

부종(신성)의 치료

계명대학교 의과대학 내과학교실

김 현 철

Treatment of Renal Edema

Department of Internal Medicine, Keimyung University College of Medicine, Taegu, Korea

서 론

임상적으로 부종을 일으키는 신질환은 여러가지가 있을 수 있으나 급·만성신부전과 신증후군으로 크게 나눌 수 있다. 정상인에서 신장은 수분 섭취 정도에 따라 뇨농축과 뇨희석 기전을 통해 1일 뇨량을 400 mL에서 20 L까지 조절해 배설할 수 있으나 사구체여과율(GFR)이 분당 10~20 mL로 감소된 만성신부전에서는 잔유신원에서의 나트륨배설은 증가되거나 용질이 없는 자유수분의 배설은 정상 10%로 감소된다. 뇨농축능이 감소된 만성신부전환자에서 수분의 과다섭취는 쉽게 부종을 일으킨다. 사구체여과율의 급격한 감소를 초래하는 급성신부전 가운데 급성 사구체신염에서는 신세뇨관에서 사구체여과된 나트륨, 수분의 배설이 감소하여 혈장량이 증가하는 반면 급성 세뇨관괴사에서는 사구체 여과율의 심한 감소로 인한 핏뇨가 생긴다.

신증후군에서 부종의 발생기전은 심한 단백뇨와 저알부민 혈증으로 인한 혈장 삼투질농도의 감소와 이로 인한 Starling force의 변화로 인해 조직에 부종이 생긴다. 이 경우 혈장량은 감소되고 레닌, 알도스테론 분비를 증가시켜 신장에서 염분 및 수분의 저류를 초래한다. 그러나 일부환자에서는 그 반대로 원인신질환에 의한 사구체 손상으로 인해 신장에서 염분의 저류가 일차적으로 일어나며, 이 경우 오히

려 혈장량이 증가하고, 레닌, 알도스테론 분비는 억제된다. 그외에 신증후군 환자의 일부에서는 수분부하 실험시 수분배설의 장애가 있는 것으로 알려져 있다. 부종의 발생기전이야 어쨌던 부종치료의 기본 원칙은 대체로 비슷하다. 본란에서는 부종 치료의 기본이 되는 이뇨제 치료와 이뇨제 치료에 저항하는 난치성 부종의 치료로 최근 각광을 받고 있는 혈액여과법의 기본원리와 수기에 대해 간략히 기술코져 한다.

보존적 요법

부종을 제거하는 가장 좋은 방법은 역시 신장에서 과다한 염분 및 수분 저류를 초래하는 원인질환을 치료하는 것이다. 신증후군 환자가운데 미세변화형 신증후군이나 전신성 혈관염에 의해 이차적으로 속발되는 경우 스테로이드 치료는 원인 질환의 관해를 초래하여 단백뇨의 소실과 함께 부종도 없어진다. 간혹 신증후군이 비스테로이드성 소염진통제의 복용으로 초래될 수 있으므로 이런 약제의 투여 중단으로 부종을 역전시킬 수 있다.

그러나 대다수의 신질환 환자는 부종을 경감시키기 위해 절대안정이나 하지를 위로 들어올리는 방법, 탄성 양말의 착용, 침수, 염분 및 수분섭취 제한등의 보존적 방법들이 시도되고 있다. 신증후군환자에서 식이요법은 부종의 기본적인고도 중요한 치료방법

의 하나로써 1일 나트륨 섭취를 40~60 mEq(1.0~1.5 g)으로 제한하면 부종을 완화시킬 수 있다. 신증후군환자에서 단백질 섭취는 2~3 g/Kg가 좋으며, 가급적 필수아미노산이 풍부히 함유된 고생물가 단백질이 좋다. 고단백식이나 칼로리 섭취는 간에서 알부민 생성을 증가시키므로 좋은 방법이긴하나 대부분 이런음식은 염분을 많이 함유하고 있기 때문에 주의를 요한다.

절대안정은 하지 모세혈관의 정수압을 떨어뜨려 Starling force가 조직내의 수분이 혈관내로 이동하도록 하며, 말초조직에서의 대사 요구량을 줄일 수 있으며 또한 안정은 혈중내 catecholamine, 알도스테론, 항이노호르몬의 농도를 감소시켜 수분 및 나트륨배설을 촉진시키는 작용도 있다. 안정과 같은 단순한 방법으로 수일내에 400~500 mL의 조직의 수분을 제거할 수 있다.

수영도 말초부종을 중심정맥 순환으로 이동시켜 부종을 완화시킬 수 있다. Berlyne 등¹⁾은 신증후군환자에서 따뜻한 물에 4시간 동안 목까지 침수하여 평균 2 Kg의 체중을 감소시킬수 있음을 보고하였으나 이를 부종의 치료로 실제 이용하기에는 많은 어려움이 있다.

이 노 제

이노제는 부종의 치료로 가장 안전하고 환자에게 부담을 주지않고 손쉽게 사용할 수 있는 가장 보편적인 치료법으로 어떤 경우에는 이노제가 부종의 유일한 치료법으로 선택될 수 밖에 없다. 이노제는 신세뇨관에 작용하여 염분 및 수분의 재흡수를 억제함으로써 이노를 시킨다. 이노로 혈장량이 일시적으로 감소하면 혈장 삼투질농도가 증가하고 모세혈관의 정수압은 떨어져 조직내의 수분이 혈관내로 재충전이 일어난다. 그러나 이미 혈장량이 만성적으로 감소된 신증후군환자에서 무분별하고 과도한 이노제 사용은 혈장량의 급격한 감소를 초래하여 순환 허탈을 초래하고 중요장기의 관류를 감소시킬 수 있으므로 항상 주의를 요한다.

이노제 치료의 시작은 우선 안전한 thiazide계 이

노제를 투여하는 것이 좋다. 부종이 심하고 치료에 저항하는 경우 furosemide, bumetanide 등과 같은 헨레고리 이노제(loop diuretics)로 대체하거나 병합투여 하는 것이 좋다. 이때 콜로이드 또는 염분이 없는 알부민주입을 병행하면 이노효과가 더욱 크다.

1. 이노제에 대한 정상반응에 관여하는 요인

Spiroinolactone을 제외한 모든 이노제들은 작용부위가 세뇨관의 내강쪽에(luminal)있으므로 이노효과를 나타내기 위해서는 약제가 뇨로 들어가 배출되어야만 된다. 사구체여과에 작용을 나타내는 mannitol을 제외한 대부분의 이노제는 혈청단백과 일단 결합한후 바로 여과되지않고 근위세뇨관에 유기산(acetazolamide, thiazide, loop diuretics) 또는 유기염기(amiloride, triamterene)의 형태로 내강내로 분비되어 뇨로 들어가게 된다.

신부전환자에서는 사구체여과율의 감소와 함께 신혈류량이 감소되고 배설장애로 인한 유기산의 축적은 유기산 이노제의 분비장애를 일으킨다. 결국 진행된 신부전에서는 신혈류량의 감소로 인해 이노제가 뇨로 들어가 배출되는 것이 감소된다.

신기능이 정상인 신증후군환자에서는 신혈류량이 정상이므로 이노제에 반응이 없을 경우 다른 기전을

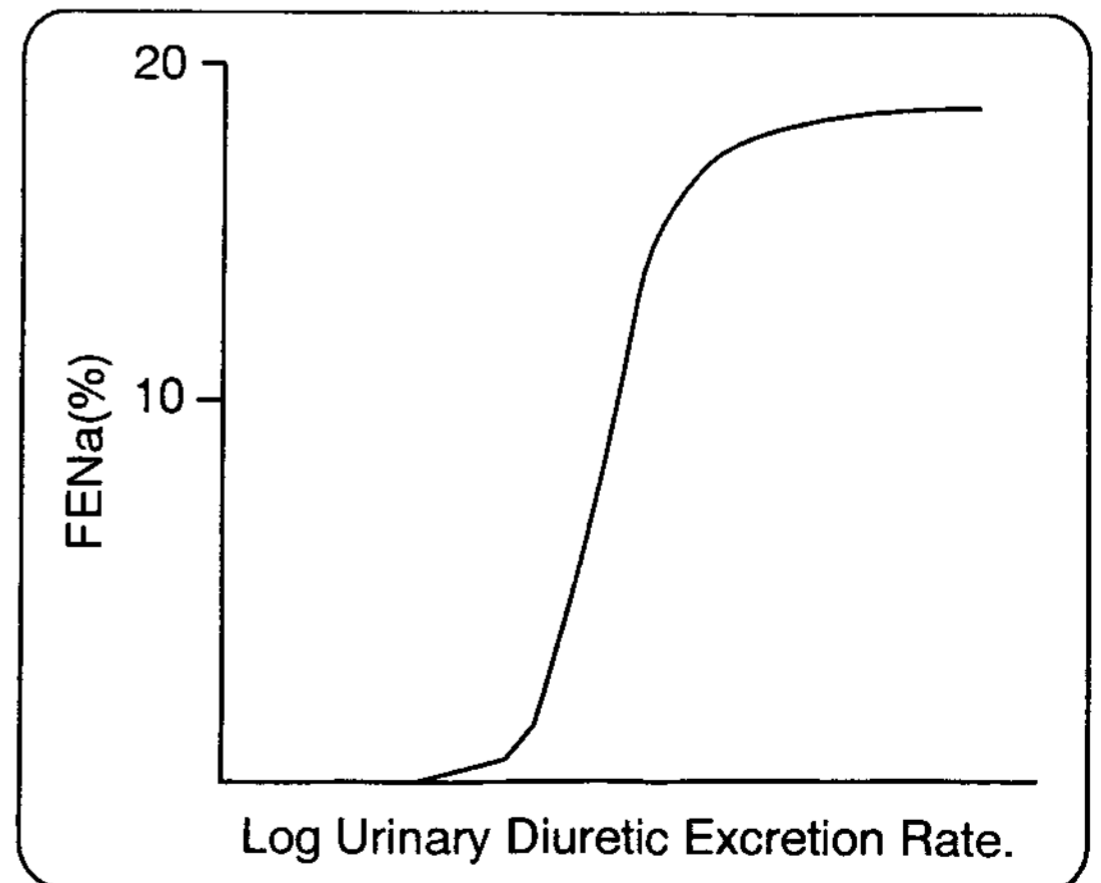


Fig. 1. Sigmoidal relationship between the amount or excretion rate of a loop diuretic in the urine and response. FE_{Na} represents fractional excretion of sodium.

생각해야되나 일단 이뇨제가 소변으로 들어가게 되면 그 반응도는 작용부위에 도달되는 이뇨제의 양과 신원의 반응도에 의해 결정된다. 소변에 도달되는 헨레고리 이뇨제의 양과 나트륨배설반응은 S자모양 곡선을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Fig 1). 반응을 나타내기 위해서는 충분한 양의 이뇨제가 뇨로 들어가야 되며, 최대 반응이 한번 일어나면 더 이상 대량을 투여하더라도 더 이상의 반응을 나타내지 않고 평행을 그린다는 사실이다. 따라서 헨레고리 이뇨제 치료의 첫번째 목표는 급격한 이뇨반응을 알기 위해서 어느정도의 충분한 양을 투여해야 하며, 한번 유효투여량이 결정되면 얼마나 자주 투여해야하나 하는 것이 문제이다. 정상인에서 furosemide 40 mg 정맥주사 또는 80 mg 경구투여후(생체 이용률이 50%) 또는 bumetanide 1mg 정맥주사 또는 경구투여하면 투여량-반응커브를 결정짓기에 충분한 것으로 알려지고 있다. 실제 이뇨제 치료에 있어 유효투여량을 알기위한 적정기(titration phase)와 유효량을 얼마나 자주 투여해야하는 유지기로 나누어 생각할 수 있다. 가령 1일 200 mEq의 나트륨을 배설시키기 위해서는 한 환자에서는 furosemide 80 mg 1회 경구투여로 200 mEq의 나트륨배설이 있으면 유지요법으로 매일 1회 80 mg만 투여하면되나 160 mg 경구투여로 단지 50 mEq의 나트륨배설이 있을 경우 1일 200 mEq의 나트륨배설을 얻기 위해서는 furosemide 160 mg을 1일 4회 투여해야 된다.

2. 이뇨제에 저항하는 부종의 치료전략

1) 만성신부전

신부전환자에서는 사구체여과율의 감소와 함께 신혈류량도 감소하므로 정상인과 동일한 반응을 얻기 위해서는 신부전정도에 상응하는 양만큼 투여량을 증가시켜야만 한다. 실제로 thiazide계 이뇨제는 creatinine 청정율이 분당 40~50 mL 이하의 신기능부전상태에서는 효과가 없는 것으로 알려져 있다. 이런 경우 thiazide 이뇨제의 용량을 증량시키기 보다는 헨레고리 이뇨제를 사용하는게 더 효과적이다. 신기능부전이 더욱 심해지면 투여한 이뇨제가 뇨로 배출되기가 더욱 어려워진다. Furosemide를 사용한 실험에 의하면 신기능이 정상인 환자에서는 투여량의 50%가 뇨로 배출되나 creatinine 청정율이 14±2 mL/min/1.73 m²로 신기능이 감소된 환자에서는 투여량의 10%만이 소변으로 배출된다. 즉 말기신부전 환자에서는 신기능이 정상인 환자에 비해 투여량의 1/5정도만이 이뇨제의 작용부위에 도달하게 되므로 말기신부전환자에서는 정상인에 비해 5배의 대량투여가 요구된다. 신부전환자에서 furosemide의 최고투여량(Ceiling dose)은 160~240 mg 정맥주사가 필요하며, furosemide의 생체이용율이 50%임을 감안하면 이는 320~400 mg의 경구투여량과 맞먹는 양이다.

결론적으로 신부전환자에서 이뇨제투여의 기본원칙은 반응을 나타낼 수 있는 최고투여량을 투여해야 하며, 그 이상 용량을 증가해도 효력이 없으므로

Table 1. Titration to Define a Single Effective Dose of Loop Diuretics in Patients with Chronic Renal Insufficiency

		Creatinine clearance		(mL/min)	
		20~50		<20	
Starting dose	Furosemide	40 mg	IV	80 mg	IV
	Furosemide	80 mg	PO	160 mg	PO
	Bumetanide	1 mg	IV	4 mg	IV
			or PO		or PO
Ceiling dose	Furosemide	120~160 mg	IV	160~200 mg	IV
	Furosemide	240~320 mg	PO	320~400 mg	PO
	Bumetanide	4~6 mg	IV	8~10 mg	IV
			or PO		or PO

furosemide 160~200 mg 정맥주사를 여러번 반복 투여하는 것이 효과적이다. Furosemide와 유사한 이뇨제인 Bumetanide은 신기능이 정상인 환자에서는 50%만이 뇨로 배출되나 말기신부전에서는 1/10만이 뇨로 배출된다. 따라서 같은 효과를 얻기 위해서는 말기 신부전환자에서는 정상인에 비해 10배 대량투여해야 한다. 신기능부전의 정도에 따른 헨레고리 이뇨제의 시작용량과 최고투여량은 Table 1과 같다. 시작투여량에 반응이 없는 경우는 반응이 나타나거나 최고투여량에 도달할 때까지 용량을 2배씩 증량시켜보는 것도 한 방법이다. 정맥주사 후 반응은 30~60분내에 나타나므로 1시간이 지나도 반응이 없으면 더 많은 양을 다시 주사해 감으로써 적정량을 찾아낼 수 있다. 이런 방법으로 해나가면 대다수 환자에서 유효투여량을 찾을 수 있으나 대량 이뇨제치료를 저항하는 경우도 있는데, 이 경우는 thiazide나 metolazone과 같이 원위세뇨관에 작용하는 이뇨제의 병합투여로 좋은 효과를 볼 수 있다. 신부전환자에서 이뇨제에 대한 잔유신원에서의 반응은 정상이라도 사구체 여과율이 심히 감소된 심한 신부전상태에서는 총나트륨 배설량은 충분치 못하므로 상당한 식이제한을 동시에 실시하지 않으면 부종이 소실되지 않는다. Thiazide계 이뇨제는 단기 및 중등도 작용약제인 hydrochlorothiazide는 25~50 mg을 1일 2회 투여하거나 장기 작용약제인 chlorthalidone 25~50 mg 또는 metolazone 5~10 mg을 1회 투여한다.

2) 급성신부전

신혈관 수축이 심한 펍뇨성 급성신부전의 초기에 다량 furosemide 주사에 반응이 없는 경우 신혈관 확장제인 저용량 dopamine의 병용투여는 신혈관 확장작용과 함께 furosemide의 신장내 작용부위로의 배달을 증가시켜 이뇨를 일으킬 수 있다. 실제 투여량을 dopamine 3 mg/Kg/min과 시간당 furosemide 1.0~1.5 mg/Kg을 혼합하여 6~24시간에 걸쳐 정맥주사 한다^{2~4)}. 신부전의 초기에 곧바로 시작하면 대다수 환자에서 곧바로 이뇨가 시작된다. 치료기간은 48시간 이상을 넘지않는 것이 좋으며, 그이상 치료 계속시 그 효과는 불확실하다.

3) 신증후군

신증후군 환자에서 부종은 신장에서의 비정상적인 염분 및 수분의 저류에 기인되며 소변으로의 단백질소실에 의한 혈장삼투질 농도의 감소와 이에 따른 혈장량감소에 대한 신장의 생리적 반응에 의한 것이다. 그러나 모든 신증후군 환자에서 혈장량이 감소된 것이 아니며 일부 환자에서는 혈장량이 오히려 증가된 경우도 있다. 혈장량이 이미 감소된 환자에서 과도한 이뇨제 사용은 심혈관계 허탈을 초래할 위험이 높다.

신증후군 환자에서는 신기능이 정상이더라도 이뇨제의 작용부위로의 배달과 작용부위에서의 이뇨제의 반응도에 장애가 있다. 즉 약동학 및 약역학적 기전의 장애가 있다. 이뇨제에 대한 비정상적인 반응의 기전으로는 신증후군 환자에서 뇨로 배출되는 이뇨제의 양은 정상인과 다름이 없으나 헨레고리 이뇨제는 뇨중 단백질과 결합하여 약리학적으로 활성형인 비결합 이뇨제의 양이 감소되기 때문으로 설명되고 있다. 따라서 치료로는 활성형의 이뇨제가 정상적인 양으로 존재하기 위해서는 보다 다량을 충분히 투여해야 한다. 예를 들어 이뇨제의 50%가 뇨단백과 결합할 경우 2배를 투여해야 약리학적으로 활성형의 이뇨제양이 동일하게 된다. 뇨단백과 이뇨제와의 결합정도는 단백질농도, 이뇨제농도 및 이 둘의 상호 친화도에 의해 결정되나 일반적으로 신증후군에서는 작용부위에서 충분한 양의 비결합형의 이뇨제가 존재하기 위해서는 정상인의 3배 투여량이 필요하다. 신기능이 정상인 신증후군환자에서는 furosemide 120 mg 정맥주사가 최고투여량이 된다. 이러한 이론적 기초에 입각하여 일회 유효량을 적정하기 위한 기준은 Table 2와 같다. 만약 신부전이 있으면 그 용량을 2배로 증가시켜야 한다.

신증후군에서는 단백질과 결합되지 않은 활성형 이뇨제의 정상적인 양이 작용부위에 도달하더라도 그 반응도가 신부전때와는 양상이 다르다. 즉 신부전의 경우 잔유 신원은 이뇨제에 정상적으로 반응함에 비해 신증후군 환자에서는 정상이하의 반응을 한다. 이러한 변화된 약역동학의 기전은 아직 확실히 알려져 있지 않으나 임상적으로 중요한 것은 1회 유

Table 2. Titration to Define a Single Effective Dose of Loop Diuretics in Patients with Nephrotic Syndrome and Preserved GFR*

	Furosemide		Bumetanide
	IV	PO	IV and PO
Starting dose	40 mg	80 mg	1 mg
Ceiling dose	120 mg	240 mg	3 mg

효량이 결정되더라도 총 나트륨배설이 정상이하일 경우 헨레고리 이뇨제를 최고투여량까지 투여해도 반응이 없을 때는 thiazide계 이뇨제의 병합요법이 적응될 수 있다. 심한 저알부민혈증(2 g/dL 이하)이 있을 때 알부민의 주입은 국소 혈액동상태를 개선시킬뿐만 아니라 더욱 중요한 것은 보다 많은 양의 이뇨제를 뇨로 배출시킨다. 그러나 주입된 알부민은 24시간 이내에 소변으로 배설되므로 그 효과가 일과성인 점이 문제이다. 앞에서 기술한 방법들을 시도하여도 반응이 없을 시는 더욱 적극적인 치료를 시도해 볼만하다.

투석 및 한외여과법(Dialysis and Ultrafiltration)

급·만성신부전환자에서 체내 급격한 수분의 과부하로 인한 급성폐부종의 치료로서 투석치료는 매우 효과적이다. 신부전에 동반된 심한 전신부종 특히 심한 복수를 동반한 경우 이를 완전히 제거하는데는 수주간의 장기투석치료가 필요하다. 그리고 요독증이 경미한 부종환자의 치료로서 투석치료는 적절치 않으며 특수장비와 잘 훈련된 전문인력이 있어야 하므로 실제 치료에 있어 많은 번거로움과 부담이 있다. 1974년 Silverstein 등⁵⁾이 혈액펌프를 이용한 한외여과법으로 만성신부전환자에서 다량의 수분을 성공적으로 제거할 수 있음을 처음으로 보고한 이래 한외여과법이 한동안 이들 부종의 치료로 사용되어 왔다. 그러나 한외여과법은 혈관내에 있는 수분을 제거하는데는 효과적이나 과도한 혈장량감소로 인해 치료중 흔히 저혈압을 초래하며, 치료가 끝난 후에는

기립성 저혈압, 갈증 및 전신쇠약감 등의 증상을 흔히 야기할 수 있다. 그리고 그 치료효과의 지속시간이 짧으며 요독증이 없는 신질환 환자의 부종치료로는 지나치게 침습적인 치료법이며 여러번 반복시행하기에는 실제 많은 어려움이 있다. 1977년 지속적 동·정맥 혈액여과법의 발달로 지금은 부종의 치료로서 사용되는 경우는 매우 드물게 되었다.

지속적 동·정맥 혈액여과법(Continuous Arteriovenous Hemofiltration, CAVH)

1977년 Kramer⁶⁾에 의해 이뇨제 치료에 저항하는 수분과다의 치료로 처음 시도된 CAVH는 종래의 혈액투석치료에 비해 치료가 서서히 지속적으로 일어나므로 혈액투석이나 한외여과시에 흔히 볼 수 있는 저혈압의 발생없이 수분 및 전해질 이상을 보다 안정되게 교정할 수 있는 새로운 치료법으로 알려지고 있다. 1980년 Paganini 등⁷⁾은 이러한 기법을 이뇨제 치료에 저항하는 난치성부종의 치료로 사용하여 탁월한 효과가 있음을 확인하고 이를 완만한 지속적 한외여과법(slow continuous ultrafiltration)라 불렀다. 지금 CAVH는 혈액동상태가 불안정한 급성신부전증의 치료는 물론 다량의 이뇨제 치료에 저항하는 난치성 부종의 가장 확실하고도 안전한 치료법으로 전세계적으로 널리 이용되고 있다^{6~8)}. 여기에서는 CAVH의 기본원리와 수기 그리고 CAVH의 단점을 극복하기위해 새로운 몇가지 치료법을 소개하고자 한다.

1. 기본원리

CAVH의 기본원리와 수기는 Fig. 2와 같이 혈액펌프를 사용하지 않고 환자의 혈액이 투과성이 우수한 혈액여과막을 통과하는 동안 환자의 동정맥압 차이에 의해 지속적으로 여과시키는 한편, 혈장과 조성이 비슷한 보충액을 투여함으로써 수분, 전해질 및 산염기 평형을 안정되게 유지하는 새로운 체외순환 치료방법이다. 기본적인 원리는 혈액투석이나 복막투석에서는 용질의 이동이 확산(diffusion)에 의해 일어나는 데 반해 CAVH에서는 대류(convection)에

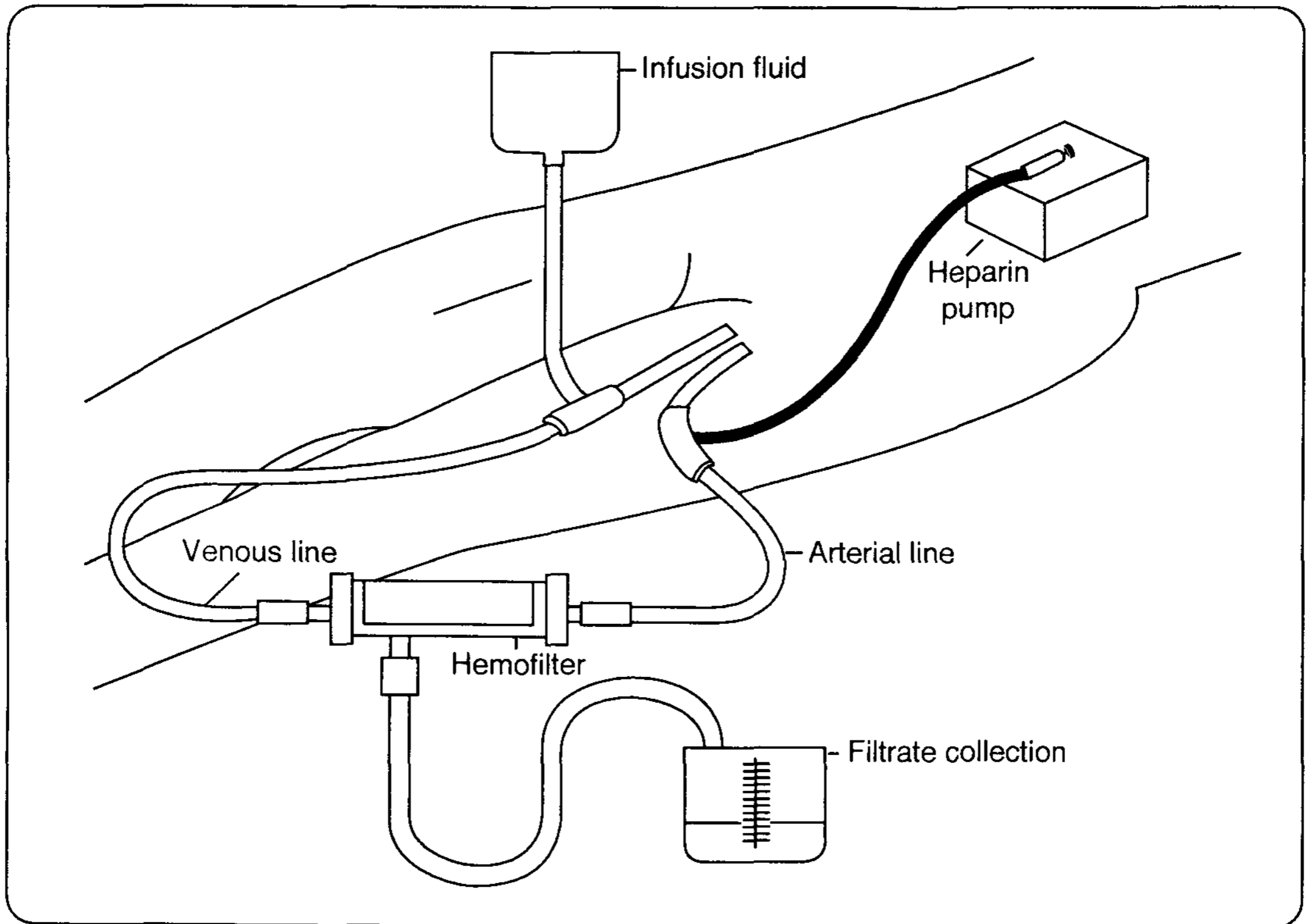


Fig. 2. 대퇴 동·정맥을 이용한 CAVH 수기

Table 3. Advantages and Disadvantages of CAVH

Advantages	
Slow, continuous treatment	
Ideal for hemodynamically unstable patients	
Flexibility in fluid balance	
No machine	
Technically simple, easy procedure	
Disadvantages	
Risk for arterial cannulation	
Patient confinement to the bed	
Strict fluid & vital sign monitoring	
Low efficiency in terms of solute clearance	
Staff unfamiliarity	

의해 일어나기 때문에 대량의 수분이 짧은 시간에 제거되더라도 혈액투석시 흔히 볼 수 있는 저혈압이 드문 장점이 있다. 그외 CAVH 치료의 장점과 단점

은 Table 3과 같다.

현재 CAVH에서 사용되고 있는 혈액여과막은 polysulfon, polyamide, polyacrylonitrile(PAN), polymethylmethacrylate(PMM) 등의 재질을 사용하고 있으며 이들 막은 혈액투석시 사용되는 cuprophane막에 비해 수분에 대한 투과성이 20~25배 높으며, 현재 사용되고 있는 여과막의 재질과 표면적은 제조회사에 따라 신생아 및 소아용의 0.13 m²부터 성인용의 0.7 m²까지 다양한 종류가 나와 있다(Table 4).

CAVH 치료중 투여되는 보충액량이 1일 15~20 L에 달할 수 있으며, 다량의 보충액투여로 인한 경비도 상당하므로 경비 절감을 위한 보충액 투여방법의 연구가 현재 진행중에 있으며, 그외 결점을 보완한 몇가지 새로운 치료법이 개발되어 현재 주목을 끌고 있다.

Table 4. Commercially Available CAVH Hemofilters

Filter	Type	Surface area, m ²	Length, cm	Priming, ml	Membrane
Amicon Minifilter	HF	0, 015	9	6	A. polysulphon
Amicon D 20	HF	0, 25	12, 5	20	A. polysulphon
Amicon D 30	HF	0, 55	20, 0	40	A. polysulphon
Asahi CS	HF	0, 50	19	35	PAN 150
Fresenius AV 400	HF	0, 70	22, 0	48	A. polysulphon
Gambro FH 22	HF	0, 16	15	11	A. polyamide
Gambro FH 55/FH 66	HF	0, 60	14, 0	43	A. polyamide
Hospal SCU/CAVH	PL	0, 50	30, 0	60	PAN 69s

2. 지속적 정·정맥 혈액여과법(Continuous Venovenous Hemofiltration, CVVH)

CAVH의 단점으로는 혈관접근으로서 대퇴동맥과 정맥을 각각 천자해야 하는 부담과 환자의 평균동맥압이 60 mmHg 이하로 떨어질 경우 한외여과를 얻을 수 없는점, 그리고 한외여과량은 환자의 혈압에 좌우되므로 한외여과량을 임의로 증가시킬 수 없는 점 등이다. 이러한 결점을 보완하기 위해 1988년 Canaud 등⁹⁾은 혈관접근으로서 동맥을 천자하지 않고 대퇴정맥에 2개의 도관을 삽입하고 한외여과압을 얻기 위해서 혈액펌프를 사용하여 혈액여과막으로 흐르는 혈류량을 분당 150 ml로 하여 지속적 정·정맥 혈액여과법(CVVH)를 시도하여 시간당 한외여과율을 1.3 L로 증가시킬 수 있었으며, 이로 인해 BUN 및 혈청 creatinine치도 유의하게 감소시킬 수 있음을 보고하였다.

수술후 발생한 급성신부전환자를 대상으로 CAVH와 CVVH치료를 서로 비교한 Storck 등¹⁰⁾은 1일 한외여과량이 CAVH에서는 7.0 L인 반면 CVVH에서는 15.7 L로써 2배 이상 유의하게 높았으며 BUN 및 혈청 creatinine치도 CAVH에 비해 더욱 낮게 유지할 수 있음을 보고하였다. Macias 등¹¹⁾은 혈관접근으로 대퇴정맥에 2개의 도관을 삽입하는 대신에 쇄골하정맥에 2중내강 카테테르를 삽입하여 치료후 평균 7.9 Kg의 체중을 감소시켰으며 CAVH에 비해 부작용도 적어 CVVH는 CAVH를 대신할 수 있는 새로운 치료법이라 하였다. 저자들은¹²⁾ 쇄골하정맥에 2중내강 카테테르를 삽입하여 CVVH를 실시한 결과 한외여

과량이 시간당 799 mL로서 CAVH의 428 mL에 비해 유의하게 높았으며, 치료중 환자가 몸을 침상에서 자유롭게 움직일 수 있는 장점도 있음을 관찰할 수 있었다. 그외 여러가지 도관관련 합병증도 적어 CVVH는 앞으로 CAVH를 대체할 수 있는 새로운 혈액여과법임을 확인할 수 있었다.

3. 간헐적 정·정맥 혈액여과법(Intermittent Venovenous Hemofiltration, IVVH)

최근 CVVH가 한외여과율이 높고 합병증이 적으면서 시술하기가 안전하여 중독한 신부전증 및 난치성 부종의 치료로 CAVH를 대체하고 있으나 CVVH의 단점으로는 지금까지처럼 지속적으로 수일간 계속 치료를 할 경우 저혈압, 혈장량감소 등의 합병이 발생할 수 있으며 특히 간호인력이나 전문의가 없는 밤 근무 시간에 여러가지 기술적 문제 및 합병증이 발생되어 치료를 중단해야하는 경우가 흔히 있다. 따라서 CVVH를 낮 근무중 8시간 정도 치료를 마친후 환자의 혈액동, 전신부종상태등을 보아 1~3일후 다시 반복 치료하는것이 보다 안전하고 효과적이다. 특히 난치성 부종의 경우 지속적 치료를 할 경우 혈장량의 지속적인 감소로 인한 저혈압의 발생으로 인해 더 이상 치료를 계속할 수 없는 경우가 흔히 있다. 따라서 1회 8시간 동안의 치료를 마친후 1~2일간의 시간적 간격을 갖고 반복 치료하면 그동안 조직에 있던 수분이 혈관내로 재이동할 수 있는 시간을 주어 다음 치료시 더욱 안전하게 효과적으로 할 수 있는 근거를 준다.

저자들은¹³⁾ 신부전증 및 난치성 부종의 치료로

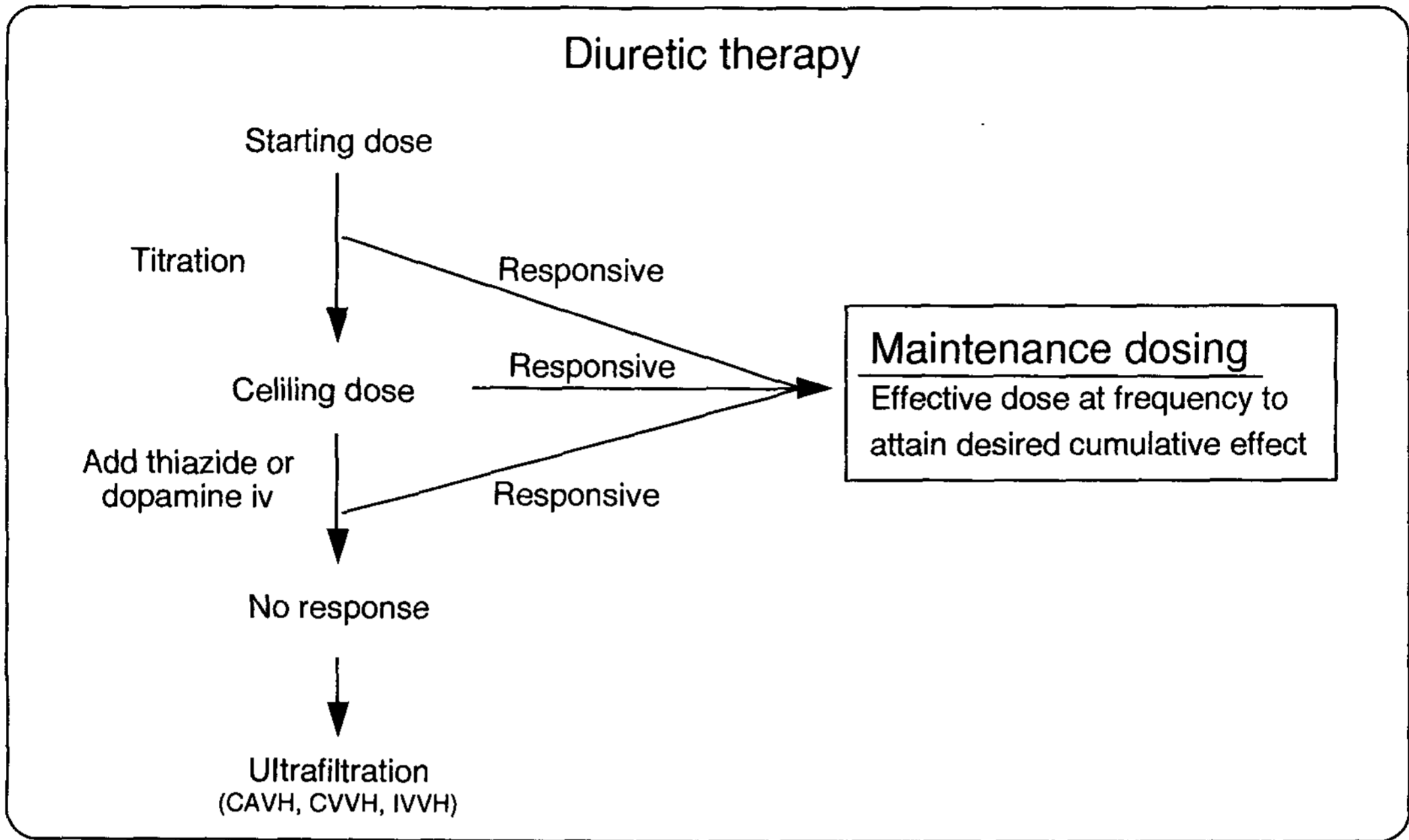


Fig. 3. Flow chart for treating renal edema.

CVVH를 시행한 17예와 IVVH를 시행한 22예를 대상으로 한 연구결과 IVVH 치료군에서 실제 치료시간은 CVVH 46시간에 비해 1/3정도로 짧았음에도 불구하고 총 한외여과량은 같았으며 이를 시간당 한외여과량을 비교 결과 CVVH에서는 700 mL/hr, IVVH에서는 1,470 mL/hr로 2배이상 높았다. 치료중 부작용은 저혈압이 IVVH에서 22.7%로서 CVVH의 47%보다 유의하게 낮았고, 치료중 여과막 응고는 IVVH에서는 한 예도 없었던 반면에 CVVH에서는 41.2%에서 있었으며, 그외 부작용은 양군 사이에 차이가 없었다. 이러한 성적은 특히 난치성 부종의 치료로는 지속적 치료(CVVH)보다는 간헐적인(IVVH) 치료가 보다 안전하고 효과적인 방법임을 시사하고 있다.

결 론

신성부종의 원인은 급·만성신부전에 의한 경우와 심한 단백뇨배설에 의한 신증후군으로 대별할 수 있다. 경한 부종의 경우는 안정, 식이요법, 하지거상

등의 보존적 치료로만으로도 호전될 수 있다. 그러나 중등도 이상 부종은 대부분 이뇨제, 특히 헨레고리 작용약제를 필요로 하며 1회 투여량을 점차로 증량하면서 적정하여 유효량이 결정이되면 환자의 필요에 따라 1회 유효량을 여러번 반복 투여한다. 이렇게해서 치료에 반응이 없으면 헨레고리 이뇨제에다 thiazide계 이뇨제를 병용투여한다. 이뇨제 치료에 실패하게 되면 한외여과와 같은 더욱 적극적인 치료법으로 접근해야 된다. 현재 CAVH, CVVH, IVVH와 같은 혈액여과법은 난치성부종의 가장 확실한 치료로 생각되며, 이 가운데도 CVVH나 IVVH가 보다 간편하고 안전한 치료법으로 보다 보편화될 전망이다(Fig. 3). 현재 국내에서는 난치성 부종의 치료로 혈액여과법이 보편화되어 사용되지 못하고 일부 소수 기관에서만 시행되고 있어 안타까운 실정이다. 혈액여과치료는 시작 초기에 혈관접근, 치료중 저혈압, 여과막 응고등의 몇가지 기술적 문제가 있으나 이러한 문제를 일단 극복하게 되면 이뇨제 투여에 전혀 반응이 없는 난치성 부종의 치료로 가장 확실하고 간편한 치료수기가 될 수 있다. 여러가

지 원인에 의한 난치성부종으로 고통을 받는 환자의 치료를 위해 앞으로 이 분야에 보다 많은 관심과 노력이 있어야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Berlyne GM, et al: Water immersion in nephrotic syndrome. Arch Intern Med 141:1275-1278, 1981
- 2) Graziani G, Cantaluppi A, Casati S, et al: Dopamine and furosemide in oliguric acute renal failure. Nephron 37:39-42, 1984
- 3) Lindner A: Synergism of dopamine and furosemide in diuretics-resistant, oliguric acute renal failure. Nephron 33:121-126, 1983
- 4) 조원현, 박영관, 박성배, 김현철, 박철희, 김천일: 생체 신이식후 조기에 발생한 무뇨증에 대한 Dopamine-furosemide의 병용치료. 대한이식학회지 3(1):25-29, 1989
- 5) Silverstein ME, Ford CA, Lysaght MJ, Henderson LW: Treatment of severe fluid overload by ultrafiltration. N Engl J Med 291:747-751, 1974
- 6) Kramer P, Bohler J, Kehr A, et al: Arteriovenous hemofiltration: A new simple method for treatment of overhydrated patients resistant to diuretics. Kim Wschr 55:1121-1122, 1977
- 7) Paganini EP, Nakamoto S: Continuous slow ultrafiltration in oliguric renal failure. Trans Am Soc Artif Intern Organs 26:201-204, 1980
- 8) 김현철, 정태훈, 전재훈, 박성배, 강문규, 이경민: 급성신부전 및 난치성부종의 치료로서 지속적 동·정맥 혈액여과법의 효과. 대한신장학회 10(2):175-184, 1991
- 9) Canaud B, Garred LT, Christol JP, et al: Pump assisted continuous venovenous hemofiltration for treating acute uremia. Kidney Int 33(Suppl 24):S154-S156, 1988
- 10) Storck M, Hartl WH, Zimmerer E, Inthorn D: Comparison of pump-driven and spontaneous continuous hemofiltration in postoperative acute renal failure. Lancet 337:452-455, 1991
- 11) Macias W, Muller BA, Scarim SK, et al: Continuous venovenous hemofiltration: An alternative to continuous arteriovenous hemofiltration and hemodiafiltration in acute renal failure. Am J Kidney Dis 18:451-458, 1991
- 12) 김현철, 이수형, 박성배: 급성신부전 및 난치성 부종의 치료로서 지속적 동·정맥 혈액여과법과 지속적 정·정맥 혈액여과법의 비교연구. 대한신장학회 11(2):146-152, 1992
- 13) Kim HC, Lee SH, Park SB: Intermittent venovenous hemofiltration for critically ill patients with renal failure and refractory edema. Blood Purif(Abstr), 10:18, 1992