

플로팅 전극과 플렉시블 전극의 심전도 비교연구

신승철[○], 이세훈^{**}, 김정호^{*}

[○]단국대학교 전자공학과

^{**}인하공업전문대학교 컴퓨터시스템과

e-mail:{rillaya, dkuhealth}@dankook.ac.kr, seihoon@inhac.ac.kr

Comparative Studies on the ECG Using a Floating Electrode and Flexible Electrode

Seung-Chul Shin[○], Se-Hoon Lee^{**}, Kyung-Ho Kim^{*}

[○]Dept. of Electronic Engineering, Dankook University

^{**}Dept. of Computer Systems and Engineering, Inha Technical College

● 요약 ●

본 연구에서는 Floating Electrode와 Flexible Electrode를 사용한 심전도 측정결과와의 비교연구를 진행하였다. 일반적으로 심전도 측정시 사용되고 있는 Floating Electrode를 이용하여 심전도 측정을 할 경우 비교적 안정적인 데이터를 얻기 용이하다는 장점이 있지만, 여러 개의 전극을 몸에 붙이는 번거로움과 피실험자의 불쾌감 등 단점도 있다. 반면, 본 연구에서 제안하는 방법은 Flexible Electrode를 침대 혹은 의자와 설치하여 무구속적인 측정 방법을 통하여 사용자의 편이를 향상시키고 불편함을 최소화할 목적으로 한다. 신호검출의 가능성은 확인 하였으며, 향후 검출된 데이터를 이용하여 일상생활을 하면서 건강상태를 모니터링 할 수 있는 헬스 케어 응용 서비스로의 연구를 진행하고자 한다.

키워드: 심전도(ECG), 무구속(nonrestraint), 유연성 전극(Flexible Electrode)

I. 서론

최근 건강에 대한 관심의 고조와 건강한 신체를 유지하고자 하는 욕구가 커짐에 따라 건강모니터링 시스템에 관한 연구가 지속되고 있다. 본 연구에서는 기존의 몸에 붙이는 방식인 Floating Electrode를 대신하여 인체부착이 아니고 의자·침대등에 설치해 놓은 상태에서의 심전도를 측정 할 수 있는 Flexible Electrode를 사용하여 무구속적인 심전도 측정을 가능하도록 하는 시스템을 연구하였다. 일반적으로 심전도는 심전도 신호를 얻고 이를 판독하여 심근비대, 전도 장애, 부정맥, 심장의 염증성 질환, 심장관막 질환 등 많은 심장이상 소견을 밝히는데 도움이 된다. [1] 본 연구에서는 Flexible Electrode를 사용하여 언제 어디서나 쉽게 심전도를 측정 할 수 있도록 하여 Floating Electrode를 사용할 때 느낄 수 있는 불쾌감을 감소시키고 무구속적인 심전도 측정을 전제로 연구하였다.

II. 관련 연구

1. Floating Electrode를 이용한 심전도 측정

심전도 검사의 있어 대표적으로 표준 12유도 심전도 검사방법이 있다. 표준사지 유도 6개와 흉부유도 총 12개의 Floating

Electrode로 받아들인 심전도 측정그래프를 초당 25mm의 속도로 기록하는 심전도 측정방법이다. Low&High Pass Filter 및 Notch Filter 등을 이용하여 잡음을 억제하며 심전도 신호를 추출한다. 기록은 약10초 정도의 심장 활동이 기록된다.[2]

2. 3-Leads 심전도 측정

본 연구에서는 심전도 측정 방법 중 3-Leads 측정 방법을 기본으로 Flexible Electrode를 적용하여 심전도 측정 시스템을 설계하였다. 표준 사지 유도법으로 Einthoven's 삼각유도에 의하며 3개의 전극사이의 전위차를 이용하여 측정하는 방법의 일종이다.[3]

III. 본론

1. Flexible Electrode를 이용한 심전도 시스템

본 연구에서 제안하고자 하는 Flexible Electrode를 이용한 심전도 감지 시스템의 구성은 아래와 같다. 크게 측정 매트부, 심전도 감지 시스템부, 출력부로 나뉜다.

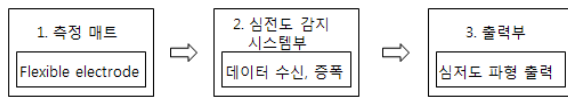


그림 1. Flexible Electrode 를 이용한 심전도 시스템
Fig.1. ECG System using a Flexible Electrode

2. Floating Electrode와 Flexible Electrode

그림2의 Floating Electrode는 몸에 직접 붙이는 번거로움과 붙이고 떼어내는 과정에서 불쾌감을 줄 수 있다는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 본 연구에서는 그림 2의 오른쪽과 같은 Flexible Electrode를 사용하여 시스템을 구성하였다. 그림3은 본 연구에서 사용한 3M사의 2191fr의 출력 특성이다.



그림 2. Floating Electrode와 Flexible Electrode
Fig.2. Floating Electrode and Flexible Electrode

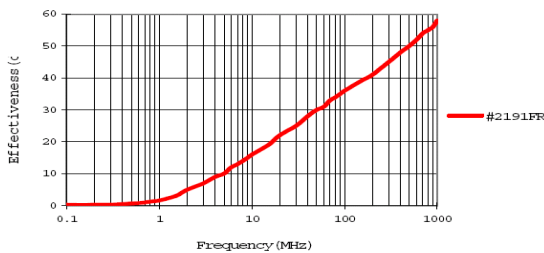


그림 3. 2191fr 출력특성
Fig.3. 2191fr output characteristic

3. 실험 결과 및 분석

Flexible Electrode의 유효성을 검증하기 위하여 동일인물에게 두 종류의 전극을 적용하여 심전도 신호를 취득하였다. 결과로 동일한 파형이 출력 되었고, 제안된 시스템으로 심전측정이 가능하다는 결과를 얻었다.



그림 4. Floating Electrode를 사용한 출력파형
Fig.4. Measured Pulse using a Floating Electrode

Flexible Electrode 경우 최초 실험의 경우 노이즈와 파형의 스윙으로 파형을 알 수 없었지만 증폭비와 AC Coupled를 다시 설계하여 회로를 조정 후 측정결과 그림 5와 같은 결과를 얻을 수 있었다.

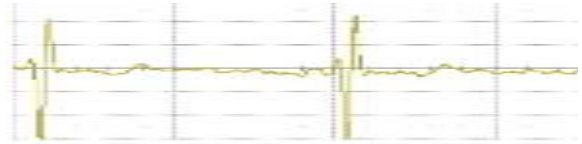


그림 5. Flexible Electrode를 사용한 출력파형
Fig.5. Measured Pulse using a Floating Electrode

IV. 결론

본 연구에서는 Flexible Electrode를 이용하여 심전도를 측정할 수 있는 시스템을 구현하였다. Flexible Electrode를 사용하여 실험을 한 결과 신호의 세기가 약하여 증폭비 현환 및 AC Coupled를 다시 설계하고 구성하여 새로운 회로를 통해 실험한 결과에서는 확실한 피크를 확인하고 심전도 파형을 검출하였다. 이로서 Flexible Electrode를 사용하여 심전도 파형 검출이 가능하다는 것을 확인하였고, 저비용으로 무구속적인 심전도 파형을 출력 할 수 있다. 또한 U-Health에 적용하여 일상생활에 적용함으로써 생활의 질을 향상을 기대 할 수 있다. 향후 여러 가지 조건에서 무구속 측정이 가능하도록 연구를 진행하고자 한다.

참고문헌

- [1] G.S.Wagner, "Marriott's Practical Electrocardiography", Koonja, 2001
- [2] Ministry of Health and Welfare, <http://health.mw.go.kr>
- [3] Joseph j.Carr and John M, Brown, "Introduction to Biomedical Equipment Technology", 4th ed., Prentice-Hall, 2001