

脈率과 體成分 分析의 相關性 研究

박재성 · 박영배 · 김민용 · 박영재

경희대학교 학과간협동과정 한방인체정보의학과

[Abstract]

Correlation Results of Pulse/Respiration Ratio and Body Composition Analysis

Jae-sung Park, Young-Bae Park, Min-Yong Kim, Young-Jae Park

*Dept. of Human Informatics of Oriental Medicine, Interdisciplinary Programs,
Kyung Hee University*

Objectives:

The objective is that we measure and analyze Pulse-Respiration Ratio and Body Composition Analysis to study the correlation between both.

Methods:

First, after subjects take a rest over 10 minutes, we measure their electrocardiogram and respiration pattern through which we take average peak interval to calculate an average pulse cycle and a respiration cycle. An average respiration cycle divided by an average Pulse Rate gives Pulse-Respiration Ratio. Next, we draw out 22 Body Composition Analysis indicators by using In-Body 720 model. Last, we analyze and take statistics on them by using SPSS 13.0 program.

Results:

Negative is the correlation between P/R Ratio and Body Composition Analysis indicator like fatness degree, body fat volume, body fat rate, abdominal fatness, BMI.

Conclusions:

1. The higher P/R Ratio the more likely to be thin, the lower P/R Ratio the more likely to be fat.
2. We separately analyze P/R Ratio depending on each breathing frequency and pulse frequency to find out that breathing frequency has great influence and that breathing frequency decides the fatness degree.
3. In study on the correlation between P/R Ratio and Body Composition Analysis, fatness degree, in-body fat volume, in-body fat rate, BMI are the related indicators, which shows the connection with the fatness indicators.
4. In study on the correlation between Han-Yeol (寒熱) grade and Body Composition

Analysis indicators, the result is that Han[寒] has no connection and that only Yeol [熱] grade has something to do with it, which means the higher heat symptom subjects have, the more basic metabolism volume and muscular build they have.

Key Words: Pulse-Respiration ratio, ECG, respiration pattern, Body Composition Analysis, Obesity

교신저자 : 박영재 / 소속 : 경희대학교 한의과대학 진단·생기능의학과학교실

TEL : 02-440-6233 / E-mail : bmpomd@paran.com

본 연구는 보건복지부 한방치료기술연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(B05-0011). This study was supported by a grant of the Oriental Medicine R&D Project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea(B05-0011)

I. 緒論

근래 韓醫學에서는 환자의 증상을 定量化하고 辨證의 客觀化를 위한 용어의 標準化作業이 이루어지고 있으며 客觀的인 生體情報 신호를 확보하여 진단과 치료의 效率性を 높이기 위한 연구들이 시도되고 있다¹⁾. 韓醫學의 診斷 方法은 望, 聞, 問, 切로 나뉘어지는데, 이 중 脈診은 患者의 撓骨動脈을 接觸하여 얻어지는 感覺의 내용을 分類하여 病勢를 파악하는 方法으로서 四診 가운데 切診에 속하며, 脈搏의 正常 과 異常에 근거하여 人體의 健康 상태를 살피는 診察 方法이다.

脈診에 대한 論述은 《黃帝內經》에서 最初로 나타나 있으며, 특히 《東醫寶鑑》²⁾의 二十七脈에서는 遲脈, 緩脈, 數脈을 통하여 脈動의 多寡를言及하였다. 遲脈은 단일개념의 독립된 脈像으로 脈動의 빈도가 一息 三至로 느린 것이 특징이며, 緩脈은 一息 四至로 중간 정도이고, 數脈은 一息 六至이라 하여 跳動이 빠른 것이 특징이다.

脈診은 四診法 中에서 客觀化 研究³⁾가 가장 먼저 이루어졌다. 脈의 遲數은 寒熱을 구분하는 중요한 지표로 인식되었는데, 일반적으로 脈動이 3 이하면 遲脈으로서 寒의 속성이 있고, 4는 緩脈으로서 정상범위에 속하며, 5 이상은 數脈으로서 熱

의 속성이 있는 것으로 평가하여왔다.

脈率은 脈의 遲數을 정량화한 것으로서 여러 선행 연구가 이루어져 있으며, 다양한 방면에서 활용되고 있다. 맥율은 맥의 속도를 시간이나 호흡을 기준으로 측정하는 것으로서, 脈率 測定에는 단위 시간당 맥박수 측정과 단위 호흡 당 맥박수 측정의 두 가지 方法이 존재한다. 이는 《靈樞：動輸》⁴⁾ 脈動의 기본이 胃氣에 있고, 呼吸의 氣에 의해 脈動이 유지된다고 하였고, 《靈樞：五十營》⁵⁾에서는 呼吸에 의해 脈의 순환이 유지된다고 言及하였다.

따라서 韓醫學的 觀點에서 보면, 단위 호흡 당 맥박수 측정에 의한 脈率이 부합되는 것으로 思料되며 《素問：平人氣象論》⁶⁾의 ‘人一呼脈再動, 一吸脈亦再動, 呼吸定息脈五動, 閏以太息, 命曰平人 平人者, 不病也’라고 한 내용을 근거로 하였다.

脈率의 임상적 활용에 대한 선행 연구로는 심박동과 호흡과의 상관성 및 심박수와 호흡수의 변화를 통한 韓藥 氣味論 研究⁷⁾와 緩脈에 대한 研究^{8,9)}, 脈率을 이용한 遲脈의 脈像波 특성 비교에 관한 研究¹⁰⁾, 脈率檢出을 위한 하드웨어와 소프트웨어에 관한 研究^{9,11)}, 脈率診斷을 위한 데이터베이스에 관한 研究¹²⁾, 脈率을 통한 遲脈과 數脈의 정규화에 관한 研究^{13,14)} 등이 있다.

생체 임피던스 측정(BIA; Bioelectrical Impedance Analysis)은 신체의 체수분량을 측정하는 기술로서, 체지방량 및 체지방률을 측정하기 위한 체지방 측정계의 원리로 사용되고 있다.

BIA의 지표로는 기초대사량, 골무기질량(BMC; Bone Mineral Content), 체세포량(BCM; Body Cell Mass), 비만도, 내장지방, 신장, 체중, 골격근량, 체지방량, 체지방율, 복부비만도, 체질량지수, 부종, 세포 내액, 세포 외액, 단백질, 무기질, 수분, 근육량, 체지방률이 있다. BIA는 한의학에서 濕證과 연관이 있으며 비만의 평가도구로 활용되고 있다. 濕證에 있어서도 寒熱의 구분이 중요하며 임상에서도 寒濕과 濕熱로 구분하여 활용되고 있다. 그러므로 체성분 분석 지표와 한열 간 상관 연구는 임상적으로 중요한 의미가 있다 그러나 체성분과 한열간의 상관성에 대한 연구는 아직 보고되지 않은 실정이다. 따라서 한열을 반영하는 맥율과 濕證과의 연관성이 높은 BIA간의 상관성을 연구함으로써 체성분 분석의 한열 특성을 살피고자 하였다. 그러므로서 그럼으로써 맥율의 임상적인 활용방안도 제고할 수 있는 계기를 마련할 수 있을 것이다.

이와 관련하여 《丹溪心法》에 “肥人氣虛生寒 寒生濕 濕生痰, 瘦人血虛生熱 熱生火 火生燥 故肥人多寒濕, 瘦人多熱燥也.”하였고 《醫學入門》에 “肥人氣虛多痰 宜豁痰補氣, 瘦人血虛有火 宜瀉火滋陰.”라고 하여 寒熱에 따라 氣虛, 血虛등의 辨證 상태가 나타나 肥인과 瘦인의 경향으로 나뉘어진다고 보았으며, 脈診에 관한 중국 논문^{15,16)}에서도 數脈은 熱病에서 주로 나타나며 貧血, 失血, 甲狀腺機能亢進등의 증상이 나타난다 하여 瘦證이 나타날 수 있음을 言及하였다.

본 연구에서는 성인 남녀 95명을 대상으로 맥율과 체성분 측정을 통하여 맥율에 따른 체성분 간 상관성에 대해 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 研究對象 및 方法

1. 對象

本 研究은 2005년 10월 1일부터 2006년 1월 31일까지 약 3개월간 K대 한방병원에서 건강한 성인 남녀 총 95명(남자: 여자=50:45, 연령 38.9±13.0)을 대상으로 하였다. 被檢者의 제외기준은 다음과 같이 설정하였다. 본 연구에 관한 모든 사항은 경희의료원 한방병원 임상시험 심사위원회(IRB, Institutional Review Boards)에서 심의, 승인을 받은 후 시행하였고, 피검자는 서면으로 된 임상시험 동의서를 작성하였다.

- 1) 호흡주기 및 심박동주기에 이상이 있는 자
- 2) 기공수련자, 직업 운동선수
- 3) 검사 전 음주 및 흡연자
- 4) 연구 참여 거부 의사를 밝힌 자
- 5) 내과 및 신경정신과적 질환과 뇌 외상 혹은 두뇌병변이 있는 자
- 6) 기침, 객담, 발열 등을 수반하는 각종 호흡기계 질환이 있는 자
- 7) 심장질환에 대해 수술 받은 과거병력이 있는 환자
- 8) 심장질환과 관련된 약물을 복용중인 자
- 9) 고혈압, 부정맥 등을 포함하는 심혈관계 질환을 진단 받은 자
- 10) 임신, 간질병력, 알코올, 약물 남용/의존이 있는 자
- 11) 감기, 식체 등 뚜렷한 급성 질환자
- 12) 기타 질문에 대한 응답이 왜곡될 수 있는 증상이나 질환을 가진 자
- 13) 설문문항에 무응답이 많거나 응답경향이 지나치게 편중된 불성실 응답자

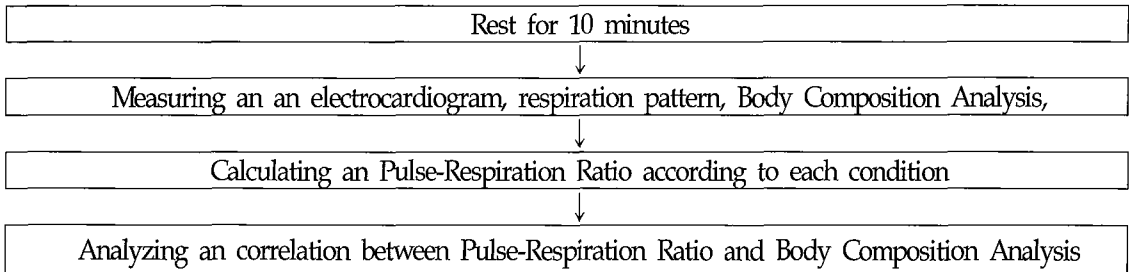


Figure 1. Block diagram of Studying correlation between Pulse-Respiration Ratio and Body Composition Analysis.

2. 方法

피검자는 검사 전 24시간 이내에는 담배, 아스피린, 커피, 녹차, 알콜 섭취와 vasoactive agents, α & β -antagonists을 복용을 피하고, 48시간 이내의 anticholinergic agents, fludrocortisone, diuretics 등 자율신경에 영향을 주는 약물의 복용은 금하였다. 그리고 검사 전 22~24℃의 조용한 방 안에서 피검자는 안정되고 편안한 상태에서, 10분 이상 휴식하여 안정을 취하게 하였다. 또한 의복은 조이지 않도록 하고 스타킹 등은 벗고 검사하였다. 검사 전 48시간 동안 급성질환이 없어야 하며, 검사 전 24시간동안 숙달되지 않은 격렬한 운동은 삼가하게 하였다. 모든 검사는 피검자에게 검사의 내용과 진행과정을 교육한 뒤에 실시하였다. 脈率算出을 위하여 心電圖 및 呼吸圖를 測定하였다. 측정 장비는 다중 생체 신호측정 장비인 HSYS-REC-LD(Stellatte systems INC, Canada)를 이용하였다(Figure 1).

(1) 호흡수 및 맥박수 검출

心電圖는 Ag-AgCl 전극용 전극용 풀(electrode paste)로 사용하였고 心電圖는 표준흉부유도 V4의 위치에 부착하여 信號를 수집하였다.

呼吸圖 測定은 Thermistor(온도 센서)에 의한 方法을 사용하였다. Thermistor는 온도에 의해 저

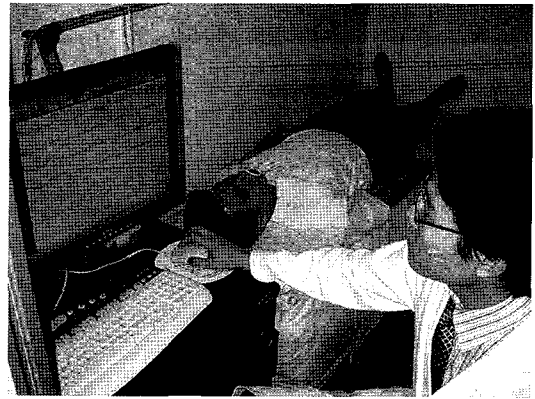


Figure 2. Display of Pulse Detecting system

항값이 변하는 저항체를 말하며, 온도의 상승에 따라 저항값이 상승하는 정특성¹⁾과 이와 반대로 온도 상승에 따라 저항값이 하강하는 부특성²⁾이 있다. 本 研究에서는 부정 Thermistor를 被檢者의 비강 및 구강 입구에 스킨테이프를 이용하여 부착하고, 被檢者의 呼吸에 따른 온도변화를 이용하여 呼吸信號를 測定하였다(Figure 2).

(2) 맥을 산출

A. 心電圖 및 呼吸圖

脈率은 호흡당 맥박수로 정의된다. 최근 중국

- 1) 비례관계를 뜻한다.
- 2) 반비례관계를 뜻한다.

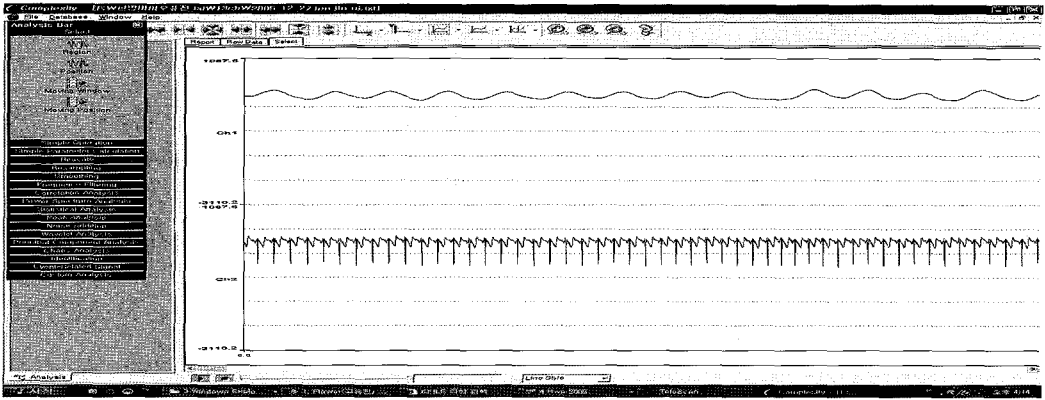


Figure 3. Display of Pulse-Respiration pattern

논문¹⁵⁻¹⁹⁾에서는 맥율을 단위 시간당(보통 1분 단위) 맥박수로 나누어 측정하나 이는 기존 맥율에 대한 한의학적 의도와는 다르다고 사료되어 本研究에서는 호흡주기평균을 맥박주기평균으로 나누어 脈率을 算出하였다. 이를 위해 心電圖 및 呼吸圖의 peak interval을 分析指標로 설정하여 산정하였다.

測定된 心電圖 및 呼吸圖 데이터에서 일정기준에 의해 區間 및 區域을 설정하고, 각 信號의 특성을 고려하여 positive peak interval 혹은 negative peak interval을 구하고, 획득한 peak interval의 평균을 취하여 맥박주기평균 및 호흡주기평균을 계산한 후, 호흡주기평균을 맥박주기평균으로 나누어 脈率을 산출하였다(Figure 3). 分析에는 Complexity 2.0(Laxtha, Korea)프로그램을 이용하였다.

(3) 체성분 분석

A. 人體의 성분

a) 체수분

체수분(Total body water, TBW)은 세포를 형성하고 있는 세포막내 체액의 총량인 세포 내액

(Interacellular fluid, ICF)과 세포 외액(Extracellular fluid, ECF)을 말한다. 체수분은 체중의 50-60%를 차지하는 가장 많은 성분으로 세포에 영양과 산소를 공급하고 이산화탄소와 노폐물을 제거하는 대사 작용에 있어서 물에 녹여 인체 각 장기와 조직에 운반하여 화학 처리할 수 있도록 하는 생명 운송 수단이다.

b) 단백질

단백질은 여러 가지 화학물질이 고리형태로 결합된 구조를 가지고 있으며 구조형상을 유지하는 접착성을 가지고 있는 체성분이다. 단백질은 근육에 다량 포함되어 있고 뼈와 체지방에도 섞여 있어 조직의 형상을 유지해준다.

c) 체지방

체지방은 잉여의 영양분(에너지)을 피하와 복부의 내장주변에 농축된 에너지로 저장하고 있는 체성분이다. 인체에서 에너지로 쓰일 수 있는 3대 영양소는 탄수화물, 단백질, 지방인데 탄수화물과 단백질은 1g당 4kcal의 열량을 내는데 비해 지방은 9kcal의 고열량을 내어 고밀도 저장을 할 수 있다. 탄수화물과 단백질은 체내에서 다량의 수분을 포함하는 형태로 존재한다는 점에서도 저장

측면에서 비효율적이다. 체지방은 '에너지창고'라는 주 기능과 체온유지 및 신체보호의 부수적 기능이 있어서 성인 남자의 경우 체중의 15±5%, 성인여자의 경우 23±5%가량의 체지방을 가지는 것이 적당하다.

d) 무기질

무기질은 신체의 형상을 유지하기 위한 기동역할을 하며 머리에서는 중요한 뇌 기관을 보호하는 방패역할을 한다. 뼈는 약간의 단백질성분과 칼슘을 포함한 무기질성분이 뭉쳐 견고한 조직을 가지고 있다.

B. 체성분의 불균형

체성분사이의 비율이 불균형을 이루면 체지방이 지나치게 많은 비만, 단백질이 부족한 영양결핍, 체 수분 분포가 무너진 부종, 무기질이 부족한 골다공증이 나타난다.

a) 체수분의 불균형

체 수분은 여러 가지면 에서 조화를 이루고 있어서 세포내에 2/3, 세포외에 1/3의 분포비율을 가지고 있으며 이들 비율은 일정하다. 이는 마치 체온, 혈압의 유지와 같이 건강인에 있어서는 매우 균형적이지만 물질대사에 장애가 오면 붓거나 탈수현상이 나타나면서 수분의 세포내외 분포는 그 균형을 잃게 된다.

이러한 체수분 균형이 깨질 때 세포 외액이 일반적으로 더 큰 변화를 보인다. 즉 부종이 있는 경우에 세포 내액도 조금 증가하지만 세포 외액이 크게 늘어나며 전체 체액량에 대한 세포외액량의 비율은 늘어난다. 이와 마찬가지로 탈수에서도 세포 외액이 더 많이 줄어든다. 이는 생명유지 측면에서 볼 때 세포 내액이 더 중요하기 때문일 것이다. 체액의 균형을 이룬 건강인의 경우 '세포 외액/체수분량'의 비율이 0.30-0.35 범위내에 있으

며 매우 일정하게 유지된다. 그러나 각종 질환은 수분의 분포에 영향을 미쳐 정상범위이상으로 커져 부종으로 나타난다. 또한 근육이 쇠퇴하는 노인성질환과 만성질환을 가지고 있는 경우에도 결보기에 부종으로 나타나지 않더라도 세포 외액이 상대적으로 많아지는데 이것은 영양결핍성 부종이다.

b) 단백질의 불균형

단백질 부족은 곧 팔, 다리의 근육과 장기를 형성하는 근육의 부족을 의미한다. 근육은 인체의 에너지를 사용하여 신체와 장기를 움직이는 기관이라 할 때, 근육이 부족하다는 것은 활기가 없고 연약한 체질을 의미하게 된다. 실제로 암이나 만성질환자의 경우 사망의 직접원인은 영양부족으로 이로 인한 특정장기의 움직임이 멈출 때 사망에 이르게 되는 경우가 많다.

c) 체지방의 불균형

체지방과 밀접한 관련이 있는 것이 바로 비만이다. 흔히 비만은 뚱뚱한 것으로 알고 있으며, 뚱뚱하면 지방이 많은 것으로 알고 있지만 그렇지 않은 경우도 존재한다. 체중이 많이 나가는 씨름 선수를 비만하다고 할 수 없으며 연약해보이는 저체중의 여대생 중에는 실제로 체지방이 많은 비만인 경우가 많다.

비만의 정의는 미국 UCLA에서부터 시작되어 기존의 표준체중 계산법이나 체지방율로 정의해오던 비만의 개념을 바꿔가고 있으며 이러한 정의는 조화의 개념에서 살펴볼 때 한의학적 해석과 일치한다. 비만은 뚱뚱해지고 체지방이 많아지는 경우에도 발생하지만, 체지방은 적당하지만 근육량이 모자라 상대적으로 체지방량이 많은 형태의 비만도 있다. 후자를 저근육형 비만(Sarcopenic Obesity)이라 하며 한국인 체질에서 흔히 발생하는 비만 형태이다. 체지방이 근육량에 비해 상

대적으로 많으면 근육이 사용하고 남은 잉여의 지방성분이 혈액 중에 떠돌아다니다 혈관벽에 붙어 동맥경화를 일으키고 동맥이 두꺼워지고 좁아져 고혈압이 되며 혈관벽에 붙은 혈전이 떨어져 혈관을 따라 흐르다 뇌혈관을 막거나 파열시켜 중풍으로 발전하는 것이다.

체지방은 인체가 생명활동을 영위하는데 필수적인 영양요소로 적당량 체내에 저장해 두어야 하는데 이것이 결핍되어 있는 경우는 영양상태가 좋지 않다는 것을 의미한다. 그런데 체지방의 결핍증상으로부터 영양결핍을 판단하지 않고 근육량의 부족으로 영양 상태를 검사한다. 이유는 영양결핍증상은 근육량의 감소 즉 단백질량의 감소에 의해서 먼저 나타나기 때문이다. 인체는 영양결핍 상태에 빠지거나 기아 상태에 빠지면 단백질을 먼저 분해해서 영양소로 활용하기 때문에 체지방량이 모자라 영양결핍증상을 확인하기 전 흔히 단백질량의 부족 증상이 먼저 나타난다.

d) 무기질의 불균형

뼈는 약간의 단백질 성분과 칼슘을 포함한 무기질 성분이 뭉쳐 견고한 조직을 가지고 있는데 이러한 조직에서 칼슘 성분이 떨어져 나와 소변으로 배출되어 뼈의 밀도가 점점 낮아지고 칼슘이 떨어져 나간 부분이 공간으로 비워지는 것이 골다공증이다. 골다공증은 특정한 호르몬 대사의 부작용과 같은 병리현상과 연결되는 경우도 있으나 뼈의 형성은 운동과도 많은 관련이 있어서 운동량이 적은 사람의 경우 운동량이 많은 사람에 비해 골다공증에 걸릴 확률이 높다. 이는 일반적으로 운동량이 많은 사람은 근육량이 많고 근육량이 많은 사람은 골격구조가 크고 강하게 되기 때문이다.

C. 체성분 측정

체성분 측정은 人體에 해가 없는 미세한 교류 전류를 5~500kHz의 다양한 주파수로 변화시키면서 人體의 임피던스를 측정하는 方法이 주로 쓰인다.

a) 임피던스 측정원리

임피던스(Z)란 전기가 흘러갈 때 이를 방해하는 힘이다. 임피던스는 공학적으로는 전기저항(R)과 리액턴스(X_c)의 벡터합으로 결정된다.

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$$

간단한 기하학적 시스템의 임피던스는 도체길이와 형상, 도체의 단면적, 그리고 신호 주파수의 함수이다. 고정된 신호 주파수를 사용하고 비교적 일정한 도체형상이라면 임피던스는 도체길이와 단면 또는 도체볼륨의 함수이다.

생물학적 물체에서의 전기적 전도는 이온의 형태나 각종 염이나 산등에 다양하게 포함되어 있는 자유이온과 관련이 있다. 신호주파수와 도체의 형상이 일정하다고 가정을 하면 전류의 흐름에 대한 임피던스(Z)는 도체의 볼륨 또는 길이와 관련이 있다.

$$Z = \rho L/A$$

여기서 Z는 임피던스이고(ohms), ρ 는 저항률(ohm-centimeter)이고, L은 도체의 길이(centimeters)이고 A는 도체의 단면적(cm²)이다.

b) 임피던스 측정 방법

임피던스 측정의 기본 원리는 옴의 법칙을 이용하여 체내에 미세한 전류를 흘려서 전압을 측정한 후에 체내의 저항 값으로 변환하는 것이다.

임피던스를 측정하는 방법은 2-전극 시스템과

4-전극 시스템이 있다. 2-전극 시스템은 계측용 증폭기의 입력저항이 매우 크므로 전류원에서 나온 전류가 계측용 증폭기로 흐르지 않고 피부-인체-피부로 흐른다. 반면에 4-전극 시스템은 전류가 일정하고 계측용 증폭기의 입력전압은 전류와 인체 임피던스의 곱으로 나타낼 수 있다. 따라서 출력전압은 이득과 전류 그리고 인체 임피던스 값의 곱으로 나타내어진다. 따라서 2-전극 시스템은 피부저항을 포함한 체내의 임피던스를 측정하게 되고 4-전극 시스템은 피부저항을 포함하지 않고 체내의 임피던스만을 측정하게 된다.

임피던스 측정법은 1969년 Hoffer에 의해서 체수분량이 신체 전기 저항값에 역 비례한다는 임

상결과가 나온 이후 1980년대 Lukaski, Kushner, Segal 등의 많은 연구자가 BIA의 타당성을 실험하였다. 전류가 도체를 따라 흐를 때 도체의 전기 저항은 도체 크기의 함수로 나타내어진다. 인체의 성분을 임피던스 방법에 의하여 측정함에 있어서 인체 전기저항 값은 중요한 의미를 갖는다.

c) 임피던스 측정기 시스템 구성

- ① 25kHz, 4Vp-p 의 Sin파와 Cos파를 발진시키는 주파수와 진폭이 안정된 발진기
- ② 발진기의 25kHz, 4Vp-p Sin파를 받아서 2mA의 정전류를 부하와 관계없이 항상 출력할 수 있는 전압제어 전류원

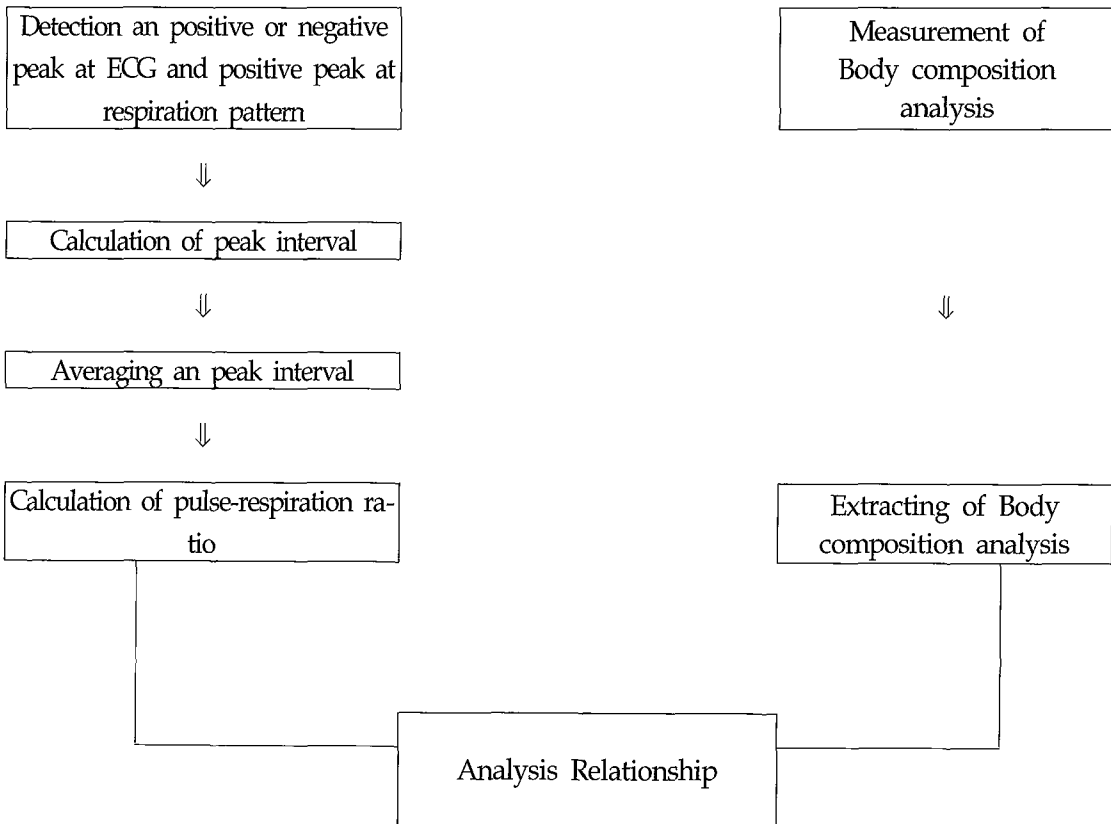


Figure 4. Block diagram for the calculation method of pulse-respiration ratio and Detection Body composition analysis

- ③ 2mA를人體에 주입하고人體를 통한 전압을 받는 자극들
- ④ 잡음이나 부유 커패시턴스 효과를 최소로 줄여주기 위한 입력 버퍼
- ⑤ 체내의 매우 작은 미소한 전압의 차이를 증폭시켜주는 계측용 증폭기
- ⑥ 발진기의 발진 주파수 속에 섞여 있는人體 신호를 검출해 내기 위한 동기 검파 방식의 위상 감응 복조기
- ⑦ 신호처리를 위해 DC값을 만들어 주는 저역 통과 여파기
- ⑧ 필요한 만큼의 신호를 보내주기 위한 증폭기
- ⑨ 각종 연산을 수행하는 컨트롤러

d) 체성분 분석 방법

측정 전에 문진에 의한 연령, 신장, 체중 등을 조사하고 체성분 분석을 실시하여 체질량 지수 (Body mass index, BMI), 신장(Height), 체중 (Weight), 근육량(Soft lean mass), 체지방량(Fat mass), 체지방율(Percent body fat), 복부비만도 (Fat distribution), 기초대사량(Basal metabolic rate), 골무기질량(BMC; Bone Mineral Content), 체세포량(BCM; Body Cell Mass), 비만도, 내장지방, 골격근량, 부종, 세포 내액, 세포 외액, 단백질, 무기질, 수분, 체지방량을 측정하였다.

체성분 검사는 전기 저항을 이용한 다 주파수 생체전기 임피던스 분석원리를 적용한 정밀 체성

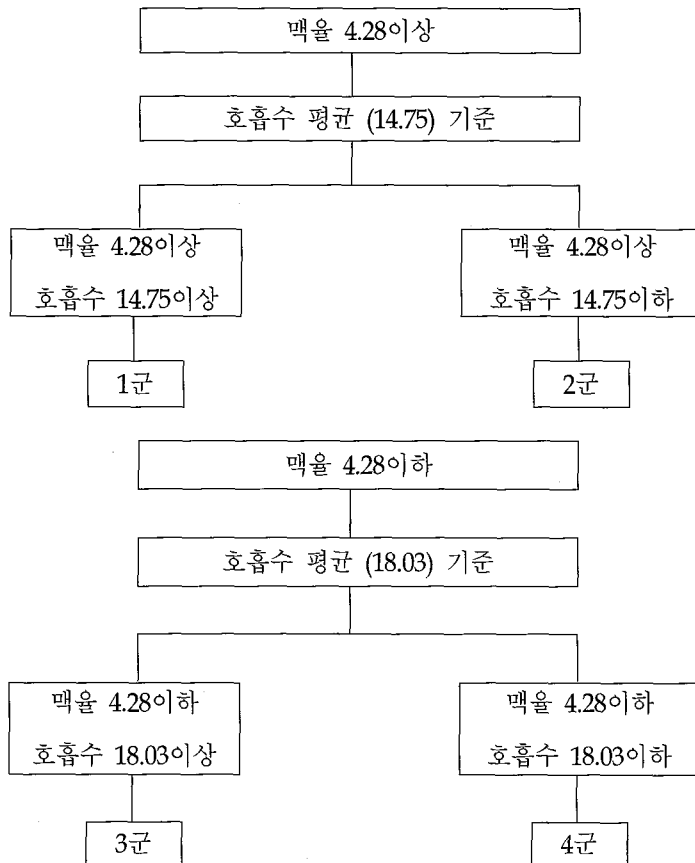


Figure 5. Block diagram for the classification method of respiration.

분 분석기 Inbody720(Biospace, Korea)을 사용하여 체성분을 측정하였다.

피검자는 임피던스 측정 장치에 올라가서 손 전극을 잡고 발 전극을 밟은 후 어깨 넓이만큼 발을 벌려 서고 팔꿈치는 펴게 하였다. 스타트 버튼을 누르면 마이크로프로세서가 스위치를 작동시키면서 임피던스 측정 장치는 인체를 5개의 구역으로 나누고 각 구역에서의 구역별 전기 저항값으로 분석한 체성분 결과가 화면에 나타나고 출력된다.

위의 방법으로 맥율과 체성분 분석에 대한 데

이터를 확보한 후 통계처리 하여 두 지표간의 관계성을 분석하였다(Figure 4).

Ⅲ. 통계분석

1. 맥율은 맥박수를 호흡수로 나눈 것으로 계산하였고, 95명의 데이터를 朴¹⁴⁾의 논문에서 완맥의 기준인 맥율 4.28을 기준으로하여 맥율 4.28이상의 맥율이 높은군과 맥율 4.28이하의 맥율이 낮은 군으로 구분하였다. 이를

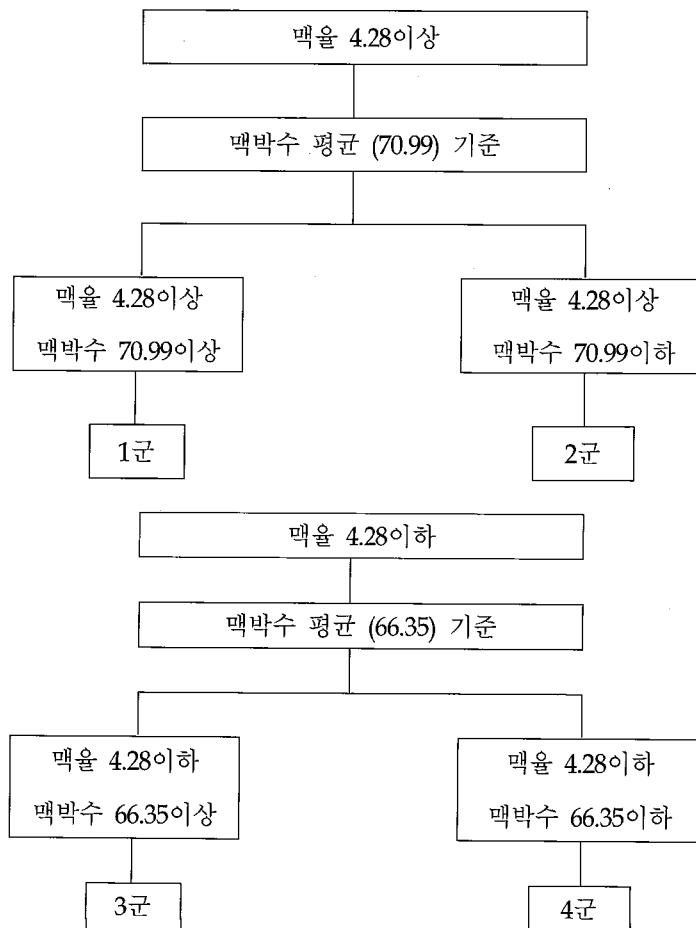


Figure 6. Block diagram for the classification method of pulse.

다시 각 군마다 각기 평균 맥박수와 평균 호흡수를 기준으로 하여 2개군씩 나누어 4개 군으로 구분하였다. 맥율이 높은 군의 맥박수 평균값을 기준으로 2개 군으로 구분하였고, 맥율이 낮은 군의 맥박수 평균값을 기준으로 2개 군으로 구분하였다. 호흡수도 같은 방법으로 구분하였다(Figure 5, 6).

2. 맥율을 차¹⁴⁾의 논문에서 연구된 지맥, 삭맥, 완맥을 기준으로 하여 3개 군으로 구분하여 ANOVA 분석법을 이용하여 통계 분석하였다.
3. 위의 3가지의 구분 방식으로 체성분 분석 데이터와의 상관성을 ANOVA 분석법을 이용하여 통계 분석하였다.
4. 통계 프로그램은 SPSS 13.0 version 을 사용하였고, 통계 분석은 95%의 신뢰구간에서 이루어 졌으며, 모든 분석 결과는 P-value<0.05를 기준으로 유의성을 검정하였다.

IV. 結果

1. 맥율과 체성분 분석 지표간 상관성

맥율과 체성분 분석 지표와 상관관계를 분석한 결과 체성분 분석 지표 중에서 6개의 지표가 맥율과의 상관성이 유의하였다. 비만도, 신장, 체지방

량, 체지방률, 복부비만도, BMI 의 6개 지표 중 신장을 제외한 5개의 지표가 맥율과 역 상관성이 유의성 있게 인정되었다(P<0.05).

2. 맥율에 따른 遲脈, 緩脈, 數脈과 3개군과 체성분 지표간 차이점

차¹⁴⁾의 논문에 의거하여 지맥, 삭맥, 완맥의 3

Table II. Multiple Comparison of BIA indexes and three P/R ratio patterns

		Mean Square	F	Sig
Obesity Degree	Between Groups	583.416	4.567	.013
	Within Groups	127.754		
	Total			
Body Fat Volume	Between Groups	80.295	3.156	.048
	Within Groups	25.441		
	Total			
Body Fat Ratio	Between Groups	174.993	3.174	0.47
	Within Groups	55.135		
	Total			
Body Mass Index	Between Groups	21.467	3.255	.044
	Within Groups	6.595		
	Total			

1) Statistical evaluation by Correlation Analysis. In the box, Pearson correlation coefficient(above) and p-value(below)

*p<0.05

2) P/R ratio indicate pulse/respiration ratio.

Table I. Correlation results of Pulse/respiration ration and Body composition analysis

	Obesity Degree	Height	Body Fat Volume	Body Fat Ratio	Abdominal Obesity Degree	BMI
Pulse-respiration ration						
Pearson Correlation	-.283*	.241*	-.259*	-.255*	-.233*	-.248*
sig.(2-tailed)	.006	.018	.011	.013	.023	.015

Statistical evaluation by Correlation Analysis.

In the box, Pearson correlation coefficient(above) and p-value(below)

*p<0.05

Table III. Descriptive statistics of BIA indexes by three P/R ratio patterns

		N	Mean ± Std. Deviation
BMI	Gi-Mak(遲脈)	32	23.76 ± 2.72
	Wan-Mak(緩脈)	22	22.69 ± 2.90
	Sak-Mak(數脈)	26	22.06 ± 2.00
	Total	80	22.91 ± 2.64
Body Fat Volume	Gi-Mak(遲脈)	32	17.11 ± 5.92
	Wan-Mak(緩脈)	22	15.48 ± 5.08
	Sak-Mak(數脈)	26	13.77 ± 3.64
	Total	80	15.58 ± 5.18
Body Fat Ratio	Gi-Mak(遲脈)	32	27.29 ± 8.74
	Wan-Mak(緩脈)	22	24.44 ± 6.93
	Sak-Mak(數脈)	26	22.40 ± 5.89
	Total	80	24.91 ± 7.63
Obesity Degree	Gi-Mak(遲脈)	32	111.07 ± 12.16
	Wan-Mak(緩脈)	22	105.40 ± 12.24
	Sak-Mak(數脈)	26	102.23 ± 9.18
	Total	80	106.64 ± 11.80

- 1) Mean ± Standard deviation
- 2) Statistical evaluation by Correlation Analysis.
In the box, Pearson correlation coefficient(above) and p-value(below)
*p<0.05
- 3) Gi-Mak(遲脈) : P/R 3.32±0.44
Wan-Mak(緩脈): P/R 4.28±0.20
Sak-Mak(數脈): P/R 5.76±1.26

가지 군으로 나눈 후 체성분 지표와의 One way anova로 분석하였다.

비만도와 체지방량, 체지방율, BMI의 4개 지표가 유의성있게 인정되었다. (P<0.05) 비만도의 전체 평균은 106.64 ± 11.80이며 지맥의 평균은 111.07 ± 12.16, 완맥의 평균은 105.40 ± 12.24, 삭맥의 평균은 102.23 ± 9.18이다. 체지방량의 전체 평균은 15.58 ± 5.18이며 지맥의 평균은 17.11 ± 5.92, 완맥의 평균은 15.48 ± 5.08, 삭맥의 평균은 13.77 ± 3.64이다. 체지방율의 전체 평균은 24.91 ± 7.63이며 지맥의 평균은 27.29 ± 8.74, 완맥의 평균은 24.44 ± 6.93, 삭맥의 평균은 22.40 ± 5.89

Table IV. Descriptive statistics of BIA indexes by Four P/R ratio patterns

		Mean Square	F	Sig
Obesity Degree	Between Groups	421.84	2.980	.036
	Within Groups	141.54		
	Total			
Body Fat Volume	Between Groups	98.20	3.879	.012
	Within Groups	25.32		
	Total			
Body Fat Ratio	Between Groups	181.98	3.385	.022
	Within Groups	53.75		
	Total			

Statistical evaluation by Correlation Analysis.
In the box, Pearson correlation coefficient(above) and p-value(below)
*, p<0.05

이다. BMI의 전체 평균은 22.91 ± 2.64이며 지맥의 평균은 23.76 ± 2.72, 완맥의 평균은 22.69 ± 2.90, 삭맥의 평균은 22.06 ± 2.00이다.

3. 호흡과 심박수에 따른 맥율 패턴과 체성분 지표간 차이점

Figure 5, 6에서 맥율 4.28기준으로 하여 맥박수와 호흡수로 재차 분류한 4군의 통계 처리 데이터와 체성분 분석 지표를 One way anova로 차이점을 분석하였다.

Figure 5(호흡수로 나눈 군)에서는 체성분 분석 지표 중에 비만도, 체지방량, 체지방율의 3가지 지표가 통계적으로 유의성 있게 나타났다 (P<0.05).

비만도는 3군> 4군> 2군> 1군순으로 평균값의 순서가 정해졌고 3군과 1군 차이가 유의한 차이가 있음이 나타났다. 체지방량은 3군> 1군> 4군> 2군순으로 평균값의 순서가 정해졌고 2군과 3군 차이, 4군과 3군 차이가 유의하게 나타났다. 체지방율은 3군> 1군> 4군> 2군 순으로 평균값의 순서가 정해졌고 3군과 4군 차이가 유의하게 나타났다.

Figure 6(맥박수로 나눈 군)에서는 통계적으로 유의성 있는 결과는 나타나지 않았다.

4. 寒熱 설문 문항과 체성분 지표간 상관성

金²⁰⁾의 寒熱 설문지와 체성분 분석 지표와의 상관 분석한 결과이다. 분석 결과 熱점수는 기초 대사량, BMC, BCM, 신장, 체중, 골격근량, 체지방률, 부종1, 부종2, 세포내액, 세포외액, 단백질, 무기질, 수분, 근육량과 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다(P<0.05). 寒점수는 체성분 분석

지표와 전부 유의하지 않게 나타났다. 熱점수와 체성분 지표는 기초대사량, BMC, BCM, 신장, 체중, 골격근량, 세포내액, 세포외액, 단백질, 무기질, 수분, 근육량과 순상관관계로 나타났으며, 체성분 분석 지표는 체지방률, 부종1, 부종2 와 역상관관계로 나타났다.

5. 호흡수와 체성분 지표간 상관성

호흡수와 체성분 분석 지표와의 상관관계 분석 결과 비만도, 체지방량, 체지방률, BMI가 통계적

Table V. Correlation results of Han-Yeol [寒熱] and Body composition analysis

		Basic Metabolism Volume	BMC	BCM	Height	Weight	Skeleton Muscle Volume	Body Fat rate
Pearson								
Yeol score	Correlation	.342(*)	.333(*)	.349(*)	.284(*)	.286(*)	.349(*)	-.247(*)
	Sig. (2-tailed)	.001	.001	.001	.005	.009	.001	.016
	N	95	95	95	95	95	95	95
Edema 1	Edema 2	in-cell water	Out-cell water	Protein	Inorganic matter	Water	Muscle Volume	
-.418(*)	-.421(*)	.349(*)	.321(*)	.347(*)	.337(*)	.340(*)	.342(*)	
.000	.000	.001	.002	.001	.001	.001	.001	
95	95	95	95	95	95	95	95	

Statistical evaluation by Correlation Analysis.

In the box, Pearson correlation coefficient(above) and p-value(below)

*p<0.05

Table VI. Correlation results of respiration ratio and Body composition analysis

		Obesity Degree	Body Fat Volume	Body Fat Ratio	Body Mass Index
Pearson					
Respiration rate	Correlation	.333(*)	.324(*)	.265(*)	.303(*)
	Sig. (2-tailed)	.001	.001	.010	.003
	N	95	95	95	95

Statistical evaluation by Correlation Analysis.

In the box, Pearson correlation coefficient(above) and p-value(below)

*p<0.05

으로 유의성있게 나타났다($P < 0.05$).

V. 考 察

韓醫學에서 脈診法은 《難經》에서 確立된 寸口脈의 寸關尺의 六腑定位脈診法이며, 《素問》에는 寸口診, 三部九候診 등의 脈診法이 있고 《靈樞》에는 人影寸口診, 尺膚診 등이 있고 《難經》에는 獨取寸口說 등의 古代의 여러 診脈法이 記載되어 있다.

고대의 마왕퇴 《陰陽》의 經脈은 人體에 있어 一種의 上下 連繫의 規律이라고 하였다. 또, 《丹溪心法》《醫學入門》의 醫書에서도 古代 醫家들의 脈診에 대한 중요한 診斷으로서의 認識이 나타나 있다.

診斷에 쓰이는 四診은 患者의 증상을 正當化하고 客觀化 하려는 노력으로 인하여 研究, 開發되고 있다. 특히 개인적인 감각에 의존하는 것이 아닌 생체 정보 신호를 통해 기존 진단 기계나 다른 의공학적 도구를 함께 응용하여 발전하고 있다. 四診中에 가장 客觀化를 위한 研究는 切診 분야에서 많이 연구되어 있다. 1960년대 李의 맥파에 관한 研究²¹⁾에서부터 시작된 脈診은 四診 가운데 가장 빠른 연구 상황을 보이고 있다.

한의학의 辨證 체계중 하나인 八綱 辨證은 '陰陽, 表裏, 寒熱, 虛實' 로 구성되어 있다. 이들은 동일한 層次로 이루어진 8개의 診斷 개념이 아닌 각기 다른 層次의 構造를 가지고 있으며, 1개의 개념을 나머지 3개 범위의 개념이 보조 하는 역할을 하고 있다. 脈診은 四診을 다 반영하며 脈動의 多寡는 遲, 數, 緩의 개념을 통하여 陰陽과 寒熱을 진단하는 기준이 되고 있다.

脈診 감별은 陰陽 속성을 통한 陰陽分類法, 綱領을 정하여 다양한 脈像을 구분하는 統合分類法, 脈像의 특징적인 요인을 분석하여 구분하는 要素

分類法이 이용된다²²⁾. 내경에서 처음 陰陽 分類法이 제기된 이후, 후세 의가들은 陰陽分類法을 많이 따랐다. 내경에 “ 察色按脈先別陰陽 ” 이라 하여 陰陽 이론을 脈像分類法의 이론적 기초를 마련하였다. 綱領에 의한 統合分類法은 浮, 沈, 遲, 數의 四種 脈像을 강령으로 하여 모든 脈像을 분류 통합하였고, 明 靑代부터 시작된 要素分類法은 각기 다른 脈像중에서 공통적인 要素를 형성하는 指感의 특성을 근거로 脈像을 分類하는 方法이다. 形體, 遲數, 往來, 部位 분류하거나 脈體(浮, 沈), 脈勢(大, 弱), 脈氣(滑, 澁), 脈形(動, 弦), 脈息(至數)으로 분류하였다. 서로 다른 分類法은 각기 우열이 있을 수 있으나 총체적으로는 모두 다 내경의 이론을 계승 발전시킨 방법이다.

脈息은 脈診의 遲數을 구분하여 人體의 寒熱을 판단하는 것으로, 脈動의 多寡로 각종 脈像을 해석한다. 寒熱의 감별은 人體의 질병치료에 있어서 중요한 영향을 끼치는 요인으로서 임상에서 널리 사용되었을 뿐만 아니라 人體의 치료 方法이 나누어지는 시발점이라고 볼 수 있다. 寒熱은 《靈樞：論疾診尺篇》에서는 '陰主寒 陽主熱' 이라 하였고, 《素問：調經論篇》에서 '陽虛卽外寒 陰虛卽內熱 陽盛卽外熱 陰虛卽內寒' 하였으며, 《景岳全書：寒熱篇》에서 '寒熱者, 陰陽之化也' 라고 하여 陰陽의 虛實에 따라 발현되는 중요한 症狀 및 徵候로 인식하였다. 이와 같이 寒熱은 疾病의 性質을 판단하는 주요 原則이며, 治療 方向을 설정하는 중요한 指標이기 때문에 최근 寒熱의 개념 정립 및 定量化를 위한 연구가 집중되고 있다.

寒熱에 대한 연구로는 1980년대 전후하여 김^{26,27)}, 신²⁸⁾ 등이 寒熱 발생의 기전을 연구하기 위해 수분 대사, 에너지의 동화작용과 이화작용, 피부혈관의 수축과 이완에 의한 체온조절작용 등과 관련하여 寒熱을 설명하려는 시도가 있었으며, 寒熱의 定量化에 관한 연구로 김 등²⁹⁾과 배 등²⁹⁾은 寒熱設問紙를 開發해 設問紙를 통한 寒熱의 定量化

를 시도하였으며, 김 등²⁴⁾은 적외선체열영상진단을 통한 手足 冷症 診斷의 표준화에 대해 연구하였고, 김 등²⁵⁾은 '上熱下寒' 증상의 발현빈도가 높은 갱년기 患者의 체열분포를 적외선체열영상진단을 통해 관찰한 연구가 진행되어 있다.

호흡당 맥박수를 지칭하는 맥율을 통한 한열정량화 연구도 많이 진행되고 있다. 맥박수와 호흡수의 관련 현상은 임상적으로도 주목을 받아왔으며, 교감-부교감 신경과, 심전도 연구 등으로 생리학적인 기전에 대하여 연구되어 왔지만 완전히 이해되지는 못하고 있는 실정이다. 맥율에 대해 《靈樞 : 五十營》⁴⁾에 '人一呼脈再動, 氣行三寸, 一吸脈亦再動, 氣行三寸, 呼吸定息, 氣行六寸, 十息, 氣行六尺'이라하였고, 《靈樞 : 動輸論》⁵⁾에 '胃爲五臟六腑之海, 其清氣上洲於肺, 肺氣從太陰而行之, 其行也, 以息往來, 故人一呼, 脈再動, 一吸脈亦再動, 呼吸不已, 故動而不止'라고 하였는데, 이를 종합하여 脈率이 3이하면 遲脈으로서 寒의 속성이 있고, 4는 緩脈으로서 정상범위에 속하며, 5이상은 數脈으로서 熱의 속성이 있는 것이라고 일반적으로 평가하여왔다. 金⁷⁾은 인체는 맥박이 빠르게 되면 체온이 오르고 체온으로 오른 열을 발산하기 위하여 호흡이 빨라지며, 반대로 맥박이 느리게 되면 체온이 내리고 열 발산을 줄이기 위해 호흡도 느려지게 된다고 보고하였다. 이는 정상 맥박수의 상태에서는 일정한 맥율이 유지되며 맥율의 변화를 살펴보는 것으로 인체의 상태를 파악할 수 있는 근거를 제시하였다. 또한 寒性藥과 熱性藥을 구분할 수 있는 指標를 찾아내고자 服藥後 맥박수와 호흡수가 증가하면 熱性藥으로, 맥박수와 호흡수가 감소하면 寒性藥일 것이라는 가정하에 rat을 대상으로 5일간 熱性藥 및 寒性藥을 투여한 후 각각의 맥박수와 호흡수를 비교 관찰하였다. 李¹⁰⁾는 1호흡당 4회 이하의 맥박을 遲脈으로 정의하고, 陽虛證 관상동맥질환 患者의 遲脈을 病理遲脈 脈象波로, 건강 被檢者의 遲脈을

生理遲脈 脈象波로 분류하여 발표하였는데, 脈動數는 동일하지만 脈의 形과 勢에 있어서는 차이가 남을 지적하고, 脈動의 단순 遲數比較보다 相兼脈을 통한 生病理區分을 강조하였다. 朴^{8,9)}은 脈動數와 呼吸과의 상관성 및 緩脈에 대해 研究하였는데, 심전도 신호검출기 및 씨미스터형 호흡검출기를 통한 脈率檢出장비를 開發하고 건강인 38명(남10인, 여28)을 대상으로 脈率을 측정해 본 결과 緩脈의 脈率은 4.30 ± 1.03 회, 最小脈率과 最大脈率은 각각 2.64회에서 7.23회 범위이며, 吸氣脈率은 1.60 ± 0.32 , 最小吸氣脈率과 最大吸氣脈率은 각각 1.06회에서 2.40회, 呼氣脈率은 2.37 ± 0.75 회, 最小呼氣脈率과 最大呼氣脈率은 각각 1.26회에서 4.57회 범위에서 관찰되었다고 보고하였다. 또한 허¹¹⁾와 한¹²⁾은 脈率檢出장치의 개발과 脈率診斷을 위한 데이터베이스 구축에 관하여 연구하였다.

박¹⁴⁾은 脈率을 정량적으로 分析하기 위해 脈波, 呼吸圖, 心電圖의 실시간 檢出과 데이터 分析이 가능한 하드웨어 및 소프트웨어를 개발하고, 緩脈의 脈率을 4.54 ± 0.38 로 설정하여, 4.92이상의 脈率은 數脈으로, 4.16이하의 遲脈으로 간주하고, 갑상선 기능항진증(33명)과 저하증(18명) 患者를 對象으로 遲脈, 數脈 해석에 필요한 脈率, 분당 呼吸數, 吸氣時間, 呼氣時間, 呼氣脈率, 吸氣脈率, 분당 脈搏數를 緩脈과 상호 비교하여 分析하였다. 즉 遲脈, 緩脈, 數脈의 脈率은 각각 3.32 ± 0.44 , 4.28 ± 0.20 , 5.76 ± 1.26 회라 실증적인 연구 결과를 발표하였다. 이는 실제 임상적으로 주지되고 있는 遲脈은 3至, 緩脈은 4至, 數脈은 5至라는 개념에 대한 실험적인 연구로 입증하였다.

비만은 지방의 형태로 에너지가 과잉 축적된 상태를 말하며, 표준체중보다 20%이상 증가된 경우로 단순한 하나의 질병이라기보다는 대사 장애를 동반할 수 있는 질환의 집합체라고 볼 수 있다. 김²⁹⁾에 의하면 "에너지 섭취와 소비의 불균형으로 인하여 체내에 지방이 과다하게 축적된 상

태로 지방세포의 비대나 수적인 증가에 의해 발생한다.”라고 정의 내리고 있다. 비만으로 인한 신체 변화를 Diehle은 5D로 표현하고 있는데 용모손상(Disfigurement), 불편(Discomfort), 무능(Disability), 질병(Disease), 사망(Death) 이다³⁰⁾. 비만은 심리적으로나 사회적으로 개인의 활력 있는 사회 활동을 저하시키고 심리적으로도 조울증과 불안증의 장애를 나타내며 비만으로 인한 당뇨병, 지질대사 이상, 고혈압, 심혈관 질환 등 여러 성인병을 증가시키는 요인으로 지적되고 있다. 국제사회에서도 비만에 대한 심각성이 많이 인지되고 있으며, 치료해야 할 대상으로 분류하고 있다. 국제 사회에서도 체중감량이 당뇨, 고지혈증, 혈압, 관상동맥질환의 발생률을 감소시키는 효과가 있다고 보고되어 있다³¹⁾. 비만의 병인은 아직 완전히 밝혀져 있지 않지만 유전, 대사, 환경, 정신, 사회 경제적 요인등과 관련되어 있는 경우가 많다. 비만은 《素問·通評虛實論》에 “肥貴人即膏粱之疾也.”, 《素問·奇病論》에 “此人必數食甘味而多肥也.”라고 하여 식이 과다 섭취를 그 원인으로 보고 있다³²⁾. 비만의 주요 病機를脾胃의 運化失調와 氣虛와 濕痰이며, 치법은 虛證에는 補氣 溫陽, 實證에는 祛濕化痰 해야 한다³³⁾.

本 研究에서는 寒熱을 반영하는 맥율을 정량화된 도구로 사용하여 《丹溪心法》의 “肥人 氣虛 生寒 寒生濕 濕生痰, 瘦人 血虛生熱 熱生火 火生燥 故肥人 多寒濕, 瘦人 多熱燥也.” 과 《醫學入門》의 “肥人 氣虛多痰 宜豁痰補氣, 瘦人 血虛有火 宜瀉火滋陰.”에 나오는 맥율과 瘦人, 肥人의 상관성을 체성분 분석을 통하여 검증하고자 하는데 목적이 있다.

본 연구의 대상자는 총 95명을 대상으로 하였으며, 맥율과 체성분 분석 지표와의 상관 분석결과 비만도, 신장, 체지방량, 체지방율, 복부비만도, BMI 등의 지표에서 맥율과의 역상관성을 보였다. 이는 맥율이 높을수록 마른 경향이 있다는 것을

뜻한다. 또, 실험군 95명을 맥율 4.28의 緩脈 기준으로 구분하여 이를 맥율의 구성 단위인 호흡수와 맥박수로 나누어 통계 분석하였는데, 호흡수로 나눈 분류에서는 체성분과 통계 분석에서 유의하였으나 맥박수는 유의하지 않았다. 맥율 4.28 기준으로 맥율4.28 이상인 者は 35명이며, 맥율 4.28 이하인 者は 59명이다. (1명은 맥율 4.28이므로 제외하였다.) 맥율이 높은 군과 낮은 군을 군별로 각기 군에 따른 평균 호흡수에 따라 분류하여 4군으로 분류하였으며 분류한 군에 따라 체성분 분석에 따른 군별 차이점을 분석하였다.

분석결과 맥율이 낮고 호흡수가 높은 3군이 비만도와 체지방량, 체지방율등 지방과 관련된 비만 지수에서 비만한 정도가 높게 나왔다. 또한 1군과 2군의 맥율이 높은 군에서 비만도와 체지방량, 체지방율 등 지방과 관련된 비만 지수가 낮게 나왔다. 또한 체지방량과 체지방율에서는 맥율은 낮지만 호흡수가 높은 3군이 맥율이 낮고 호흡수가 낮은 4군 보다는 비만한 정도가 높은 것으로 보아 맥박수보다는 호흡수가 더 비만에 더 많은 영향을 끼치는 것으로 보인다. 맥율은 맥박수를 호흡수로 나눈 것으로서 맥율 지수는 호흡수가 낮아지면 맥율이 높아지는 경향의 역 상관관계를 나타냈고, 맥박수가 높아지면 맥율이 높아지는 순 상관관계를 가지게 되는데, 이는 Air trapping에서 비만한 군일수록 호흡수가 높다는 결과와도 일치하는 것이다³⁴⁾. 통계 4번의 寒熱 설문지에서 열성향의 사람들이 주로 기초 대사량과 근육량, 골격근량등과 양의 상관성을 가진 마른 체격을 가진다는 것은 기초 대사량이 높아질수록 맥박수가 증가하여 열량 소모가 높아지고 이에 따라 瘦人이 되는 경향이 높다는 것을 의미한다. 통계2번의 지, 삭, 완의 3개 군으로 나누어 통계 처리한 결과에서는 BMI, 체지방량, 체지방율, 비만도의 지방과 주로 연관성이 있는 4개 지표가 유의하게 나왔으며 평균값을 비교한 결과 지맥일수록 평균

값이 모든 지표에서 높게 나왔고, 식맥 일수록 평균값이 모든 지표에서 낮게 나왔다. 이는 식맥 일수록 비만한 정도가 낮아지며 지맥일수록 비만한 정도가 높게 나오는 것을 의미한다. 여기서 식맥은 맥율이 높은 경우를 뜻하며 지맥은 맥율이 낮은 경우를 의미한다. 호흡수와 관련된 폐용량과 비만과의 관계는 원³⁵⁾의 研究 결과에서도 비만학생 그룹이 폐용량이 낮다는 결과가 보고되었으며, 이³⁶⁾의 연구에서도 비만군일수록 최대 산소 섭취량이 낮아 비만할수록 호흡수가 높다는 연구 결과가 보고 되어있다.

본 연구는 비만의 개념으로 濕症에 대한 한의학적 사고를 가지고 연구하였는데 아쉬운 점은 濕症에 대한 설문 연구가 이루어져 있지 않은 실정인데, 차후 濕症에 대한 설문 연구가 이루어진다면 차후 보완 연구하여 더 좋은 연구 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다. 또, 맥박수로 분류한 실험군에서는 유의한 결과를 얻지 못하였다. 맥박수는 맥율의 토대가 되는 지표로서 중요한 의미를 지니는데, 차후 실험 대상에 대한 추가 연구를 통하여 맥박수가 미치는 영향에도 추후 연구가 필요할 것으로 보인다.

VI. 結 論

人體의 寒熱을 반영하는 맥율과 체성분 분석 지표와의 상관성에 대하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 맥율과 체성분 분석 지표간의 상관관계 분석 결과 체성분 분석 지표 중에서 지방과 관련된 비만도, 체지방량, 체지방율, 복부비만도, BMI 등의 체지방 지표에서 역 상관관계가 있었다.
2. 맥율은 지맥, 완맥, 식맥의 3개 군과 체성분

분석 지표간의 차이를 분석한 결과, 비만도, BMI, 체지방량, 체지방율의 4개 지표에서 유의성 있는 결과가 나타났으며 이들의 평균값을 비교한 결과 지맥일수록 비만한 지수가 높게 나왔으며 식맥 일수록 비만한 지수가 낮게 나왔다.

3. 맥율을 완맥 기준 4.28 기준으로 두 개의 군으로 구분하고, 이를 군별 평균 호흡수로 구분하여 4개 군으로 구분하여, 체성분 분석 지표간의 차이를 분석한 결과 맥율이 낮고 호흡수가 높은 3군에서 비만도, 체지방량, 체지방율의 3개 지표에서 비만한 정도가 유의성 있게 나타났으며, 맥율이 높은 1군과 2군이 3군과 유의성 있는 차이를 보이며 비만도가 낮게 나왔다. 또한 맥율이 낮은 3군과 4군은 체지방량과 체지방율에서 유의한 차이를 보이며 3군이 4군보다 비만한 정도가 높게 나왔으며, 이는 호흡수가 높은 3군이 호흡수가 낮은 4군보다 비만한 경향이 큰데, 이는 호흡수가 높을수록 맥율이 낮아져 맥율이 낮을수록 비만한 경향이 높은 결과를 나타낸다.
4. 寒熱 설문지와 체성분 분석 22개 지표와의 상관관계 분석 결과, 열 점수는 15개 지표와 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. ($P < 0.05$) 한 점수는 22개 체성분 분석 지표와 전부 유의하지 않게 나타났다. 열점수와 순 상관관계인 체성분 지표는 기초 대사량, BMC, BCM, 신장, 체중, 골격근량, 세포 내액, 세포 외액, 단백질, 무기질, 수분, 근육량이며 역 상관 관계로 나타난 체성분 분석 지표는 체지방율, 부종1, 부종2 이다.

參考文獻

1. 박영재, 박영배. 통계기법을 활용한 변증 정량화 연구. 대한한의진단학회지. 2001; 5(2): 306-330.
2. 許 浚, 東醫寶鑑. 서울, 南山堂. 1997년 352.
3. 윤창열, 김용진 편저. 난경연구집성, 주민출판사. 2002.
4. 楊維傑編. 黃帝內經靈樞譯解. 서울, 정보사, 1980, 431-435.
5. 楊維傑編. 黃帝內經靈樞譯解. 서울, 정보사, 1980, 182-185.
6. 王琦編著. 黃帝內經素問今釋. 서울, 정보사, 1983, 93-100.
7. 김인락 외 6인. 맥박수와 호흡율에 따른 기미론 연구-최종보고서. 韓國韓醫學研究院, 1997.
8. 박영배, 강성길, 김창환, 고희균, 김용석, 이윤희, 김성운, 허웅, 윤충화. 緩脈의 東西醫學的 解釋 - 脈率을 중심으로 -. 大韓韓醫學會誌. 1997; 18(1): 143-156.
9. 박영배, 김현규, 함광근, 양승렬, 허웅. 脈率檢出장치에 관한 研究. 1997년도 대한전자공학회 하계종합학술대회 논문집. 1997; 20(1): 437-440.
10. 李國彰, 張濤, 傅驄遠, 牛欣, 黃作福, 季原, 李澎. 病理遲脈與生理遲脈的脈圖和心血管功能狀態的對比研究. 北京中醫藥大學學報. 1996; 1: 35-38, 71-72.
11. 허웅, 김현규, 함광근, 박영배. 脈率檢出장치의 開發과 臨床的 意義. 大韓韓醫學會誌. 1997; 1(1): 95-102.
12. 한순천, 김현규, 이용동, 박영배, 허웅. 脈率診斷을 위한 데이터베이스에 관한 研究. 1998년도 대한전자공학회 하계종합학술대회 논문집. 1998; 21(1): 569-572.
13. 박영배. 맥진기의 현황과 전망. 대한한의진단학회지. 1997; 1(1): 86-94.
14. 박영배, 허웅. 遲·緩·數脈의 脈率 研究-감상선 기능항진증과 저하증 患者를 중심으로-. 大韓韓醫學會誌. 1999; 3(1): 20-27.
15. 心律失常與脈診芻議, 中華實用中西醫雜誌. 1994. 第7권 11期 638-639.
16. 中醫脈象與現代醫學, 實用中西醫結合雜誌. 1997. 第10권 13期 1240.
17. 中醫常用脈象英譯探討, 中國科技翻譯. 1994. 第4期 32-34.
18. 中西醫脈診互參, 河南中醫. 1994 第14권 5期 289-292.
19. 脈診與心律失常, 中醫研究. 2001 第14권 4期 6-9.
20. 김숙경, 박영배. 寒熱辨證說問紙 開發. 大韓韓醫學會誌. 2003; 7(1): 64-75.
21. 이봉교. 맥진계에 의한 팔요맥의 파형기록판별에 관한 실험적 연구. 최신의학 1970; 13(7): 41-47.
22. 梁壁光. 脈象分類與脈綱原理初探, 上海中醫藥雜誌. 1988; 3: 29-31.
23. 배노수, 박영재, 오환섭, 박영배. 寒熱辨證 設問紙 開發을 위한 寒熱 考察. 大韓韓醫學會誌. 2005; 9(1): 98-111.
24. 김동환, 김용석, 이경섭. DITI를 이용한 수족냉증 診斷의 표준화 研究. 大韓韓方婦人科學會誌. 2001; 14(2): 129-134.
25. 김로사, 최정은, 김용석, 이경섭. DITI를 이용한 갱년기 患者의 체열분포 양상 研究. 大韓韓方婦人科學會誌. 2001; 14(3): 58-69.
26. 김완희. 한의학에 있어서의 한열발생 기전에 관한 연구. 동서의학. 1978; 3(3): 1-10.
27. 김완희. 陰陽寒熱에 관한 고찰. 동서의학. 1977; 2(2): 39-42.
28. 신민규, 김완희. 체온조절과 심신기능의 상관성에 관한 研究. 동서의학. 1980; 5(2): 11-15.
29. 김정연. 비만치료의 차이가 비만 평가에 미치는

- 는 영향. 한방재활의학과학회지. 1998; 8(2): 338-346.
30. Diehle HS, Darlynple W. Healthful Lining. Obesity and Digestive disorders. 9th ed. New York: Mcgraw-Hill. 1973.
 31. Ashley FW, Kannel WB. Relation of weight change to change in atherogenic trait. The Feamingham study. J Chronic Dis 1974; 27: 103.
 32. 梁維傑編. 黃帝內經.. 大一書局有限公司. 1997: 260-265, 356-360.
 33. 한방재활의학과학회. 한방재활의학과학. 서울, 군자출판사, 2003, 349-362.
 34. M.Hashimoto, E.Tate, Air trapping on computed tomography images of healthy individuals: effect of respiration and body mass index. Clinical radiology. 2006: 883-887.
 35. 원영두. 비만이 혈액성분과 순환및 호흡기능에 미치는 영향. 한국 체육 학회지. 제 32권 제 1호. 213-230.
 36. 이윤관. 비만청소년이 호흡순환기능 및 QTc interval의 변화에 관한 研究. 한국스포츠 리서치. 2005 제 16권 6호. pp 239-248.
 37. 최승훈. 새로운 생체 전기 임피던스법. 대한비만학회지. 제 6권 제 1호, 1997. pp85-94.
 38. 김대필. 폐경전 여성의 비만이 자율신경계 활성도 변화에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지. 제 16권 제 1호. pp11-22.
 39. 대한비만학회. 임상 비만학. 서울, 고려의학, 2001:40, 204-205, 407-414.
 40. 강재현. 일차의료에서 비만의 診斷과 관리. 가정의학회지 1997; 18(9): 882-896.
 41. 한방재활의학과학회. 한방재활의학과학. 서울, 군자출판사, 2003, 349-362.
 42. 박완근, 맹광호. 혈중 콜레스테롤, 혈당 및 혈압치에 대한 비만지표들의 통계적 관련성 비교. 서울, 카톨릭대학 의학부 논문집, 1988; 41(1): 77-83.
 43. 김종우, 황의완, 신현대. 비만환자의 인격특성에 관한 임상적 고찰. 동의물리요법과학회지. 1994; 4(1): 269-281.
 44. 강징원, 박찬욱, 박형원, 정혜숙. 10대 여학생의 우울성향과 체중의 관계. 가정의학회지. 1994; 15(9,10): 639-647.
 45. 박혜순, 조홍준, 김영식, 김철준. 성인의 비만과 관련된 질환. 가정의학회지. 1992; 13(4): 344-353.