

일 종합병원에서의 지속적 신대체요법 적용에 관한 실태

서민정¹ · 최앵자¹ · 서지영² · 조용애³ · 성영희⁴

¹삼성 서울 병원 · 중환자 CRRT 전문 간호사, ²삼성 서울 병원 · 중환자 실장 · 성균관 대학 교수,
³삼성 서울 병원 · 간호교육 팀 · 성균관 대학 교수, ⁴삼성 서울 병원 · 임상간호학 연구소장 · 성균관대학 교수

Continuous Renal Replacement Therapy: A Survey of Practice in a Critical Care Unit.

Seo Min-Jeong¹ · Choi Ang-Ja¹ · Suh Ji-Young² · Cho Yong-Ae³ · Sung, Young-Hee⁴

¹CRRT specialist, Intensive care unit, Samsung Medical Center

²Director of critical care unit, Samsung Medical Center and professor of Sungkyunkwan University School of Medicine

³Director, Nursing Staff Development, Samsung Medical Center and Professor Sungkyunkwan University School of Medicine

⁴Professor, Department of Clinical Nursing Science, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine

Purpose: The treatment effects and operation status of continuous renal replacement therapy (CRRT) for acute renal failure patients have been investigated. **Method:** Two expert nurses reviewed the records of 731 patients undergoing CRRT in an intensive care unit of a general hospital from Jan. 2002 to Dec. 2006 with the CRRT assessment sheet and situation sheet developed for this study. **Results:** The number of patients received CRRT increased from 90 in 2002 to 194 in 2006. The most common indication for CRRT was azotemia (40.0%). Before CRRT treatment, patients were 78.6 (± 55.5) of BUN value and 5.0 (± 3.2) of Cr. value. The standard values of BUN and Cr. were lowered. Compared the survival group with the death group, there were significant differences among the medical departments and the main diagnosis group. Their BUN and creatinine value, APACHE II score, mean blood pressure, and oliguria were significantly different ($p < 0.05$). **Conclusion:** This survey demonstrates a trend that patients receiving CRRT has been increased. We suggest further studies are needed in some hospitals in order to generalize the results and to find how CRRT treatment affects patient's survival and death rate.

Keywords: CRRT, Renal replacement therapy, ICU

I. 서론

최근 수술이나 손상, 다장기부전, 패혈증, 종양치료 등의 중증질환으로 인한 이차적인 급성 신부전의 발생이 증가하면서 중환자실에서 신대체요법의 수요가 증가하고 있으며 중환

1. 연구의 필요성

주요어: 지속적신대체요법, 신대체요법, 급성신부전

Address reprint requests to: Seo, Min-Jeong

Department of Nursing, Samsung Medical Center #50,

Ilwon-dong, Gangnam-gu, Seoul, Korea 135-710

Tel: 82-2-2148-7108 Fax: 82-2-3410-3978 E-mail; minjeong.s@gmail.com, mj73.seo@samsung.com

투고일: 2008. 12. 30 심사외퇴일: 2008. 12. 31 게재확정일: 2009. 4. 18

자는 혈액학적으로 불안정하여 간헐적 혈액투석보다는 지속적 혈액투석의 요구가 증가되는 실정이다. 급성 신부전은 요독증을 동반하는 사구체 여과율의 급격하고 지속적인 감소와 소변량의 감소로 정의되어 있으며 중환자실에서 치료받는 환자의 20-25%에서 발병하며, 의학의 발전과 새로운 약제의 개발, 새로운 치료기구의 개발에도 불구하고 사망률이 40-70%에 이르는 치명적인 질병으로 알려져 있다(Chew, Lins, & Dealemans, 1993). 급성 신부전의 사망률은 기저질환이나 원인질환에 따라 질병의 경과와 예후가 달라지며, 급성 신부전 그 자체로 사망하기보다 원인질환이 사망의 일차적인 원인이 되고 있으며, 급성 신부전의 높은 사망률을 낮추려는 여러 치료방법이 시도되고 있다.

일반적으로 급성 신부전 환자 중 상당수는 신대체요법을 필요로 하게 되는데 급성 신부전의 치료는 중환자실에서 다양한 시간간격을 두고 수시간 동안 집중적으로 투석하는 간헐적 혈액투석(intermittent hemodialysis, IHD)과 적은 혈류량으로 지속적으로 투석하는 지속적 신대체요법(continuous renal replacement therapy, CRRT)이 이용되고 있다. 일차적으로는 간헐적인 혈액투석 요법을 표준으로 고려하겠으나, 대부분의 경우 혈압이나 활력징후가 불안정한 상태인 중환자에서 적용할 때 저혈압이나 기타 심혈관 질환의 부작용이 나타나 치료에 어려움이 많고 충분한 신대체치료를 공급할 수 없다. 이러한 경우 신기능 부전으로 인해 요독 물질이 축적되고, 전해질 불균형이 나타나며 필요한 수액 공급이나 충분한 영양공급을 할 수 없게 된다. 이에 반해 최근 개발된 지속적인 신대체요법은 간헐적인 혈액투석 요법에 비해 혈액동학적인 안정성을 가지고 있으므로 투석 중 저혈압이 나타나는 환자에서도 지속적으로 신대체요법을 시행할 수 있으며 수액공급 및 영양공급을 안정적으로 할 수 있는 장점이 있다. 이러한 이유로 지속적 신대체요법은 최근 다발성 장기부전 증후군 및 혈액동상태가 불안정한 중환자실 급성 신부전 환자의 신대체요법으로 널리 이용되고 있다(Bellomo, Parkin, Love, & Boyce, 1992; Manns, Sigler, & Teehan, 1995). CRRT는 혈액학적 안정성, 신기능의 회복, 세포 활성인자의 제거, 생체적합성, 대사성 산증이나 영양결핍의 교정, 용질의 제거 등에 있어 IHD에 비하여 우수하다고 알려져 있다. 이러한 많은 장점에도 불구하고 실제적인

측면에서 볼 때 CRRT는 노동 집약적이고, 환자의 이동이 어려우며, 비용상의 문제, 항응고제의 지속적인 사용 등의 단점이 많아 이론만큼 실제로 잘 사용하지 못하였다(Vanhodor, Biessn, & Lameire, 2001). CRRT가 생존률의 개선에 있어 IHD에 비해 우월한지에 대해 아직까지 잘 증명되고 있지는 못하고 있는데, 이는 치료를 담당하는 의사들이 CRRT를 중증 환자들이나 혈액학적으로 불안정한 환자에서만 시행하려는 경향을 보여 분석에 있어 치료선택의 편견이 상당히 작용하고, 대개의 급성 신부전 환자들이 위급한 경우가 많아 엄밀한 전향적 연구가 어려운데 있다. Kim, Seo 와 Koh (2004)는 중환자실에서의 급성신부전 치료에 있어서 CRRT는 중등도 질환의 환자들이나 경계역의 투석 전 수축기 혈압을 보인 환자들에서 생존률을 개선시키며 또한 이 부분에 대하여 전향적 연구와 아울러 신기능의 회복에 대해서도 더 많은 연구가 필요할 것이라 하였으며 환자에서 동반된 위험인자를 사전에 분석함으로써 최선의 신대체요법을 고려하는 것이 환자의 불편함이나 경제적 손실을 줄일 수 있다고 하였다

지금까지의 적용현황을 살펴보면, 지속적 신대체요법은 간헐적 혈액투석(IHD)시 발생하는 빠른 속도의 용질 및 수분의 제거와 이로 인한 저혈압 발생 등의 문제점에 비해 단위시간당 용질 및 수분제거가 서서히 이루어지므로 혈액학적으로 안정적이라는 장점이 있고, 사용되는 혈액 투석막의 흡착이라는 기전에 의한 염증유발성 사이토카인의 제거 효과로 패혈증성 속 등의 치료에도 도움이 되는 것으로 알려져 있다.

지속적 신대체요법과 간헐적 혈액투석법과의 비교연구에서 치료방법에 따른 생존율, 신기능 회복 등의 우수성은 아직 입증되지 않았으며(Cosentino, Chaff, & Predmonte, 1994), 국내에서 지속적 신대체요법과 관련된 적용범위와 운영, 효과들에 관한 연구는 아직 부족한 실정이지만(Kim et al., 2004) 지속적 신대체요법의 관리가 중환자실 전담간호사에 의해 수행된 경우 투석실 간호사에 의해 수행된 경우에 비해 체계적인 관리나 접근성, 용이성과 비용면에서 좋은 결과를 보인다(Dirkes, 2000; Gettings, Scalea, & Reynolds, 1999)고 하였으며, Rabetoy(2007)는 CRRT의 효과를 개선하기 위해서는 환자에 대한 깊고 지속적인 사정을 할 수 있고 즉각적으로 시작할 수 있으며, 합병증에 대한 적절한 대처를 할 수 있는 중환자실에서 하는 것이 장점이 많다고 하였다.

이에 본 연구에서는 CRRT가 활발히 시행되고 있는 일 병원에서 전담간호사가 배치되기 전인 2002년 1월~2003년 8월과 배치 후 2003년 9월~2006년 12월까지의 지속적 신대체요법에 대한 운영실태를 후향적으로 조사하여 운영상의 특성 및 실태를 파악하고 그 효과를 분석함으로써 향후 지속적 신대체요법 운영에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

서울시내 소재 일 종합병원 중환자실에서 CRRT전담팀 운영 전후의 급성 신부전 환자에게 적용한 지속적 신대체요법의 결과 및 운영실태에 관해 조사하여 향후 지속적 신대체요법 치료와 간호를 위한 기초자료로 사용하고자 한다.

구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 지속적 신대체요법을 받은 환자들의 일반적 특성을 파악한다.
- 2) 지속적 신대체요법과 관련된 임상적 특성을 파악한다.
- 3) 지속적 신대체요법후 생존자와 사망자의 특성에서 차이를 파악한다.

3. 용어의 정의

1) 지속적 신대체요법

지속적 신대체 요법이란 신부전 치료를 위하여 적은 혈류량으로 지속적인 투석을 하는 방법으로(Jacka, 2005), 본 연구에서는 급성 신부전 치료를 위하여 내경정맥이나 대퇴정맥에 이중 관강 카테터를 삽입하였으며, 투석기는 Prisma System(GAMBRO DASC0, Italy)을, 필터는 AN69 hollow fiber(표면적 0.6m)를 장착한 Prisma M60 set(HOSPAL, France)를 사용하였다.

II. 연구방법

1. 연구의 설계

본 연구는 중환자실에서 급성 신부전 환자를 대상으로 시행한 지속적 신대체요법의 적용과 결과 및 운영실태 파악을 위한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상 및 기간

연구의 대상자는 2002년 1월부터 2006년 12월까지 서울시내 S종합병원 중환자실에서 지속적 신대체요법을 받은 환자 중 소아를 제외한 전수 731명을 대상으로 한다.

3. 연구도구

1) CRRT 환자 자료수집 도구

CRRT가 의뢰된 대상자의 특성을 파악하기 위하여 본 연구자가 환자 사정기록지를 개발하여 환자의 일반적 특성과 시작 전의 혈청 요소질소, 크레아티닌수치, 핏노 유무, 환자의 평균 동맥압, APACH II 점수를 기록하였다.

2) CRRT 상황 기록지

대상자의 CRRT 시작 사유와 카테터의 위치, 적용모드, 헤파린 사용유무, CRRT 시행자와 CRRT 적용기간과 필터유지 시간, 필터 사용 갯수, CRRT 종료 사유(IHD 전환, 호전, 불안정, 사망, 기타)와 중환자실 재원일수, 인공호흡기 사용여부, 중환자실 사망과 병원사망에 대한 기록지를 본 연구자가 개발하여 사용하였다.

4. 자료수집방법

본 연구는 병원 임상시험연구소(Institute of Research Board)의 심사를 거쳐 승인을 받은 후 해당 기관 간호부와 진료책임자의 허락을 받고 시행하였으며, CRRT 환자 사정기록지와 상황 기록지를 개발하여 2명의 전문의에게 수정을 받고 3명의 환자에게 적용 후 수정하여 사용하였으며, 일반적 정보와 CRRT관련 특성은 중환자실 기록지 및 환자의 의무기록을 관찰하고, CRRT 시행에 대한 특성은 CRRT 상황기록지를 관찰하여 2명의 연구자가 직접 작성하였다.

5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS10.0을 이용하여 전산 통계 처리하였으며, 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율로 분석하였다.
- 2) CRRT와 관련된 임상적 특성을 실수와 백분율로 분석하였다.
- 3) CRRT의 유형별 분포와 관련된 특성과 사망률의 관계는 Chi-square test와 t- test 를 사용하였다.

III. 연구결과

2002년 1월부터 2006년 12월까지 서울 소재의 S 종합병원에서 지속적 신대체요법을 시행받은 환자 731명의 자료를 조사 분석한 결과는 다음과 같다.

1. CRRT를 시행한 환자의 일반적 특성

각 연도별로 시행된 건수를 보면 2002년 90건, 2003년 113

Table 1. General Characteristics of CRRT Patients

General Characteristics		2002 n(%)	2003 n(%)	2004 n(%)	2005 n(%)	2006 n(%)	Total n(%)
No. of CRRT cases		90(12.3)	113(15.5)	162(22.2)	172(23.5)	194(26.5)	731(100.0)
Gender	Male	67(74.4)	71(62.8)	108(66.7)	116(67.4)	123(63.4)	485(66.3)
	Female	23(25.6)	42(37.2)	54(33.3)	56(32.6)	71(36.6)	246(33.7)
Age	<30	5(5.6)	6(5.3)	15(9.3)	13(7.6)	12(6.2)	51(7.0)
	30~39	11(12.2)	3(2.7)	16(9.9)	11(6.4)	15(7.7)	56(7.7)
	40~49	17(18.9)	13(11.5)	21(13.0)	25(14.5)	25(12.9)	101(13.8)
	50~59	17(18.9)	19(16.8)	22(13.6)	39(22.7)	40(20.6)	137(18.7)
	60~69	26(28.9)	53(46.9)	47(29.0)	32(18.6)	60(30.9)	218(29.8)
	>70	14(15.6)	19(16.8)	41(25.3)	52(30.2)	42(21.6)	168(23.0)
Department	general surgery	10(11.1)	17(15.0)	23(14.2)	26(15.1)	33(17.0)	109(14.9)
	gastrointestiology	9(10.0)	4(3.5)	6(3.7)	12(7.0)	18(9.3)	49(6.7)
	cardiology	8(8.9)	11(9.7)	15(9.3)	20(11.6)	32(16.5)	86(11.8)
	pulmonology	8(8.9)	13(11.5)	20(12.3)	22(12.8)	16(8.2)	79(10.8)
	endocrinology	3(3.3)	3(2.7)	-(-)	1(0.6)	2(1.0)	9(1.2)
	nephrology	15(16.7)	22(19.5)	30(18.5)	15(8.7)	19(9.8)	101(13.8)
	hematooncology	17(18.9)	19(16.8)	37(22.8)	44(25.6)	30(15.5)	147(20.1)
	infectionology	5(5.6)	7(6.2)	6(3.7)	11(6.4)	12(6.2)	41(5.6)
	neuro surgery	2(2.2)	1(0.9)	4(2.5)	1(0.6)	4(2.1)	12(1.6)
	thoracic surgery	12(13.3)	13(11.5)	18(11.1)	17(9.9)	24(12.4)	84(11.5)
	others	1(1.1)	3(2.7)	3(1.9)	3(1.7)	4(2.1)	14(1.9)
Diagnosis	cardiac dz	19(21.1)	22(19.5)	31(19.1)	40(23.3)	53(27.3)	165(22.6)
	hematoonco dz	17(18.9)	22(19.5)	32(19.8)	48(27.9)	34(17.5)	153(20.9)
	sepsis	10(11.1)	7(6.2)	12(7.4)	9(5.2)	8(4.1)	46(6.3)
	liver dz	12(13.3)	12(10.6)	13(8.0)	26(15.1)	36(18.6)	99(13.5)
	pulmo dz	8(8.9)	13(11.5)	17(10.5)	19(11.0)	19(9.8)	76(10.4)
	nephro dz	16(17.8)	23(20.4)	34(21)	16(9.3)	20(10.3)	109(14.9)
	GI dz	2(2.2)	6(5.3)	15(9.3)	7(4.1)	10(5.2)	40(5.5)
	others	6(6.7)	8(7.1)	8(4.9)	7(4.1)	14(7.2)	43(5.9)

dz = disease

건이었으며 2004년 162건, 2005년 172건, 2006년 194건으로 매년 크게 증가하였다. 남자는 66.3%인 485명이었으며 여자는 33.7%인 246명이며, 평균 연령은 57.5(± 15.8)세로 60~70세 미만이 29.8%(218명), 70세 이상 23.0%로 고령 환자가 많았으며, 50세 이상이 전체 건수의 71.5%에 해당하였다.

CRRT를 전체 건수의 10%이상 시행하는 진료과가 혈액종양내과, 일반외과, 신장 내과, 순환기내과, 흉부외과와 호흡기내과 등 6개 진료과이며, 이중에서 혈액종양내과가 20.1% (147명)로 가장 많았다. 환자의 주 진단군으로는 22.6%(165명)로 순환기질환이 가장 많았고, 다음으로 혈액종양질환이 20.9%(153명)이며, 신장계질환이 14.9%(109명), 간질환 13.5%(99명), 패혈증 6.3%(46명)의 순으로 나타났다. 진단군을 연도별로 보면 혈액종양질환은 2005년에 27.9%로 높은 비율을 나타낸 것을 제외하고는 매년 17~20%를 유지하고 있었으나 순환기질환은 2002년 21.1%에서 2006년 27.3%로 증가하였으며, 간질환도 11.1%에서 18.6%로 증가하였다. 반면에 패혈증은 11.1%에서 4.1%로, 신장계질환은 17.8%에서 10.3%까지 꾸준히 감소하는 경향을 보여 연도별로 질환군이 변화하는 경향을 알 수 있었다 <Table 1>.

2. CRRT 시행과 관련된 임상적 특성

전체 시행 건수 중에서 CRRT의 시작 사유는 요독증이 40%(624건)로 가장 많았고 수분과다 34.9%(545건)와 대사이상도 13.3%(208건)에 해당하였다. 연도별로는 수분과다는 2002년 37.4%에서 2006년 32.7%로 감소하는 추세를 보이고 있으며, 전해질 불균형도 14.9%에서 4.2%로 계속 감소하였다. 반면에 대사성 산증 등의 대사이상으로 시작하는 경우는 2002년 5.1%이던 것이 2006년에는 18.8%까지 증가하였으며 환자별 시작 사유의 갯수는 5개의 주된 사유 중에서 3.14개의 사유가 중복된 경우 시행한 것으로 나타났다.

CRRT 시작 전의 환자상태를 보면 핏뇨를 동반하는 경우가 70.3%(514명)로 대다수를 차지하였으며, 혈청요소질소는 평균 76.7(± 35.2), 혈청크레아티닌은 평균 5.0(± 3.2)이었으나 연도별로 2002년에서 2006년으로 갈수록 시작 시 검사수치가 낮게 나타났다. 혈청요소질소의 경우 2002년 87.6(\pm

33.0), 2003년 84.2(± 38.1), 2004년 77.1(± 35.6), 2005년과 2006년에는 71정도로 감소하였으며 혈청크레아티닌도 6.8(± 3.2)에서 2006년 4.0(± 2.4)으로 감소하였다. 이와 마찬가지로 CRRT를 시작할 때의 평균동맥압도 평균 76.8(± 16.3)이었으며 연도에 따라 73에서 79로 증가하였고, APACHE 점수는 평균 29.2(± 8.3)로 31.3에서 28점으로 낮아졌다.

CRRT를 위한 카테터의 위치는 대퇴동맥이 74%(541건)로 가장 많이 선택하였으며 내경정맥, 쇄골하정맥, 영구적 카테타의 순이었고 헤파린은 사용하는 경우가 20.4%(149명)에 불과하였고, 사용하지 않는 경우가 79.6%(592명)로 대다수를 차지하였다.

CRRT 적용방식은 기계가 PRISMA로 바뀌면서 CVVHDF가 66.9%(489명), CVVH가 33.1%(242명)으로 CVVHDF의 선택이 많았다.

CRRT 종료사유는 간헐적 혈액투석(IHD)으로의 전환이 31.2%(228건), 호전 16.4%(120건), 기타 수술이나 ECMO등의 전환이 5.9%(43건)로 전체의 53.3%이상이었으며, 상태불안정을 포함한 사망이 46.7%(342건)이었다. CRRT 종료시 혈청 요소질소는 19.4(± 14.4), 혈청 크레아티닌치는 1.6(± 1.3)으로 연도별로는 다소 감소하고 있었다.

CRRT를 적용하는 환자의 CRRT 평균 적용일은 8.6(± 10.0)일이었고, 중환자실 체류기간은 17.2(± 19)일이었다. 또 환자당 필터 사용 갯수는 평균 8.7(± 12.1)개이며 필터 유지시간은 평균 22.2(± 15.5)시간으로 보충적용 기준인 24시간에 미치지 못하였으며 이 중에서 CRRT 평균 적용일과 환자당 필터 사용 갯수, 필터 유지시간은 연도별로 차이를 보이지 않았으나 중환자실 체류기간은 2002년 18.4(± 23.3)에서 매년 감소하여 2006년 15.9(± 17.5)로 나타났다. 또 CRRT를 적용한 환자들의 중환자실 사망률은 44.2~61.6%로 평균 51.6%(377명)이며 병원사망률도 47.8~65.1%로 평균 56.5%(413명)로 연도별로 차이가 크게 나타났다 <Table 2>.

3. 지속적 신대체 요법 후 생존자와 사망자의 특성

이들 환자를 중환자실에서 퇴실 시 사망군과 생존자 군의 일반적 특성과 CRRT 관련 특성을 비교 분석한 결과 남자환

Table 2. Clinical Characteristics of CRRT Patients

Clinical characteristic		2002	2003	2004	2005	2006	Total
		n(%) / M(±SD)	n(%) / M(±SD)	n(%) / M(±SD)	n(%) / M(±SD)	n(%) / M(±SD)	n(%) / M(±SD)
Reason for initiation	azotemia	82(42.1)	105(38.8)	147(38.8)	117(40.1)	173(40.7)	624(40.0)
	vol. over	73(37.4)	102(37.6)	120(31.7)	111(38.0)	139(32.7)	545(34.9)
	E' imbal	29(14.9)	40(14.8)	42(11.1)	5(1.7)	18(4.2)	134(8.6)
	met anom	10(5.1)	23(8.5)	63(16.6)	32(11.0)	80(18.8)	208(3.3)
	toxin rem	1(0.5)	1(0.3)	7(1.8)	27(9.2)	15(3.5)	51(3.2)
Auria	yes	60(66.7)	77(68.1)	114(70.4)	135(78.5)	128(66.0)	514(70.3)
	no	30(33.3)	36(31.9)	48(39.6)	37(21.5)	66(34.0)	217(29.7)
Start BUN		87.6(±33.0)	84.2(±38.1)	77.1(±35.6)	71.5(±33.5)	71.4(±34.0)	76.7(±35.2)
Start Cr		5.8(±3.2)	6.1(±4.1)	5.5(±3.4)	4.5(±2.7)	4.0(±2.4)	5.0(±3.2)
Start MAP		73.5(±15.7)	77.7(±17.6)	72.8(±15.5)	78.9(±11.1)	79.3(±19.3)	76.8(±16.3)
APACHE II score		31.3(±9.6)	29.2(±9.5)	31.5(±8.7)	28.1(±6.1)	28.0(±6.7)	29.4(±8.0)
Cath. position	femoral	70(77.8)	86(76.1)	124(76.5)	113(65.7)	148(76.3)	541(74.0)
	sub	4(4.4)	10(8.8)	10(6.2)	5(2.9)	9(4.6)	38(5.2)
	IJ	16(17.8)	15(13.3)	27(16.7)	48(27.9)	36(18.6)	142(19.4)
	perm	0(0.0)	2(1.8)	1(0.6)	6(3.5)	1(0.5)	10(1.4)
Mode	CVVHDF	0(0.0)	32(28.3)	131(80.9)	149(86.6)	177(91.20)	489(66.9)
	CVVH	90(100.0)	81(71.7)	31(19.1)	23(13.4)	17(8.8)	242(33.1)
Heparin	yes	13(14.4)	26(23.0)	35(21.6)	37(21.5)	38(19.6)	149(20.4)
	no	77(85.6)	87(77.0)	127(78.4)	135(78.5)	156(80.4)	582(79.6)
Reason for end	IHD	23(25.6)	39(34.5)	54(33.3)	53(30.8)	59(30.4)	228(31.2)
	expire	43(47.8)	34(30.1)	62(38.3)	56(32.6)	66(34.0)	261(35.7)
	improved	12(13.3)	19(16.8)	23(14.2)	28(16.3)	38(19.6)	120(16.4)
	unstable	3(3.3)	14(12.4)	15(9.3)	27(15.7)	22(11.3)	81(11.1)
	others	9(10.0)	7(6.2)	8(4.9)	8(4.7)	9(4.6)	41(5.6)
Ending BUN		21.6(±15.0)	24.2(±18.7)	17.7(±13.7)	17.2(±13.0)	19.1(±12.3)	19.4(±14.4)
Ending Cr		1.8(±1.1)	2.2(±2.1)	1.6(±1.4)	1.4(±1.1)	1.4(±0.8)	1.6(±1.3)
CRRT treat day		8.2(±7.7)	8.7(±7.3)	9.0(±11.4)	8.2(±8.1)	8.5(±12.3)	8.6(±10.0)
Filter number		8.7(±11.1)	9.8(±10.2)	8.7(±9.4)	7.7(±8.3)	9.0(±17.3)	8.7(±12.1)
Filter life time		21.6(±14.7)	20.6(±13.1)	12.9(±13.6)	24.1(±17.5)	22.1(±16.8)	22.2(±15.5)
ICU day		18.4(±23.3)	19.2(±18.7)	17.5(±19.6)	16.3(±17.8)	15.9(±17.5)	17.2(±19.0)
ICU mortality		48	53.3	50	44.2	81	50.0
Hosp. mortality		55	61.1	54	47.8	92	56.8
Total		90	113	162	172	194	731

CVVHDF=continuous veno venous hemodiafiltration; CVVH=continuous veno venous hemofiltration; Azot=azotemia; vol over = volume overload; E' imbal=electrolyte imbalance; met anor=metabolic anomaly; sub=subclavian catheter ; IJ=internal jugular catheter; perm=permanent catheter

자가 여자에 비해 사망률이 높았으며, 사망군의 평균연령이 높았고, 진료과는 혈액중양내과 환자의 경우 67.3%, 감염내과 65.9%, 호흡기내과 60.7% 소화기내과 59.2% 등 높은 사망률을 보였으며 신장내과와 흉부외과, 기타 진료과는

60%이상의 생존율을 보였다. 또 주진단군에서도 신장계 질환은 67%의 높은 생존율을 보였으며 다음으로 기타질환 62.8%, 순환기질환 58.8%의 순으로 높았으며, 반대로 사망률은 호흡기질환 68.4%, 혈액중양질환 65.4%, 간질환

58.6%, 패혈증 58.7%의 순으로 높았다. 시작시의 혈청요소 질소 및 크레아티닌 수치는 사망군에서 77.6(±34.5)/5.1(±4.3)로 생존자군 76.8(±32.6)/4.9(±3.4)보다 높은 수치를 보이고 종료시 혈청요소질소 및 크레아티닌 수치는 사망군에

서 20.2(±17)/1.5(±1.8)로 생존군 19.8(±12)/1.7(±1.3)에 비해 낮은 수치를 보였다.

필요가 있는 환자의 생존율 44.2% 보다는 없는 환자의 생존율이 58.5%로 높았으며(p<0.05), CRRT 시작 시 평균 등

Table 3. Comparison of CRRT-Related Characteristics between Death Group and Survival Group

Characteristics		Death	Survival	P
		n(%) / M(±SD)	n(%) / M(±SD)	
Anuria	yes	287(76)	227(64)	0.00
	no	90(24)	127(36)	
Start BUN		77.6(±34.5)	76.8(±32.6)	0.04
Start Cr		5.1(±4.3)	4.9(±3.4)	0.04
Ending BUN		20.2(±17)	19.8(±12)	0.02
Ending Cr		1.5(±1.8)	1.7(±1.3)	0.02
Start MAP		72.1(±14.7)	79.6(±16.6)	0.00
APACHE II score		33.4(±7.2)	26.8(±7.9)	0.00
Reason for initiation	azot y	310(49.7)	314(50.3)	0.02
	azot n	67(62.6)	40(37.4)	
vol over	y	280(51.4)	265(48.6)	0.87
	n	97(52.2)	89(47.8)	
E' imbal	y	69(51.5)	65(48.5)	1.00
	n	308(51.6)	289(48.4)	
met anor	y	129(62.0)	79(38.0)	0.00
	n	248(47.4)	275(52.6)	
toxin	y	33(64.7)	18(35.3)	0.04
	n	344(50.6)	336(49.4)	
Catheter position	femoral	293(77.7)	248(70.1)	0.07
	sub	15(4.0)	23(6.5)	
	IJ	66(17.5)	76(21.5)	
	perm	3(0.8)	7(2.0)	
Heparin	yes	55(15)	94(27)	0.00
	no	322(85)	260(73)	
Reason for end	IHD	28(7)	242(68)	0.00
	expire	257(68)	0(0)	
	improved	18(4)	101(28)	
	unstable	65(17)	0(0)	
	etc	9(2)	11(3)	
CRRT days		8.7(±11.9)	8.5(±8.8)	0.049
Filter number		9.3(±13.2)	8.4(±13.4)	
Filter life time		18.4(±14.5)	19.7(±13.7)	
Ventilator days		13.1(±15.5)	10.6(±14.3)	0.00
ICU day		17.3(±16.2)	17.6(±16.4)	
Hospital mortality		377(91.3)	39(8.7)	0.00

*Azot = azotemia; vol over = volume overload; E' imbal = electrolyte imbalance; met anor = metabolic anomaly; sub =subclavian; IJ = internal jugular; perm = permanent

맥압은 사망군에서 72.1(±14.7)mmHg로 생존군의 79.3(±16.6)mmHg에 비하여 의미있게 낮았으며(p<0.05), APACHE 점수도 사망군에서 33.4(±7.2)로 생존자 군의 26.8(±7.9)에 비해 의미있게 높게 나타났다(p<0.05). 사망자군에서 인공환기 유지기간도 13.1(±15.5)일로 생존자군 10.6(±14.3)일에 비해 길었으며(p<0.05), 평균 치료 일수 또한 사망자군이 8.7(±11.9)일로 생존자군 8.5(±8.8)일에 비해 의미있는 차이가 나타났다(p<0.05). 시작사유로는 요독증, 대사이상, 독소제거가 통계적으로 유의하였다(p<0.05). 헤파린 사용여부는 사용하지 않은 경우 사망군이 85.4%(322명)로 생존군 73.4%(250명)에 비해 통계적으로 더 높았다.

중요상태에서는 사망군에 비해 생존군의 경우 IHD전환과 호전이 유의하게 높게 나타났다(p, <0.05). 또 인공호흡기 사용일수도 사망군은 13.1(±15.5)일로 생존군 10.6(±14.3)일에 비해 유의하게 길었으며(p<0.05), CRRT적용일수 또한 사망군이 8.7(±11.9)일로 생존자군 8.5±8.8일에 비해 의미있게 길었으며(p<0.05)마지막으로 중환자실에서 생존하여 퇴실한 환자의 병원사망은 사망군에서 91.3%(377명), 생존군에서 8.3%(36명)로 나타났다 <Table 3>.

IV. 논의

CRRT의 적용 대상자는 급성 신부전(14.9%)보다는 순환기 질환과 혈액중양질환이 높았으며 간질환, 패혈증으로 다양한 질환에 적용되는 것으로 나타나 Gang, Lee, Han, Jo와 Shin (2002)의 내용과 일치하였다. CRRT를 받은 환자의 중환자실 사망률과 병원 사망률은 각각 51.6%와 56.5%로 나타나 이는 Morgera, Kraft, Siebert, Luft와 Neumayer (2002)의 69%, Mehta 등(2001)의 56.6%, Brivet, Kleinknecht, Loirat와 Landais(1996)의 58%의 사망률과 비교하였을 때 약간 낮거나 비슷한 수준이었다.

사망률에 따른 주진단군을 보았을 때 호흡기 질환과 혈액중양 질환, 간질환 환자에서 사망률이 높았으며 이는 Bellomo 등(1992)의 연구에서 패혈증 및 패혈성 쇼크의 환자가 19.3%로 가장 많은 비율을 차지하고, 울혈성 심부전 및

심인성 쇼크의 환자가 6%를 차지하고 있는 것과는 대조적인 결과인데 이는 본 연구의 순환기 질환이 심장 내, 외과 질환을 모두 포함하고 있기 때문이라고 생각된다.

본 연구에서는 CRRT를 시행받은 환자의 생존률에 영향을 미치는 요인을 분석 결과, 나이 성별은 생존률에 통계학적 유의점을 찾을 수 없었고 시작·종료 시 혈중 요소질소 및 크레아티닌치 APACHE II 점수, 시작 시의 평균동맥압 등이 유의한 차이가 있었다 (p<0.05). 이러한 요인들은 동반된 질환의 중증도와 연관이 있으며, 질병의 중증도가 급성 신부전 환자의 예후에 영향을 준다고 할 수 있다. Swartz, Messina, Orzol과 Port(1999)도 CRRT를 받은 군에서 사망률이 높은 것은 동반된 질환이 영향을 미친다고 하였다.

사망군과 생존자 군을 비교했을 때 진료과, 주진단군, 시작 시 혈청 요소 질소 및 크레아티닌 수치와, 종료 시 혈중요소 질소 및 크레아티닌치, APACHE II 점수, 시작 시의 평균 동맥압, 핏노유무, 평균 치료일수 등이 유의한 차이가 있었다(p<0.05).

2002년에는 대부분 요독증으로 인해 CRRT를 시작한 건가 많았지만 2006년에는 대사이상(metabolic acidosis)으로 시작한 건수가 크게 많아진 것으로 보아 단순한 신기능 부전이 아닌 패혈증이나 기타 다장기부전으로 인해 핏노가 발생하지 않더라도 조기 치료로 시작하는 경우가 많아지고 있음을 볼 수 있었다.

연구에서 CRRT가 필요하다고 생각되어 치료 후 환자의 CRRT의 치료 효과 및 신대체 정도를 알아보기 위하여 본 연구에서는 혈중요소질소 및 크레아티닌 값을 조사하여 생존자 및 사망자 두 군에서 낮아지는 것을 확인하였다. 특히 사망자 군에서의 혈중 크레아티닌 값의 감소는 통계학적으로 의미가 있다. 이러한 결과로 보아 사망자군에서도 신대체 요법이 충분하였음을 알 수 있으며 이는 이미 Bellomo와 Ronco(1998)가 보고한 바가 있다. Leblanc, Bonnardeaux와 Cardinal(1995)의 연구에서는 저분자 요독물질의 제거율을 높이기 위해 치료 중 투석액을 주입하는 지속적 정정맥 혈액 투석 여과법을 간헐적 혈액투석과 비교하였는데 더 나은 결과를 얻었다. 하지만 본 연구에서는 혈중요소질소와 크레아티닌 값을 요독물질의 제거 지표로 삼았을 때 생존자군과 사망자군 사이에서 오히려 사망자군에서 의미있게 더 감소하여

사망자와 생존자군의 차이가 APACHIII score의 차이에서 보듯이 기저질환의 중증도에 기인한 것으로 나타났다. 결국 신부전의 치료효과가 급성 신부전을 동반한 다장기 부전환자에서 충분한 신대체 효과를 제공함으로써 환자의 기저질환이 치료될 수 있는 시간을 확보하는 일종의 교량역할을 하고 있는 것을 알 수 있다. 즉 지속적 신 대체 요법은 다장기 부전이나 혈액학적으로 불안정한 상태로 간헐적 투석을 시행받기 어려운 환자에서 충분한 신대체요법을 제공함으로써 환자의 기저질환이 치료될 수 있는 교량적 역할을 할 수 있다고 생각된다. 신대체요법을 받은 환자에서 사망과 관계된 인자 중 가장 중요한 것은 혈액학적 불안정 상태로, 특히 시작 당시의 혈압이며, 이는 이후의 신대체요법의 효율에 영향을 주기보다는 환자의 전신 상태를 반영하는 것이라 생각될 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 중환자실에서 2002년에서 2006년 사이에 시행된 지속적 신대체요법에 대한 운영실태를 파악하기 위해 시행한 연구로 이를 위하여 기록지와 의무기록을 통하여 대상자의 일반적 특성과 CRRT 시작과 수행, 종료와 관련된 제 특성, CRRT 종료 시 사망 및 중환자실 사망률, 병원 사망률 등을 조사하였다.

수집된 자료는 SPSS10.0을 이용하여 대상자의 일반적 특성은 평균과 백분율로 처리하였으며 일반적 특성과 CRRT 결과와의 관계는 Chi-square test와 t-test를 사용하였다. 연구 결과는 다음과 같다.

1. CRRT시행 건수는 총 731건이었으며, 전담 간호사 운영 전(2002년) 연 90건에서 적용 후 2006년에는 연간 194건으로 매년 지속적으로 증가하였으며, 남자 66.3%, 여자 33.7%, 평균연령은 57.5(± 15.8)세이며, 71.5%가 50세 이상 환자에게 시행되었다.
2. 진료과는 혈액 종양내과가 20.1%, 일반외과 14.9%, 신장 내과 13.8%, 순환기내과 11.8%, 흉부외과 11.5%, 호흡기내과 10.8%의 순으로 6개 진료과에서 총 CRRT

건수의 82.9%를 시행하였다. 주진단군은 순환기 질환이 22.6%, 혈액종양 질환이 20.9%, 신장계 질환 14.9%, 간질환 13.5%, 호흡기 질환 10.4%이었다.

3. CRRT와 관련된 특성은 다음과 같다.

- 1) 시작사유는 요독증이 40.0%이며 수분과다 34.9%, 대사 이상 13.3%, 전해질 불균형 8.6%, 독소 제거 3.3%이었으며, 전해질 불균형은 매년 감소하였으며, 대사이상과 독소제거는 증가하였다.
- 2) CRRT 시작 전 환자상태로는 70.3%에서 핏뇨가 있었으며 혈중요소질소 수치는 78.6(±55.5), 크레아티닌은 평균 5.0(±3.2)로 이며, 혈청요소질소와 크레아티닌수치가 모두 초기에 비해 적용기준이 감소되어 조기에 적용되었다. 또한 2006년도가 이전에 비해 환자의 평균 동맥압은 76.8(±16.3), APACHE 점수는 29.4(±8.0)이며 동맥혈압은 높은 상태에서, APACHE 점수는 낮은 상태에서 적용되었다.
- 3) CRRT시행 관련 정보로 카테타 위치는 대퇴동맥(74%)이, 적용방식은 CVVHDF (66.9%)이며 해파린을 사용하지 않는 경우가 75-80%이다.
- 4) 종료사유는 환자상태의 호전으로 혈액투석으로 전환 31.2%, 호전으로 직접 종료 16.4%이었으며 다른 치료법 전환이 5.6%, 46.8%는 사망으로 인해 종료하였으며, CRRT 종료 시 환자상태로 핏뇨가 해결된 상태에서 혈중요소질소 19.4(±14.4), 크레아티닌은 1.6(±1.3)이었으며 연도에 따라 감소하였다.
- 5) 환자별 CRRT 평균 적용 일수는 8.6(±10.0)일, 필터 사용 수는 8.7(±12.1)개이며, 필터 평균유지시간은 22.2(±15.5)시간이었다. 또 이들 환자의 중환자실 체류 일수는 17.2(±19.0)일, 중환자실 사망률은 51.6%, 병원 사망률은 56.5%로 나타났다.
4. 사망군과 생존자 군을 비교했을 때 진료과와 주진단군이 유의한 차이를 보였다(p<0.001). CRRT관련 특성 중에서는 시작 시 혈청요소질소, 크레아티닌수치, APACHE II score, 평균 동맥압, 핏뇨 유무가 유의한 차이를 보였다(<0.05), CRRT 시작 사유 중에서는 요독

중 유무와 대사이상 유무, 독성제거 유무가 유의한 차이를 보였으며, 헤파린 사용여부와 종료사유도 유의하게 차이를 보였다. 또한 CRRT의 적용일수와 인공호흡기 사용일수, 필터 사용갯수와 유지시간, 중환자실 퇴실 후 사망 등이 유의하게 차이를 보였다($p < 0.05$).

본 연구의 결과에 따라 다음을 제언한다.

- 1) 본 연구는 서울소재 일개 종합병원에 국한된 결과이므로 일반화가 어려우므로 다른 유사한 병원과의 비교연구 또는 반복 연구가 필요하다.
- 2) CRRT 적용 후 사망 또는 생존에 미치는 영향요인에 대한 추가 연구를 제언한다.

REFERENCES

- Bellomo, R., Parkin, G., Love, J., & Boyce, N. (1992). Use of continuous haemodiafiltration: An approach to the management of acute renal failure in the critically ill. *American Nephrology*, 12, 240-245.
- Bellomo, R., & Ponco, C. (1998). Continuous versus intermittent renal replacement therapy in intensive care unit. *Kidney International*, 66, 125-128.
- Brivet, F. G., Kleinknecht, D. J., Loirat, P., & Landais, P. (1996). Acute renal failure in intensive care units- Causes, outcome, and prognostic factors of hospital mortality. *Critical Care Medicine*, 24, 192-198.
- Chew, S. L., Lins, R. L., & Dealemans, R. (1993). Outcome in acute renal failure. *Nephrology Dialysis and Transplantation*, 8, 101-107.
- Cosentino, F., Chaff, C., & Predmonte, M. (1994). Risk factors influencing survival in ICU acute renal failure. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 9(suppl 4), S179-S182.
- Dirkes S. M. (2000). Continuous renal replacement therapy: Dialytic therapy for acute renal failure in intensive Care. *Nephrology Nursing Journal*, 27, 6.
- Gang, Y. S., Lee, S. Y., Han, S. Y., Jo, S. K., & Shin, J. H. (2002). The clinical characteristics of patients treated with continuous renal replacement therapy. *Korean Journal of Nephrology*, 202(2), 93-101.
- Gettings, R., Scalea, T., & Reynolds, H. (1999). Outcome in post-traumatic acute renal failure when continuous renal replacement therapy is applied early vs. late. *Intensive Care Medicine*, 25(8), 805-813.
- Jacka, M. J. (2005). Continuous renal replacement therapy improves renal recovery from acute renal failure. *Neuroanesthesia and Intensive Care*, 52(3), 327-332.
- Kim, S. H., Seo, B. S., & Koh, S. O. (2004). Renal replace therapies on the outcomes acute renal failure patients in ICU. *Korean Journal of Anesthesiology*, 46, 593-598.
- Leblanc, M., Bonnardeaux, A., & Cardinal, J. (1995). Kt/V in continuous dialysis technique. *Seminars in Dialysis*, 8, 51-52.
- Manns, M., Sigler, M. H., & Teehan, B. P. (1995). Advantage of continuous veno-venous hemodialysis (CVVHD) in acute renal failure. *Journal American Society of Nephrology*, 16, 470.
- Metha, R. L., Mcdonald, B., Gabbai, F. B., Pahl, M., Pascual, M. T. A., & Farkas, A. (2001). A randomized clinical trial of continuous versus intermittent dialysis for acute renal failure. *Kidney International*, 60, 1154-63.
- Morgera, S., Kraft, A. K., Siebert, G., Luft, F. C., & Neumayer, H. H. (2002). Long-term outcomes in acute renal failure patients treated with continuous renal replacement therapies. *American Journal of Kidney Dialysis*, 40, 275-279.
- Rabetoy, C. P. (2007) Who should provide continuous renal replacement therapies? *Nephrology Nursing Journal*, 34(2), 228-230.

Swartz, R. D., Messana, J. M., Orzol, S., & Port, F. K. (1999). Comparing continuous hemofiltration with hemodialysis in patients with severe acute renal failure. *American Journal Kidney Diseases*, 34, 424-432.

Vanholder, R., Van Biesen, W., & Lameire, N. (2001). What is the renal replacement method of first choice for intensive care patients? *Journal American Society Nephrology*, 12, S40-S43.