

만성 신부전증 환자의 혈액 투석요법 요법

신 홍 임
(연세의료원)

I. 서 론

사회가 발달함에 따라 병의 종류도 다양해지고 있고 현대 과학의 급속한 발전으로 거대한 물질문명을 낳았으며 치료방법도 많이 개발되고 있다. 이와 같은 기술혁명은 인류로 하여금 새로운 정신적 문제에 직면하고 있다. 이러한 문제는 인간상호관계, 생활양식, 자기자신과의 내면적 관계에 영향을 주고 있으며 생활의 다양화 내지 복잡화로 인하여 인간의 건강에 위협을 받고 있음은 부인할 수 없는 사실이다.

인간의 평균수명은 급진적인 의학의 발달, 경제수준의 향상과 사회문명이 발전됨에 따라 점차적으로 연장되고 있으며 사망을 또한 미국(9.7%)보다 감퇴(9.0%)되었다. 이런 가운데 근래에 와서 만성신부전증으로 내원하는 환자의 수가 증가하고 있으며 이런 만성신부전증을 치료하기 위하여 인공신장기를 사용하여 혈액투석(Hemodialysis)을 해주거나 아니면 건강한 사람의 신장을 하나 이식받는 수술을 하는 방법이 있다.

이런 만성신부전증 환자에게 간호원은 간호수행을 효과적으로 하고 질병을 치료하는데 보조하는 역할에만 그칠것이 아니라 더 나아가 환자를 한 인간으로 보아 개개인의 건강을 유지하고 또 건강관리에 관심을 두어 인간 중심의 전인적인 간호를 하기 위하여 노력하여야 한다. 따라서 모든 환자는 개별적인 간호를 받기를 원하며,

그들의 심리적, 육체적 고통을 해소하며 격려해 주는 물론 환자의 기본적인 요구와 각 증상에 따른 요구를 충족시킬 수 있는 효과적인 간호원리가 주어져야 한다.

II. 본 론

1. 1) 신장의 생리를 보면 제11~12흉추 좌우에 위치하며 신장의 무게는 약 0.4~0.5%에 불과하지만 심장에서 박출되는 혈액의 25% 가량이 신장을 관류하는데 이는 단순히 체내의 노폐물만 제거하는 기관이 아니라 체내의 수분 및 전해질량과 삼투질 농도를 조절하며 산 염기 평형에 기여하는 등 생체의 내환경유지에 중요한 역할을 담당하고 있기 때문이다.

따라서 체외로 배설되는 urine(뇨)은 신장이 상기한 제기능을 수행한 결과 생산될 부산물에 불과하다.

신장에서 요는 nephron이라고 불리우는 작고 구불구불한 구조에 의하여 형성되는데 사람에서는 한쪽 신장에 약 100만개의 네프론(nephron)이 존재한다.

네프론(nephron)은 신소체(renal corpuscle 혹은 Malpighian corpuscle이라고도 함), 근위세뇨관(proximal tubule), Helen's loop, 원위세뇨관(distal tubule), 그리고 집합관(collecting duct) 등 다섯부위로 구분된다.

노형성과정을 보면 1666년 Malpighi씨는 말피기소체를 발견하고 이곳에서 노가 형성된다고

■ 간호교실

하였다.

1842년 Bowman씨는 사구체에서는 물이 분비되고 세뇨관에서는 용질들이 분비되어 요가 형성된다고 하였다. 그러나 1844년 Ludwig은 요형성에는 세뇨관 분비과정이 없고 사구체내에서 단백질을 제외한 모든 혈장성분이 여과됨으로써 요가 형성되며 이것이 세뇨관을 따라 흐를 때 물이 재흡수 되어, 농축될 뿐이라고 주장하였다.

1921년 Richard에 의하여 사구체 여과과정.

1937년 Walker에 의하여 여과된 물질의 재흡수 과정.

1923년 Marshal에 의하여 세뇨관을 통한 분비과정이 증명되어 세뇨관에서 노는 사구체여과 세뇨관 재흡수 그리고 세뇨관 분비의 세과정을 통해 형성됨이 밝혀졌다.

신장은 체액내의 불필요한 물질을 체외로 제거하고 체액의 조정을 일정하게 유지시키는데 필요한 장기이다. 신장이 이러한 기능을 수행하기 위하여 우선 신장으로 들어온 혈장의 20% 가량을 사구체에서 여과한 후 여과된 액체 중에서 체내에 필요한 물질만 세뇨관에서 재흡수하고 나머지를 오줌으로 배설한다.

사구체에서 여과되지 않은 혈장내에 포함되어 있는 불필요한 물질은 혈액이 세뇨관 주위를 흐를 때 세뇨관 세포에 의하여 오줌으로 분비된다. 사구체 여과는 순전히 물리적인 과정으로서 혈압에 의하여 혈장성분 중 분자량이 작은 물질들은 어느 것이나 사구체 모세혈관막을 통하여 신세뇨관내로 이동되는 과정으로 전혀 선택성이 없다. 사구체 모세혈관벽은 타조직의 모세혈관벽에 비해 불과 용질에 대한 투과도가 크기 때문에 사구체 여과량이 타 모세혈관의 여과량보다 월등히 크다.

신세뇨관 재흡수는 극히 선택적인 과정으로서 여과된 물질 중 필요한 것만 체내에 필요한 만큼 재흡수하므로써 체내 영양물질의 손실을 방지하며 수분 및 전해질량을 조절한다.

세뇨관분비 역시 극히 선택적 과정으로서 혈액내에 있는 불필요한 물질만을 세뇨관 세포를

동하여 직접 요중으로 이동시킨다.

진화학상으로 볼 때 신장은 효과적인 여과기관으로 발달되어 왔지만 세뇨관 재흡수 및 세뇨관 분비기전이 발달됨에 따라 체액의 조성을 조절하는 조절기관으로 발전하여 내 환경을 항상 일정하게 유지하는데 기여하고 있다.

2) 수분 및 전해질 문제

—Fluid and Electrolyte problems.

각 전해질의 파잉, 결핍에 따른 체액과 전해질의 균형문제는 쉽게 이해할 수 있다. 왜냐하면 수분과 전해질의 상호관계로 단일 전해질에서는 볼 수 없고, 그 syndrome은 항상 어떤 현저한 비정상적인 전해질의 상태에서 나타난다. 이런 상황에서 anomalies는 그 각 전해질의 특수성에 따라 증상이 나타난다. 전해질의 결핍은 물의 섭취량의 증가와 과다한 전해질의 손실에 좌우된다. 따라서 전해질의 과다는 물의 섭취량 감소 물의 과다한 손실, 전해질의 과다섭취, 또는 정체현상에 의해 좌우된다. 체액과 전해질의 이런 현상을 파악하는 데의 기준은 그들 각각의 기본 생리학과 기본균형을 이해하는데 달려 있다. 전해질이란 단어는 화학적인 단어로 용해되어 있는 전자적인 유동 가능성이 있다. 이것은 Ion이라는 전자적인 분해를 하는 것을 의미한다. \oplus 이온과 \ominus 이온이 있으며 전해질은 각각의 ion 또는 복합체(화합체)로 되어 있다. 대개 체액의 양이온은 Na, P, K, Ca, Mg 등이고 음이온은 Cl, carbonic acid, sulfate, phosphate 등이다.

체액은 크게 두 가지로 나눈다.

cell 안에 있는 세포내액(intercellular fluid)

cell 밖에 있는 세포외액(extracellular fluid)

cell 내의 내층삼투압과 외층삼투압이 같아야

만 균형을 이루며 농도가 낮은 부분에서 높은 부분으로 fluid가 움직임으로 삼투가 일어난다. 그러므로 만일 세포내가 과잉 농축되었을 때 물은 외액으로부터 들어가게 되고 외액이 과잉 농축되었을 때 물은 세포내에서 빠져나와 외액을 희석해 준다. K^+ 은 세포내액의 중요한 양이온이며 Na^+ 은 세포외액의 중요한 양이온이다. 이

것이 두 가지 fluid 성분으로 구별할 수 없는 중요한 전해질이다. 외액은 두 가지 type으로 구분된다.

즉 intravascular fluid 맥관내액(혈관내의 용액)

interstitial fluid 간질액(세포사이의 용액)

물과 분해용해물 즉 O_2 , CO_2 , Na, K, Cl, 영양물질들은 혈관가지내의 수압에 의해 interstitial space와 모세혈관벽을 통한 수 있는 힘이 있는 것이다. 물과 같은 용해물들은 맥관계를 떠나게 되므로 혈장단백은 잘 흡수 삼투하지 못하여 맥관내액은 점점 더 농축된다. 따라서 맥관내강속의 삼투압이 증가되며 이곳에의 hyperosmolality를 없애기 위해 intravascular space내로 되돌아온다. 궁극적으로 체액의 조절은 개인의 섭취, 배설량에 따르며 기본적인 법칙은 체액, 전해질, 산, 염기의 평형을 위해서는 섭취량과 배설량이 같아야 한다는 것이다. 체내에 적절한 산, 염기 평형을 이루어야 하며 H^+ 이온의 농도로 조절하여 pH로 나타낸다. 체액은 약 알칼리성이며 정상 pH는 7.35~7.45이다. 산, 염기 평형을 유지하기 위하여 buffer system을

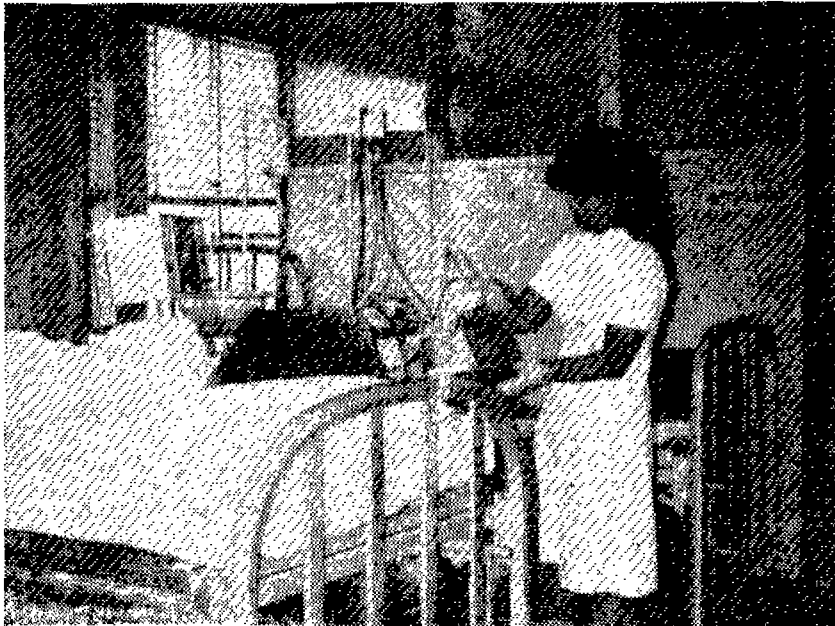
가지고 있는데 체내에서 화학 sponge 하는 작용을 하는 무개이다. 이 균형은 두 가지 서로 다른 기관에 의해 유지되는데 이 두 가지 기관이 신장과 심장이며, 균형이 안 이루어질 때 나타나는 증세 :

Fluid abnormalities—hypovolemia(혈액량감퇴증)
hypervolemia(혈액량 증가증)

Electrolyte abnormalities—Hyponatremia
Hypernatremia
Hypokalemia
Hyperkalemia
Hypocalcemia
Hypercalcemia

Acid-Base Inbalance—metabolic acidosis
(대사성 산중독)
metabolic alkalosis
(대사성 알카리중독)
Respiratory acidosis
(호흡성 산중독)
Respiratory alkalosis
(호흡성 알카리중독)

등이다.



혈장투석을 5시간 한 후 인공신장기의 혈액을 몸속에 넣어주고 있음.

간호교실

신장의 기능이 소실되는 환자에게는 인공신장으로 혈액투석을 해 주어야 하며 투석의 원리를 살펴보면 :

2. 투석의 원리

인공신장이란 인간의 신장과 아주 똑같은 작용은 할 수 없으나 투석으로서의 작용에 한정되는 것이다. 그리고 수분의 제거, 확산작용으로 전해질의 평형을 유지하고 산, 염기의 평형을 교정하여 혈액 중의 필요없는 요소질소와 creatinine 등 노폐물을 제거하는 일이 인공신장의 기능이다. 인공신장의 투석기에 사용되어 온 cellophan 막에는 50A 전후의 작은 구멍이 무수히 있으며 여기에서 작은 전해질 요소질소, creatinine 등 자유롭게 통과할 수 있다. 막을 통과할 수 있는 입자의 크기는 3000~5000 이하의 분자량의 것으로 이 cellophan 막을 경계로 하여 혈류나 관류액이 접하고 있으며 분자량이 작은 Creatinine, 요산, Ammonia, phenol, indol, 인산염 등의 대사물질이 제거된다. 따라서 barbital, 알콜, 산질산염 등이 중독되었을 때 투석으로 제거할 수 있는 것이다.

투석액은 이상적인 전해질 조성으로 해 놓으면 세로판막을 통하여 혈액중의 과잉인 전해질 K, P 등은 투석액측으로, 부족한 것은 반대로 혈액속으로 이행한다. 중탄산, 유산 등은 혈액으로 이행하고 산, 염기 평형의 교정을 한다. 투석액의 삼투압은 혈액보다 높여주면 수분제거가 되며 보통 투석액에 포도당을 추가하므로 삼투압을 높여주고 있다. 투석액의 농도는 혈장에 가까운 전해질을 중심으로 하며 투석액 성분 중 삼투압조절은 포도당으로 하며 Acetate나 Calcium을 보충해 주고 Na, Mg, Cl, K은 제거해 주거나 유지시켜 주고 있다. 또한 혈액투석은 신장에만 기능부전이 있을 경우도 있지만 심부전을 동반하거나 당뇨병에 의한 신부전증일 경우

도 있다. 또한 신장기능 중 erythropoictin이란 일종의 조혈인자를 생산하는데 이것은 골수에서의 적혈구 생산을 조절하여 Hematocrit에 관계가 되며 만성신부전증일 경우 이 기능까지 소실되어 낮은 Hct을 유지하게 된다. 따라서 혈액투석을 하면서 Hct을 높여주면서 할 수도 있는 것이다.

혈압에 관계되는 Renin이라는 효소들 만들어 순환계에 들어가면 혈압에 영향을 미치는 안지오펜신과 상호작용을 하여 혈압을 조절하게 되는데 Distal tubule에서는 Macula Densa에 Na의 양에 따라 Juxta glomerular apparatus로 연락하여 Renin을 분비하게 된다. 따라서 신부전증 환자는 대체로 혈압조절이 안되어 혈압하강제를 복용하며 혈액투석을 하여 혈압조절을 하게 된다. 이렇듯 만성신부전증 환자에게는 혈액투석이 필수적인 치료 방법이며 일정한 간격을 두고 노독을 제거해 주어 생명을 연장 유지시켜 줄 수 있는 것이다.

III. 결 론

인공신장을 이용하여 혈액투석을 하는 환자들에게 항상 정상생활을 할 수 있도록 격려하는 한편, 교육을 시키고 가족에게도 정서적, 사회적인 간호를 하는 것이 중요하다. 또한 인공신장기를 이용한 혈액투석은 비용이 많이 들고 경제적으로 많은 어려움을 가져오므로 가장 시급한 문제는 경제적인 해결이 되겠다.

위에서 열거한 바와 같이 신장의 기능이 얼마나 중요한지 알아야겠고 중요한 조직의 부전증이 생겼을 경우 혈액투석을 해야 하며 혈액투석의 원리를 알고 대처해 가야 할 것으로 생각한다. ■