Rice TH, Kominski GF. Changing the U.S. health care system, 2nd ed. San Francisco: Jossey-Bass Inc., 2001, p.150-202
- Apperley J, Brand R, Gratwohl A, et al. Is center size an accurate surrogate marker of quality of patient care in stem cell transplant units? Blood 2000;96:A3654
- Balderjahn I, Mathar R, Schader M. Classification, data analysis, and data highways. New York: Springer VerLag; 1998, p.147-154
- Begg MD. Analyzing k (2 X 2) tables under cluster sampling. Biometrics 1999;55:302-307
- Birkmeyer JD, Finlayson EVA, Birkmeyer CM. Volume standards for high-risk surgical procedures: potential benefits of the Leapfrog initiative. Surgery 2001;130:415-422
- Dudley RA, Johansen KL, Brand R, et al. Selective referral to high-volume hospitals. JAMA 2000;283(9):1159-1166
- Edwards EB, Roberts JP, McBride MA, et al. The effect of the volume of procedures at transplantation centers on mortality after liver transplantation. NEJM 1999;341(27):2049-2053
- Epstein AM. Volume and outcome-It is time to move ahead. NEJM 2002;346(15):1161-1164
- European Group for Bone Marrow Transplantation. Allogeneic bone marrow transplantation for leukaemia in Europe. Lancet 1988;8599:1379-1382
- Frassoni F, Labopin M, Powles R, et al. Effect of centre on outcome of bone-marrow transplantation for acute myeloid leukaemia. Lancet 2000;355:1393-1398

- Flood AB, Ewy W, Scott WR, et al. The relationship between intensity and duration of medical services and outcomes for hospitalized patients. *Medical Care* 1979;7(11):1088-1102
- Gouma DJ, Geenen RCI, Guilk TM, et al. Rates of complications and death after pancreaticoduodenectomy: risk factors and the impact of hospital volume. *Annals of Surgery* 2000;232(6):786-795
- Grcevic D, Batinic D, Ascensao JL and Marusic M. Pre-treatment of transplant bone marrow cells with hydrocortisone and cyclosporin A alleviates graft-versus-host reaction in a murine allogeneic host-donor combination. *Bone Marrow Transplantation* 1999;23:1145-1152
- Gross S, Roath S. *Hematology : A problem-oriented approach*. Baltimore, Maryland, USA:Williams & Wilkins; 1996
- Hamilton BH, Ho V. Does practice make perfect? : examining the relationship between hospital surgical volume and outcomes for hip fracture patients in Quebec. *Medical Care* 1998;36(6):892-903
- Hannan EL, Kilburn H, Jr., O'Donnell JF, et al. A longitudinal analysis of the relationship between in-hospital mortality in New York state and the volume of abdominal aortic aneurysm surgeries performed. *Health Service Research* 1992;27(4):517-542
- Hannan EL, Kilburn H, Jr., Racz M, et al. Improving the outcomes of coronary artery bypass surgery in New York State. *JAMA* 1994;271:761-766
- Hannan EL, Racz M, Ryan TJ, et al. Coronary angioplasty volume-outcome relationships for hospitals and cardiologists. *JAMA* 1997;277(11):892-898
- Hannan EL, Radzyner M, Rubin D, et al., The influence of hospital and surgeon volume on in-hospital mortality for colectomy, gastrectomy, and lung lobectomy in patients with cancer. *Surgery* 2002;131:6-15
- Harmon JW, Tang DG, Gorden TA, et al. Hospital volume can serve as a surrogate for surgeon volume for achieving excellent outcomes in

- colorectal resection. *Annals of surgery* 1999;230(3):404-413
- Hewitt M. Interpreting the volume-outcome relationship in the context of health care quality: workshop summary. Washington D.C., Institute of Medicine, 2000
- Hewitt M, Petitti D. Interpreting the volume-outcome relationship in the context of cancer care. Washington D.C., National Academy Press, 2001
- Hillner BE, Smith TJ, Desch CE. Hospital and physician volume or specialization and outcomes in cancer treatment: importance in quality of cancer care. *Journal of Clinical Oncology* 2000;18(11):2327-2340
- Holm T, Johansson H, Cerdermark B, et al., Influence of hospital- and surgeon-related factors on outcome after treatment of rectal cancer with or without preoperative radiotherapy. *British Journal of Surgery* 1997;84:657-663
- Horowitz MM, Przepiorka D, Champlin RE, et al. Should HLA-identical sibling bone marrow transplants for leukemia be restricted to large centers?. *Blood* 1992;79(10):2771-2774
- Hu JC, Gold KF, Pashos CL, et al. Role of surgeon volume in radical prostatectomy outcomes. *Journal of Clinical Oncology* 2003;21(3):401-405
- Iglehart JK. Cutting costs of health care for the poor in California: A two-year follow-up. *NEJM* 1984;311(11):745-48
- Joint Accreditation Committee EBMT-ISCT Europe. Hematopoietic progenitor cell collection, processing & transplantation accreditation manual [cited 2004 May 4]. Available from: URL:http://www.ebmt.org/8TransplantGuidlines/guideline_docs/English/JACIE_Accreditation_%20Manual_version1.pdf
- Kee F, Wilson RH, Harper C, et al. Influence of hospital and clinician workload on survival from colorectal cancer: cohort study. *BMJ* 1999;318:1381-1386
- Kelly JV, Hellinger FJ. Physician and hospital factors associated with mortality of surgical patients. *Medical Care* 1986;24(9):785-800
- Kim DJ, Kim CC, Kim BK, et al. Allogeneic bone marrow transplantation in

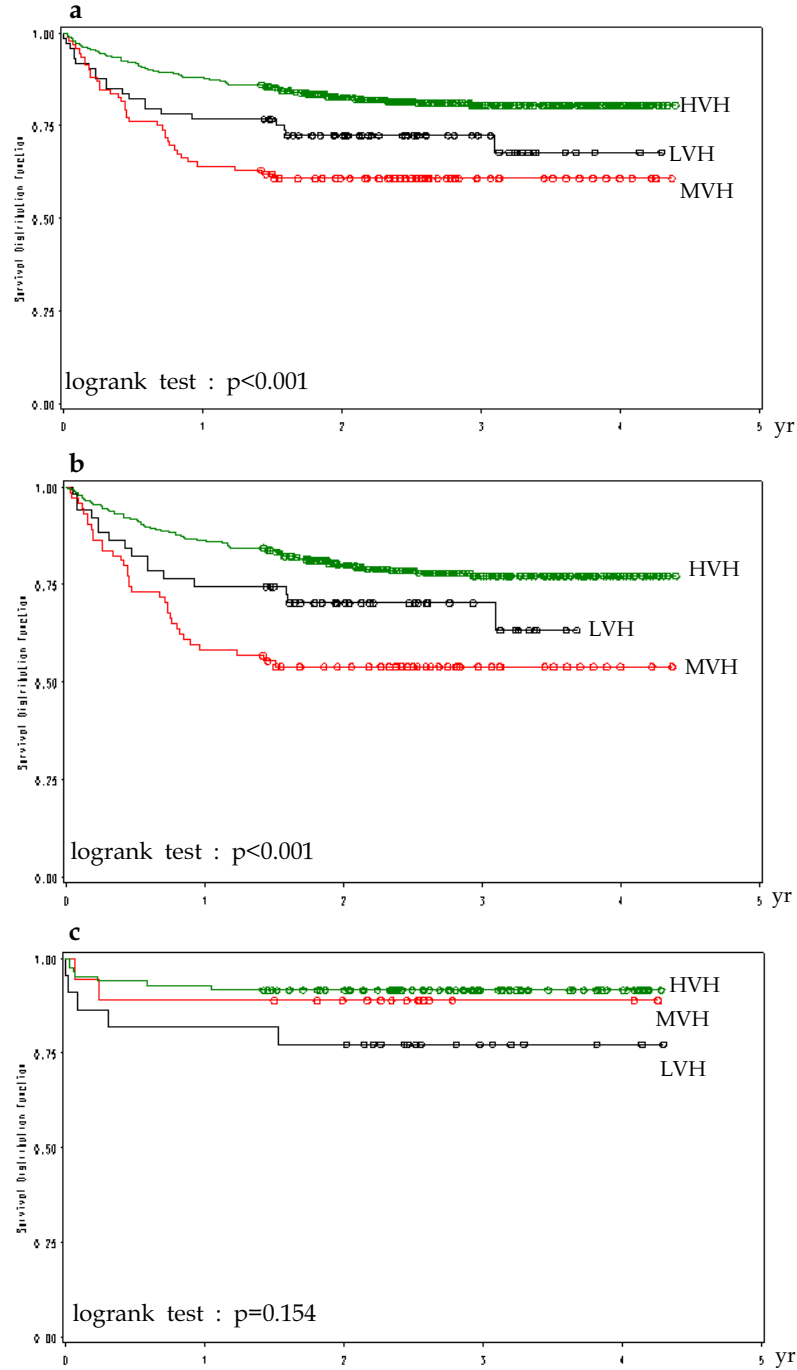
- Korea: 1983-1992. *Bone Marrow Transplantation* 1994;13(6):717-719
- Leiberman MD, Kilburn H, Lindsey M, et al. Relation of perioperative deaths to hospital volume among patients undergoing pancreatic resection for malignancy. *Annals of Surgery* 1995;222:638-645
- List AF, Maziarz R, Stiff P, et al. A randomized placebo-controlled trial of lisofylline in HLA-identical, sibling-donor, allogeneic bone marrow transplant recipients. *Bone Marrow Transplantation* 2000;25:283-291
- Loberiza FR, Serna DS, Horowitz MM, Rizzo JD. Transplant center characteristics and clinical outcomes after hematopoietic stem cell transplantation: what do we know. *Bone Marrow Transplantation* 2003;31:417-421
- Lohr KN. Medicare: A strategy for quality assurance, Vol. I. Washington, D.C.: National Academy Press, 1990, p.21
- Luft HS, Bunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. *New England Journal of Medicine* 1979;301:1364 -1369
- Luft HS. The relation between surgical volume and mortality: an exploration of causal factors and alternative models. *Medical Care* 1980;18(9):940-959
- Luft HS, Hunt SS, Maerki SC. The volume-outcome relationship: practice-makes-perfect or selective-referral patterns?. *Health Services Research* 1987;22(2):157-182
- Luft HS, Garnick DW, Mark DH, et al. Hospital volume, physician volume, and patient outcomes-assessing the evidence. Ann Arbor: Health Administration Press, 1990, p.14-18
- Lysak D, Koza V, Jindra P, et al. Allogeneic BMT in patients above 45 years of age: a single center experience. *Bone Marrow Transplantation* 2001;27:723-726
- Matsuo K, Hamajima N, Morishima Y, et al. Hospital capacity and post-transplant survival after allogeneic bone marrow transplantation: analysis of data

- from the Japan Society for Hematopoietic Cell Transplantation. *Bone Marrow Transplantation* 2000;26:1061-1067
- McGrath PD, Wennberg DE, Dickens JD, et al. Relation between operator and hospital volume and outcomes following percutaneous coronary interventions in the era of the coronary stent. *JAMA* 2000;284(24):3139-3144
- Morariu-Zamfir R, Rocha V, Devergie A, et al. Influence of CD34⁺ marrow cell dose on outcome of HLA-identical sibling allogeneic bone marrow transplants in patients with chronic myeloid leukaemia. *Bone Marrow Transplantation* 2001;27:575-580
- Moses LE, Mosteller F. Institutional differences in postoperative death rates. *JAMA* 1968;203(7):492-494
- Park SH, Lee MH, Lee H, et al. A randomized trial of heparin plus ursodiol vs heparin alone to prevent hepatic veno-occlusive disease after hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplantation* 2002;29:137-143
- Peterson ED, Coombs LP, DeLong ER, et al. Procedural volume as a marker of quality for CABG surgery. *JAMA* 2004;291(2):195-201
- Phillips KA, Luft HS, Ritchie JL. The association of hospital volumes of percutaneous transluminal coronary angioplasty with adverse outcome, length of stay, and charges in California. *Medical Care* 1995;33(5):502-514
- Phillips KA, Luft HS. The policy implications of using hospital and physician volumes as "indicators" of quality of care in a changing health care environment. *International Journal for Quality in Health Care* 1997;9(5):341-348
- Porter GA, Soskolne CL, Yakimets WW, et al. Surgeon-related factors and outcome in rectal cancer. *Annals of Surgery* 1998;227(2):157-167
- Rogowski JA, Horbar JD, Staiger DO, et al. Indirect vs direct hospital quality indicators for very low-birth-weight infants. *JAMA* 2004;291(2):202-209
- Ryan TJ, Bauman WB, Kennedy JW, et al. Guidelines for percutaneous

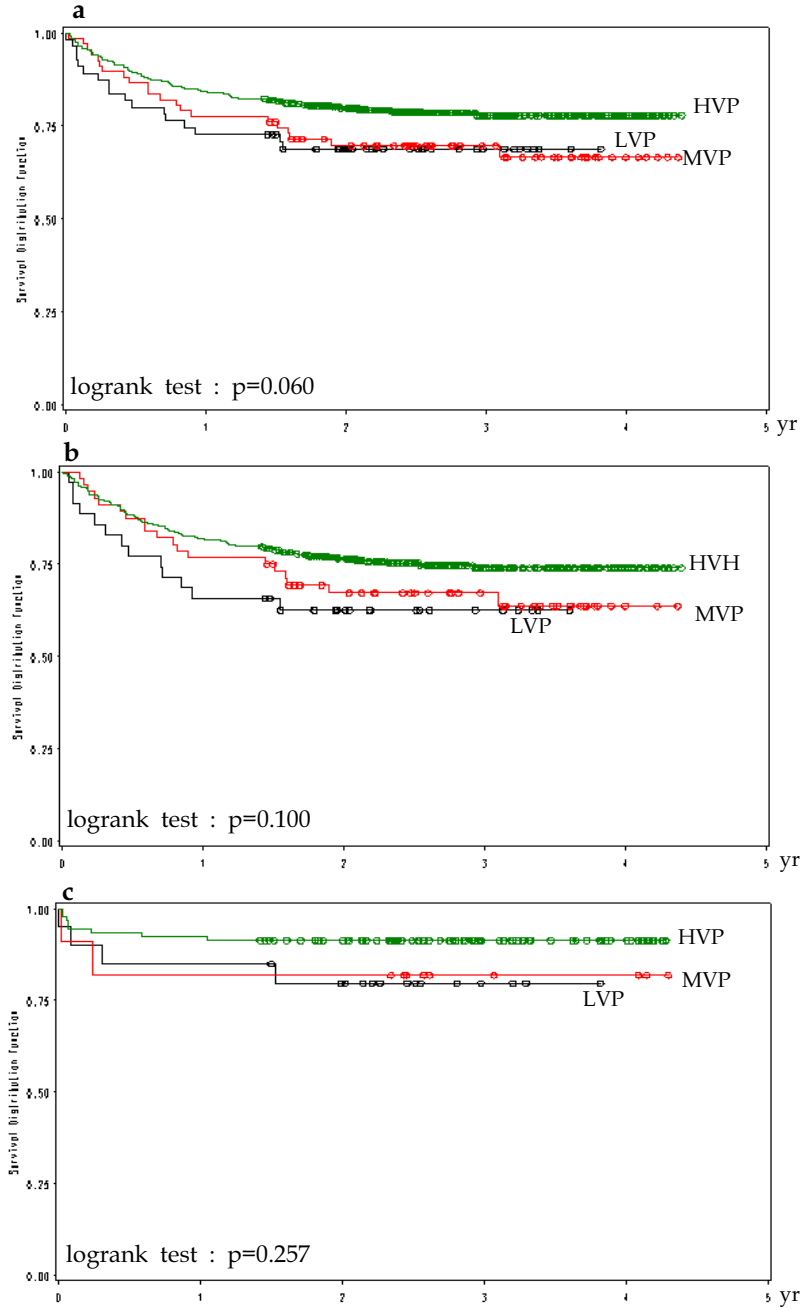
- transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 1993;88:2987-3007
- Sandrick K. Learning from experience. In *AIDS treatment, knowledge means quality*. *Hospitals* 1993;67(7):32-35
- Sloan FA, Perrin JM, Valvona J. In-hospital mortality of surgical patients: Is there an empiric basis for standard setting? *Surgery* 1986;99(4):446-453
- Subcommittee on the National Halothane Study of the Committee on Anesthesia, National Academy of Sciences-National Research Council. Summary of the National Halothane Study. *JAMA* 1966;197(10):775-788
- Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology-beyond the basics*. Gaithersburg: Aspen Publishers, 2000, p.211-253
- Thiemann DR, Coresh J, Oetgen WJ, et al. The association between hospital volume and survival after acute myocardial infarction in elderly patients. *NEJM* 1999;340(21):1640-1648
- Thomas ED, Clift RA, Storb R. Indications for marrow transplantation. *Annu Rev Med* 1984;35:1-9
- Thomas ED, Clift RA, Fefer A, et al. Marrow transplantation for the treatment of chronic myelogenous leukemia. *Annual of Internal Medicine* 1986;104(2):155-163
- Thomas D, Lint MT, Ljungman P, et al. Health and functional status of long-term survivors of bone marrow transplantation. *Annual of Internal Medicine* 1997;126:184-192
- Vakili BA, Brown DL. Relation of total annual coronary angioplasty volume of physicians and hospitals on outcomes of primary angioplasty for acute myocardial infarction. *The American Journal of Cardiology* 2003;91:726-728

부 록

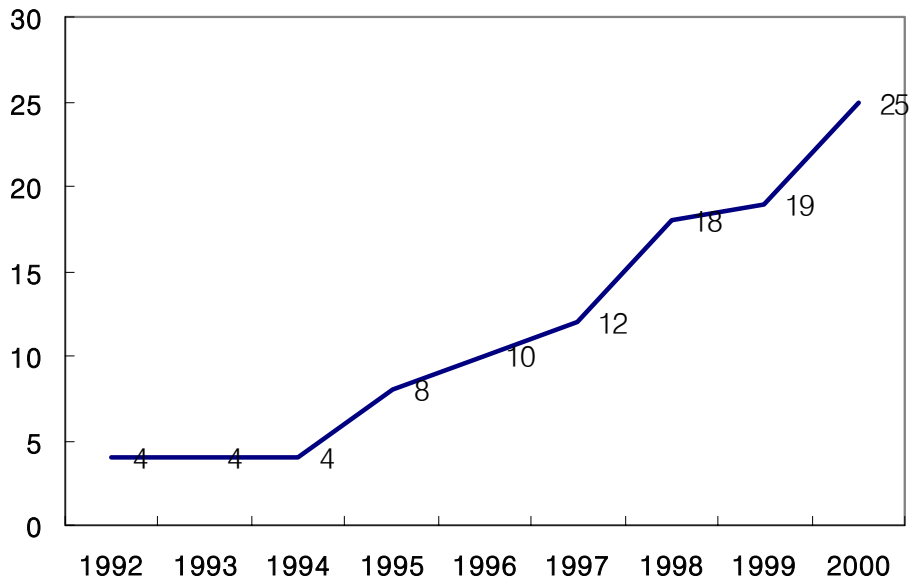
부록 1. 형제자매 공여자인 경우 병원진료량에 따른 총생존곡선
 (a) 전체 진단명 (b) 백혈병 (c) 재생불량성빈혈



부록 2. 형제자매 공여자인 경우 의사진료량에 따른 총생존곡선
 (a) 전체 진단명 (b) 백혈병 (c) 재생불량성빈혈



부록 3. 연도별 조혈모세포이식 기술 기관수



ABSTRACT

Physician and Hospital Volume-Outcome Relationship in Allogeneic Bone Marrow Transplantation

Park, Choon Seon
Dept. of Public Health
The Graduate School
Yonsei University

(Directed by Professor Woo Hyun Cho M.D., Ph.D.)

In this study, we attempted to examine whether the degree of cumulated experience of providers is associated with patient outcomes following allogeneic bone marrow transplantations (allo-BMTs).

Out of 744 adult patients who received allo-BMTs between 1998 and 2000 from 19 hospitals in Korea, 650 with first allo-BMT and complete data were included in this study. Providers' experience was defined as physician volume and hospital volume and measured by annual allo-BMTs in any diagnosis. Patient outcome was defined as early survival at day 100, one-year survival and survival time. Multiple logistic regression and Cox proportional hazards regression were used to test the association between volume and outcome.

Among the patient characteristics, donor type, human leukocyte antigen matching status, diagnosis, time from diagnosis to transplant and disease status at transplantation were statistically significant factors related to outcome. When we analysed the relationship between physician and hospital volumes and patient

outcomes controlling for the covariates, it was found that hospital volume and 100-day survival was significantly related in sibling donors. And as with hospital(physician) volume, one-year survival rate and survival time were significantly different. To examine the combined effects of hospital and physician volumes on patient outcomes, a subgroup analysis was performed with high volume hospital group. The result showed that physician volume had no significant association with patient outcome.

In the above results, the provider experience in providing allo-BMT was positively associated with patient outcome. We can suggest the availability of physician and hospital volumes as quality indicator with allo-BMTs in Korea. Especially, the fact that physician volume was not associated with outcome in high volume hospital group may be considered to make minimum volume standard in health policies.

Key words : volume-outcome relationship, allogeneic bone marrow transplantation, hospital volume, physician volume, survival rate, survival time