

테스토스테론에 의한 심장 질환자의 무명지 길이 분석 연구

정회원 김 봉 현*, 조 동 옥*

A Study on the Ring Finger Length Analysis of Heart Diseases Patient's by the Testosterone

Bong-hyun Kim*, Dong-uk Cho*^o *Regular Members*

요 약

테스토스테론은 심장을 보호하는 역할을 수행하는 남성 호르몬으로 적당량이 분비되면 건강하지만 너무 적게 분비되면 신체기관에 악영향을 미치게 된다. 특히, 테스토스테론의 분비량이 정상 수치보다 적게 되면 동맥경화가 일어날 확률이 높아지고 이로 인해 심장 질환을 유발하게 된다. 이와 같은 테스토스테론은 남성의 무명지 길이에 영향을 주며 분비량에 따라 무명지 길이에 차이가 발생한다. 따라서 본 논문에서는 심장 질환자와 정상인을 대상으로 피실험자 집단을 구성하고 이들의 무명지 길이와 검지 길이를 측정하여 상호간의 비교, 분석을 통해 무명지의 길이와 심장 질환과의 상관성 분석 연구를 수행하였다.

Key Words : Testosterone, Heart Diseases, Ring Finger, Image Analysis, Length Extraction

ABSTRACT

Testosterone acts to protect the heart as a male hormone. If it is secreted suitably, health, but too less it will have an bad influence in organs of the body. In particular, when normal levels of testosterone secretion is less, arteriosclerosis will be increased risk of heart diseases. According to the amount of testosterone is influenced difference in the ring finger length of male. Therefore, we organize groups of subjects in heart diseases and normal who measure these groups' length of the ring finger and index finger. With this in mind, we carried out analysis of interrelationship in length of the ring finger and heart diseases through cross-comparison analysis in this paper.

1. 서 론

현대 사회에서 삶의 질을 향상시키는데 있어 건강 관리 및 유지가 매우 중요시 되고 있다. 즉, 건강한 삶을 누리하고자 하는 현대인들의 노력이 점차 증가하고 있는 추세이다. 이러한 건강한 삶의 영유를 위한 건강 관리 및 유지를 위협하고 있는 질환 중 하나가 심장 질환이다. 우리나라의 경우 심장 질환으로 사망하는 사람의 수가 과거에 비해 점차적으로 증가해 왔다¹⁾.

심장 질환에 의한 사망은 암, 뇌혈관 질환 다음으로 사망원인 3위를 차지하고 있을 정도로 위험한 질환이다. 그러나 심장 질환은 병원에 직접 찾아가 정밀하게 진찰을 해보지 않고는 심장 질환에 걸렸다는 사실을 알 수가 없다. 따라서 조기에 진단을 받고 치료하는 것이 매우 중요하다.

최근 들어 심장 질환은 여러 가지 요인으로 인해 증가하고 있으며 중년 남성들을 괴롭히는 치명적인 질환으로 관심이 높아지고 있다. 전통적으로 심장 건

* 충북도립대학교 전자정보계열(kimbh@cpu.ac.kr, ducho@cpu.ac.kr), (* : 교신저자)
 논문번호 : KICS2011-02-120, 접수일자 : 2011년 2월 21일, 최종논문접수일자 : 2011년 7월 1일

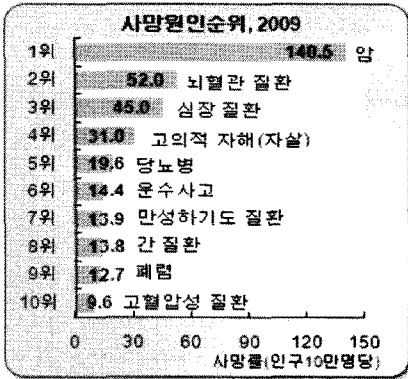


그림 1. 2009년도 사망원인통계

강에 영향을 미치는 것으로 알려져 온 혈압, 혈당 외에 복부비만, HDL 콜레스테롤, 중성지방 및 스트레스는 심장 질환을 일으키는 가장 큰 요인이다. 현대 사회에서 성인 10명 중 7명이 심장 질환 위험에 노출되어 있는 것으로 나타났다²¹. 특히, 급성 심근경색증으로 인한 사망률이 OECD 국가 가운데서 우리나라가 가장 높은 것으로 나타나면서 다양한 방법으로 건강관리 및 유지에 많은 시간을 할당하고 있는 실정이다.

현재 심장 질환을 진단하기 위해 다양한 방법들이 적용되고 있지만 무명지 길이 측정을 이용한 심장 질환에 관한 연구는 기존의 생체신호의 연구에 비해 활발하지 못했다. 그러나 디지털 신호처리 방법의 발전과 재택형 질환 진단 분야의 활성화로 인해 콘텐츠의 융복합이 적용되면서 다양한 연구가 진행되고 있다. 즉, 심장 박동 및 관련 인체 신호 측정에 대한 u-Healthcare 방식의 바이오밴드, 스마트셔츠 및 무선 센서 측정 방식 등이 다양하게 연구되고 있으며 영상 및 음성을 통합한 진단 시스템이 개발되고 있다. 심장 질환 진단에 관한 초기의 연구는 서양의학적 진단 방식에 의해 현상 설명적인 연구가 대부분이었다. 특히, 심장 부위에 대한 직접적인 단층 촬영, 구조 및 기능에 대한 영상학적 분석, 심전도, 근전도 등과 같은 인식 연구를 적용하였다. 그러나, 현대 사회에서 대체 의학의 예방의학 등이 널리 사용되면서 실생활에서 손쉽게 인체기관의 이상유무를 판단하는 노력이 행해지고 있다. 따라서 본 연구팀에서는 비침습, 무구속 등의 장점을 보유하고 있는 한의학적 진단 이론을 기반으로 한 의료진단 콘텐츠 융복합 분야를 지속적으로 연구하고 있다. 특히, 영상 및 음성 신호 분석을 기반으로 한 인체 장기와의 연관성 연구를 통해 재택형 조기 진단 시스템 개발 방법을 제안하는 연구 활동을 활성화시키고 있다. 결과적으로 생체신호처리 방법과 의

료진단 분야를 융복합적으로 연동시킴으로써 재택형 질환 진단 분야의 콘텐츠 개발 및 신뢰성 향상에 기여하는 방법론을 제안하고 있다. 이와 같은 연구 방식을 토대로 본 논문에서는 손가락의 길이로 심장 질환을 조기에 판단할 수 있는 방법을 제안하였다. 특히, 남성 호르몬인 테스토스테론이 심장을 보호하는 역할을 수행하는 것과 테스토스테론의 분비량에 따라 무명지의 길이에 차이가 생긴다는 이론을 기반으로 무명지의 길이를 측정하는 실험을 수행하였다.

이를 위해 피실험자 집단을 심장 질환자와 정상인 집단으로 구성하고 이들의 손가락 사진을 입력 영상으로 수집하여 상호간의 무명지 길이를 비교, 분석하는 실험을 수행하였다. 이를 통해 무명지의 길이가 짧은 남성은 그렇지 않은 남성보다 심장 질환에 걸릴 확률이 높다는 것을 도출하였으며 남성의 무명지 길이와 심장 질환과의 상관성 분석에 따른 심장 질환을 조기에 진단하는 연구를 수행하였다.

II. 테스토스테론과 심장

무명지의 길이는 테스토스테론의 영향을 받는다. 테스토스테론의 분비량이 많은 남성은 그렇지 않은 남성의 비해서 무명지의 길이가 검지의 길이보다 뚜렷하게 길다. 이것은 테스토스테론의 분비량에 비례하여 무명지의 길이가 결정된다고 할 수 있다. 즉, 남성의 손가락이 검지에 비해 무명지가 짧거나 비슷한 사람은 그렇지 않은 사람보다 테스토스테론의 분비량이 적은 것이다. 손가락의 길이는 어머니의 자궁에 있을 때 모든 것이 결정되어 나온다. 그래서 어린 아이들의 손가락으로도 비교, 분석하여 아이가 자라나는 과정에서 심장 질환에 걸릴 확률이 남들보다 높을 수 있는지를 예측할 수 있다²².

이와 같이 테스토스테론은 남성 호르몬으로 분비량은 남성에게 있어 매우 중요하다. 너무 많이 분비가 되어도 좋지 않고 그렇다고 적게 분비되어서도 안 된다. 테스토스테론이 적당량 분비가 되지 않으면 남성 거의 모든 신체기관에 악영향을 미친다. 반대로 적당량 분비된 테스토스테론은 심장뿐만 아니라 남성의 거의 모든 신체기관을 건강하게 유지시켜 준다²³. 테스토스테론은 남성의 심장을 보호하는 역할을 한다. 심장을 보호하는 역할을 하는 테스토스테론의 분비량이 적으면 동맥경화가 일어날 확률이 높아진다. 동맥경화는 오래된 수도관이 녹이 슬고 이물질이 침착하여 지름이 좁아지게 되는 것처럼, 주로 혈관의 가장 안쪽을 덮고 있는 내막(endothelium)에 콜레스테롤이

침착하고 내피세포의 증식이 일어난 결과 ‘죽종(atheroma)’이 형성 되는 것을 의미하며 동맥경화는 심장 질환의 주요 원인이 된다⁵⁾.

심장은 주먹 크기의 근육조직으로 인체내에서 가장 많은 일을 담당하고 있는 중요 장기이다. 심장 근육에는 적정량의 혈액을 공급해주는 혈관으로 관상동맥이 있으며 협심증이나 심근경색증 등의 관상동맥 질환은 관상동맥에 동맥경화증이 발생하여 심장근육에 혈액이 원활하게 공급되지 못하는 것으로 전형적인 가슴 통증이 발생한다⁶⁾. 일반적으로 심장 질환이라 함은 몇 가지 질환군으로 분류할 수 있다.

첫째로 선천성심질환은 임신 중 태아의 심장발생시기, 즉 임신 12주 정도에 이상이 생겨 나타나는 것으로 임신 중 산모의 감염이나 약물복용, 기타 염색체 이상 등에 기인한다. 따라서 임신 중 약물복용을 주의하고 감기 등 감염예방이 중요하다. 단순기형이나 복잡기형 등으로 분류할 수 있으며 근래에는 조기 수술로 생존률이 크게 향상되었다. 둘째로 심장판막질환은 심장내에 심방과 심실, 심실과 대동맥 사이에 혈류역행을 방지하기 위한 구조물인 판막에 이상이 생기는 질환으로 좁아지는 협착증과, 혈류가 거꾸로 흐르는 폐쇄부전이 있다. 주증상은 숨쉬기 힘들다고 표현하는 호흡곤란이다. 원인은 류마티스성 판막질환과 퇴행성 판막질환이 있으며 류마티스성은 목감기 등에서 오는 균이 혈류를 타고 심장판막에 염증을 일으켜 판막변성이 일어나는 후천국성 질환이다. 반면 퇴행성은 연령이 증가함에 따라 일정 비율의 인구에서 발생하는 것으로 예방은 큰 의미가 없고 고혈압, 심부전 등에 대한 약물복용이 중요하고 정도가 심하면 수술이 필요하다. 셋째로 허혈성 심장질환이 있다. 심장에는 혈액을 공급하는 동맥혈관이 크게 3개가 있는데, 동맥경화증으로 인해 이러한 혈관의 벽에 기름 찌꺼기 같은 것이 쌓이게 되면 혈관이 좁아지게 된다. 이렇게 되면 심장이 필요한 만큼의 혈액을 충분히 공급받지 못하는 허혈상태에 빠지게 된다.

마지막으로 대동맥질환이 있다. 최근에는 우리나라에서도 평균연령이 증가하고 고령의 인구가 증가함에 따라 대동맥질환이 증가하고 있다. 대동맥류가 있고 응급성 질환으로 급성 대동맥박리증이 있다. 대동맥류는 대개 대동맥이 5-6 cm 이상 커져있을 때 가슴통증이나 주변의 다른 동맥을 눌러서 증상이 있으면 수술을 하게 된다^{7,8)}.

III. 연구 대상 및 방법

3.1 실험 자료 수집

본 논문에서는 테스토스테론과 무명지 길이와의 상관성을 분석하기 위해 심장 질환자 집단의 손가락 입력 영상을 기반으로 무명지와 검지의 길이를 측정하여 비교, 분석하는 실험을 수행하였다. 이를 위해 심장 질환을 앓고 있는 남성 20명을 피실험자 집단으로 구성하고 이들과 동일한 연령대의 정상인 20명을 비교 실험자 집단으로 구성하였다.

입력 영상 수집 환경은 피사체와 렌즈간의 30cm의 간격을 유지한 상태에서 촬영을 하였으며 수집된 입력 영상을 기반으로 영상의 최상단에서 무명지 끝점과의 거리, 검지 끝점과의 거리를 각각 측정하여 무명지와 검지 길이간의 편차를 비교, 분석하였다. 아래 표 1은 실험에 사용된 피실험자 집단을 나타낸 것이다.

표 1. 피실험자 집단 구성표

심장 질환자 집단			정상인 집단		
구분	나이	병명	구분	나이	심장 상태
HM-01	24	급성판막증	NM-01	24	정상
HM-02	26	부정맥	NM-02	24	정상
HM-03	28	판막증	NM-03	26	정상
HM-04	32	심부전증	NM-04	29	정상
HM-05	33	심부전증	NM-05	34	정상
HM-06	38	협심증	NM-06	37	정상
HM-07	43	협심증	NM-07	43	정상
HM-08	45	판막증	NM-08	47	정상
HM-09	51	부정맥	NM-09	50	정상
HM-10	52	판막증	NM-10	52	정상
HM-11	56	심부전증	NM-11	57	정상
HM-12	63	부정맥	NM-12	63	정상
HM-13	64	부정맥	NM-13	63	정상
HM-14	66	심부전증	NM-14	67	정상
HM-15	74	협심증	NM-15	72	정상
HM-16	75	협심증	NM-16	73	정상
HM-17	81	부정맥	NM-17	78	정상
HM-18	81	부정맥	NM-18	82	정상
HM-19	82	협심증	NM-19	82	정상
HM-20	84	심부전증	NM-20	85	정상

3.2 연구 방법

본 논문에서는 무명지와 검지의 길이 차이를 비교하여 테스토스테론에 의한 무명지의 길이 차이와 이로 인한 심장 질환과의 상관관계를 분석하기 위해 예지 추출 기능을 사용한 프로그램을 적용하였다. 실험에서 사용된 프로그램에 적용한 알고리즘은 손가락 영상을 입력받아 전체 입력 영상에서 살색 영역을 추

출한 후 단일화소 제거를 통한 잡음을 제거하였다. 이후 이진 영상 필터링을 통해 이진화 작업을 수행하고 손가락 영역 영상의 외곽선을 추출하여 각 손가락마다 최상단의 포인트에 해당하는 픽셀을 추출하였다. 최종적으로 손가락 영역의 최상단 픽셀을 기반으로 입력 영상의 상단 수평 끝선과의 거리를 픽셀로 측정하여 상호간의 거리를 도출하였다^{9,10}.

아래 그림 2는 손가락 입력 영상을 통해 무명지 길

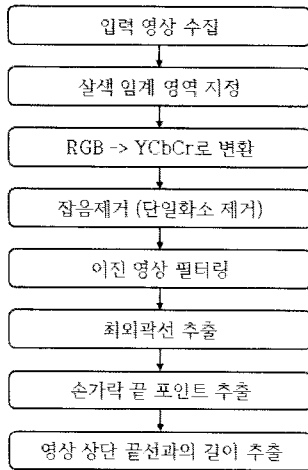


그림 2. 손가락 길이 추출 프로그램 흐름도



그림 3. 이진화 영상

그림 4. 에지 추출 영상

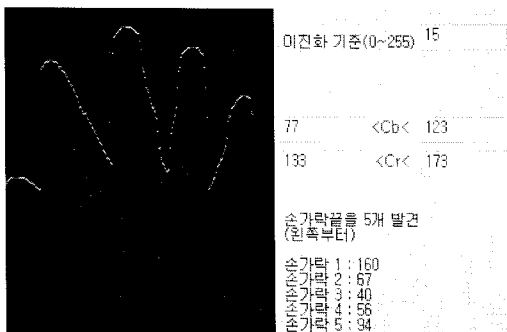


그림 5. 손끝 추출 및 길이 비교 결과 추출 영상

이를 추출하는 프로그램을 개발하기 위한 시스템 흐름도를 나타낸 것이다. 또한, 그림 3은 입력 손가락 영상에서 손가락 영역을 추출한 것이며 그림 4는 잡음 개선, 이진화, 최소필터링 작업을 수행한 후 최외곽선을 추출한 영상을 나타낸 것이다. 마지막으로, 그림 5는 최외곽선 영상에서 손끝을 찾아 입력 영상의 상단 끝선부터의 길이를 픽셀로 나타낸 것이다.

IV. 실험 결과 및 분석

4.1 실험 결과

본 논문에서는 남성 호르몬인 테스토스테론의 분비량에 따른 심장 질환과의 상관성 여부와 이에 따른 무명지 길이에 미치는 영향을 연구하기 위해 손가락 길이를 측정, 분석하여 상호간에 비교하는 프로그램을 구현, 적용하였다. 실험에 사용된 피실험자는 심장 질환으로 인해 병원에 입원중이거나 심장약을 복용하고 있는 남성 환자 20명을 대상으로 구성하였으며 이와 동일한 연령대의 정상인 20명을 대상으로 비교 실험군을 구성하였다. 입력 영상은 최상단의 수평 끝선과 평행이 되도록 손가락을 배치하고 손등 위 30cm에서 촬영을 수행하여 실험 자료로 사용하였다.

아래 그림 6과 그림 9는 심장 질환을 앓고 있는 피실험자에 대한 손가락 입력 영상을 나타낸 것이며 그림 7과 그림 10은 잡음 제거 및 필터링을 수행한 이진화 영상을 나타낸 것이다. 마지막으로 그림 8과 그림 11은 최외곽선 영역을 추출하고 손끝의 위치를 찾아 영상의 상단 끝선과의 거리를 픽셀 단위로 나타낸 결

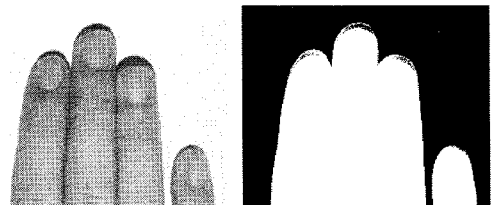


그림 6. 입력 영상

그림 7. 이진화 영상

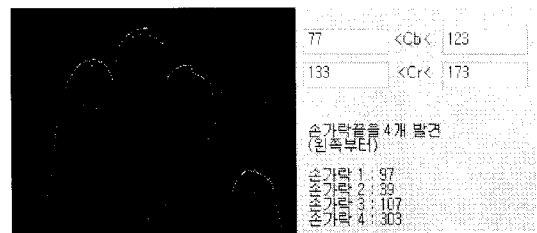


그림 8. 손끝 추출 및 길이 비교 결과 추출 영상

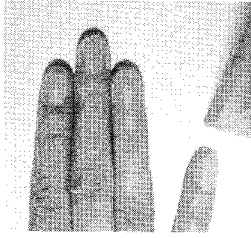


그림 9. 입력 영상

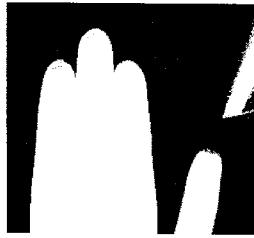


그림 10. 이진화 영상

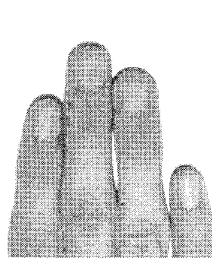


그림 15. 입력 영상

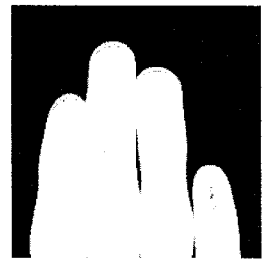


그림 16. 이진화 영상

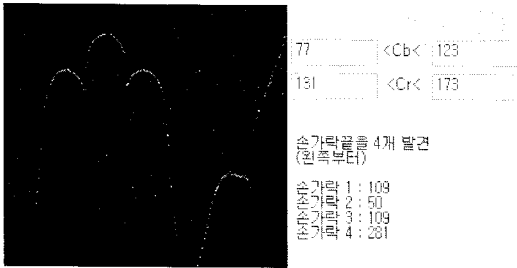


그림 11. 손끝 추출 및 길이 비교 결과 추출 영상

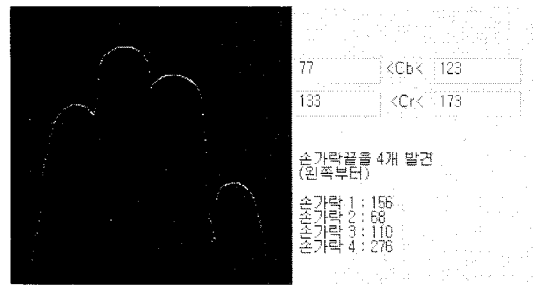


그림 17. 손끝 추출 및 길이 비교 결과 추출 영상

과 화면이다. 마찬가지로 그림 12와 그림 15는 정상인 집단의 피실험자에 대한 손가락 입력 영상을 나타낸 것이며 그림 13과 그림 16은 잡음 제거 및 필터링을 수행한 이진화 영상을 나타낸 것이다. 마지막으로 그림 14와 그림 17은 최외곽선 영역을 추출하고 손끝의 위치를 찾아 영상의 상단 끝선과의 거리를 픽셀 단위로 나타낸 결과 화면이다.

아래 표 2, 표 3은 피실험자 집단에 대한 손가락 입력 영상을 기반으로 영상의 최상단 끝선과 검지 손가락, 무명지 손가락 상단 끝점과의 길이를 측정하여 상호간의 편차를 추출한 결과값을 나타낸 것이다.

표 2. 심장 질환 집단의 무명지 길이 측정 분석

구분	영상 상단 끝선과의 거리		편차
	검지	무명지	
HM-01	102	118	-16
HM-02	97	107	-10
HM-03	116	128	-12
HM-04	101	124	-23
HM-05	124	120	4
HM-06	109	111	-2
HM-07	114	121	-7
HM-08	89	96	-7
HM-09	104	115	-11
HM-10	98	112	-14
HM-11	112	116	-4
HM-12	117	124	-7
HM-13	125	133	-8
HM-14	106	99	7
HM-15	94	115	-21
HM-16	129	132	-3
HM-17	108	117	-9
HM-18	114	106	8
HM-19	92	107	-15
HM-20	106	111	-5
평균			-7.75

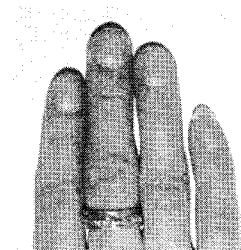


그림 12. 입력 영상

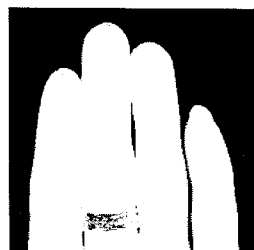


그림 13. 이진화 영상

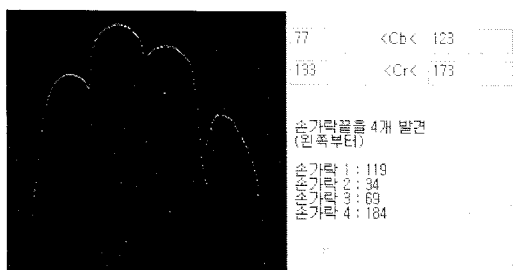


그림 14. 손끝 추출 및 길이 비교 결과 추출 영상

표 3. 정상인 집단의 무명지 길이 측정 분석

구분	영상 상단 끝선과의 거리		편차
	검지	무명지	
NM-01	119	69	50
NM-02	104	92	12
NM-03	128	106	22
NM-04	156	110	46
NM-05	115	112	3
NM-06	142	128	14
NM-07	109	86	23
NM-08	98	103	-5
NM-09	114	86	28
NM-10	127	102	25
NM-11	108	93	15
NM-12	126	98	28
NM-13	134	125	9
NM-14	92	78	14
NM-15	128	106	22
NM-16	142	128	14
NM-17	106	113	-7
NM-18	119	106	13
NM-19	93	89	4
NM-20	108	102	6
평균			16.80

표 2는 심장 질환자 집단에 대한 결과를 나타낸 것으로 20명의 피실험자 중 85.0%에 해당하는 17명이 검지보다 무명지의 길이가 짧은 것으로 측정되었다. 또한, 표 3은 정상인 집단에 대한 결과를 나타낸 것으로 20명의 피실험자 중 90.0%에 해당하는 18명이 검지보다 무명지의 길이가 긴 것으로 측정되었다.

실험 결과에서 심장 질환을 앓고 있는 환자 집단에서는 검지의 길이에 비해 무명지의 길이가 짧다는 것을 알 수 있으며 정상인 피실험자 집단에서는 검지의 길이에 비해 무명지의 길이가 길다는 것을 알 수 있다. 즉, 남성 호르몬인 테스토스테론의 분비량이 적은 경우 심장에 이상이 생길 확률이 증가하며 이러한 현상으로 인해 심장 질환자가 정상인에 비해 검지의 길이보다 무명지의 길이가 짧다는 것을 분석할 수 있다.

실험 결과를 기반으로 독립된 두 피실험자 집단에 대한 평균 비교 방식을 적용하여 통계 분석을 수행하였다. 즉, 두 집단의 측정치가 서로 다른 개체에서 독립적으로 얻어진 상황이므로 한 집단의 측정치가 다른 집단의 측정치에 영향을 주지 않는다. 따라서 독립 표본 t검정 방식을 적용하여 서로 독립된 두 집단으로부터 추출된 표본을 관찰하고 두 개의 표본 평균치를 통해 통계적 추론을 수행하였다^[11]. 본 논문에서의 실험은 심장 질환이 있는 집단과 정상인 집단의 무명지

표 4. 통계 분석 결과

	심장 질환자 집단	정상인 집단
평균	-7.75	16.8
분산	67.67105263	210.6947368
관측수	20	
공동(Pooled) 분산	139.1828947	
자유도	38	
t 통계량	-6.580495009	
P(T<=t) 단측 검정	0.000000046	
t 기각치 단측 검정	1.685954461	
P(T<=t) 양측 검정	0.000000091	
t 기각치 양측 검정	2.024394147	

길이를 측정하여 상호간의 차이가 있는지를 도출한 것이다. 따라서 심장 질환자 집단과 정상인 집단 모두에게서 무명지 길이가 검지 길이보다 길다라는 것을 귀무가설로 하고 심장 질환자 집단과 정상인 집단의 무명지 길이가 검지 길이보다 길거나 짧다라는 것을 대립가설로 하였다. 통계 분석을 수행한 결과 P(T<=t) 양측 검정값이 0.000000091로 유의수준 0.05보다 작으므로 귀무가설을 기각하고 대립가설을 채택하여 결과적으로 심장 질환자 집단과 정상인 집단의 무명지 길이가 검지 길이보다 길거나 짧은 것으로 통계적 유의성을 분석하였다.

V. 결 론

심장 질환은 현대 사회에서 매우 위험한 질환 중 하나로 관심이 집중되고 있으며 이로 인한 사망이 전체 사망원인의 3위를 차지하고 있을 정도로 발병 확률이 매우 높은 질환이다. 따라서 이를 조기에 발견하고 예방, 치료하는 것이 건강한 삶을 질적으로 영유하는데 많은 도움이 될 것이다. 따라서 본 논문에서는 남성 호르몬인 테스토스테론의 분비량에 따라 심장 질환의 발병률과의 상관성 분석을 입증하기 위해 테스토스테론의 분비와 연관성이 있는 무명지의 길이를 측정하여 심장 질환을 조기에 예측하는 방법을 제안하였다. 즉, 테스토스테론의 분비량이 적은 경우 무명지의 길이가 검지의 길이보다 짧으며 심장 질환자들의 대부분에서 이러한 결과가 도출되는 것을 실험하여 테스토스테론과 심장 질환 및 무명지의 길이와의 상관성 분석 연구를 수행하였다.

실험 결과에서 나타나듯이 심장 질환을 앓고 있거나 심장 질환에 걸렸던 경험이 있는 사람들의 무명지 길이가 검지의 길이보다 짧게 측정되었으며 반면 정상인의 무명지 길이는 검지의 길이보다 길게 측정되

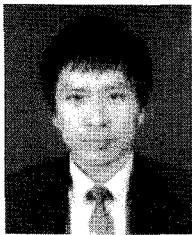
었다. 이러한 결과는 테스토스테론과 심장 질환, 그리고 무명지의 길이간의 상관성을 나타낸 것으로 향후 더욱 많은 임상 자료를 대상으로 실험을 수행하여 결과의 신뢰성을 향상시킨다면 무명지의 길이를 통해 심장 질환에 대한 조기 진단 방법의 일부분으로 사용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 통계청, <http://www.kostat.go.kr>, 2010.
- [2] 김교석 외2, 심장질환 치료를 위한 체내삽입형 저전력 Pacemaker에 관한 연구, *대한전기학회 정보 및 제어학술대회*, 2007.
- [3] 아브라함 모젠달러 M.D, 남성 활력을 위한 호르몬, *테스토스테론 (하버드메디컬스쿨이 알려주는 남성 갱년기 건강의 모든 것)*, 2009.
- [4] 호소다사이치, *예방에서 치료까지 심장질환과 동맥경화*, 우듬지, 2006.
- [5] 나인수, *심장질환(청년건강백서 7)*, 신원, 2004.
- [6] 신곡태, *내과학 3(심혈관질환)*, 정담, 2005.
- [7] 헬스조선, *심혈관 질환 클리닉*, 헬스조선편집부, 2009.
- [8] 건강생활연구회, *심장병 동의보감*, 인화, 1997.
- [9] 이상훈, "이진영상으로부터 에지 추출을 통한 효율적인 영상보간 알고리즘," *한양대학교 석사학위논문*, 2008.
- [10] 이문호, *VISUAL C++ 디지털 영상처리*, 홍릉과학출판사, 2007.
- [11] 민재형, *엑셀을 활용한 통계 데이터분석*, 법문사, 2010.

김 봉 현 (Bong-hyun Kim)

정회원

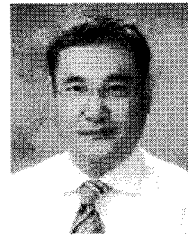


2000년 2월 한밭대학교 전자계산학과
 2002년 2월 한밭대학교 전자계산학과 공학석사
 2009년 3월 한밭대학교 컴퓨터공학과 공학박사
 2002년 3월~현재 한밭대학교 외래강사

2005년 9월~현재 충북도립대학교 외래강사
 2009년 한국정보처리학회 논문대상 수상
 2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상
 <관심분야> 생체신호분석, 음성처리, 전자상거래

조 동 옥 (Dong-uk Cho)

정회원



1983년 2월 한양대학교 전자공학
 학과
 1985년 8월 한양대학교 전자공학
 학과 공학석사
 1989년 2월 한양대학교 전자통신공학과 공학박사
 1991년~2000년 서원대학교 정보통신공학과 교수

1999년 Oregon State University 교환교수
 2000년~현재 충북도립대학교 전자통신전공 교수
 2007년 기술혁신대전 대통령 표창 수상
 2008년 한국정보처리학회 학술대상 수상
 2009년 한국산학기술학회 학술대상 수상
 2011년 한국정보처리학회 최우수논문상 수상
 <관심분야> BIT융합기술, 영상 및 음성처리