

**데이터마이닝 기법을 활용한
DRG분류체계 분석 및 재원일수 관련 요인 연구**
- 제왕절개분만균율 대상으로 -

**연세대학교 보건대학원
보건정보관리학과
최 명 애**

데이터마이닝 기법을 활용한
DRG분류체계 분석 및 재원일수 관련 요인 연구
- 제왕절개분만군을 대상으로 -

지도 채 영 문 교수

이 논문을 보건학 석사학위논문으로 제출함

2001 년 6 월 일

연세대학교 보건대학원

보건정보관리학과

최 명 애

최명애의 보건학 석사학위논문을 인준함.

심사위원 채 영문 
심사위원 이 해종 
심사위원 홍준현 

연세대학교 보건대학원

2001年 6月 日

감사의 글

대학원을 다니고 논문을 쓰면서 항상 돌보아 주시고 눈동자처럼 지켜주시는 하나님의 사랑을 다시 한번 느꼈습니다.

전공 지도교수님으로서 대학원 생활을 통해 배움의 기회와 연구하는 자세를 가르쳐주신 채 영문 교수님, 논문에 전체적인 틀을 잡아주신 이 해종 교수님, 그리고 의무기록 분야를 배우게 하시고 논문을 쓰는 동안 격려와 세심한 지도를 해 주신 홍 준현 과장님께 머리 숙여 감사드립니다.

특히 입학때 추천서를 손수 써 주시며 아낌없는 격려를 해 주신 서 교일 총장님, 진심으로 감사드리며, 어려운 여건 속에서도 공부할 수 있도록 배려해 주신 김 연일 병원장님과 문 철 부원장님, 그 외에 협조해 주신 산부인과학 교실 선생님들을 비롯하여 의무기록실 식구 한분, 한분께도 감사드립니다. 논문을 수행하면서 많은 도움을 주신 강 성홍 교수님, 꼼꼼하게 지도해 주신 호 승희 선생님 그리고 깊이 있는 조언과 지침 때마다 용기를 심어주신 서 순원 과장님과 김 광한 계장님 또한 기쁠 때나 어려울 때 항상 함께 해 준 김 소영 과장님, 신 혜정, 송 혜련 선생님 그리고 통계 작업을 포함 많은 도움을 주신 서 주영 선생, 이 정미 선생에게 진심으로 감사의 마음을 전합니다.

또한 원우회 활동은 오랜 세월이 지나도 잊지 못할 소중한 추억의 시간이었습니다. 김 용운 회장님을 비롯, 권 성준 총무님, 송 상근 선생님, 김 정훈씨가 있어서 대학원 생활이 더욱 즐거웠고 병원행정의 정 규하 선생님, 백 승준 선생님도 큰 힘이 되어 주셨고 소중한 동료로서 기억 될 것입니다.

막내딸의 뒤늦은 공부를 사랑으로 이끌어주신 돈돈한 아버지, 부족한 며느리를 항상 도와주시고 이해해 주신 시어머님과 아버님께도 깊은 감사 드리며, 아울러 오늘이 있기까지 사랑과 희생으로 도와준 고마운 남편 그리고 엄마없는 빈자리를 씩씩하게 이겨내고 건강하게 잘 자라준 예쁜 혜슬리와 귀염둥이 혁이와 함께 이 기쁨을 함께 나누고 싶습니다.

2001 년 6 월

최 명 애

차 례

국 문 요 약	i
I. 서 론	1
1. 연구 배경	1
2. 연구 목적	3
II. 이론적 배경	4
1. 포괄수가지불제도	4
가. 포괄수가지불제도의 개념	4
나. 포괄수가지불제도와 병원경영	5
2. 데이터마이닝	8
가. 데이터마이닝의 출현배경	8
나. Knowledge Discovery in Database와 데이터마이닝	9
다. 데이터마이닝 기법	10
라. 데이터마이닝의 주요 활용분야	15
3. Statistical Process Control	18
가. Statistical Process Control의 정의	18
나. Statistical Process Control 기법	18
다. 보건의료분야에서의 Statistical Process Control 적용분야	19
4. 진료행위 프로토콜	21
가. 진료행위 프로토콜의 정의	21

나. 진료행위 프로토콜의 특성	23
다. 진료행위 프로토콜의 기대효과	24
라. 진료행위 프로토콜 개발의 필요성	25
III. 연구 방법	27
1. 연구 대상	27
2. 연구의 틀	28
3. 분석 모형 및 분석 항목의 선정	29
4. DRG 분류체계와 군집분류체계의 타당성 비교, 검토	32
5. 제왕절개분만 환자의 진료행위 프로토콜 개발	32
가. 재원일차별 치료내역	32
나. 진료행위 프로토콜 개발	33
6. 제왕절개분만 환자의 중증도별 재원일수에 영향을 미치는 결정 요인 규명	33
IV. 연구 결과	34
1. 분석대상자의 일반적 특성	34
2. 제왕절개분만 환자의 중증도별 진료비 분포	38
가. 제왕절개분만 환자의 총진료비 분석	38
나. 중증도가 0인 제왕절개분만의 재원일수 및 진료비 분석	39
다. 중증도가 1인 제왕절개분만의 재원일수 및 진료비 분석	40
3. DRG 분류체계와 군집분류체계의 타당성 비교, 검토	41
가. 군집분석을 이용한 환자군 분류	41
나. DRG 분류와 군집분류의 타당성 검증	42

다. 군집분류군의 결정요인	43
라. 군집분류 환자의 정분류율 평가	46
4. 제왕절개분만 환자의 진료행위 프로토콜	49
가. 진료행위 프로토콜 대상 환자군의 결정	49
나. 재원일차별 치료내역	51
다. 진료행위 프로토콜	56
5. 제왕절개분만 환자의 중증도별 재원일수에 영향을 미치는 결정 요인	58
가. 제왕절개분만 중증도 0인 환자의 재원일수 결정요인	58
나. 제왕절개분만 중증도 1인 환자의 재원일수 결정요인	67
6. 데이터마이닝 기법을 활용한 진료지침의 개발방안	74
V. 고 찰	76
VI. 결 론	83
참 고 문 헌	86
부 록	89
영 문 초 록	91

표 차례

표 1. DRG 분류체계	27
표 2. 분석대상자의 일반적인 특성	35
표 3. 중증도별 제왕절개분만 환자의 연령 분포	36
표 4. 중증도별 제왕절개분만 환자의 합병증과 평균재원일수 분포	36
표 5. 중증도별 제왕절개분만 환자의 적용증 분포	37
표 6. 제왕절개분만 환자의 재원일수 및 진료비 분포	38
표 7. 중증도가 0인 제왕절개분만 환자의 재원일수 및 진료비 분포	39
표 8. 중증도가 1인 제왕절개분만 환자의 재원일수 및 진료비 분포	40
표 9. 군집분류군에 따른 재원일수 및 진료비 분포	41
표 10. DRG 분류와 군집분류의 타당성 검증	42
표 11. 분류군 결정기법에 대한 검증	43
표 12. 진단코드 분류	44
표 13. 분류체계의 민감도, 특이도, 정분류율	47
표 14. 군집분석에서 중증도 1이 DRG 분류체계에서 중증도 0으로 분류된 사례	48
표 15. 군집 0, 1 질환군의 재원일수별 DRG 진료비	50
표 16. 전체 치료내역의 총건수와 환자 1인당 평균건수	52
표 17. 재원일차별 치료내역	54
표 18. 재원일차별 세부항목별 치료내역	55
표 19. 진료행위 프로토콜	57

표 20. 제왕절개분만 중증도 0의 재원일수에 대한 회귀분석	58
표 21. 제왕절개분만 중증도 1의 재원일수에 대한 회귀분석	67

그림 차례

그림 1. 학제간 연구 분야인 데이터 마이닝	10
그림 2. 연구의 틀	28
그림 3. 분석 모형 (1)	30
그림 4. 분석 모형 (2)	31
그림 5. 분류군 결정기법에 대한 Lift chart	43
그림 6. 의사결정 분석기법을 통한 군집분류군의 결정요인	45
그림 7. 의사결정 분석기법을 통한 채용일수 결정요인(중중도0)	60
그림 8. 의사별 채용일수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도0)	62
그림 9. 의사별 무약건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도0)	63
그림 10. 의사별 처치건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도0)	64
그림 11. 의사별 검사건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도0)	65
그림 12. 의사결정 분석기법을 통한 채용일수 결정요인(중중도1)	68
그림 13. 의사별 채용일수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도1)	69
그림 14. 의사별 무약건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도1)	70
그림 15. 의사별 처치건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도1)	71
그림 16. 의사별 검사건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도1)	72

국 문 요 약

본 연구의 목적은 제왕절개분만 산모를 대상으로 퇴원요약 정보 및 처방 데이터를 데이터마이닝 기법을 활용하여 기존 DRG 분류체계를 검증, 평가 하였으며 DRG 환자군의 재원일수에 영향을 미치는 요인을 회귀분석, 의사 결정나무, SPC (통계적 공정관리)기법을 활용하여 중요 결정요인을 추출해서 향후 진료지침의 개발 방안을 제시하는데 있다.

데이터마이닝 기법인 K-means clustering을 통해 DRG 분류 환자군을 분석해 본 결과 큰 차이는 아니지만 DRG 중증도 0 집단 413건 중 11건, 중증도 1 집단 55건 중 37건의 분석 건수의 차이가 있었고, 선형회귀분석으로 검증했을 때 군집분석의 결정계수가 0.3375로 현 DRG 분류체계의 결정계수 0.2719보다 설명력이 더 높은 것으로 제시되었다.

군집분석 0에 속하면서 다빈도인 재원일이 7일인 환자들을 대상으로 진료 행위 내역을 분석한 결과, 재원일차별로 보면 재원 1~2일차에는 주사제, 마취약제, 수혈, 수술전 Routine 검사 및 처치를 하였으며, 재원 3~4일차에는 내·외용약, 주사제(항생제), 단순 외과적 처치를 하였고, 재원 5~6일차에는 주사제(항생제) 및 단순 외과적 처치 등으로 처방되어지는 것으로 제시되었다.

환자의 재원일수에 영향을 미치는 요인을 회귀분석으로 도출한 결과, 중증도 0일 때 처치건수, 주사건수 및 주진단명순이었고, 중증도 1 일때는 재료건수, 주사건수로 나타났다. 또한 의사결정나무 기법을 통해 분석시 중증

도 0 일때 주사건수가 46.5건보다 적고 처치건수가 6.5건보다 적으면 재원일수 7.2일로 짧아지며, 또한 주사건수가 22.5건보다 적을 때 재원일수가 6.4일로 더욱 감소됨을 볼 때 향후 진료행위 프로토콜 개발시 중요정보로 활용되어야겠다.

SPC 기법을 통한 의료진의 진료행위 패턴을 환자의 처방내역인 무약, 처치, 검사건수를 중심으로 평균과 표준편차를 분석한 결과 중증도 0인 경우, 투약은 전체 평균 24건, 처치 7.2건, 검사 7.5건으로 나타났으며, 중증도 1은 55건으로 건수가 적고 동반질환이 다양하여 의료진별로 진료행태의 변이를 단정짓기는 어려우나 향후 의료진간에 의료서비스를 모니터링하여 의료자원의 적정사용을 평가해 봄으로 의료기관의 행정 및 의사결정 지원을 위한 정보로 활용하는데 의의가 크다고 생각된다.

따라서 본 연구는 과거에 축적된 대용량의 환자데이터를 데이터마이닝이라는 새로운 기법을 사용함으로써 기존의 연구에서 발견할 수 없었던 의미있는 상관관계, 의료의 질 관리, 진료행위 패턴 분석, 재원일수의 변이요인 등 추세를 밝혀내고 이와 같은 유용한 정보를 체계화하여 급변하는 의료기관의 경영환경에 능동적으로 대처하며 효율적인 경영정보로 활용되어지기를 기대한다.

I. 서 론

1. 연구 배경

현재 의료계는 국제화, 개방화에 따른 경쟁의 심화와 의약분업, 의료기관 서비스 평가제 실시, 포괄수가제, 차등수가제 등의 의료정책의 변화로 커다란 어려움에 직면해 있으며, 의료비용 측면의 제고와 동시에 의료서비스와 건강서비스의 질(Quality) 향상을 도모해야 하는 과제를 안고 있다. 특히 병원경영자는 환자에게 질 높은 의료서비스를 제공하고 직원의 직무만족도를 높이고 경영의 합리화를 꾀하기 위해 최선의 경영기법인 경영혁신 또는 업무 재설계(Business Process Reengineering)등을 도입하여 병원업무 및 조직, 기능 등을 재편성할 필요가 있으며 상대적으로 어려워지고 있는 병원운영과 의료의 질 향상이라는 양대 목표를 달성해야 하는 시점에서 의료기관은 능동적인 대처방안을 모색해야 한다.

이러한 사회 경제적 위기상황과 의료환경에 능동적으로 대처하는 방법으로 의료서비스의 질 향상을 꾀하고 최적의 기대효과를 증진시키는 비용효과적인 건강관리체계의 도입이 절실히 필요하다. 즉 자원의 효율성(efficiency)과 비용의 효과성(effectiveness)을 산출하여 환자관리와 경영에 이용하여 질 높은 건강 서비스를 제공해야 하는 연구와 노력이 절실하게 요구되는 시점에 와 있다. 특히, 정부는 의료비억제를 위하여 DRG(Diagnosis Related Group) 제도의 도입으로 시범사업을 실시하였으며 향후 전 의료기관으로 확

대할 계획이다.

최근 급격히 증가되고 있는 제왕절개 분만은 포괄수가제 시범사업 대상의 하나이며 높은 입원비, 입원기간의 장기화, 입원환자의 누적 및 과다로 수술 후 간호서비스 결여 등의 심각한 문제를 야기하고 있다. 이러한 문제 해결을 위해서는 병원의 단편적인 환자관리를 지양하고 체계적이고 지속적인 환자관리를 통해 질 향상과 비용효과를 높이는 기초작업이 필요하다. 따라서 제왕절개 환자의 진료행위 프로토콜¹⁾을 개발함으로써 자원활용의 효율성 및 재원기간을 단축하여 의료비용의 효과성을 높이고 환자의 만족도를 증대할 수 있는 장점이 있으므로 진료행위 프로토콜은 포괄수가제 실시에 대한 의료기관의 대안으로 제시되고 있다. 또한, DRG 사업의 성공적인 수행을 위해서는 진료행위 프로토콜(Critical Pathway) 개발을 통한 의료진의 관심과 역할이 가장 중요하므로 진료 각과는 DRG 질병군별로 진료행위 프로토콜을 설정하여 환자진료의 효율성을 극대화시키며, 비효율적인 병원자원의 소모를 감소시켜 의료수익을 최대한 증대시키는 경영전략이 절실히 요구된다.

그러므로 본 연구는 제왕절개분만 환자를 대상으로 데이터마이닝 기법을 활용하여 기존 DRG 분류체계를 분석한 후 재원일수에 영향을 미치는 요인을 추출하여 향후 진료지침의 개발방안을 제시하므로 급변하는 의료기관의

1) Critical Pathway는 환자진료 목표를 설정하고 이러한 목표를 효율적으로 달성하기 위해서 의료기관에서 의사, 간호사 및 직원들이 취해야 할 행동의 순서와 시점을 제시한 환자관리 계획이다. 이에 대한 우리말 용어가 통일되어 있지 않아 이 논문에서는 주진료경로, 표준진료 지침서, 진료행위 프로토콜 중 잠정적으로 “진료행위 프로토콜”이라는 용어를 사용하였다. 앞으로 학회차원에서 공식적인 우리말 용어의 통일이 필요하다.

경영환경에 능동적으로 대처하며, DRG 제도하에서 의료자원의 적정사용을 평가하여 의료기관의 행정 및 의사결정 지원을 위한 정보로 활용하는데 의의가 있다고 생각된다.

2. 연구 목적

본 연구는 제왕절개분만 환자를 대상으로 데이터마이닝 기법을 활용하여 기존 DRG 분류체계를 분석하고 재원일수에 영향 미치는 요인을 규명하여 향후 진료지침의 개발방안을 제시하는데 목적이 있다.

연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 데이터마이닝 기법을 활용하여 기존의 DRG 분류체계의 검증 및 타당도 평가를 실시한다.

둘째, 군집분석 분류에 의한 제왕절개 환자의 진료행위 프로토콜을 개발한다.

셋째, 데이터마이닝 기법을 활용하여 재원일수에 영향을 미치는 요인을 규명한다.

넷째, 규명된 요인을 활용하여 진료지침의 개발방안을 제시한다.

II. 이론적 배경

1. 포괄수가지불제도

가. 포괄수가지불제도의 개념

진단명 기준 환자군(Diagnosis Related Group)이라 번역되는 DRG는 미국의 예일대학팀에 의해 1960년대 말부터 10 여년에 걸쳐 병원경영 개선을 위해 환자특성 및 진료특성을 반영하여 개발된 입원환자 분류체계이다. DRG 분류체계에서는 모든 입원환자들이 주진단명 및 부상병명, 수술명, 연령, 성별, 진료결과 등에 따라 진료내용이 유사한 질병군으로 분류되는데, 이때 하나의 질병군을 DRG라고 부른다(한국보건산업진흥원, 2000). DRG는 1983년 미국 메디케어 환자의 병원비 지불을 위한 포괄수가제의 환자분류체제로 채택된 이후, 미국 보건부 산하기관인 보건의료재정청(The Health Care Financing Administration, HCFA)에 의해 매년 보완되어 오고 있다(김창업, 2000).

포괄수가지불제도는 입원환자의 분류 및 지불단위로 DRG 분류체계를 이용하는 제도로 환자가 병원에 입원해 있는 동안 제공된 의료서비스에 대하여 각각 그 사용량과 가격에 의해 진료비율 계산, 지급하는 행위별수가제에 반해 환자가 어떤 질병의 진료를 위해 입원했었는가에 따라 미리 책정된 일정책의 진료비율 지급하는 제도이다(한국보건산업진흥원, 2000).

우리 나라에서 사용하는 KDRG는 서울대학교 병원연구소에 의해 의료보험 청구, 심사업무의 개선에 사용할 목적으로 개발되었으며, 1986년 1차 연구에서는 1983년판 HCFA Medicare DRG를 기초로 개발되었으며, 1991년 2차 연구에서는 Yale Refinded DRG를 기초로 한 분류체계가 개발되었다. 두 연구 모두 미국의 DRG 분류체계를 한국의 의료정보체계와 진료행태에 맞도록 변형하는 절차를 거쳐 KDRG로 정의되었다.

DRG 지불제도의 도입을 놓고 긍정적, 부정적 영향에 대한 논란이 제기되었으나 정부는 DRG 지불제도가 국내 의료환경과 문화 하에서 어떤 영향을 미칠 것인지에 대해 합리적으로 검증, 평가할 목적 하에 DRG 시범사업 실시를 고려하게 되었다(한국보건의료관리연구원, 1997).

이를 위해 1995년 1월 DRG 지불제도 도입 검토 협의회가 구성되었으며, 일부 질병군을 대상으로 3개년간 시범사업을 실시하기로 결정하고 1997년부터 희망 의료기관에 한하여 현재에 이르기까지 시범사업을 실시해 오고 있다.

나. 포괄수가지불제도와 병원경영

포괄수가지불제도의 도입은 병원의 재무상태나 경영방식에 많은 변화를 가져올 것으로 예상된다. 우리나라 포괄수가지불제도의 모델이 되고 있는 미국에서도 이 제도에 잘 적용한 병원과 그렇지 못한 병원간에 현저한 차이를 보이고 있으며, DRG 수가의 수준이 정상수준 이하로 낮고, 연례적인 수가조정(adjustment)이 부적절하게 이루어지고 있다고 불만이 높아지고 있다. 포괄수가지불제도의 도입여부에 대한 논란이 되는 것과 때를 같이하여 병원 경영진들의 환

자진료의 질적인 향상이 가장 기본적인 원가절감 방법이라는 공감 때문에 병원의 질 관리 프로그램들이 활성화되고 있다.

우리 나라에서도 건강보험심사평가원의 포괄수가 지불제도 시범사업에서 실시하는 의료기관 모니터링제도는 병원들로 하여금 비용절감 뿐 아니라 의료의 질 향상 활동에 관심을 갖도록 견제하는 역할을 하고 있다. 포괄수가 지불제도의 실시 이후 의료진들의 병원경영에 대한 관심 제고로 의료진과 경영관리진의 협력체계가 구축되었고 환자의 진료과정관리가 활성화되고 있는 등(한국보건의료관리연구원, 1997) 포괄수가 지불제도하에서 병원이 준비해야 할 것에 대한 관심이 증대되고 있다. 이와 관련된 내용들을 보면 다음과 같다.

한국보건산업진흥원(2000)에서는 병원이 준비해야 할 방안으로 세 가지를 권고하고 있다. 첫째, 병원의 경영효율성을 제고하여야 한다. 즉 진료 원가가 절감되어야 하며, 검사 등 진료지원 서비스의 생산효율성이 제고되고 정도가 관리되어야 한다. 둘째, 의료진의 진료효과성과 효율성이 제고되어야 한다. 불필요한 검사나 투약, 재원일 등 의료서비스의 남용이 최소화되며 이의 질이 보장될 수 있도록 해야 한다. 셋째, 이와 같은 경영효율화와 의료의 질 향상 사업의 효과적 시행을 지원하기 위한 정보체계의 구축이 필요하다. 원가관련 정보, 의료진의 의료서비스 이용 행태, 환자들의 의무기록정보 등이 필요할 때 적절한 형태로 도출될 수 있어야 한다.

포괄수가제 및 진료행위 프로토콜과 관련된 기존 연구를 살펴보면 구순자(2000)는 포괄수가제 시범사업 실무운영 경험을 토대로 진료의 효율성 제고를 위해 DRG별 진료행위 프로토콜을 개발하여 최저의 비용으로 진료의 효율성을 높일 수 있도록 하며 원가정보 및 관리체계를 구축하여 투입된 자원

의 질과 가격을 비교 분석하여 생산성 여부를 신중히 검토하여야 한다고 하였다. 이상일(1999)은 건강보험 관련 각종 제도의 변화에 능동적으로 대응하기 위해서는 환자의 만족도 제고, 비용절감, 의료의 질적 수준 유지라는 목표를 달성해야 하며 그 목표를 달성하기 위하여 진료행위 프로토콜 개발 등이 유용한 방법이라고 권고하고 있다.

2. 데이터마이닝

가. 데이터마이닝의 출현 배경

정보기술의 발달로 인간의 데이터 수집능력은 무한히 증가하였다. 또한 수많은 데이터들을 저장하고, 필요한 데이터를 찾으려는 노력과 그들 데이터로부터 매우 가치있는 정보나 지식을 추출하고자 하는 욕구가 증대하고 있다. 과거에는 이러한 창의적인 작업은 전적으로 인간들의 몫인 것으로만 생각되어 왔으나, 오늘날 정보통신기술의 발전과 추론, 인지 등 학문의 진전은 이러한 작업의 많은 부분이 컴퓨터에 의해 수행될 수 있게 되었다. 그러나 이러한 정보들은 대개 방대한 데이터 더미에 파묻혀 있어 기존에 사용하던 DBMS(Database Management System) 혹은 데이터베이스 기법으로는 좀처럼 발견하기 어려웠다. 따라서 이러한 요구에 대한 솔루션으로, 데이터로부터 무엇인가를 발굴한다는 뜻에서 “데이터마이닝(Data Mining)” 개념이 발생하였다(정현, 1999).

나. Knowledge Discovery in Database와 데이터마이닝

'데이터마이닝'과 'KDD(Knowledge Discovery in Database)'란 용어의 정확한 의미에 대해서 많은 학자들이 비슷한 말로 간주하는데 대해 약간의 의견차이가 있어 왔다. 1995년의 몬트리얼의 제1회 국제 KDD학술대회에서 'KDD'는 데이터로부터 지식을 추출하는 전 과정을 설명하는 뜻으로 해석되었다.

이때 지식이란 데이터 요소들 간의 연관성이나 패턴을 의미한다. 그리고 '데이터마이닝'은 KDD과정에서 탐사 단계만을 뜻하는 의미로 사용한다고 제안되었다.

KDD에 대한 공식적인 정의는 "데이터로부터 암시적이며 이전에 알려지지 않은 잠재적으로 유용한 지식을 추출하는 것"이다. 그러므로 지식은 새롭고 쉽게 알 수 없으며, 인간이 활용할 수 있어야만 한다. KDD는 새로운 기술이기보다는 기계-학습, 통계학, 데이터베이스 기술, 전문가 시스템 그리고 데이터 가시화 등의 분야가 모두 기여할 한 학제적인 연구분야에 속한다(그림 1)(용환승, 1998).

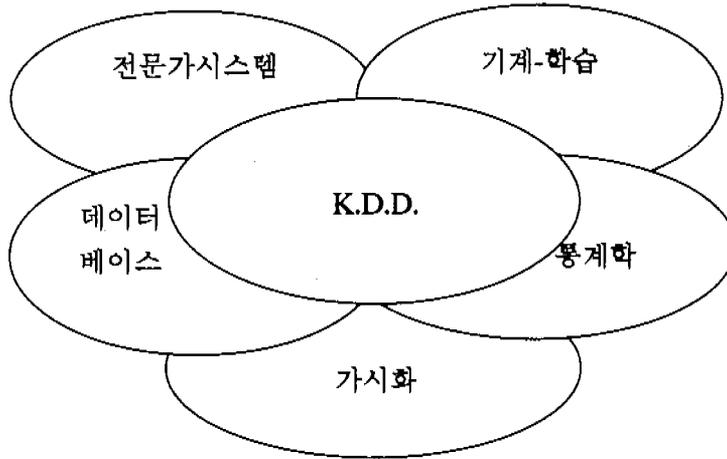


그림 1. 학제간 연구 분야인 데이터 마이닝

다. 데이터마이닝 기법

1) 의사결정나무분석

의사결정나무분석(decision tree analysis)은 의사결정규칙을 나무구조로 도표화하여 분류(classification)와 예측(prediction)을 수행하는 분석방법으로, 예측 과정이 나무구조에 의한 추론규칙(induction rule)에 의해 표현된다(Lee GH 등, 1998). 데이터마이닝에서의 의사결정나무분석은 탐색(exploration)과 모형화(modeling)의 특성을 지니며, 사전에 이상치(outlier)를 검색하거나 분석에 필요한 변수를 찾아내고 분석모형에 포함되어야 할 교호효과를 찾아내는 데 사용될 수 있고, 그 자체가 분류 또는 예측 모형으로 사용될 수 있다.

의사결정나무분석은 하나의 나무구조를 이루고 있으며, 마디(node)라고 불리는 구성요소들로 이루어져 있고, 목표변수(target variable)인 뿌리마디(root node)로부터 시작하여 예측변수(predictor variable)에 의해 각각 가지(branch)가 끝마디(terminal node)에 이룰 때까지 자식마디(child node)를 계속적으로 형성해 나감으로써 완성된다. 의사결정나무 형성을 위한 다양한 기준들이 제안되어 있는데, 이는 하나의 부모마디로부터 자식마디들이 형성될 때 예측변수의 선택과 병합이 이루어지는 기준인 분리기준(splitting criterion), 정지규칙(stopping rule), 가지치기(pruning)방법으로서 이들을 어떻게 결합하느냐에 따라 서로 다른 의사결정나무 형성 방법들이 만들어진다(최종후 등, 1999).

2) 군집분석

군집분석은 모집단 또는 범주에 대한 사전 정보가 없는 경우에 주어진 관측값(레코드)들 사이의 거리 또는 유사성을 이용하여 전체를 몇 개의 집단으로 그룹화하여, 각 집단의 성격을 파악함으로써 데이터 전체의 구조에 대한 이해를 돕고자 하는 분석법이다.

군집분석은 간접적인 데이터마이닝 작업 중의 하나이다. 대부분의 데이터마이닝 작업에서는 사전에 분류된 학습용 자료로 시작하고 새로운 관측값이 어떻게 분류될 지 예측할 수 있는 모형 개발을 시도한다. 그러나, 군집분석에서는 사전에 분류된 자료도 없고 독립변수와 종속변수라는 구별도 없다. 군집분석은 유사한 관측값들은 비슷한 고객이나 상품을 나타낸다는 기대속에서 서로 유사한 관측값들의 집합, 즉 군집을 찾는 것이다. 군집을 형성할

때 동일한 군집의 관측값들은 유사한 성격을 갖도록 하고 서로 다른 군집에 속한 관측값들 사이에는 그와 반대로 상대적으로 서로 다른 성격을 갖도록 해야한다.

군집분석은 독립적으로 사용되는 것이 아니다. 왜냐하면 군집을 찾는 것이 목적이 아닐 수 있기 때문이다. 군집분석이 이루어진 이후에 군집이 의미하는 것이 무엇인지 알기 위해서는 다른 기법들이 사용되어야 한다.

군집분석에서 가장 어려운 점은 관측값들 사이의 거리와 군집들 사이의 거리를 어떻게 정의하는가 하는 것이다. 이러한 거리들의 정의에 따라 여러 가지 군집방법이 있다. 또한 군집을 나누는 방법에 따라서도 여러 가지 군집방법이 있다. 군집을 나누는 방법에 따른 분류로는 크게 계층적 방법(hierarchical) 방법과 비계층적 방법(nonhierarchical) 방법이 있다. 계층적 방법은 가까운 관측값끼리 차례로 묶거나 멀리 떨어진 관측값을 차례로 분리해 나가는 군집방법으로서, 한 번 병합된 관측값은 다시 분리되지 않는 것이 특징이다. 비계층적 방법에서 사용하는 기법은 흔히 다변량 자료의 산포를 나타내는 축도들을 판정기준으로 놓고 군집을 나누는 방법으로서, 한 번 분리된 관측값도 반복적으로 시행되는 과정에서 다시 분류될 수 있는 것이 특징이다. 비계층적 방법의 대표적인 것은 K-평균 방법이다.

K-평균 방법은 사전에 결정된 군집 수 K에 기초하여 각 관측값을 군집의 중심들 중에서 가장 가까운 군집에 할당하는 방법으로 관찰치들 사이의 거리를 이용해 주어진 기준을 최적화 하도록 구현함으로써 최적분리 군집방법이라고도 하며, 이 방법은 계보적 군집방법의 단점을 극복할 수 있고 관찰치의 수가 많을 때 이용하므로 데이터마이닝의 유용한 방법이라 말할 수 있다(최종후 등, 1999).

3) 회귀분석

한 변수(반응변수)가 다른 변수(설명변수)들에 의해서 어떻게 설명(explanation) 또는 예측(prediction)되는 지를 알아보기 위해 자료를 적절한 함수식으로 표현하여 분석하는 통계적 방법을 회귀분석(Regression Analysis)이라 한다.

회귀분석은 설명변수의 수에 따라 단순선형회귀(simple linear regression) 분석과 다중선형회귀(multiple linear regression) 분석으로 분류한다.

단순선형회귀(simple linear regression) 모형은 설명변수를 하나만 사용한 가장 간단한 모형이다. 실제 사회현상에서 설명변수를 하나만 고려하는 경우는 많지 않지만 이론적 전개과정은 다중회귀에서도 그대로 적용되기 때문에 회귀분석의 개념을 이해하는데 매우 중요한 모형이라 할 수 있다. 반면에 설명변수가 2개 이상 사용된 모형을 다중선형회귀분석이라 부른다.

선형회귀모형은 아마도 가장 널리 사용되고 있는 통계적 방법 중의 하나일 것이다. 또한 다중 로지스틱 회귀모형은 의료 보건통계학 분야에서 많이 사용되어 왔으나 최근에 데이터마이닝이 활성화되면서 리스크 관리나 이탈 고객의 특성 분석 등에 많이 사용되고 있다. 현재 상용화되어 있는 많은 통계 소프트웨어를 이용하여 선형 또는 로지스틱 회귀분석을 쉽게 수행할 수 있으며, 따라서 회귀모형에 의한 분석과 해석방법이 일반 연구자들에게 비교적 잘 알려져 있다.

회귀분석의 특징을 살펴보면 4가지로 살펴볼 수 있다. 첫째로, 해석상의 편리함을 들 수 있다. 앞에서 이미 설명한 바와 같이 회귀계수나 오즈비와 같은 회귀분석의 결과는 많은 유용한 정보를 제공한다. 예를 들면, 좋은 예측

모형을 만들기 위해서 어떤 정보를 수집하고 관리해야 할 것인지, 상품의 구매비율을 높이기 위해서 어떤 속성의 고객을 주 대상으로 홍보를 하여야 할 것인지와 같은 문제들 해결하기 위한 유용한 정보를 얻을 수 있다. 신경망과 같은 분석은 분석결과로부터 이러한 해석적 정보를 얻는다는 것이 매우 어렵다.

둘째로는 변수선택이다. 회귀분석에서는 변수 선택이 중요한 문제라고 할 수 있다. 가능하면 충분한 설명변수를 분석에 포함시키는 것이 예측력을 높이는 전략이 될 수 있지만 이는 많은 대가를 요구한다. 즉 입력 정보가 많을수록 추정이 좋아진다는 것을 의미하지만 반응변수와 관련성이 없거나 설명력이 약한 변수를 지나치게 많이 포함시키는 것은 모형이 일반성을 잃게 되며 설명력을 떨어뜨리는 주요 원인이 된다. 설명변수를 너무 많이 포함시키는 것은 일반화에 역기능적인 효과를 가져올 수 있고 또한 불안정성의 원인이 될 수 있다. 따라서 사전에 충분한 탐색을 통해서 설명력이 없는 변수를 제거하거나, 변수선택 방법 등을 이용하여 최적의 회귀모형을 찾도록 노력해야 한다.

셋째는 비선형성이다. 회귀모형의 단순성과 해석상의 편리함은 선형성을 가정하기 때문에 가능하다. 이는 분석상의 장점이 될 수 있으나 원칙적으로 변수들 간의 관계가 복잡하여 선형성을 가정할 수 없는 경우에는 모형의 적합성(예측의 효용성) 측면에서는 한계가 있게 된다. 따라서 자료의 선형성이 의심되는 경우에는 다항회귀, 비선형회귀 혹은 의사결정나무나 신경망과 같은 비선형 모형을 고려하여 분석하여야 한다(최종후 등, 1999).

라. 데이터마이닝의 주요 활용분야

데이터마이닝은 통계적인 기법을 사용하지 않으면서도 데이터의 패턴을 발견해 주는 기법으로서 예측을 해준다는 데 가장 큰 장점이 있다(Lawrence, 1997). 데이터마이닝을 이용하여 분석할 수 있는 병원의 주요 정보는 다음과 같다.

(Internet site [http://www.cio.com/archive/100196_inws_content.html])

1) 의학 연구

현재 보건의료분야에서 가장 활발하게 활용되고 있는 분야는 의학연구 분야이다. 특히 게놈 프로젝트와 같이 인간의 유전자구조를 밝히는데 있어서는 데이터마이닝의 사용이 필수적인 요소로 되고 있고 그 사례도 다양한 형태로 나타나고 있다.

이 밖에도 알츠하이머 질환, 간염연구, 암 관리, 사고위험연구, 간염관리 등에서도 데이터마이닝이 효과적으로 활용되고 있다.

2) 진단

현대 의료의 특성은 각종 검사결과에 근거하여 의사들이 환자의 진단명을 확신한다는 것이다. 즉, 데이터에 근거하여 환자의 진단을 내림에 따라 각종 검사결과를 기반으로 하여 데이터마이닝이 자동으로 진단명을 예측하게 함으로 의료진들이 보다 쉬우면서도, 체계적으로 환자에 대해 정확한 진단을

할 수 있게 되었다.

데이터마이닝을 이용하여 진단을 내리는 방법에 대한 연구로는 남성들의 불임진단이나 EEG를 이용하여 진단명을 내리는 것에 대한 연구가 있다.

3) 의료의 질 관리

현재 보건의료계가 당면하고 있는 가장 중요한 과제는 보다 적은 비용으로 양질의 의료서비스를 제공해야 한다는 것이다. 이를 위해서 국내에서도 병원의 감염관리, 진료행위 프로토콜 개발에 데이터마이닝이 활용되고 있다. 선진국에서도 합병증에 의해 발생하는 감염병 관리, 사례관리자를 위한 훈련, 수술환자의 의료의 질 관리에서도 활용되고 있다. 특히, 정보기술을 활용하는 의료의 질 관리 예컨대, 증거지향의 의료(Evidence Based Medicine ; EBM) 등이 진료행위 프로토콜 분야에 데이터마이닝 기법을 활용한 예이다.

4) 건강보험 진료비 심사

현재 보건의료분야에서 데이터마이닝의 효과성이 가장 강력하게 나타날 수 있는 분야중의 하나가 건강보험 진료비 심사이다. 현재는 심사간호사에 의해 수작업으로 이루어지고 있지만 EDI로 청구되는 방대한 양의 데이터를 수작업으로 해결하기는 어렵다. 미국에서는 이미 HCFA에서 2001년부터 데이터마이닝을 도입하여 진료비 심사를 하는 것을 볼 때 우리도 이를 도입할 필요성이 있다.

5) 병원 경영

정보화사회에 발맞추어 병원도 지식경영을 할 필요성이 높다. 즉, 환자에 대한 마케팅, 재정투자, 시설배치 등 많은 분야에서 데이터마이닝 기법이 활용되고 있다. 특히 병원경영 전략수립에 있어서는 데이터마이닝의 활용이 매우 필요하다.

또한, 현재 병원경영에 있어 마케팅의 중요성이 매우 강조되고 있다. 현재 각광받고 있는 CRM(Customer Relationship Management)기법을 도입하기 위해서는 데이터마이닝이 가장 기본적인 중요기술이 되고 있다. 최근에 김유미 등에 의해 시도되고 있는 데이터마이닝을 이용한 데이터베이스 마케팅 기법의 도입은 병원경영 분야에 있어 데이터마이닝의 중요성을 알 수 있게 해준다.

3. Statistical Process Control

가. Statistical Process Control의 정의

Statistical Process Control(SPC, 통계적 공정관리)이란 공정에서 요구되는 품질이나 생산성 목표를 달성하기 위하여 통계적 방법으로 공정을 효율적으로 운영해 나가는 방법을 말한다. SPC는 세 가지 단어의 합성어이며, 'S(Statistical)'는 통계적 자료와 분석기법의 도움을 받아서, 'P(Process)'는 공정의 품질변동을 주는 원인과 공정의 능력상태를 파악하여, 'C(Control)'는 주어진 품질목표가 달성될 수 있도록 PDCA 사이클을 돌려가며 끊임없는 품질개선이 이루어지도록 관리해 나가는 활동이다. PDCA란 관리의 네 가지 구성요소로서 계획(Plan), 실시(Do), 검토(Check), 조치(Act)를 의미한다(박성현, 1998).

나. Statistical Process Control 기법

SPC는 의료서비스에서 요구되는 의료의 질이나 비용 효과적인 의료제공의 목표를 달성하기 위한 통계적 방법으로, 주요 기법으로는 특성요인도, 히스토그램, 파레토 도표, 산점도, 관리도, 층별 연관도, 매트릭스 도법, 검정추정, 회귀분석, 주성분 분석, 군집분석, 체크시트, 친화도법, 계통도, 요인배치 실험법, 판별분석, 인자분석 등이 있다.

관리도는 1924년 벨 전화연구소의 W. A. S. Hewhart에 의해 처음으로 소

개되었으며, 관리상태에서의 품질 특성치의 평균을 나타내는 중심선과 중심선 상하에 한 쌍의 관리한계선(control limits), 그리고 관리도는 공정의 상태를 나타내는 품질 특성치로 구성된 그래프를 말한다. 관리도는 중앙선의 값을 평균을 사용하며 신뢰구간의 개념에 따라 sigma의 범위를 정한다(박성현, 1998).

다. 보건의료분야에서의 Statistical Process Control 적용분야

1) 치료 결과(Clinical Outcomes)

SPC 기법을 치료 결과에 적용하는 것은 치료결과의 기대수준과 진료행위 프로토콜의 설정, 의사들간의 치료형태의 차이나 진료행위 프로토콜과 실제 진료행위와의 차이의 확인, 환자진료에 필요한 적정자원을 사용할 수 있도록 하는 등에 그 목적이 있다.

측정지표의 예로서는 사망률, 감염률, 사고건수, 약물에 대한 부작용, 제왕 절개율 등이 있다.

2) 진료 과정(Clinical Process)

SPC 기법을 진료 과정에 적용하는 것은 장비, 정책, 절차 등에 기인한 의료의 질 변동을 밝히며, 의료의 질 변동에 제대로 대응하면서 동일 수준의 의료서비스의 질을 유지할 수 있도록 모니터링 할 수 있도록 하는 데에 그

목적이 있다.

측정지표의 예로서는 응급실에서의 대기시간, 검사의 예러, 검사결과의 정확성, 불필요한 수술건수 등이 있다.

3) 병원행정 서비스 과정(Service Processes)

SPC 기법을 병원행정 과정에 적용하는 것은 병원행정에 기인한 변동을 확인하거나 개선을 시도한 후의 의료의 질 향상을 모니터링 할 수 있도록 하는 데에 그 목적이 있다.

측정지표의 예로서는 입원시 대기시간, 진료비 계산의 정확도, 환자의 불만건수, 예약부도율, 인공수정의 실패율, 검사사고 등이 있다.

4) 환자 진료결과(Patient Outcomes)

SPC 기법을 환자 진료결과에 적용하는 것은 약물투여에 대한 반응, 기대치와 실제치의 변동 등을 파악하는 데 그 목적이 있다.

측정지표의 예로서는 혈압, 심박동, 혈당치, I/O(intake/output), 체중, 체온, 혈소판수 등이 있다(대한의무기록협회, 1999).

4. 진료행위 프로토콜

가. 진료행위 프로토콜의 정의

진료행위 프로토콜은 특정질환 또는 특정상태의 환자군에게 비용절감과 동시에 지속적으로 진료의 질(Quality)을 향상시키는데 꼭 필요한 임상적 과정으로, 표준화된 진료를 유도하고 진료 중에 발생할 수 있는 변인들을 관리하는 최선의 진료 모형을 개발하는 것이다.

Pearson(1995)에 의하면 진료행위 프로토콜은 환자진료 목표를 설정하고 이러한 목표를 효율적으로 달성하기 위해서 의료기관 직원들이 취하여야 할 행동의 순서와 시점을 제시한 환자관리 계획이라고 정의하고 있다.

Counsell 등(1994, 1996)에 의하면 진료행위 프로토콜은 정해진 시간 내에서 특정 건강관련 상황에 대한 사정, 증재, 치료, 그리고 결과를 묘사한 환자관리 계획이며, 비용 효과적이고 질적(Quality)인 서비스의 제공을 위해 최상의 자원 활용과 재원기간의 단축을 성취하는데 필요한 주요사건과 환자의 결과를 포함한 시간표를 규명한 것이라고 하였다.

진료행위 프로토콜은 일반적으로 세로축에 환자상태 평가, 환자의 활동, 식이, 검사, 투약, 처치, 환자 교육 등 환자진료의 구성요소들을 나열하고, 가로축에 이를 시간적 순서에 따라 정리한 시간-업무 교차표(time-task matrix)의 형태를 가지고 있다.

진료행위 프로토콜은 일정한 시간의 틀 내에서의 치료나 증재에 대한 대상자의 결과를 평가하는데 기틀이 되는 도구로써, 의료 서비스 제공시 충분

한 자원을 이용하여 입원기간의 지연을 최소화하고 의료의 질을 최대화하기 위해 계획된 의사, 간호사, 그리고 기타 직원의 증재할 시간의 진행에 따라 적절한 순서로 배열해 놓은 것이다(Coffey, 1992).

진료행위 프로토콜의 개발을 위해서는 문헌, 관련 연구, 의무기록지 분석, 전문가의 의견, 특정사례에 대한 진료비의 수준 등을 포함하는 정보가 필수적이며(Beyea, 1996), 환자군을 규명하고 이 환자군 관리에 관계된 다 학문분야의 팀을 규명한 후 그 분야의 숙련가들의 자문을 구하여야 한다. 이 때 진료행위 프로토콜에 포함된 정보가 완전하고, 정확하며 현실적인가의 여부를 확실하게 하기 위해서는 무엇보다 의사와의 협력이 중요하다. 그 후 재원일수, 간호진단, 환자중심의 결과, 중요한 사건들과 그 순서들에 대한 자료를 수집하여 진료행위 프로토콜의 형태로 자료를 통합한다. 이렇게 예비적으로 작성된 진료행위 프로토콜은 전문가들의 자문을 거쳐 수정한 후 확정된 진료행위 프로토콜을 실제로 수행하여 평가를 거쳐 최종적인 진료행위 프로토콜을 만들게 된다(Anderson 등, 1997 ; Ferguson, 1993).

나. 진료행위 프로토콜의 특성

진료행위 프로토콜은 주제 선정, 팀 구성, 의무기록, 기존 문헌 및 외부 기준에 대한 평가 등에 있어 상당한 차이가 있다. 그러나 이러한 접근법들이 가지고 있는 공통된 특성을 요약하면 다음과 같다(Wall, 1998).

첫째, 모든 진료행위 프로토콜은 이를 적용하는 환자 집단을 구체적으로 설정한다. 즉, 진단명, 처치 또는 수술명, 환자상태 등에 따라 각기 다른 진료행위 프로토콜을 개발하여 특정한 환자 집단에 적용한다.

둘째, 환자진료와 관련된 여러 분야의 의료 제공자들이 진료행위 프로토콜의 개발과 실행에 참여하며, 이들이 과거의 진료경험과 기존 문헌을 검토하여 합의를 도출하는 과정을 거쳐 진료행위 프로토콜을 만든다.

셋째, 적용 대상 환자에게 어떠한 내용의 진료를, 어떠한 순서에 따라, 어떠한 시점에, 얼마동안 제공할 것인지를 구체적으로 명시한다.

넷째, 환자의 임상적 결과, 재원기간, 진료비용 또는 환자 만족도 등을 측정하며, 환자가 진료행위 프로토콜을 따를 때 거치게 되는 반드시 달성하여야 하는 중간 목표를 설정하기도 한다.

다섯째, 한번 개발된 진료행위 프로토콜은 고정된 것이 아니라 실행 결과에 근거하여 기존의 진료행위 프로토콜의 타당성을 체계적으로 검토하고, 이를 이용하여 진료행위 프로토콜을 지속적으로 개선한다.

다. 진료행위 프로토콜의 기대효과

진료행위 프로토콜은 진료의 표준화를 통하여 환자 진료 과정상의 변이를 감소시킴으로써 재원기간 단축, 진료비용 절감, 합병증 감소, 의료과오 소송에 대한 병원의 대응능력 향상 등의 효과를 보았다고 한다(Spath, 1994).

첫째, 환자진료에 관련된 여러 직종이 진료행위 프로토콜을 개발하는 과정에 함께 참여함으로써 병원 직원들의 직무 만족도를 높일 수 있고 협조적 분위기 조성에 도움이 될 수 있다. 이와 더불어 환자진료 계획을 사전에 파악할 수 있어 의료진간의 의사소통을 촉진하는 역할을 할 수 있다.

둘째, 재원기간의 단축, 진료원가의 절감을 통하여 병원의 경영성과를 개선할 수 있다. 진료행위 프로토콜의 개발 및 실행 과정에서 병원 내 진료 지원체계의 문제점을 구체적으로 파악하여 이를 개선함으로써 환자진료의 효율성을 높일 수 있다.

셋째, 환자 진료의 지연을 감소시키고 의료진들이 진료과정 중 간혹 간과할 수도 있는 핵심적인 진료 내용에 초점을 맞추게 되어 환자 진료의 질을 향상시킬 수 있다.

넷째, 환자 교육용 진료행위 프로토콜을 이용하면 환자나 보호자가 자신의 치료계획을 사전에 알 수 있어 의료진과 환자와의 협조적 관계 형성 및 환자 만족도 증진에도 도움이 될 수 있다.

다섯째, 진료행위 프로토콜 개발 및 실행 과정에 전공의를 참여시킴으로써 비용효과적인 진료에 대한 전공의의 관심을 유발할 수 있으며, 학생, 전공의, 간호사 또는 환자진료에 참여하는 병원 직원들의 교육 및 훈련 도구로도 이용할 수 있다.

라. 진료행위 프로토콜 개발의 필요성

이를 위해서는 진료행위 프로토콜을 개발할 필요가 있다(Weiland DE, 1997). 진료행위 프로토콜이란 특정 질병으로 인한 의료 이용시 적절한 진료가 되도록 의사와 환자간의 의사결정을 돕기 위해서 체계적으로 작성된 지침서로서 특정 환자진료시 순차적으로 시행해야 할 임상절차를 알고리즘(algorithms)으로 기술한 진료기준이라고도 한다(대한의사협회, 1996).

현재 유럽 및 미국에서는 국가 차원의 진료행위 프로토콜의 개발을 위해 노력하고 있다. 미국에는 AHCPR과 같이 국가 차원에서 프로토콜을 개발하는 위원회가 있어서 여기서 현재 17개의 진료행위 프로토콜을 개발하였으며 계속적으로 이에 대해 연구하고 있다. 또한, 미국 소아과 학회가 지난 50년간 진료행위 프로토콜 개발을 선도한 후, 북미의 20개 전문 학회에서 수백가지의 진료행위 프로토콜을 개발하였다. 유럽국가에서도 임상 외사의 행태 변화를 목표로 활발하게 진료행위 프로토콜을 개발하고 있다(강수원, 1999).

현재 많은 병원에서 이러한 시대적인 흐름과 필요성 때문에 진료행위 프로토콜을 개발하고 있다. 그러나 이러한 프로토콜의 개발은 정확한 데이터에 근거하기보다는 의료진들간의 협의에 의해서만 결정됨에 따라 신뢰도에 대한 검증이 제대로 되지 않고, 또한 현재의 진료 프로세스에 대한 개선이 이루어지지 않고 있다. 신뢰성 있으면서 현행 프로세스를 개선할 수 있는 진료행위 프로토콜을 개발하기 위해서는 기존의 처방데이터와 진료비 데이터를 기반으로 하여 이를 체계적으로 분석한 후 진료행위 프로토콜을 개발할 필요가 있다. 즉, 기존의 진료 및 진료비 데이터를 최신 데이터 분석 기법인 데이터마이닝 등을 이용하여 분석한 후 이를 기반으로 하여 진료행위 프로

토콜을 개발할 필요가 있다. 1996년도 Anderson Consulting의 조사에 의하면 188개 조사대상 기관 중 19%만이 정보기술을 이용하여 진료행위 프로토콜을 개발하는 것을 볼 때 아직 선진국에서도 정보기술을 이용하는 진료행위 프로토콜의 개발이 활성화되지는 못한 것으로 나타났다(강성홍, 1997). 그러나 Pittsburg Medical Center에서는 정보 기술을 이용하여 100개 질환군에 대한 진료행위 프로토콜을 개발했다(Valerie, 1996). 미국의 센트라헬스센타에서 데이터마이닝 기법을 이용하여 폐렴 환자에 대한 진료행위 프로토콜을 개발한 결과 환자당 2,000달러의 비용 절감효과를 본 결과 등을 볼 때 정보기술을 이용하여 진료행위 프로토콜을 개발하는 것은 매우 의미가 있다는 것을 알 수 있다(Maldon, 1999).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울시내 일개 대학병원에서 2000년 1월부터 12월에 제왕절개 수술을 받고 퇴원한 환자의 퇴원요약 정보와 진료비 데이터, 처방내역에 관한 데이터를 수집, 분석하였으며, 총 468명의 제왕절개 분만 퇴원환자 중 중증도 0인 환자(370000) 413명과 중증도 1인 환자(370010) 55명을 연구대상으로 하였다.

표 1. DRG 분류체계

DRG 번호	DRG 명칭	기준수가	입원일수		
			평균	정상군 하한	정상군 상한
370000	제왕절개술, 중증도 분류 = 0	1,086,200	8.04	3	12
370010	제왕절개술, 중증도 분류 = 1	1,147,400	8.56	3	15
370020	제왕절개술, 중증도 분류 = 2	1,171,300	8.69	3	15

2. 연구의 틀

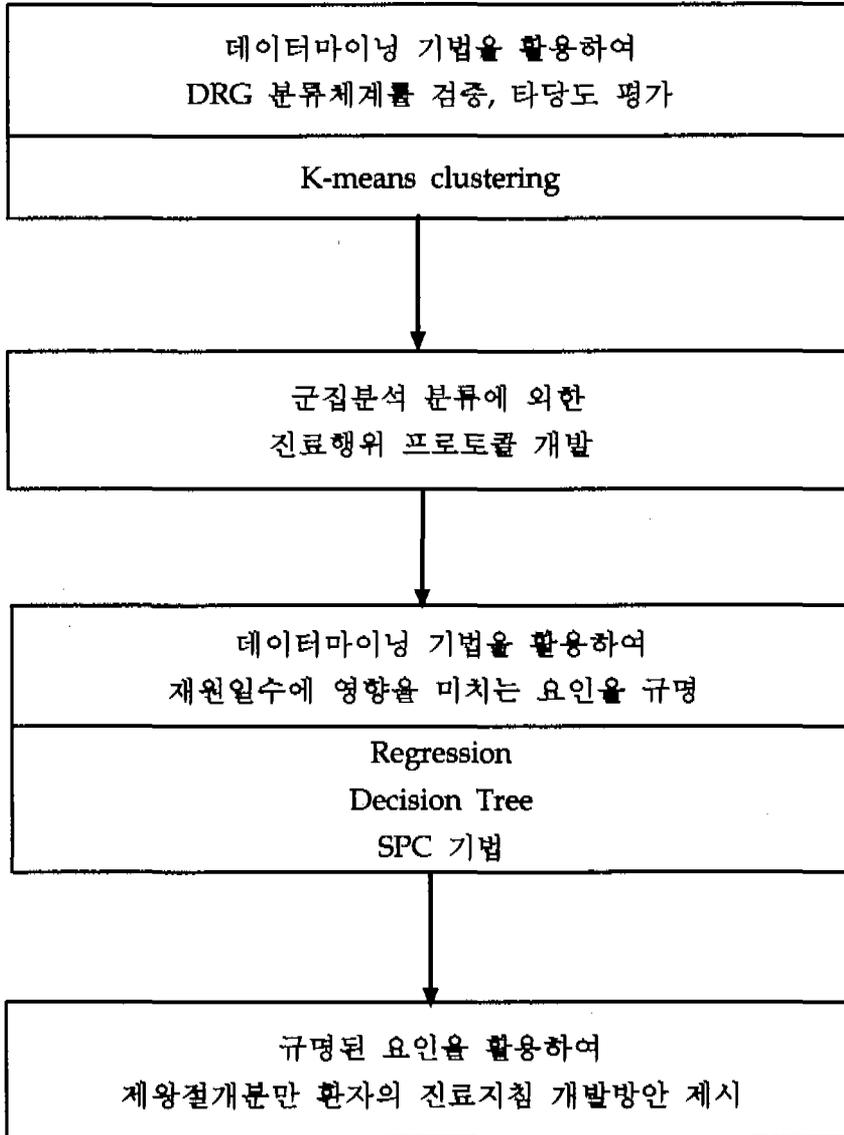


그림 2. 연구의 틀

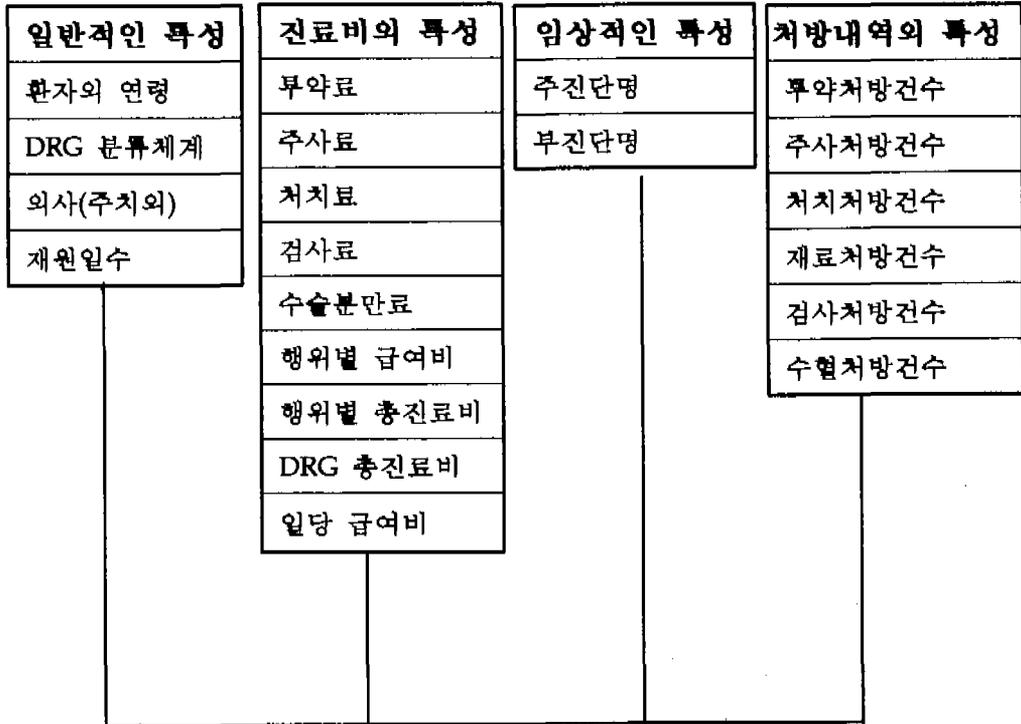
3. 분석 모형 및 분석 항목의 선정

제왕절개분만 환자를 대상으로 퇴원요약 정보와 처방내역 데이터를 활용하여 분석 항목을 선정하였다.

첫째, 기존 DRG 분류체계와 군집분류를 분석하기 위해 환자의 연령, DRG 분류체계, 의사, 재원일수 포함 일반적인 특성, 투약료, 주사료, 처치료, 검사료, 수술분만료, 행위별 급여비, 행위별 총진료비, DRG 총진료비와 일당 급여비를 포함하는 진료비 항목을 선정하여 선형회귀분석, 의사결정나무 분석 기법을 통하여 DRG 분류체계 분석 후 군집분석의 결정요인을 규명하고 군집분류 체계의 타당성을 검증, 결과를 도출하였다(그림 3).

둘째, 재원일수에 영향을 미치는 결정요인을 추출하기 위해 환자의 투약, 주사, 처치, 재료, 검사, 수혈 등 처방내역 특성을 회귀분석, 의사결정나무 분석, SPC 기법을 활용하여 DRG 중증도별로 분석하여 결과를 도출하였다(그림 3).

셋째, 환자의 처방내역 특성을 토대로 Grouping 작업을 통해 분류하여 제왕절개분만 환자의 재원일차별 및 최적 재원일을 도출하여 진료행위 프로토콜을 개발하였다(그림 4).



결과 도출 (1)	
DRG 분류체계 분석	중증도별 재원일수 분석
군집분류군의 결정요인	회귀분석을 통한 중요변수 추출
군집분류군과 DRG 분류군의 타당성 검증	의사결정기법을 통한 결정요인 추출
군집분류군의 정분류를 평가	의사별 관리도 검증

그림 3. 분석 모형 (1)

환자 처방내역의 특성	
진찰료	내복, 외용약 소염제 항생제 소화제 진해거담제 기타약제
입원실료	
조제, 주사수수료	
물리치료 요법	
신경정신 요법	
처치 수술전 Routine 처치 (Foley catheterization) 단순 외과적 처치 기타 처치	주사약제 점적주사제(수액제) 항생제 자궁수축제 진해거담제 지혈제 기타약제 신생아 처방약제
재료 (처치, 수술, 마취, 검사 재료)	
혈액료 (혈액부석, 특정재료, 혈액부석 재료, 수혈재료)	수술 주수술(제왕절개수술) 기타수술
수혈 (혈액료, 혈액주사 용역료, 혈액검사)	
식대	검사 수술전 Routine 검사 비 Routine 검사
비급여	

↓

결과 도출 (2)
진료행위 프로토콜 개발

그림 4. 분석 모형 (2)

4. DRG 분류체계와 군집분류체계의 타당성 비교, 검토

군집분석을 이용한 환자군 분류에서 SOM/Kohonen 기법을 적용하여 제왕절개 수술환자 중 재원일수, 급여비, 투약료, 주사료, 처치료, 검사료, 수술 분만료 등이 비슷한 환자들을 분류, 환자군의 특성을 파악한 후 K-means clustering 기법을 이용하여 현재 DRG 분류체계와 일치하는 2개의 환자군으로 최종 분류하였다. K-means clustering 방법에서는 군집의 수를 몇 개로 결정하느냐에 따라 분석의 의미가 달라질 수 있는데, 본 연구에서는 제왕절개 DRG 분류체계의 수가 중증도 0인 370000, 중증도 1인 370010 두 가지로 분류되어 있으므로 DRG 분류체계와 일치시키기 위해 군집의 수를 2개로 결정하여 분석했다.

군집분류된 환자군의 결정요인을 분석하기 위해서 의사결정기법 기법을 이용하여 군집분류군의 결정요인을 평가해 보았으며 분류군 결정요인의 독립변수는 주진단명, 연령, 부진단명, 주치의로 정했으며 독립변수들 중에서 주진단명과 부진단명은 다양한 질병코드로 분포되어 있으므로 두 개의 그룹인 1, 2로 Grouping하여 분석하였다.

5. 제왕절개분만 환자의 진료행위 프로토콜 개발

가. 재원일차별 치료내역

군집 0에 속하면서 재원일수가 7일인 환자 109명에 대해서 환자들의 전체

치료내역을 분석하였다. 먼저 재원일이 7일인 환자 109명의 전체 치료내역에서 치료내역별 총건수와 환자 1인당 평균건수를 알아보았으며, 재원일차별로 환자의 치료내역을 분석하였다.

나. 진료행위 프로토콜 개발

재원일수의 단축을 지나치게 선호하여 너무 낮은 재원일수의 환자군을 진료행위 프로토콜의 분석 대상으로 선정할 경우, 의료의 질적 문제가 생길 수 있으므로 환자군의 빈도가 높으면서 DRG 분류체계상 정상군에 포함되는 재원일인 7일을 기준으로 하여 진료행위 프로토콜을 개발하기로 하였다.

6. 제왕절개분만 환자의 중증도별 재원일수에 영향을 미치는 결정요인 규명

DRG 중증도 환자별 재원일수의 변이요인 분석을 위하여 회귀분석(Regression analysis)과 SAS의 SPC(Statistical Process Control-통계적 공정관리) 기법을 사용하였다. 중증도에 따른 재원일수에 영향을 미치는 요인을 회귀분석, 의사결정나무 분석을 통해서 알아보기 위하여 독립변수를 환자의 연령, 환자의 치료내역 건수인 투약, 주사, 처치, 재료, 검사, 수혈건수, 환자의 주진단명으로 선정하였다. 또한 SPC 기법에서는 의사별로 재원일수의 상관관계를 분석 후 환자의 치료내역 건수 중에서 투약, 처치, 검사건수를 각각 분석대상으로 결과를 도출해 보았다.

IV. 연구 결과

1. 분석대상자의 일반적 특성

분석대상자는 총 468명으로 평균연령은 30세이며, 25~29세가 195명 41.7%, 30~34세가 177명 37.8%순으로 나타났으며 평균재원일수는 8.2일이며, 재원일수가 8일인 환자가 157명 33.6%, 재원일수가 7일인 환자가 110명 23.5%, 재원일수가 9일인 환자가 105명 22.4%순이었다. DRG 분류군 기준을 보면, 중증도가 0인 환자는 88.2%, 중증도가 1인 환자는 11.8%로 대부분의 환자가 중증도가 0이며, 주치의는 3번 의사가 146명 31.2%, 7번 의사가 121명 25.9% 순이다(표 2).

중증도별로 제왕절개분만 환자의 연령과 합병증, 그리고 적응증을 살펴보면, 연령에서는 중증도 1인 환자군과 중증도 0인 환자군의 평균이 각각 31.0세, 29.8세로 중증도 1인 환자군의 연령이 더 높았다. 합병증의 경우는 건수는 적지만 산욕기 패혈증, 제왕절개 부분의 상처파열 등이 중증도 0, 1에서 모두 나타났다. 제왕절개분만 환자의 적응증과 평균재원일수를 중증도별로 보면 중증도 0인 환자군에서는 둔위태위, 노령임산부, 전치태반이 모두 8.0일로 길었고, 중증도 1일 때는 전치태반 17.2, 노령임산부 12.3일로 각각 제시되었다(표 3, 4, 5).

표 2. 분석대상자의 일반적인 특성

측정변수	항목	빈도	비율(%)	비고
연령	24세이하	32	6.8	평균 : 30.0 표준편차 : 4.0
	25~29	195	41.7	
	30~34	177	37.8	
	35~39	57	12.2	
	40세이상	7	1.5	
재원일수	4	1	0.2	평균 : 8.2 표준편차 : 2.5
	5	16	3.4	
	6	37	7.9	
	7	110	23.5	
	8	157	33.6	
	9	105	22.4	
	10	13	2.8	
	11	14	3.0	
	12일이상	15	3.2	
DRG	중증도 0	413	88.2	
분류군	중증도 1	55	11.8	
의사	2	40	8.5	
	3	146	31.2	
	4	74	15.8	
	5	36	7.7	
	6	28	6.0	
	7	121	25.9	
	8	23	4.9	
	변수별 총계		468	100.0

표 3. 중증도별 제왕절개분만 환자의 연령 분포

항목 연령	DRG 중증도 0		DRG 중증도 1	
	빈도	비율(%)	빈도	비율(%)
17세이하	1	0.2	0	0.0
20~24	29	7.0	2	3.6
25~29	173	42.0	22	40.0
30~34	159	38.5	18	32.8
35~39	46	11.1	11	20.0
40세이상	5	1.2	2	3.6
계	413	100.0	55	100.0
평균연령	29.8		31.0	

표 4. 중증도별 제왕절개분만 환자의 합병증과 평균재원일수 분포

항목 합병증	DRG 중증도 0		DRG 중증도 1	
	빈도	평균재원일수	빈도	평균재원일수
꿀반기관의 산과적 손상	2	10.0	.	.
산과적 쇼크	.	.	1	16.0
산욕기 패혈증	1	9.0	2	9.0
제왕절개부위 상처파열	1	13.0	1	14.0
산과적 상처외 혈종	1	9.0	.	.
계	5	10.2	4	12.0

표 5. 중증도별 제왕절개분만 환자의 적용증 분포

항목	DRG 중증도 0		DRG 중증도 1	
	빈도	평균재원일수	빈도	평균재원일수
반복제왕절개	180	7.8	10	10.2
아두골반 불균형	64	7.8	4	8.3
둔위태위	30	8.0	2	10.0
유도분만 실패	23	7.9	.	.
태아가사	20	7.4	2	9.5
노령 임신부	1	8.0	6	12.3
전치태반	1	8.0	5	17.2
아두골반 불균형을 동반한 유도분만 실패	38	7.8	2	7.0
노령 임신부의 반복제왕절개	10	8.1	1	8.0
둔위태위 동반 반복제왕절개	7	8.0	.	.
아두골반 불균형을 동반한 노령임산부	5	7.8	3	9.7
태아가사, 아두골반불균형을 동반한 유도분만 실패	2	7.0	.	.
전치태반 동반 반복제왕절개	1	8.0	2	8.5
태아가사 동반 반복제왕절개	1	8.0	1	11.0
유도분만 실패 동반 반복 제왕절개	1	6.0	.	.
아두골반불균형과 태아가사 유도분만 실패를 동반한 노령임산부	.	.	1	8.0
전치태반 동반 노령임산부	1	9.0	.	.
둔위태위 동반 노령임산부의 반복 제왕절개	1	7.0	.	.
둔위태위, 태아가사를 동반 반복 제왕절개	.	.	1	8.0
둔위태위, 전치태반을 동반 반복 제왕절개	.	.	1	8.0

2. 제왕절개분만 환자의 중증도별 진료비 분포

가. 제왕절개분만 환자의 총진료비 분석

제왕절개 수술환자의 평균 DRG 총진료비는 1,668천원으로 평균 행위별 총진료비에 비해서 높게 산정됨을 알 수 있다. 평균 행위별 총진료비는 1,424천원, 평균 급여비는 848천원으로 59.6%를 차지해서 제왕절개 수술환자들의 경우는 급여비가 비급여비보다 비중이 높다는 것을 알 수 있었으며, 비급여비의 주요내용은 병실차액, 특진료 등으로 치료내역은 크게 차이가 나지 않음을 볼 수 있어서 제왕절개 수술환자 들을 대상으로 진료행위 프로토콜을 개발하는 것이 용이하다는 것을 알 수 있다(표 6).

표 6. 제왕절개분만 환자의 재원일수 및 진료비 분포

(단위 : 세, 일, 천원)

항목	평균	표준편차	최소값	최대값
연령	30.0	4.0	17	42
재원일수	8.2	2.5	4	29
급여비	848	225	514	2,830
투약료	28	8	3	156
주사료	129	55	47	591
처치료	29	20	3	260
기타검사	33	43	5	366
수술분만	275	60	242	792
총진료비	1,424	428	713	3,974
DRG총진료비	1,668	356	1,142	3,700

나. 중증도가 0인 제왕절개분만 환자의 재원일수 및 진료비 분석

중증도 0인 제왕절개분만 환자에서 행위별 급여비의 평균은 805천원이고 평균의 표준편차는 138,305이며 재원일수는 평균이 7.8일, 편차는 1.4, 재원일수가 5일에서 20일까지 다양한 분포를 보였다. 환자의 행위별 총진료비의 평균은 1,366천원, DRG 총진료비의 평균은 1,639천원으로 DRG 총진료비가 행위별 총진료비보다 높은 것으로 나타났다(표 7).

표 7. 중증도가 0인 제왕절개분만 환자의 재원일수 및 진료비 분포

(단위 : 세, 일, 천원)

항목	평균	표준편차	최소값	최대값
연령	29.8	3.9	17	42
재원일수	7.8	1.4	5	20
급여비	805	138	514	1,764
투약료	27	8	3	156
주사료	119	26	47	316
처치료	28	20	3	260
검사료	25	30	5	312
수술분만료	272	51	242	526
총진료비	1,366	345	713	3,150
DRG총진료비	1,639	319	1,142	3,233

다. 중증도가 1인 제왕절개분만 환자의 재원일수 및 진료비 분석

중증도가 1인 제왕절개분만 환자의 행위별 급여비의 평균은 1,170천원이고 평균의 표준편차는 418,053이며 재원일수는 평균이 11.2일, 편차는 5.5, 재원일수가 4일에서 29일까지 다양한 분포를 보였으며 중증도가 0인 것보다 재원일수가 긴 것을 알 수 있다. 환자의 행위별 총진료비의 평균은 1,858천원, DRG 총진료비의 평균은 1,886천원으로 DRG 총진료비가 행위별 총진료비보다 높은 것으로 나타났다(표 8).

표 8. 중증도가 1인 제왕절개분만 환자의 재원일수 및 진료비 분포

(단위 : 세, 일, 천원)

항목	평균	표준편차	최소값	최대값
연령	31	4.1	23	40
재원일수	11.2	5.5	4	29
급여비	1,170	418	696	2,830
투약료	32	10	14	64
주사료	206	118	102	591
처치료	38	19	3	96
검사료	92	75	8	366
수술분만료	296	103	242	792
총진료비	1,858	677	799	3,974
DRG총진료비	1,886	513	1,191	3,700

3. DRG 분류체계와 군집분류체계의 타당성 비교, 검토

가. 군집분석을 이용한 환자군 분류

군집분류군에 의한 재원일수 분석결과, 군집 1은 평균 12.5일, 군집 0이 7.9일로 군집 1이 군집 0보다 높았으며 이외에 다른 진료비 변수들의 평균 값도 군집 1이 군집 0보다 높게 나타났다. 따라서 군집 1이 DRG 중증도 1인 환자군과 유사한 환자군임을 알 수 있다(표 9).

표 9. 군집분류군에 따른 재원일수 및 진료비 분포 (단위 : 일, 천원)

항목	평균	표준편차	최소값	최대값
군집 0				
재원일수	7.9	1.7	4	24
급여비	814	144	514	1,792
투약료	26	3	3	41
주사료	120	24	47	285
처치료	29	20	3	260
검사료	28	31	5	312
수술분만료	273	53	242	538
군집 1				
재원일수	12.5	6.3	6	29
급여비	1,357	485	695	2,830
투약료	48	23	24	156
주사료	266	142	95	591
처치료	36	18	4	76
검사료	119	89	8	366
수술분만료	308	120	242	792

나. DRG 분류와 군집분류의 타당성 검증

제왕절개수술 환자들을 군집분석을 통해 새롭게 분류하여 새로운 환자군 분류체계의 타당성을 검증해 보았다.

분류체계에 가장 많은 영향을 미치는 변수로 생각되는 독립변수인 재원일수와 행위별 급여비에 대해서 종속변수인 군집분류 및 DRG 분류체계의 타당도를 선형회귀분석으로 검증해 본 결과 행위별 급여비에 있어 현 DRG 분류체계의 결정계수(R^2) 값 0.2719보다 군집분류의 결정계수(R^2) 값이 0.3375로서 타당도가 현 DRG 분류체계보다 더 높았다. 그러나 재원일수에 대해서는 결정계수 값이 두 분류체계가 비슷하게 나왔는데 이는 재원일수의 경우 병원에서 효율적으로 관리해 왔으므로 차이가 없는 것으로 해석된다(표 10).

표 10. DRG 분류와 군집분류의 타당성 검증

	DRG분류체계	군집	P값
행위별급여비	$R^2= 0.2719$	$R^2= 0.3375$	0.0001
재원일수	$R^2= 0.1937$	$R^2= 0.1906$	0.0001

다. 군집분류군의 결정요인

군집분류군의 결정요인을 가장 적절하게 파악하는 기법을 평가한 결과 Root ASE(평균제곱오차)값이 작을수록 더 설명력이 높은 검정방법으로 볼 수 있는데, 아래의 표 11에서 보면 의사결정 기법이 회귀분석 방법보다 Root ASE 값이 더 작으므로 의사결정기법이 보다 더 적절한 검정방법임을 알 수 있고 이를 이용하여 분류군의 결정요인을 분석하였다(표 11)(그림 5).

표 11. 분류군 결정기법에 대한 검증

분석기법	Root ASE	Response rate (%)		
		상위 10%	상위 20%	상위 30%
의사결정 기법	0.1445	97.8	97.8	97.8
로지스틱 회귀분석	0.2411	97.1	97.1	97.1

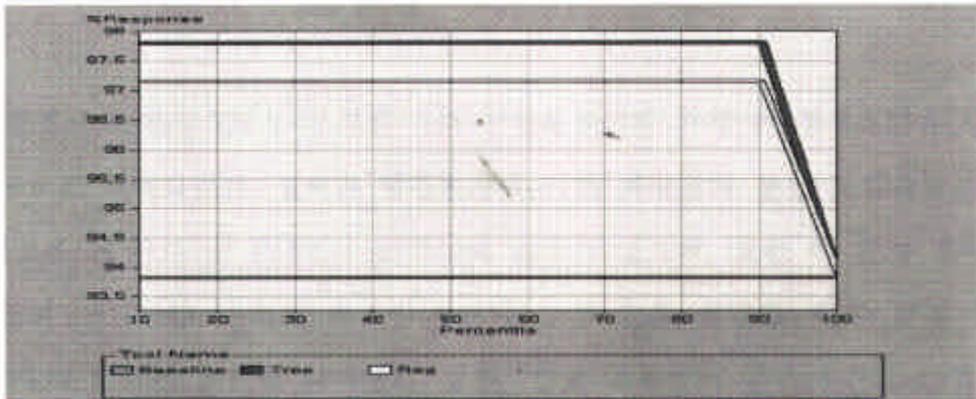


그림 5. 분류군 결정기법에 대한 Lift chart

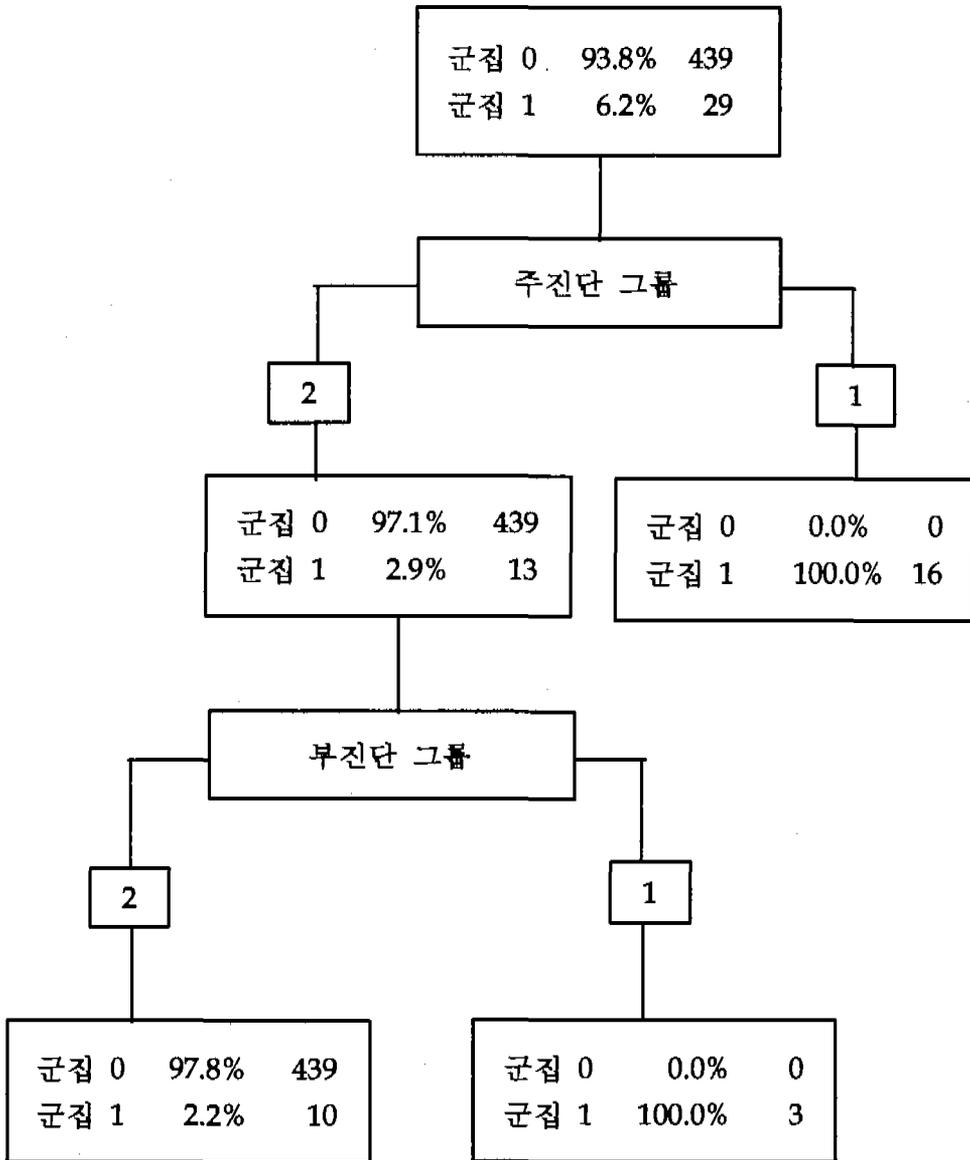
군집분류군의 결정요인을 의사결정나무 분석기법을 통하여 결과물 도출하였다. 독립변수 중에서 주진단, 부진단명은 다양한 질병코드로 분포되어 있으므로 1과 2로 grouping 하였다. 주진단명은 용급 제왕절개와 그 외의 주진단명으로, 부진단명은 중증도에 영향을 미칠 수 있는 진단 중 가장 다빈도 질환인 중증의 전자간증과 그 외의 부진단명으로 grouping 하였다(표 12).

표 12. 진단코드 분류

그룹명	내용
주진단 그룹 1	용급 제왕절개 분만(O821)
주진단 그룹 2	선택적 제왕절개, 기타 제왕절개 분만, 다태분만, 기타 다태분만 (O820, O828, O842, O848)
부진단 그룹 1	중증의 전자간증(O141)
부진단 그룹 2	그외 부진단

분류군의 결정요인을 분석한 결과 군집분류군의 가장 큰 결정요인은 주진단명으로 분석되었다. 선택적 제왕절개와 기타 제왕절개 분만 포함하는(주진단 그룹 2) 환자 중 97.1%가 군집 0에 속하고 있으며, 또한 이 환자 중에서 중증의 전자간증 이외의 부진단(부진단 그룹 2)을 동반할 경우 군집 0에 97.8%가 속하는 것으로 나타났다. 또한, 용급 제왕절개 분만(주진단 그룹 1) 이면서 중증의 전자간증(부진단 그룹 1)을 동반할 때 군집 1에 100.0%로 나타났다(그림 6).

그림 6. 의사결정 분석기법을 통한 군집분류군 결정요인



라. 군집분류 환자의 정분류율 평가

본 연구에서 주요 비교대상인 군집 0, 1과 DRG 분류군 중증도 0, 1의 일치성을 비교한 결과 이론상으로 볼 때는 군집 0과 DRG 중증도 0, 군집 1과 중증도 1이 일치하여야 하지만 분석결과 완전하게 일치하지는 않음을 볼 수 있다.

현행 DRG 분류와 군집분류된 환자를 기준으로 하여 민감도, 특이도, 정분류율을 살펴보았다.

민감도와 특이도는 값이 높을수록 진단결과의 신뢰도가 높다고 할 수 있다. 본 연구의 결과에서 중증도 0 그룹에서, 실제 중증도 0인 DRG 빈도를 군집 0에 속한 실제 DRG 중증도 0의 빈도로 예측한 민감도는 97.3%로 높았으나 실제 중증도 1인 DRG 빈도를 군집 1에 속한 DRG 중증도 1인 빈도로 예측한 특이도는 낮게 나타났다. 이는 중증도 0인 환자에 대한 분류는 민감도상 실제 분류체계와 거의 흡사하지만 중증도가 1인 환자는 특이도로 볼 때 실제하고는 차이가 있는 것으로 보인다. 이는 중증도 1인 환자의 경우 그 수가 중증도 0인 환자보다 적으면서 군집분석시 기준으로 선정한 각 변수 값의 차이가 개인마다 크기 때문이라고 해석된다. 또한, 정분류율의 값이 89.7%로 실제 DRG 분류와 군집분류 체계의 환자군 분류 일치 비율이 매우 높은 것으로 나타났다(표 13).

표 13. 분류체계의 민감도, 특이도, 정분류율

(단위 : %)

군집분류	DRG 분류			정분류율 (예측도)
	중증도 0	중증도 1	계	
군집 0	402(97.3) a	37(67.3)	439(100.0)	89.7%
군집 1	11(2.7)	18(32.7) b	29(100.0)	
계	413(100.0)	55(100.0)	468(100.0)	

a : sensitivity

b : specificity

DRG 중증도 0인 환자군이 군집 1에 속하는 건수가 11건이 제시되었는데, '표 14'에서처럼 9건이 중요한 복합질환이나 합병증을 동반하여 재수술 및 검사, 투약, 처치 등 다양한 이유로 의료자원의 소모가 컸으나 중증도가 저평가되거나 인정되지 않은 사례이며, 특히 제왕절개술과 함께 한 동반 수술 시행료가 DRG 수가 내에 포함되어 발생한 것으로 분석되었다. 또한, DRG 중증도 1인 환자군이 군집 0에 속하는 37건의 분석결과도 12건이 단순히 기타진단에 고령 초임산부, 임신성 당뇨, 전치태반, 산욕열 등 특별한 의료자원 소모 및 재원일수 증가요인 없었으나 기타진단이 DRG 중증도 1에 적용되어 반영된 사례로 최종 분석되었다(표 14).

표 14. 군집분석에서 중증도 1이 DRG 분류체계에서 중증도 0으로 분류된 사례

<p>예1) 임신 26주 산모(쌍태임신)로 자궁내 태아사망으로 자궁절개술을 시행후에 자궁수축 부전으로 자궁무력증 진단하에 Nalador(사산시 분만유도제) 사용했으며 자궁내 태아 사망으로 패혈증 의심되어 고가항생제 Yamat(Cepha계 2세대 항균제)사용, 사산(IUFD) 원인 찾기위해 염색체검사, 항체검사등 의료자원의 소모가 컸음.</p> <p>예2) Preterm으로 양수막 조기파열 후 양수과소증이 생겨서 12일간 보존적 치료후 태동 검사상 좋지않은 소견보여 응급 제왕절개 수술을 시행한 경우로 Celos(Cepha계 2세대 항생제) 12일간 파다 사용, 또한 감염여부 알아보기위해 CRP(C-반응성 단백항체 검사) 12회시행 등 의료자원의 소모가 컸음.</p> <p>예3) Postterm과 양수과소증 외증으로 유도분만중에 CPD(아두골반 불균형) 및 FTP(진행 장애)로 응급 제왕절개 수술을 한 경우로 수술중에 다발성 자궁근종이 있어서 자궁 근종절제술을 시행했는데 수술시행료가 인정이 안됨.</p> <p>예4) 기왕제왕절개상태로 반복제왕절개수술을 한 경우로 자궁유착이 심하여 방광파열 생긴 후 비뇨기과 협외진료 통해 재수술 P-repair시행, 수술후 방광기능 검사위해 역행성 방광조영술, 방광경 등의 검사시행하고 혈액검사상 PT/PTT(혈액응고검사) 이상소견보여 혈액응고위해 Vit K injection, FFP(신선동결혈장) 6 Pint 시행 등 의료자원의 소모가 컸음.</p> <p>예5) Postterm으로 유도분만도중 PG, Cytotec(자궁경관개대, 유도분만촉진), Pitocin 등 medication 실패하여 응급제왕절개 수술을 한 경우로 자원소모가 컸음.</p> <p>예6) 양수막 조기파열로 Celos(Cepha계 2세대 항생제) 사용하고 CRP(C-반응성 단백항체 검사) 측정하면서 유도분만위해 PG, Cytotec(자궁경관개대, 유도분만촉진), Pitocin 사용했으나 진행장애로 제왕절개수술을 한 경우로 복부의 팽만 심하여 simple abdomen X-ray상 장폐쇄 소견보여 일반외과 협외진료 시행했으며 직장확장술을 시행함.</p> <p>예7) 유도분만중에 진행장애로 응급제왕절개 수술을 한 경우로 수술3일째 수술부위에 열개(disruption)로 수술부위 검사(wound culture) 및 resuture 시행함. 5일간 더 입원 하면서 Netil(항균제), MB(소염제) 투약하고 dressing 하루에 3회씩 시행함.</p> <p>예8) CPD(아두골반 불균형)로 제왕절개 수술을 한 경우로 반창고(Plaster) 붙인 곳에 소양증있어 피부파괴 협외진료 2회 시행했음. 진단명 중독성 흥반으로 연고(Nerb 5개 Espes 5개) 및 주사 Dexa(steroid제) 4회, CTM(항히스타민제) 4회 투여 등의 자원소모가 컸음.</p> <p>예9) 임신 33주 산모로서 둔위태위 및 조기진통으로 야간에 local에서 본원으로 transfer 되어 응급제왕절개 수술을 시행한 경우로 전혀 산전검사가 되어있지 않아 검사료가 모두 DRG 수가에 포함되어 의료자원의 소모가 많이 됨.</p> <p>예10) 기왕제왕절개상태로 반복제왕절개수술을 한 경우로 특별한 자원소모 없음.</p> <p>예11) 유도분만 도중 태아가사(Fetal distress) 관찰되어 응급제왕절개 수술을 한 경우로 특별한 자원소모 없음.</p>

4. 제왕절개분만 환자의 진료행위 프로토콜

가. 진료행위 프로토콜 대상 환자군의 결정

군집분석을 통해 DRG에 대비한 진료행위 프로토콜을 개발하기 위해서 먼저 대상 환자군을 정하기로 하였다. 재원일수에 따라 DRG 수가 기준의 일당진료비율 분석해 본 결과 군집 0, 1에서 모두 재원일수가 낮을수록 높게 나타나서 재원일수가 낮을수록 병원의 수익성 증대에도 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서는 재원일이 8일인 환자군이 다빈도이지만 재원일수 단축의 의미에서 7일을 대상 환자군으로 선정하였다(표 15).

표 15. 군집 0, 1 질환군의 재원일수별 DRG 진료비 (단위 : 명, 천원)

재원일수	군집 0		군집 1	
	빈도	DRG 일당급여비	빈도	DRG 일당급여비
4	1	271	.	.
5	16	208	.	.
6	35	178	2	176
7	109	155	1	153
8	153	139	4	139
9	102	122	3	126
10	8	112	5	114
11	9	105	5	106
13	.	.	2	92
14	.	.	1	87
15	2	81	.	.
16	1	80	1	81
19	1	78	.	.
20	1	77	1	76
21	.	.	1	76
24	1	74	.	.
27	.	.	2	73
29	.	.	1	72
계	429		29	

나. 재원일차별 치료내역

1) 전체 치료내역분석

군집 0에 속하면서 재원일수가 7일인 환자 109명에 대해서 환자들의 전체 치료내역을 분석하였다. 먼저 재원일이 7일인 환자 109명의 전체 치료내역에서 치료내역별 총건수와 환자 1인당 평균건수를 알아보았다.

치료내역의 내용을 보면 내/외용약, 주사제, 마취, 처치, 수혈, 검사 등은 평균적으로 환자 1인당 1건 이상은 포함되어지는 항목들로 나타났다. 즉, 위의 항목들은 진료행위 프로토콜 분석시 필수적인 기본항목으로 볼 수 있다 (표 16).

표 16. 전체 치료내역의 총건수와 환자 1인당 평균건수

항목	총 건수	다빈도 항목(1인당 평균건수)
내복, 외용약	366 (3.4)	
소염제 (TIRITR)	115 (1.1)	
항생제 (TZINAT)	117 (1.1)	
소화제	117 (1.1)	TMAGEN : 115 (1.1)
주사제	2726 (25.0)	
점적 주사제	1082 (9.9)	A5DW1V(포도당5%) : 320 (2.9) ADS10V(5%포도당 생리식염) : 323 (3.0) AHS10V(하프만용 액) : 225 (2.1) AHS5V(하프만용 액) : 112 (1.0)
항생제	743 (6.8)	AMEFOX : 215 (2.0) ANETIL : 399 (3.7) AMETHE : 215 (2.0)
자궁수축제	374 (3.4)	AOXY5 : 120 (1.1)
진해거담제 (ABISOL)	202 (1.9)	
지혈제 (ABOTRO)	102 (0.9)	
마취형태	1397 (12.8)	
마취형태	113 (1.0)	F007(기관 내 삽관) : 99 (0.9) ACOBIN : 150 (1.4) ADM : 150 (1.4) ANUBAI : 96 (0.9) F007ER : 96 (0.9) F007K1 : 99 (0.9) F007K2 : 103 (0.9) F007K3 : 98 (0.9) F007K5 : 91 (0.8) FK4 (펜토탈 소듐 500): 95 (0.9) FK7 (노류론주4) : 99 (0.9)
마취약	1284 (11.8)	
처치	758 (7.0)	
Op전 Routine처치	145 (1.3)	foley catharization : 106 (1.0)
외과적 단순처치 (simple dressing)	473 (4.3)	
재료 (처치, 수술, 마취, 검사재료)	1032 (9.5)	Angio needle : 331 (3.0) Endotracheal tube : 104 (1.0)
수혈 (혈액요, 주사용액, 혈액검사)	883 (8.1)	전체가 다빈도.(평균 1.0)
검사 (Routine)	705 (6.5)	L100B (응급 CBC) : 213 (2.0)

2) 재원일차별 치료내역 비교

재원일이 7일인 환자들의 치료내역을 재원일차별로 분석하였다. 재원일차별 각각의 치료내역을 총건수와 환자 1인당 평균건수를 분석하였다. 재원 1~2일차에는 주사제, 마취약제, 수혈, 수술전 Routine 검사, 수술전 Routine 처치, 재원 3~4일차에는 내/외용약, 주사제(항생제), 단순 외과적 처치, 재원 5~6일차에는 주사제(항생제), 단순 외과적 처치 등이 기본적으로 처방되어지는 것으로 나타났다.

결과에서 재원 1~2일차에 제왕절개 수술을 하는 경우가 대다수이므로 재원 1~2일차의 치료내역은 수술 전, 후의 치료내역으로 생각해 볼 수 있었다. 즉, 수술 전, 후에는 내/외용약은 처방되지 않고 주사제로 처방되며, 종류는 수액제, 자궁수축제, 항생제, 진해거담제 등이었다. 수혈은 보통 Routine하게 수술하기 전에 준비하는데, 대부분 수술후에 반납되는 경우가 많았으며 검사의 경우 외래에서 미리 시행하고 입원하는 것이 정례화되어 있어 환자 1인당 평균건수로의 계산이 어려웠다.

재원 3~4일차에는 내/외용약(소염제, 항생제, 소화제), 주사제(항생제), 수술 후 단순 외과적 처치가 재원 5~6일차에는 주사제(항생제), 단순 외과적 처치가 처방되었다. 이는 주사제가 끝나는 시점인 수술이후 3일째에 내/외용약을 처방한다는 것을 알 수 있으며, 외과적 처치의 경우 수술이후 상처부위의 dressing을 퇴원시점까지 처치하는 것으로 나타났다.

항생주사제의 경우는 점적주사제가 들어가는 동안과 그 이후 내/외용약이 들어가는 동안의 종류가 달라지는 것을 알 수 있었다(표 17, 18).

표 17. 재원일차별 치료내역

재원일차별	치료내역	건수 (환자 1인당 건수)
재원 1일차	점적주사제(수액제)	251 (2.3)
	자궁수축주사제	144 (1.3)
	마취약제	488 (4.5)
	재료	417 (3.8)
	수혈	267 (2.4)
	Routine 검사	244 (2.2)
재원 2일차	점적주사제	676 (6.2)
	항생주사제	230 (2.1)
	자궁수축주사제	219 (2.0)
	진해거담주사제	139 (1.3)
	마취약제	688 (6.3)
	OP전 Routine 처치	86 (0.8)
	재료	432 (4.0)
	수혈	194 (1.8)
	Routine 검사	218 (2.0)
재원 3일차	내, 외용약 : 소염제	60 (0.6)
	내, 외용약 : 항생제	62 (0.6)
	내, 외용약 : 소화제	60 (0.6)
	점적주사제	133 (1.2)
	항생주사제	127 (1.2)
	단순 외과적 처치	70 (0.6)
	재료	123 (1.1)
	Routine 검사	106 (1.0)
재원 4일차	내, 외용약 : 소염제	30 (0.3)
	내, 외용약 : 항생제	30 (0.3)
	내, 외용약 : 소화제	31 (0.3)
	항생주사제	112 (1.0)
	단순 외과적 처치	81 (0.7)
	Routine 검사	97 (0.9)
재원 5일차	항생주사제	113 (1.0)
	단순 외과적 처치	95 (0.9)
	Routine 검사	75 (0.7)
재원 6일차	항생주사제	72 (0.7)
	단순 외과적 처치	90 (0.8)
재원 7일차	항생주사제	11 (0.1)
	단순 외과적 처치	97 (0.9)

표 18. 재원일차별 세부항목별 치료내역

재원일차별	치료내역	세부항목별 치료내역(환자 1인당 건수)	
재원 1일차	점적주사제(수액제)	A5DW1V : 57건(0.5) ADS10V : 59건 (0.5) AHS10V : 84건 (0.8) AMETHE : 77건(0.7)	
	자궁수축주사제	AOXY5 : 51건(0.5)	
	마취약제	F007~ : 54 ~61건씩(0.5~0.6)	
	수혈		
	재료(마취재료) OP전 ROUTINE 검사	Endotracheal tube : 59건 (0.5)	
재원 2일차	점적주사제 (수액제)	A5DW1V : 210건(1.9) ADS10V : 204건 (1.9) AHS10V : 149건 (1.4) AHS5V : 79건 (0.7)	
	항생주사제	AMEFOX : 207건 (1.9) AMETHE : 132건 (1.2)	
	자궁수축주사제	AOXY5 : 64건 (0.6)	
	진해거담주사제	ABISOL : 139건 (1.3)	
	OP전 Routine 처치	Foley catheterization : 64건 (0.6) ADM : 110건 (1.0)	
	마취약제	ACOBIN : 99건 (0.9) ANUBAI : 71건 (0.7)	
	재료 (치치재료)	Angio needle : 121건 (1.1)	
	수혈		
	재원 3일차	점적주사제	A5DW1V : 52건(0.5) ADS10V : 53건 (0.5) ANETIL : 70건 (0.6)
		항생주사제	AMEFOX : 54건 (0.5)
내, 외용 소염제		TIRITR : 60건 (0.6)	
내, 외용 항생제		TZINAT : 61건 (0.6)	
내, 외용 소화제		TMAGEN : 60건 (0.6)	
치치		단순 외과적 dressing : 70건 (0.6)	
재원 4일차		항생주사제	ANETIL : 101건 (0.9)
	내, 외용 소염제	TIRITR : 29건 (0.3)	
	내, 외용 항생제	TZINAT : 29건 (0.3)	
	내, 외용 소화제	TMAGEN : 29건 (0.3)	
재원 5일차	치치	단순 외과적 dressing : 81건 (0.7)	
	항생주사제	ANETIL : 113건 (1.0)	
재원 6일차	치치	단순 외과적 dressing : 95건 (0.9)	
	항생주사제	ANETIL : 72건 (0.7)	
재원 7일차	치치	단순 외과적 dressing : 90건 (0.8)	
	항생주사제	ANETIL : 11건 (0.1)	
재원 7일차	치치	단순 외과적 dressing : 97건 (0.9)	

다. 진료행위 프로토콜

지금까지 결과에서 재원일차별 환자 1인당 평균건수를 계산하였을 때 평균 1.0 이상이 되는 치료내역을 찾기가 쉽지 않았다. 전체 환자의 치료 내역을 분석해서 평균건수를 계산하였을 때는 진료행위 프로토콜에 포함될 수 있는 치료 내역이지만 재원일차별로 분석하여 볼 때 그 건수들이 분산되어 있을 수 있다. 이는 환자가 입원하여 수술하는 날이 재원 1~2일에 분산되어 있어 영향을 미치는 것으로 나타났다.

정확한 진료행위 프로토콜 도출을 위하여 본 연구에서 개발한 진료행위 프로토콜과 제왕절개 환자의 실제 의무기록을 표본 추출하여 검토함으로써 그 타당성을 검증하였다.

개발된 진료행위 프로토콜에서 보면, 검사는 입원전 외래에서 미리 시행하고 수술은 입원 후 1~2일 안에 시행하는 것을 알 수 있다.

수술 후 1일에서 2일에는 주사제로 자궁수축제(A-METHE)와 점적주사제, 항생제(A-MEFOX)를 함께 투여하지만 수술 후 3일째는 점적주사제 처방대신 경구투약으로 소염제, 항생제, 소화제(T-IRITR, T-ZINAT, T-MAGEN)를 함께 처방하며 주사항생제인 'A-NETIL'을 처방하는 것으로 분석되었다.

또한 주사항생제인 'A-NETIL'과 simple dressing은 수술후 3일째부터 환자가 퇴원하는 시점까지 처방되는 것을 알 수 있다(표 19).

표 19. 진료행위 프로토콜

재원일차별	검사	투약	처치
입원 전	외래에서 검사 시행		
OP 전		Fluid A-HS10V	Foley insertion
OP Day	재원 1~2일차에 대부분의 OP시행		
OP 후		Fluid A-5DW1V A-DS10V A-HS10V (mix) A-MEFOX A-BISOL A-METHE	
수술후 1일		Fluid A-5DW1V A-DS10V HS5V (mix) A-MEFOX A-BISOL	Foley remover
수술후 2일		Fluid A-5DW1V A-DS10V (mix) A-MEFOX	Dressing
수술후 3일		A-NETIL T-IRITR T-ZINAT T-MAGEN	Dressing
수술후 4일		A-NETIL	Dressing
수술후 5일		A-NETIL	Dressing
수술후 6일		A-NETIL	Dressing

5. 제왕절개분만 환자의 중증도별 재원일수에 영향을 미치는 결정요인

가. 제왕절개분만 중증도 0인 환자의 재원일수 결정요인

1) 재원일수별 회귀분석을 통한 중요변수 추출

재원일수에 영향을 미치는 변수를 설명하는 설명력을 나타내는 결정계수 (R^2) 값은 0.2588(26%)로, F값은 28.42($P < 0.0001$)로 제시되었다. 선형회귀분석의 결과는 T-score로 표시되는데 즉, 추정된 모수(Estimate)를 표준오차(Standard error)로 나눈 값으로 입력변수(독립변수)의 중요도를 나타낸다. 결과적으로 중증도가 0인 제왕절개분만 환자의 재원일수에 영향력있는 중요변수는 처치건수, 주사건수, 주진단 순서인 것을 알 수 있다(표 20).

표 20. 제왕절개분만 중증도 0의 재원일수에 대한 회귀분석

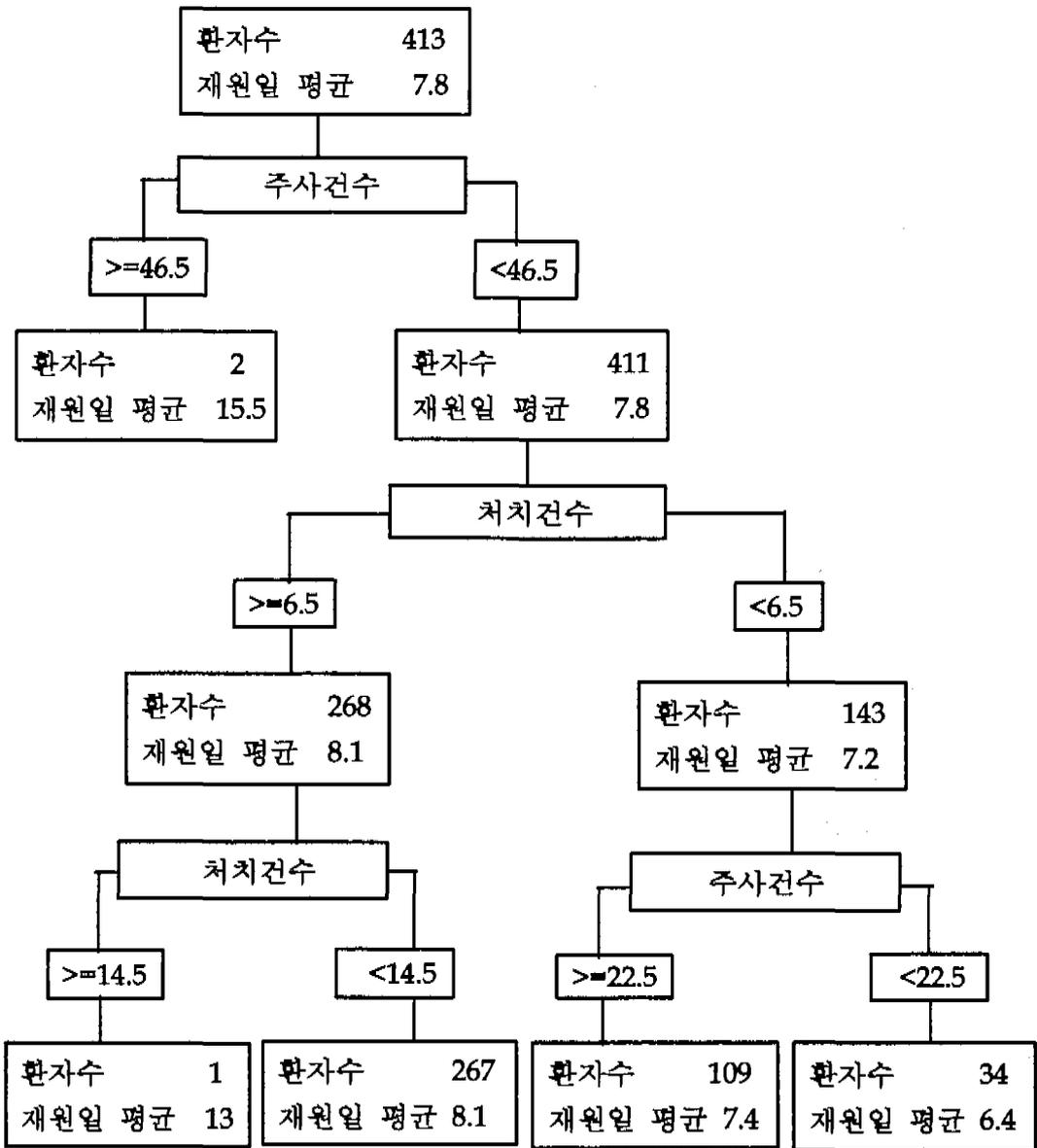
순위	독립변수	T-score	P값
1	처치건수	8.6	<.0001
2	주사건수	6.0	<.0001
3	주진단 (선택적 제왕절개)	1.4	0.1781

2) 의사결정 기법을 통해 도출된 재원일수 결정요인

중증도가 0인 제왕절개분만 환자의 재원일수 평균은 7.8일이며, 주사, 처치건수가 가장 큰 결정요인으로 나타났다. 주사건수가 46.5건보다 적고 처치건수가 6.5건보다 적으면 재원일수 7.2일로 짧아지며, 또한 주사건수가 22.5건보다 적을 때 재원일수가 6.4일로 감소됨을 알 수 있다.

결과적으로 보면 처치건수, 주사건수와 재원일수는 양의 상관관계를 가지는 것으로 볼 수 있다(그림 7).

그림 7. 의사결정 분석기법을 통한 재원일수 결정요인(중증도0)



3) 의사별 재원일수에 대한 관리도 검정

의사별로 재원일수에 대하여 신뢰도 개념을 적용한 SAS의 SPC(Statistical Process Control) 기법을 이용하여 관리도(Control chart)를 통하여 결과를 보았다.

관리도(Control chart)는 통계적 공정관리에서 많이 사용되는 기법으로 관리가 필요한 변수의 평균을 나타내는 중심선과 중심선 상, 하에 한 쌍의 관리한계선(Control limit)으로 구성되어 있으며 모든 점들이 관리한계선 내에 있지 않고 벗어나거나 또는 어떤 변이가 발견되면 통계적 공정관리에서는 이상치가 있다고 본다.

중증도가 0인 제왕절개분만 환자의 의사별 재원일수에 대한 평균과 표준편차 관리도를 살펴보면 전체 평균은 7.8일, 표준편차는 1.4이다.

4번 의사의 경우는 평균이 8.4일로 상한 한계선을 넘어 다른 의사들에 비해 높고 편차 또한 상한 한계선을 넘지는 않지만 1.4로 높다. 또, 3번 의사는 평균은 7.9일로 평균에 가깝지만 편차가 1.5로 가장 수치가 크므로 향후 의무기록 검토를 통한 구체적인 원인 파악이 필요하다. 5, 6번 의사는 평균이 하한 한계선을 넘어 7.0일로 제일 낮은데 의료의 질이 저하되지 않았다면 편차도 크지 않으므로 큰 문제가 없을 것으로 평가된다(그림 8).

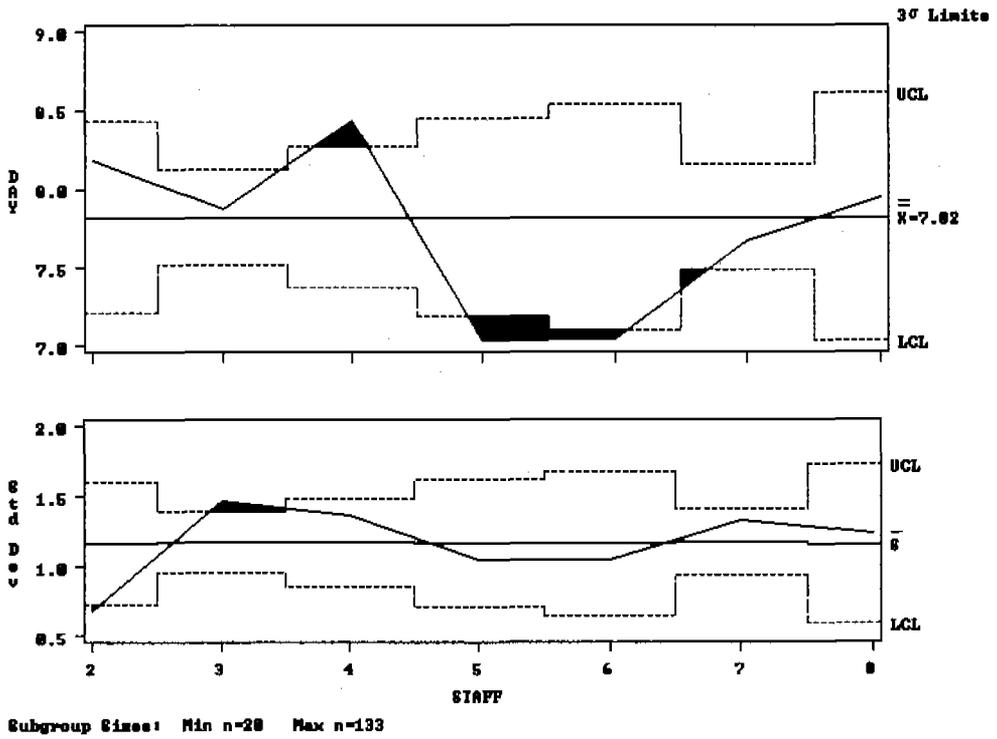


그림 8. 의사별 재원일수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도0)

4) 의사별 처방내역 건수에 대한 관리도 검정

진료행태의 변이는 동일한 DRG 환자군이라도 환자의 특성에 따라 차이가 있다. 환자에 관련된 부분은 그 요인을 분석한다고 해도 병원측에서 대처할 수 있는 부분이 한계가 있으므로 본 연구에서는 의료기관에서 협조를 구할 수 있는 의사를 중심으로 환자의 주요 처방내역 서비스인 투약건수, 처치건수, 검사건수 중심으로 살펴보았다.

의사별 투약건수의 전체평균은 24건, 평균의 표준편차는 7.9이다. 관리도 상에서 2, 3, 5번 의사는 평균건수도 작고 표준편차 또한 작아서 바람직하다고 볼 수 있는데 비해 7번 의사는 평균이 25.8건, 표준편차가 12.5로 높으면서 불규칙적이므로 이의 요인을 파악하고 대처방안을 마련할 필요가 있다(그림 9).

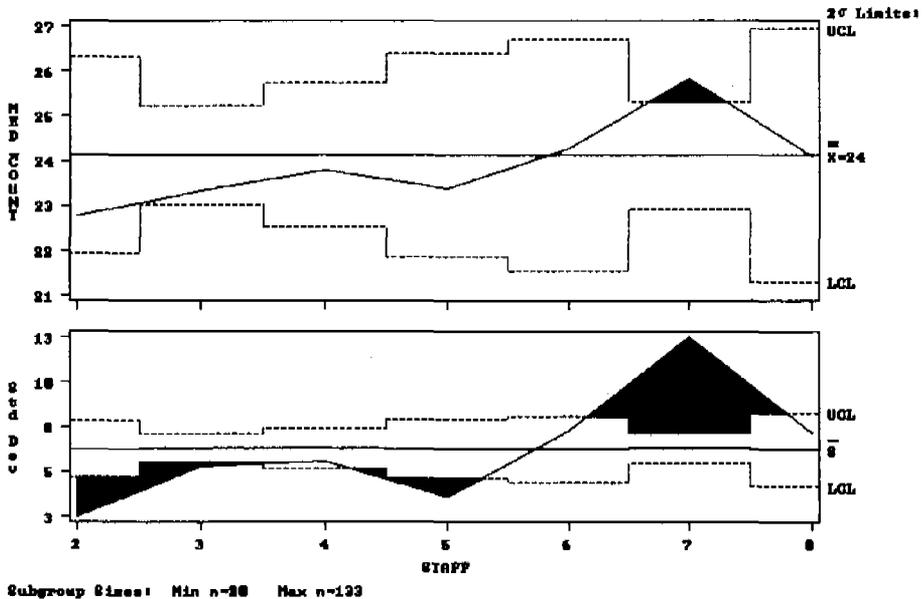


그림 9. 의사별 투약건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도0)

의사별 처치건수의 전체평균은 7.2건, 평균의 표준편차는 2.0이다. 관리도 상에서 대부분의 의사들이 상, 하한 한계선을 넘지 않아 다른 처방건수에 비해 안정적인 것을 볼 수 있다. (그림 10).

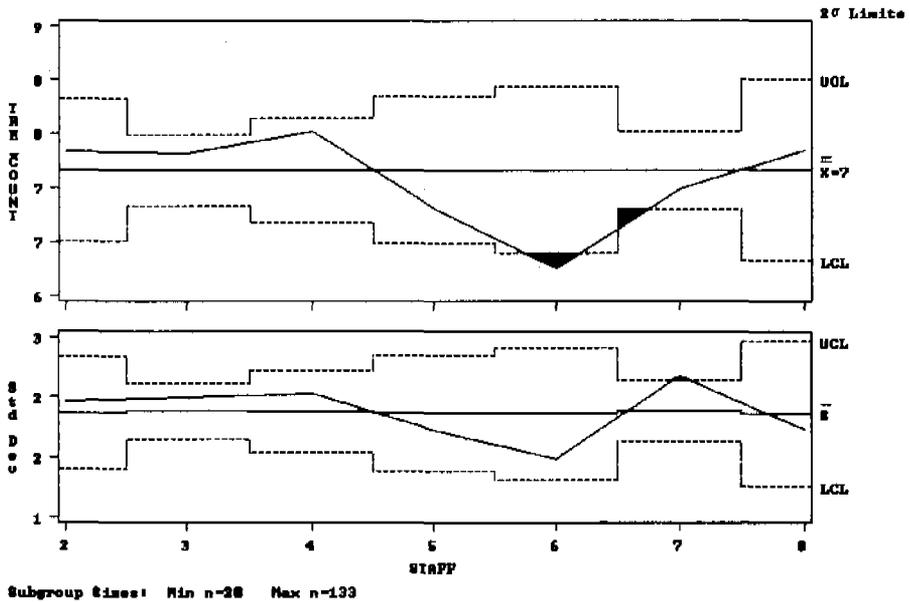


그림 10. 의사별 처치건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도0)

의사별 검사건수의 전체평균은 7.5건, 평균의 표준편차는 7.4이다. 관리도 상에서 검사건수의 평균과 표준편차가 의사별로 차이가 많이 나는 것으로 보인다. 3번 의사의 경우는 평균 5.9건, 표준편차 5.7로 하한 한계선을 넘으면서 수치가 작다는 것을 알 수 있는데 비해 7번 의사의 경우는 평균은 9.5건, 표준편차는 8.6으로 상한 한계선을 넘어 수치가 크다는 것을 알 수 있다 (그림 11).

제왕절개 분만환자의 경우 보통 검사는 산전진찰 또는 입원전 외래에서 많이 시행하고 있음을 알 수 있었다.

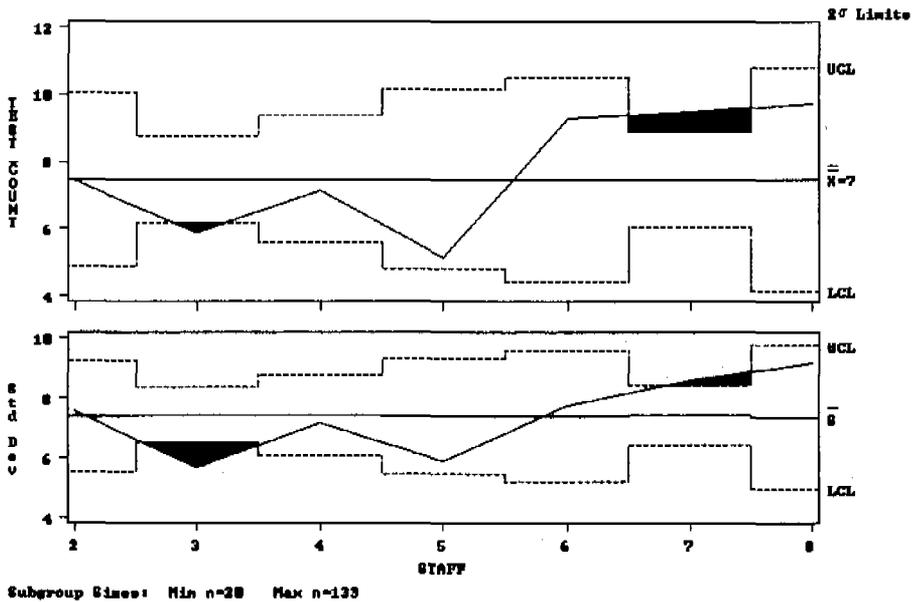


그림 11. 의사별 검사건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도0)

종합적으로 요약시 의사별로 제왕절개 분만 중증도 0인 환자의 처방건수를 관리도에서 비교해 보면 7번 의사의 경우는 투약, 검사건수 등에서 평균과 편차가 높게 나와 처방건수를 합리적으로 낮추거나 편차를 줄이는 계획성이 필요하겠다. 이에 비해 6번 의사의 경우는 대부분의 처방내역에서 상,하한 한계선을 넘지 않으므로 바람직한 진료 행태를 보이는 것으로 나타났다.

나. 제왕절개분만 중증도 1인 환자의 재원일수 결정요인

1) 재원일수별 회귀분석을 통한 중요변수 추출

재원일수에 영향을 미치는 변수를 설명하는 설명력을 나타내는 결정계수 (R^2)값은 0.3892(39%)로, F값은 16.57($P < 0.0001$)로 제시되었다. 표에서 T-score 값 즉, 입력변수(독립변수)의 중요도를 보면 결과적으로 중증도가 1인 제왕절개분만 환자의 재원일수에 영향력있는 변수는 첫째 재료건수, 둘째, 주사건수 두 개의 변수로 추출되었다(표 21).

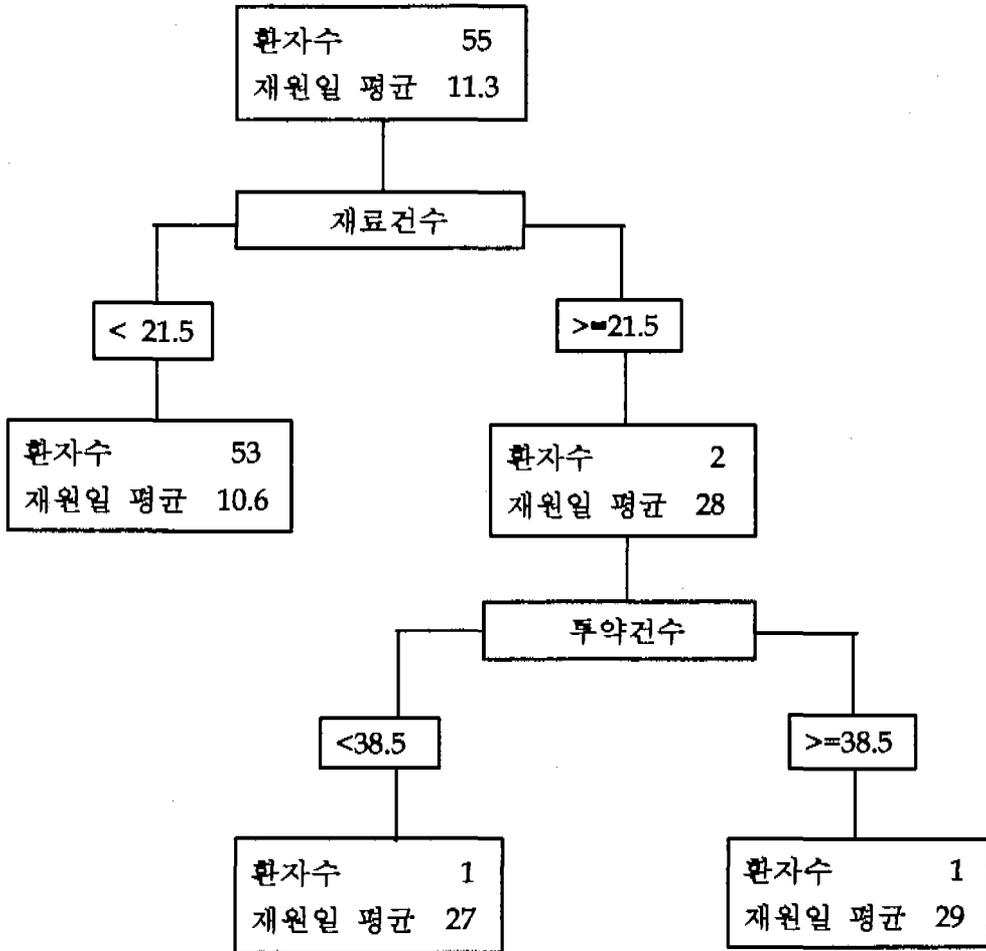
표 21. 제왕절개분만 중증도 1의 재원일수에 대한 회귀분석

순위	독립변수	T-score	P값
1	재료건수	3.1	0.0032
2	주사건수	2.2	0.0356

2) 의사결정 기법을 통해 도출된 재원일수의 결정요인

중증도가 1인 제왕절개분만 환자의 재원일수 평균은 11.3일이며, 재료건수가 가장 큰 결정요인으로 나타났다. 재료건수 21.5건을 기준으로 나뉘는 것을 볼 수 있는데, 재료건수가 21.5건보다 많으면서 두 번째 결정요인인 투약건수가 38.5건보다 크면 재원일수가 길어짐을 알 수 있었다. 따라서 중증도 1인 제왕절개분만 환자는 중증도가 0인 제왕절개분만 환자군과는 다른 결정요인을 가지는 것을 알 수 있다(그림 12).

그림 12. 의사결정 분석기법을 통한 재원일수 결정요인(중증도1)



3) 의사별 재원일수에 대한 관리도 검토

중증도가 1인 제왕절개분만 환자의 의사별 재원일수에 대한 평균과 표준편차 관리도를 살펴보면 전체 평균은 11.3일, 표준편차는 5.6이다.

의사별 평균 재원일수는 7.7일부터 13.8일까지 다양한 분포이지만 상한, 하한 한계선을 넘지는 않고 있으며, 표준편차도 1.8에서 7.6까지 다양하게 나타나지만 한계선을 대부분 넘지는 않았다. 그러나 4번 의사의 경우 평균도 13.8일로 다른 의사들에 비해 높으며 표준편차 또한 7.6으로 평균선을 초과하는 것으로 결과가 나타났다(그림 13).

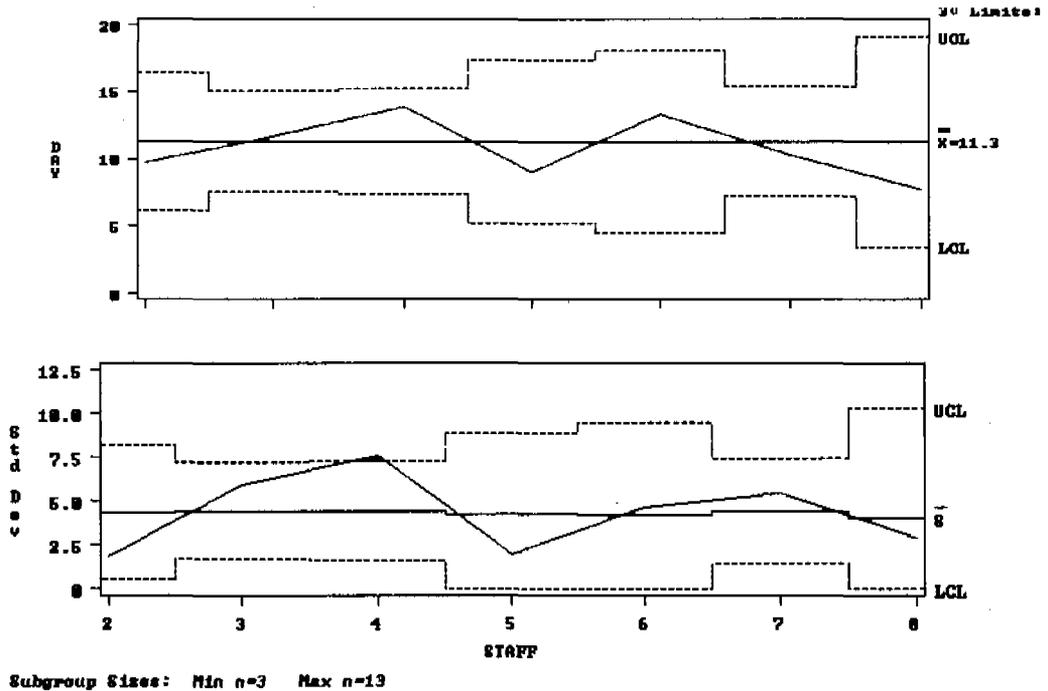


그림 13. 의사별 재원일수에 대한 평균/표준편차 관리도(중증도1)

4) 의사별 처방내역 건수에 대한 관리도 검토

의사별 투약건수의 전체평균은 32.4건, 평균의 표준편차는 16.8이다. 관리도상에서 5번 의사는 평균이 50.4건으로 높고 편차 또한 한계선을 넘지는 않지만 표준편차도 25.4로 커서 투약건수를 줄이고 편차도 줄이는 노력이 필요하며 4, 7번 의사는 평균 투약건수 25.3, 28.5로 낮고 그 편차 또한 7.7, 7.5로 하한 한계선을 넘어 작으므로 바람직하다고 볼 수 있다(그림 14).

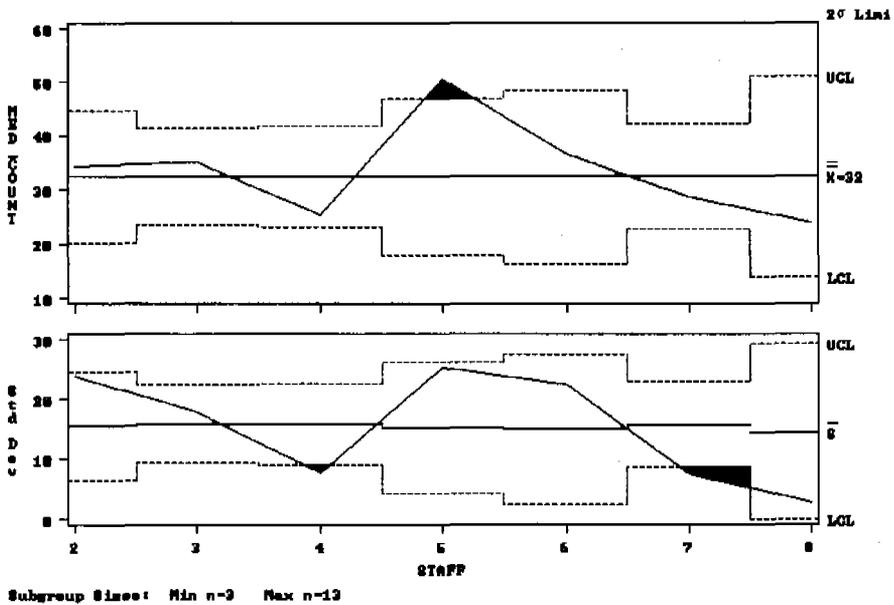


그림 14. 의사별 투약건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도1)

의사별 처치건수의 전체평균은 7.7건, 평균의 표준편차는 2.6이다. 관리도 상에서 대부분의 의사들이 차이가 있지만 상, 하한 한계선을 넘지는 않기 때문에 다른 처방에 비해서는 안정적인 것을 볼 수 있다(그림 15).

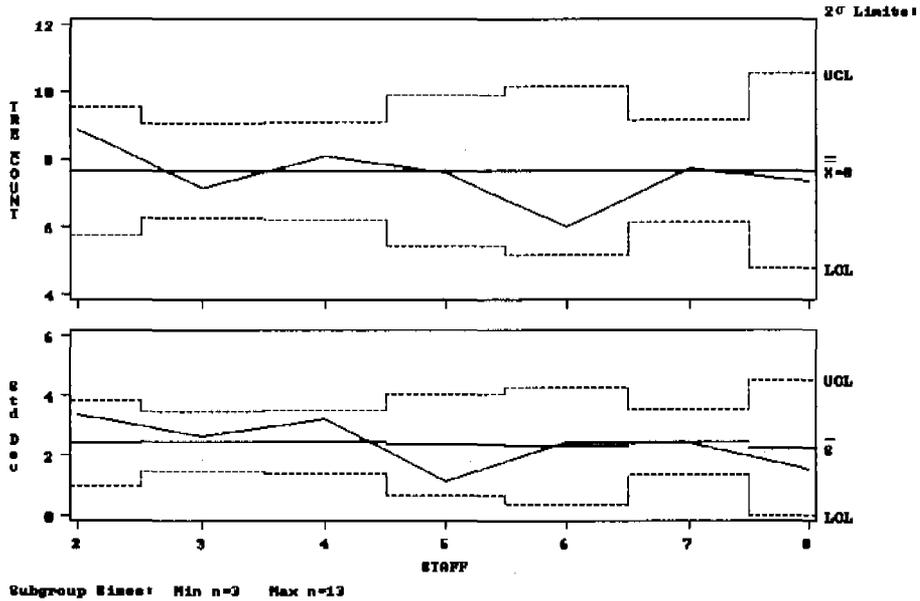


그림 15. 의사별 처치건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중중도1)

의사별 검사건수의 전체평균은 31.8건, 평균의 표준편차는 27.8이다. 관리도에서 검사의 평균은 5, 6, 7번 의사가 다른 의사들에 비해서 높은 것으로 보이는데 특히, 7번 의사는 편차가 42.9로 커서 검사에 대한 관리가 필요할 것으로 보인다(그림 16).

제왕절개 분만 중증도 0과 그 평균수치를 비교하면 4배정도 많은 것을 볼 수 있는데, 환자 질환의 중증도가 높으므로 다양한 검사들 입원중에 시행한 것으로 판단된다.

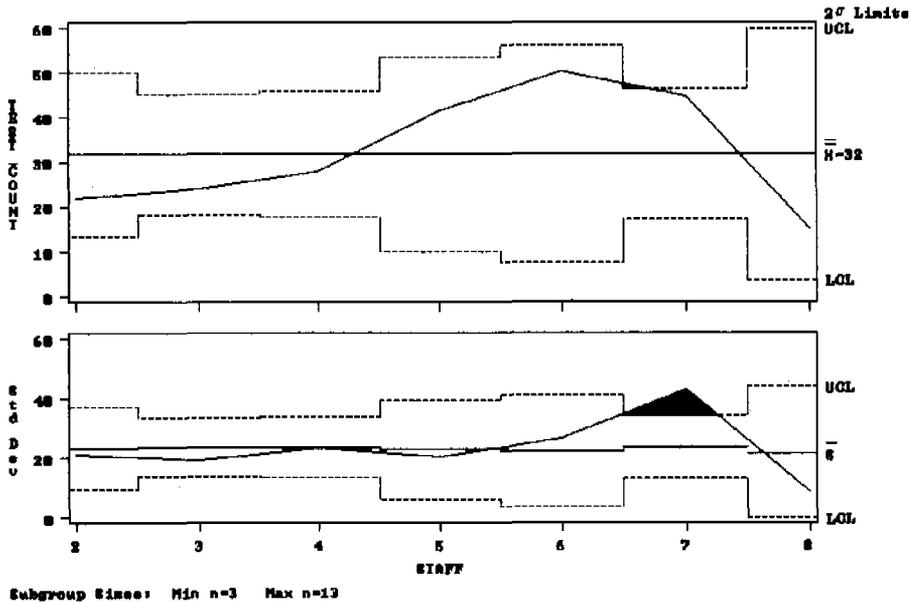


그림 16. 의사별 검사건수에 대한 평균/표준편차 관리도(중증도1)

종합적으로 요약시 의사별로 제왕절개 분만 중증도 1인 환자의 처방건수를 관리도에서 비교해 보면 의사별로 처방건수에 대한 일률적인 패턴을 찾기는 어려웠다.

중증도가 있는 제왕절개 분만환자의 경우는 건수가 55건으로 적으며 동반 질환이 다양하여 의사별로 진료행태의 변이가 있으므로 결과 해석상 신중한 분석이 선행되어야 하겠다.

6. 데이터마이닝 기법을 활용한 진료지침의 개발방안

DRG가 이미 시행된 미국에서는 통계적 질 관리 기법인 SPC, 데이터마이닝 등 정보기술을 이용하여 비용을 절감하면서 의료의 질을 향상시키는 방안을 강구하고 있다. 센트라헬스 센터에서는 데이터마이닝 기법을 이용하여 폐렴환자의 객담배양 검사 결과가 의사에게 신속히 전달되지 못함에 따라 합병증이 발생하고 치료비용이 높다는 것을 발견하고, 이를 개선할 결과 재원일수는 14일에서 7일로 단축되어 환자 치료비용이 1인당 2000달러가 절감되는 효과를 보았으며, 이런 효과에 힘입어 센트라 병원에서는 메드아이사의 의사결정 지원 소프트웨어를 이용하여 보다 효과적이고 비용이 저렴한 치료법을 찾아 효율적인 경영 전략을 수립하고 있다(Maldon, 1999).

본 연구에서도 제왕절개 산모의 재원일수에 영향 미치는 요인을 데이터마이닝 기법인 회귀분석, 의사결정나무, SPC 기법을 활용하여 향후 진료지침의 개발방안을 제시한 점에서 의의가 있다. 회귀분석시 재원일수에 미치는 중요 변수로 처치건수, 주사건수, 주진단명 등이 도출되었으며, SPC 기법에서도 의료진간에 처방내역을 무약, 검사, 처치 영역으로 분석하여 통계적 질 관리 차원에서 의료서비스를 모니터링하므로 의료자원의 적정 사용을 평가하여 향후 의사결정 지원 정보로 활용할 수 있었다. 향후에는 주사건수, 재료건수도 각각 주사제 종류(항생제, 자궁수축제, 점적주사제 등)와 재료대별(수술, 마취, 검사 재료)로 세분화시켜 데이터마이닝 기법으로 재원일수와의 상관관계를 추론하는 후속연구가 이루어져야 하겠다.

그리고 의사결정 기법에서 주사건수가 46.5건보다 적고 처치건수가 6.5건

보다 적으면 재원일수가 7.2일로 짧아지며, 또한 주사건수가 22.5건보다 작을 때 재원일수가 6.4일로 더욱 감소되는 cutting point가 데이터마이닝 기법을 통해 도출됨을 알 수 있었다. 또한 재원일수 단축에 있어서 환자의 임상적 특성과 함께 의료진의 의료서비스 제공 패턴의 변화가 가장 중요한 요인으로 제시됨에 따라 의료기관에서는 비용효과적이고 과학적인 진료행위 프로토콜을 개발하여 병원경영의 합리화를 추구하며 본 연구에서 분석한 예처럼 의료의 질을 유지하면서 불필요한 의료자원 소모량을 감소시켜 나가는 전략 설정이 필요하다. 향후 DRG 제도하에서는 의료기관간의 경쟁이 심화되고 환자들은 보다 높은 양질의 서비스를 요구함에 따라 의료기관은 정확한 데이터를 수집하여, 데이터에 기초한 통계기법을 이용하여 의사결정 정보로 활용하는 정보체계의 구축이 매우 필요하다고 하겠다.

본 연구에서 제시한 SPC 기법뿐 아니라 정보화 시대에 부응하는 의료의 질 관리 방법론인, 6 sigma 경영기법(모토롤라사가 1981년부터 5년간에 걸쳐 10%가 아닌 10배의 개선을 달성하기 위하여 새로운 경영혁신 방법으로 품질관리를 철저히 하여 100만개당 3~4개 이하의 불량품이 발생하도록 관리하는 기법으로 종래의 TQM의 정의가 확대, 발전된 개념임)을 의료기관에 도입하여 주고객인 환자 만족도를 극대화 시키며 의료의 질 관리를 통계기법과 체계적인 문제 해결 방법으로 효율적으로 관리하는 방안을 제시하고자 한다.

V. 고 찰

DRG 지불제도는 시범사업 수행전부터 긍정적, 부정적 영향을 놓고 많은 논란이 있었으며, 1997년부터 수행해 온 시범사업은 2002년 전면 확대를 앞둔 시점에서 DRG 분류기준과 도입 타당성에 대해 의료계의 거부감이 높은 실정임에도 불구하고 정부에서는 시범사업의 경험을 바탕으로 전체 의료기관으로 확대할 계획을 가지고 있다. 의료계가 반발하는 이유는 현행 DRG 분류체계가 많은 장점이 있음에도 불구하고 국내 질병구조와 진료행태, 질병·수술 분류체계의 타당성에 문제가 있기 때문이다. 따라서 DRG를 성공적으로 시행하기 위해서는 DRG 분류체계의 타당도를 객관적으로 검증할 필요가 있다.

이에 본 연구는 DRG 시범사업에 참여한 일개 대학병원이 일정기간 동안 제왕절개분만 산모를 대상으로, 퇴원요약 정보와 처방데이터, 진료비데이터를 조사하여 의료서비스 행태, 진료비, 재원일수 등을 데이터마이닝의 회귀분석을 이용하여 제왕절개 DRG 분류체계의 타당도를 검증하였다. 선형회귀분석으로 검증해 보았을 때 결정계수(R^2)가 0.2719로 나타나서 타당도가 높지 않음을 알 수 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 데이터마이닝의 군집분석을 이용하여 새로운 분류체계를 개발한 후 이의 타당성을 회귀분석을 이용하여 검증해 본 결과 결정계수(R^2)가 0.3375로 기존의 DRG 분류체계보다 타당성이 높게 나와서 데이터마이닝 기법을 이용하여 보다 타당성있는 DRG 분류체계를 개발할 필요가 있다는 것을 본 연구를 통해서 알 수 있었다. 그러나 일개 의료기관의 데이터를 가지고 타당도를 검토했으므로 일반화

하기에는 제한점이 많지만 데이터마이닝 기법을 이용하여 새로운 분류체계를 개발하는 방법을 제시했다는 데에 의의가 있다.

지난 몇 년간 제왕절개술의 급격한 증가는 한국, 미국 등 여러 나라에서 산과 의료진은 물론 모성건강보호 차원에서 우려가 되고 있는 실정이다. 미국의 경우, 전체 분만중 제왕절개율이 70년 5.5%에서 88년에는 24.7%로 급격히 증가하였고 우리 나라에서도 의원급은 전체 분만의 30%를 제왕절개술 하며, 이송된 환자들 포함 대학병원은 40% 이상으로 계속 증가율을 보이고 있다(박용균 등, 1997).

제왕절개술의 증가는 노령임산부의 증가, 초산부의 난산, 임신중독증, 전자태아감시장치의 등장으로 태아곤란증의 발견율이 높아졌으며, 둔위태위, 반복 제왕절개술의 증가 등의 원인으로 해석되며 특히 의료분쟁 빈도의 증가로 아두골반 불균형, 이상태위, 태아곤란증 등의 진단이 확정되면 제왕절개술의 시행율이 더욱 높아지는 원인이 된다고 하였다(박용균 등, 1997).

본 연구에서도 일반적 특성으로 나타난 대상자 총 468명 중 중증도 0은 413명 88.2%, 중증도 1은 55명 11.8%로 중증도 1보다 중증도 0이 많았으며, 연령대별로는 25~29세가 41.7%로 가장 많았고, 30~34세가 37.8%, 35~39세 12.2%순이었으며 이는 30세 이상이 50%로 고령화 추세였다.

재원기간에 제일 큰 영향을 미치는 요인으로 Goldfarb 등(1983)에 의하면 질병명, 입원당시의 경중도, 합병증 유무, 치료결과 등의 임상적 특성과 개인적 특성인 연령, 성, 의료보험 가입여부(Berki, 1984)에 따라 영향을 받는다고 하였고, 유승훈(1994)은 재원기간의 단축을 효율적인 병원경영에 중요 요인으로 보았으며, 그 이유는 재원기간을 적정수준으로 유지함으로써 병상이용을 극대화하면 의료기관은 수익이 증대되고 의료보험자로서는 보험재정이

절감되며 국가적으로는 자원투입에 적정화될 기할 수 있기 때문이라고 하였다.

안창훈(1998)의 연구결과에서 최신 FAST(Finger Assisted Stretching Technique) 제왕절개술에서 기존 제왕절개 방법과 달리 실혈량 감소, 수술합병증 감소, 회복시간 단축으로 재원기간을 감소시킬 수 있음에도 불구하고 결과의 설명력이 약했던 이유는 환자측 입장에서는 지금까지 제왕절개술은 6박 7일 혹은 7박 8일의 재원기간을 필요로 한다는 기존 개념을 무너뜨리기가 어렵다는 점을 지적하였다. 이는 재원일수를 단축시키는데 있어 의료진의 진료형태의 변화 및 환자의 개인 특성이 가장 중요한 요인임을 지적하는 연구결과로 해석된다.

기존 연구를 종합하여 볼 때 재원기간에 주요 영향을 미치는 요인은 환자의 인구사회학적 특성, 서비스 특성, 임상적 특성, 의료진의 수술방법, 입원 특성으로 나누어 볼 수 있으며, 이러한 요인을 근거로 본 연구는 현행 DRG 분류체계를 데이터마이닝 기법을 활용하여 군집분석을 통해 검증해 본 결과, 큰 차이는 아니지만 11건, 37건으로 각각 DRG 분류체계와 군집분석의 분석건수의 차이가 있었고, 선형회귀분석으로 검증해 보았을 때 군집분류가 DRG 분류체계보다 설명력이 더 높은 것으로 나타났다.

즉, DRG 환자군과 군집분류군의 차이의 원인이 DRG 수가제도하에서는 중요한 복합질환이나 합병증을 동반하여 재수술 및 검사, 투약, 처치 등 다양한 이유로 의료자원의 소모가 컸으나 중증도가 저평가 또는 인정되지 않은 사례이므로 향후 DRG 지불제도의 합리적인 정착을 위해서는 적절한 수가수준이 보장되어야 하며, 이를 위해서 진료행태에 대한 원가와 적정이익이 충분히 보상되도록 수가가 결정되어야 한다. 특히, 대학병원을 포함 종합전

문요양기관에서 신기술 개발을 위한 투자나 시술, 복합 질환 치료에 대한 의료진의 교육과 수반되는 비용증가 등 보완책이 반드시 연구, 검토되어야 할 과제이다. 이는 이선희(2000)의 보고에 의하면 KDRG 분류체계가 정교한 시스템으로 완성과, 분류체계의 정확도 제고를 위해 질병, 수술코드의 재 Mapping, 외과적 우선순위, 중증도 분류체계의 재검토 등을 골격으로 임상 전문가나 관련 학회의 참여를 통해 개정작업이 선행되어야 된다는 연구 결과와도 일치하고 있다.

또한 DRG 중증도 0, 1에 따른 재원일수에 미치는 결정요인을 데이터마이닝 기법인 회귀분석과 의사결정나무, SAS의 SPC 기법을 통해 분석해 보았다. 특히, 제왕절개 환자의 적응증과 재원일수를 비교시 중증도 1에서 전치태반이 있을 때 17.2일까지 장기화되며 합병증이 동반시 마찬가지로 13일에서 16일까지 길어짐을 볼 때 선행 연구자들의 견해와 일치하여 동반 질환과 합병증이 재원일수에 커다란 변수임을 알 수 있었다.

회귀분석으로 DRG 중증도 0 일때 환자의 재원일수에 영향을 미치는 요인을 분석시 처치, 주사건수순이었고, 전체 설명력은 26%였으며 중증도 1 일때는 재료건수, 주사건수였으며, 전체 설명력은 39%였다.

데이터마이닝의 의사결정기법을 통한 평균 재원일수에 영향을 미치는 결정요인 중 DRG 중증도 0 일때 평균 재원일수는 7.8일이며, 주사건수가 46.5건보다 적고 처치건수가 6.5건보다 적으면 재원일수가 7.2일로 짧아지며, 또한 주사건수가 22.5건보다 적을 때 재원일수가 6.4일로 감소됨을 알 수 있다. DRG 중증도 1 일때 평균 재원일수는 11.3일이며, 재료건수가 21.5건보다 많으면서 두번째 결정요인인 투약건수가 38.5건보다 많으면 재원일수가 길어지는 요인이 되는 것으로 분석되었다. 이는 투약, 처치, 재료 등의 의료자원 소

모와 관련 진료행위 패턴이 재원일수 단축에 중요한 결정요인이 됨을 제시하고 있다. 군집 0에 속하면서 재원일수가 7일인 환자의 치료내역을 통해 Critical Pathway 개발을 위한 기초정보로 분석시 내·외용약, 주사제, 마취, 처치, 수혈 및 검사 등은 평균적으로 환자 1인당 1건 이상은 포함되므로 필수 항목임을 알 수 있었다.

또한 재원일이 7일인 환자들의 치료내역을 재원일차별로 보면, 재원 1~2일차에는 주사제, 마취약제, 수혈, 수술전 Routine 검사, 수술전 Routine 처치를 하였으며, 재원 3~4일차에는 내·외용약, 주사제(항생제), 단순 외과적 처치를 하였고, 재원 5~6일차에는 주사제(항생제) 및 단순 외과적 처치 등으로 처방되어지는 것으로 나타났다. 홍성옥(2000)의 연구 보고에서 61개 의료기관 중 진료행위 프로토콜을 적용한 후 기대효과 검증시 응답 병원의 70%가 의료비용의 절감 효과가 나타났고, 재원일수 단축은 65%, 업무의 간소화 향상은 75%의 효과가 있다고 볼 때, 본 연구와 일치하여 Critical Pathway 개발을 통해 재원일수 단축을 유도하고 향후 진료지침의 개발방안을 제시한 점에서 본 연구의 큰 의의가 있었다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 재원일수에 미치는 요인 분석에서 투약, 처치, 주사건수 등 의료자원 소모량과 주진단명을 기준으로 분석해 보았지만 Goldfarb(1983)의 연구와 비교해 볼 때 환자의 개인적인 특성, 임상적 특성 외에도 의사와 의료기관의 특성이 반영되어야 한다는 주장을 참고할 때 제한점이 크며, 특히 입원경로, 입원당시의 환자상태, 주호소, 전과 및 협의진료 유무 등을 반영하여 좀더 심층적인 후속연구가 이어지기를 기대한다.

둘째, SPC 기법의 결과물 참고로 의료진의 변이가 큰 진료패턴 및 처방내역에 대해서는 의무기록 검토를 통해 질환별 중증도, 수술 난이도를 고려

해서 보다 심층적인 분석이 필요하며 증중도가 정확히 보정되지 않은 상태에서 결과해석시 제한점이 있었다.

셋째, 기존에 획일화되어 있는 제왕절개 환자의 진료행위 프로토콜을 증중도 0과 1로 차별화하여 분석하고자 하였으나 증중도 1 해당 환자의 경우 합병증과 복합 질환이 다양하며, 수술 시행일도 재원 2일에서 재원 5일까지 다양하게 분포되어 있어서 획일적인 진료행위 프로토콜을 도출하기가 무리였다. 또한, 증중도 1에서 다빈도인 환자가 10명으로 그 건수가 매우 적어서 집단을 대표하여 일반화시킬 수 있는 타당성있는 진료행위 프로토콜을 개발할 수가 없었다.

넷째, 본 연구에서 사용된 퇴원요약 데이터와 진료비, 처방 데이터를 가지고서는 재원일수의 변이를 충분히 파악할 수 있는 변수를 모두 포함하고 있지 않으므로 연구의 제한점이 있었다.

다섯째, 데이터마이닝 기법을 활용하여 개발된 진료행위 프로토콜의 타당성에 대해 임상의학의 충분한 검토가 필요하다. 본 연구에서 도출된 진료행위 프로토콜은 진료내역에 근거한 것이므로 객관적인 신뢰도는 높으나 임상적인 특성을 제대로 반영하지 못한 제한점을 가지고 있으며 향후 진료행위 프로토콜 개발 관련 부서와의 효율적인 협의과정도 고려하여 무엇보다도 의료진이 주체가 되어 효율적이고 바람직한 진료행위 프로토콜이 개발되어야 하겠다.

그리고 의료기관은 이미 개발된 진료행위 프로토콜일지라도 진료행위 프로토콜의 획일주의나 매너리즘에 빠지지 않도록 해야하며 수정, 변경 요청시에 융통성있게 재조정 되도록 해야겠다. 또한 개별환자의 상태에 따라 가장 비용효과적이며 질적인 진료를 보장하는 보다 과학적이고 합리적인 진료행

위 프로토콜 개발에 관한 후속연구가 이어지기를 바라며, 본 연구에서 이루어진 재원일수와 관련된 요인 분석들이 DRG 제도하에서 의료기관들이 효율적인 진료행태의 변화를 추구하고 경쟁력을 강화시키는 중요정보로 활용되어지길 기대한다.

VI. 결 론

본 연구는 2000년 1월부터 12월까지 1년간 제왕절개분만 산모를 대상으로 퇴원요약 정보 및 처방데이터를 데이터마이닝 기법을 활용하여 DRG 분류체계 분석 및 중증도 0, 1에 따른 재원일수에 미치는 요인을 분석해 봄으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 분석대상자 총 468명 중 중증도 0이 413명 88.2%, 중증도 1이 55명 11.8%로 중증도 1이 중증도 0보다 많았으며, 연령대별로는 25~29세가 41.7%로 가장 많았고, 30~34세가 37.8%, 35~39세 12.2%순이었으며, 40세 이상에서 1.5%로 가장 적었다.

둘째, 중증도별로 제왕절개술의 합병증, 적응증과 평균재원일수를 분석한 결과 중증도 0 일때 전치태반, 둔위태위, 노령임산부 등의 적응증을 동반시 모두 8.0일로 가장 길었고, 중증도 1 일때는 전치태반 17.2일, 노령임산부 12.3일, 반복 제왕절개시 10.2일로 각각 제시되었다. 또한, 산과적 쇼크, 수술 부위 상처 파열 등 합병증 동반시 13일부터 16일까지 재원일수가 길어짐을 알 수 있었다.

셋째, 데이터마이닝 기법인 K-means clustering을 통해 DRG 분류 환자군을 분석해 본 결과 큰 차이는 아니지만 DRG 중증도 0 집단 413건 중 11건, 중증도 1 집단 55건 중 37건으로 각각 분석 건수의 차이가 있었고, 선형회귀 분석으로 검증했을 때 군집분석의 결정계수(R^2)가 0.3375로 현 DRG 분류체계의 결정계수(R^2) 값 0.2719보다 설명력이 더 높은 것으로 제시되었다.

넷째, 군집 0에 속하면서 재원일수가 7일인 환자의 치료내역을 통해

Critical Pathway 개발을 위한 기초정보로 분석시 내·외용약, 주사제, 마취, 처치, 수혈 및 검사 등은 평균적으로 환자 1인당 1건 이상은 포함되므로 필수 항목임을 알 수 있었다.

다섯째, 재원일이 7일인 환자들의 치료내역을 재원일차별로 보면, 재원 1~2일차에는 주사제, 마취약제, 수혈, 수술전 Routine 검사, 수술전 Routine 처치를 하였으며, 재원 3~4일차에는 내·외용약, 주사제(항생제), 단순 외과적 처치를 하였고, 재원 5~6일차에는 주사제(항생제) 및 단순 외과적 처치 등으로 처방되어지는 것으로 나타났다.

여섯째, DRG 중증도 0 일때 환자의 재원일수에 영향을 미치는 요인을 회귀분석으로 도출시 처치건수, 주사건수 및 주진단명순이었으며 전체 설명력은 26%, DRG 중증도 1 일때는 재료건수, 주사건수이었으며 전체 설명력은 39%였다.

일곱째, DRG 중증도 0 일때 재원일수에 영향을 미치는 결정요인들에 대해 의사결정나무기법을 통해 분석시 평균 재원일수는 7.8일이며, 주사건수가 46.5건보다 적고 처치건수가 6.5건보다 적으면 재원일수 7.2일로 짧아지며, 또한 주사건수가 22.5건보다 적을 때 재원일수가 6.4일로 감소됨을 알 수 있다. DRG 중증도 1 일때 평균 재원일수는 11.3일이며, 재료건수가 21.5건보다 많으면서 두번째 결정요인인 투약건수가 38.5건보다 많으면 재원일수가 길어지는 요인이 되는 것으로 분석되었다.

여덟째, SPC 기법에 의해 중증도 0과 1에서 환자의 처방내역인 투약, 처치, 검사건수를 중심으로 평균과 표준편차 분석시 중증도 0인 경우, 투약은 전체 평균 24건, 처치 7.2건, 검사 7.5건으로 나타났으며, 중증도 1은 건수가 55건으로 적고 동반질환이 다양하여 의료진별로 진료행태의 변이를 단정짓

기는 어려우나 향후 의료진간에 의료서비스를 모니터링하여 의료자원의 적정사용을 평가해 봄으로 의료기관의 행정 및 의사결정 지원정보로 활용할 수 있겠다.

결론적으로 군집분석을 통한 DRG 분류체계의 분석결과는 일개 대학병원의 자료이므로 일반화하기에는 제한점이 있어서 향후 타 의료기관 및 다른 상병을 포함하여 비교를 통한 심층적인 분석이 요구된다. 또한, 재원일수에 미치는 변수 선정시 의무기록의 구체적인 검토를 통해 입원당시의 환자상태의 경중도, 주호소 등 환자의 임상적 특성과 입원경로, 외사의 특성 즉, 담당 주치의의 진료행위 패턴이 주요변수로 반영되지 못한 제한점이 있었다.

제왕절개분만 환자의 진료행위 프로토콜을 재원일차별과 7일간의 최적 재원일을 통해 분석해 봄으로 향후 효율적인 진료행위 프로토콜을 개발하고 향후 진료지침의 개발방안을 제시했다는 점에서 의의가 크다고 볼 수 있으며, 또한 의료진의 진료행태를 정확히 분석해서 의료기관의 행정 및 의사결정에 반영할 수 있도록 데이터를 분석, 가공, 처리할 수 있는 정보체계의 구축이 매우 필요하다.

결론적으로 본 연구는 과거에 축적된 대용량의 환자데이터를 데이터마이닝이라는 새로운 기법을 사용함으로써 기존의 연구에서 발견할 수 없었던 의미있는 상관관계, 의료의 질 관리, 진료행위 패턴 분석, 재원일수의 변이요인 등 추세를 밝혀내고 이와 같은 유용한 정보를 체계화하여 급변하는 의료기관의 경영환경에 능동적으로 대처하며 효율적인 경영정보로 활용되어지기를 기대한다.

참고문헌

- 강성홍. 병원경영에 있어 의무기록 정보의 활용. 인제대학교 보건과학 연구소, 1997
- 강성홍, 강수원, 서진숙 등. 보건정보관리학. 청구문화사, 1999
- 강현철, 한상태, 최종후 등. SAS Enterprise Miner를 이용한 데이터마이닝 ; 방법론 및 활용. 자유아카데미, 1999
- 선미옥. 퇴원요약 데이터베이스를 이용한 데이터마이닝 기법의 CQI 활동에의 활용방안. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문, 2000
- 송희경. 지식관리시스템. 마이크로소프트웨어, 1998. 8
- 신승호. 포괄수가제 시범사업 실시 전후의 진료비 및 재원기간 변화 분석. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문, 1997
- 안창훈. FAST 제왕절개술의 도입에 따른 재원기간과 진료비 분석. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문, 1998
- 오라클. 제 4회 KOHC병원세미나, 1998
- 용환승. 데이터마이닝. 그린, 1998
- 이귀진. 질병별 수가제(DRG) 시범사업에서 제왕절개산모의 의료서비스. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문, 1999
- 이상일. Critical Pathway의 이해. 한국의료 QA학회지 1999 ; 6,1, 35-40
- 이선희. DRG 지불제도 시범사업 평가 및 도입 타당성 검토. 범의료계 의료보험제도 개선위원회, 2000
- 장동인. 실무자들을 위한 데이터웨어하우스. 한국오라클, 1998

- 정경희. 재왕절개술 환자를 위한 Critical Pathway 개발. 전남대학교 대학원 석사학위 논문, 1998
- 정진상. Critical Pathway의 임상활용. 한국의 QA학회지 1999 ; 6,1, 43-5
- 정혜원 외 6인. 선택적 재왕절개 수술에서의 표준진료지침서의 개발 및 임상적용. 한국의료QA학회지 1999 ; 6,2, 339-367.
- 조우현. 병원 재원기간 및 진료비에 영향을 미치는 요인분석. 연세대학교 대학원 박사학위 논문, 1986
- 함옥경. 시범사업 대상 DRG별 진료비 분석. 연세대학교 대학원 석사학위 논문, 1996
- 홍성욱. 주 진료경로 개발 및 적용 실태조사 연구. 한양대학교 행정대학원, 2000
- Beyea,S.C. Critical Pathway for Collaborative Nursing Care Addison -Wesley, 1996
- Coffey, R.J.et al. An introduction to critical paths. Quality Management in Health Care, 1992 ; 1, 1, 45-54.
- Counsell, C.M., Guin, P.R. &Limbaugh, B, Coordinated care for the neuroscience patient : Future directions. Journal of Neuroscience Nursing, 1994 ; 26, 4, 245-250.
- Dykes PC, Wheeler K(eds.). Planning, Implementing, and Evaluating Critical Pathway. New York, Springer Publishing Company, 1997
- Freeman SR, Chamber KA. Home health care. Clinical pathway and quality integration, Nursing Management 1997 ; 28, 6;45-8.

Internetsite[http://www.cio.com/archive/100196_inws_content.html]

Kealey, G.P & Burger, M. Critical pathways in clinical practice.
Journal of Burn Care & Rehabilitation 1996 ; 17, Nov.-Dec.,
s6-s7.

Pearson SD, Goulart-Fisher D, Lee TH. Critical Pathways as a Strategy
for Improving Care; Problem and Potential. Annals of Internal
Medicine 1995 ; 123 ; 941-948.

Spath PL(ed). Clinical Paths : Tools for Outcomes Management. Chica-
go, American Hospital Publishing, 1994

Wall DK, Proyect MM. Critical Pathway Implementation Guide : A
Methodology for Managing Critical Pathways. Chicago, Prece-
-pt Press, 1998a

Zander, K. Managed care within acute care settings : Design and
implementation via nursing case management. Health Care
Supervisor 1998 ; 6,2, 27-43.

제왕절개 산모의 치료 지침서

구분	입원일	수술일		수술후1일
		수술전	수술후	
식사	밤 12시부터 금식	금식		주치의나 환자상태에 따라 · 아침 - 물 · 점심 - 물 · 저녁 - 미음 · 금식
활동	병동내 보행	침상 안정 	반좌위 : 자세변경 	· 화장실 이동가능 (보호자 동반) · 병동내 보행
검사	· 외래에서 빠진검사 · 초음파 · 태아 심음	태아 심음		피검사(빈혈여부)
투약		· 수액주사 (아침7시) · 근육주사 (수술가기전)	· 수액주사 · 자궁 수축제 · 항생제 · 진통제	
처치	· 수술승낙서 작성 · 수술부위 면도	소변줄 삽입	수술부위 : 보래주머니 (3 시간) 	· 소변줄 제거후 배뇨 (4시간이내) · 복대착용(수술부위지지)
교육및실명	· 입원생활 안내 · 수술전 교육 (심호흡, 기침, 산모패드 준비)	약세사티 의치 밴즈 매니큐어 } 제거	· 수술후교육 질출혈 심호흡, 기침 자궁수축 소변량 체크	· 조기이상의 장점 · 모유수유 교육안내
평가	· 병동구조 이해 <YES, NO> · 수술전 교육 이해 <YES, NO> · 태아심음 < >	· 금식(휴, 무) · 활력징후 정상인가 <YES, NO>	· 활력징후 정상 <YES, NO> · 심호흡 기침 실시 <YES, NO> · 질 출혈 <패드 장> · 소변량 < cc>	· 조기보행 <YES, NO> · 자가배뇨 <YES, NO> · 가스 배출 <YES, NO> · 오토색 < > · 유무 <정상, 편평, 함몰>

구분	수술후 2 일	수술후3일	수술후4일	수술후5일	수술후 6일-7일
식사	아침 : 죽 저녁 : 밥 (가스 배출시)	밥 + 야식 			아침 : 밥 점심 : 산모결경 (퇴원시)
활동	병동내 보행 				퇴원후 일상생활 (2-3일 뒤 샤워가능) 
검사		피검사 (빈혈여부) 			
투약	수액  항생제	먹는약 (항생제 소화제,소염제) 근육주사 			퇴원약 (남은약)
처리	수술부위 소독				주치의와 상의후 실밥 제거, 퇴원가능
교육 및 설명	모유수유 교육 (유방 마사지) 			산모식당 참여 (퇴원교육) 	1 주일뒤 외래 방문 
평가	오로색() 모유수유() 가스배출() 보행()	() () () 유방울혈()	() () () ()	() () () 배변()	출생증명서 및 예약증 수행(유, 무) 퇴원교육(유, 무)

Abstract

A study of KDRG classification system and factors related to length of stay using data mining methodology

- for the case of cesarean section -

Myung Ae Choi

Graduate School of

Health Science and Management

Yonsei University

(Directed by Professor Young Moon Chae, Ph.D.)

In this study, I analyzed and evaluated the existing KDRG classification system by comparing extracted data from discharge abstract and OCS prescription data of cesarean section cases using data mining methodology. The factors affecting length of stay in KDRG cases were confirmed by regression analysis, decision tree, and SPC(Statistical Process Control).

K-means clustering, a data mining methodology, was used to analyze the DRG patient data, which showed some discrepancy, though not significant; 11 cases out of 413 in the DRG severity 0 group and 37 cases out of 55 in the severity 1 group. The decision coefficient of the group analysis of DRG cases of the study hospital was 0.3375 by linear regression analysis, and it was more descriptive than that of the DRG system, 0.2719.

In case of 7 day stay patients, the highest frequency in cluster 0, the results of analysis of treatments given were as follows; injection, anesthesia, transfusion, pre-operative routine examination and treatment were given on the 1st and 2nd day, internal and external medicine, injections(antibiotics), and simple dressing on the 3rd and 4th day, injections(antibiotics) and simple dressing on 5th and 6th day.

By regression analysis the major factors affecting length of stay were identified as number of treatment, injections, and principal diagnosis in the group of severity 0, whereas those of the group of severity 1 were quantity of medical supplies and number of injections. The results of decision tree analysis showed the length of stay in the group of severity 0 was shortened to 7.2 days when the number of injections were less than 46.5 and the number of treatments were less than 6.5, while it was shortened more to 6.4 when the number of injections were less than 22.5. These results could be used as an important reference in developing practice guideline protocols in the future.

By SPC methodology, mean and standard deviations of the treatment patterns by attending physicians were analyzed in terms of the frequency of medication, treatment, and examinations. In severity 0 group the average number of medications, treatments, and examinations were 2.4, 7.2 and 7.5 respectively, but in severity 1 group, which were 55 cases, I couldn't identify the patterns of treatment by attending physicians due to the small number of cases and the variety of the diagnoses. The results of the above analysis could be used as significant data in supporting administration and decision making process in health care facilities by monitoring appropriateness of treatment patterns of physicians in terms of quality of medical care and hospital resource consumption.

By using a new data processing technology, data mining methodology, I identified the significant correlations of factors, the quality of medical care, treatment patterns by physicians, and factors related to length of stay, which couldn't be identified from accumulated massive patient care data in previous studies. By systemization of analysis of patient care data as shown in this study, health care facilities could achieve an effective management and could actively meet the rapidly changing environment of health care field.