

PC를 이용한 지능형 HDF 제어시스템에 관한 연구 (I)

이병채, 장재호, 이명호
연세대학교 공과대학
전기공학과

A Study on Intelligent HDF Control System based on Personal Computer(I)

Byungchae Lee, Jaeho Jang and Myoungcho Lee
Department of Electrical Engineering
Yonsei University

ABSTRACT

This paper describes the first attempt to design of an intelligent HDF control system for acute or chronic renal failure patients. As the first step to achieve our objective, we have developed a HDF machine control system based on personal computer, which provides convenient operating procedure using menu driven software and also treatment decision aid procedure using patient data retrieval system.

1. 서론

인공장기가 임상의 여러 분야에서 인류에게 많은 기여를 하고 있다. 인공신장은 만성신부전증 환자의 신장의 기능을 대체하는 치료법으로 널리 이용되고 있다. 인공막을 이용한 혈액정화법중 혈액투석법은 신부전증 환자 치료의 중심을 이루고 있다. 혈액투석법 이외에 환자의 상태에 따라 보다 효율적인 혈액여과 및 혈액투석여과법에 관한 연구 결과가 보고 되고 있다. 혈액투석법, 여과법 그리고 투석 여과법의 연구는 제막기술, 액제조 기술 및 작동 기계장치의 연구로 나눌 수 있다.

혈액투석장치는 매년 그 수요가 늘어나고 있으며, 국내에서는 거의 대부분을 수입에 의존하고 있는 실정이다. 개인용 컴퓨터의 발전과 더불어 의료기기들은 기계동작의 자동화, 데이터베이스등의 구축이 용이하다는 등의 많은 장점을 지닌 컴퓨터 베이스화의 연구가 진행되고 있다. 특히 신부전증 환자의 치료는 다양하고 복잡한 환자데이터를 해석하고 이에 알맞는 투석 파라미터를 선정해 주어야 하므로 컴퓨터 응용은 매우 유용하다고 할 수 있다. 본 연구에서는 최종적으로 개인용 컴퓨터를 이용하여 환자의 데이터를 분석하고 자동적으로 최적의 투석운전 파라미터를 설정해주며, 투석중에도 최적의 환경을 제공해 줄 수 있는 지능을 갖춘 미래형 HDF 제어 시스템을 개발하기 위한 첫번째 단계로서 임상의들이 투석운전 파라미터 설정시 환자데이터를 분석할 수 있는 간단한 데이터베이스 틀이

포함된 풀다운 메뉴의 HDF제어 시스템의 첫 버전을 제안하고자 한다.

2. 시스템의 구성

제안된 시스템은 IBM 486 호환 기종 컴퓨터상의 풀다운 메뉴 구동 소프트웨어, 환자데이터베이스, 보조 기억장치 및 인터페이스 보드로 구성되어 있다. 제안된 시스템은 현재까지는 기존에 사용되고 있는 녹십자의료공업의 GSD-100모델에만 접속 사용이 가능하도록 8255 인터페이스 보드를 통하여 각종 신호를 구동부에 연결 사용 하였으나 어떤 기종에도 쉽게 인터페이스가 가능한 전용 인터페이스 카드를 설계하고 있다. 본 시스템의 구성도는 그림 1과 같다.

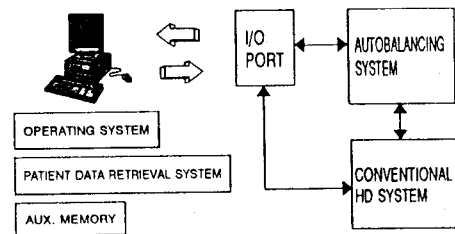


그림 1. 제안된 시스템의 구성도

3. 풀다운 메뉴

일반적인 혈액투석과정은 다음과 같다.

- (1) 기계의 상태의 점검
- (2) 혈액회로 부착
- (3) 투석전의 기계세척 및 소독
- (4) 환자데이터 검토 및 해석
- (5) 각종 파라미터 설정

- ① arterial blood flow rates
- ② dialysate flow rates
- ③ pressure limitess
- ④ heparin flow rates

- ⑤ frequency for monitoring blood pressure
- ⑥ type of dialysate(bicarbo/aceta.) 등

(6) 운전및 모니터링

위의 과정은 많은 시간및 인력을 필요로 하며 기계동작시 오류를 범할 여지가 많다. 본 연구에서 제안한 메뉴구동 시스템은 기존에 사용되고 있는 시스템의 중요 부분만을 선택하여 메뉴상에서 모든 동작이 가능하도록 설계하였다.

시스템을 구동하기 위한 메뉴의 기능은 다음과 같다.

- ① HELP : 본 시스템의 작동법을 설명한다.
- ② MODE : 세정, 소독, 액치환, 자동 세정및 투석운전 모드를 선택한다.
- ③ HEPARIN : 헤파린 주사의 주입속도의 설정및 스위치 기능.
- ④ BLOOD : 혈액펌프의 속도 설정및 스위치 기능
- ⑤ ULTRAFILTRATION : 총계수량, 계수시간 설정및 스위치 기능
- ⑥ PATIENT : 환자데이터베이스 호출.

그림 2에는 본 시스템의 화면을 예로 나타내었다.

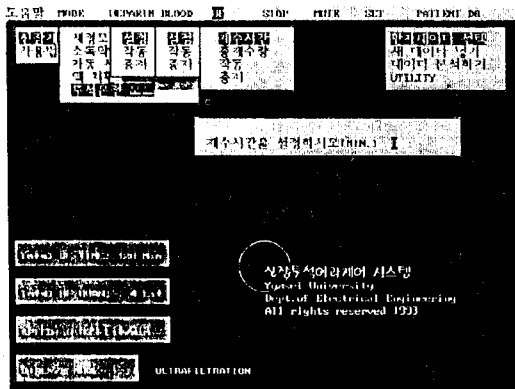


그림 2. 제안된 시스템의 메뉴 화면

4. 환자 데이터 베이스

수많은 경험과 과학기술의 발전에도 불구하고 투석의사들이 환자 개개인에 대한 최적의 치료법을 찾는다는 것이 매우 어렵다. 몸무게, 영양상태, 습관, 병의 정도에 따라 환자 개개인마다 상당한 차이가 있음에도 불구하고 대개 투석치료는 의사의 직관에 의존하며, 개인마다 자기 그 치료법의 차이가 거의 없다는 것이 문제점이라 할수 있다. 투석치료는 환자데이터 분석을 통해 파라미터를 선정해야 한다.

본 연구에서는 첫 단계로 지식베이스 구축은 이후의 연구과제로 하고, 환자데이터 파일을 데이터 베이스화하여 투석치료전에 충분히 임상 의 또는 투석실의 간호사들이 환자의 상태를 검토하고 투석기의 파라미터를 선정하는데 도움이 될 수 있도록 하였다. 환자데이터 베이스는 (1) 환자 신원 확인 (2) 주요 진단 (3) 혈액분석 (4) 투석치료 이력등을 수치및 그래프를 이용하여 표시되도록 하였다. CISAM을

이용하여 구동용 메뉴상에서 직접 호출이 가능하며, 검색및 처리가 빠르고 쉽도록 하였다.

5. 결론및 토의

우리나라의 혈액정화 치료는 현재, 환자의 증상이나 데이터에 따른 적절한 파라미터의 선정이 이루어지지 않고 있다. 환자데이터 베이스를 이용하고 있는 투석실도 드물다. 근본적인 이유는 최종 사용자인 임상인들이 컴퓨터 사용용 기피하는데 있으며, 아직까지 많은 병원 종사자들은 원무과업무 이외에는 자동화된 기계장치 보다는 단순한 수동 조작의 기계를 선호하고 있다. 그러나 컴퓨터 전공자가 아닌 임상인들도 쉽게 사용할 수 있는 기계장치에 대한 요구가 부쩍늘어 가고 있으며, 임상인들 대신하는 진단을 내리는 진단장치로서가 아닌 진단보조장치로서의 데이터베이스는 앞으로 많이 요구 되는 분야라 하겠다. 본 연구에서 제안한 시스템은 제한적인 기능을 수행하지만 현재 진행중인 지식베이스의 구축으로 더욱더 활용가치가 높게 될 것이다.

REFERENCES

- [1] F.M. Davson, J.F.Masher, Replacement of Renal Function by Dialysis, M.Nijhoff Publishers, 1983
- [2] Maciej Nalecz, Control Aspects of Biomedical Engineering, Pergamon Press, 1987
- [3] E.G. Lowrie, et. al., "Protocol for the National Cooperative Diaysis Study", Kidney int., Vol. 23, Suppl. 13, pp. s-11-s-18, 1983
- [4] D.B.Morgan, E.J.Will, "Selection, presentation, and interpretation of biomedical data in renal failure", Kideney int., Vol.24, pp.438-445, 1984
- [5] B.C. LEE, M.H. LEE, "Design of an autobalancing system for HDF", Proc. of KOSOMBE, Vol. 14, No.2 ,pp.93-96, 1992