

원적외선과 음이온이 인체에 미치는 효과

김완겸¹⁾ · 김성삼²⁾ · 유승현¹⁾ · 길인호²⁾ · 권소희¹⁾ · 이기남¹⁾

¹⁾원광대학교 한의학전문대학원 제3의학과, ²⁾원광대학교 대학원 한의학과

A Study of Influences Caused by Far Infrared and Anion on Human Body

Wan-Gyeom Kim,¹⁾ Seong-Sam Kim,²⁾ Seung Hyun You,¹⁾ In-Ho Kil,²⁾
So-Hee Kwon¹⁾ & Ki-nam Lee¹⁾

¹⁾Dept. of Third Medicine, Professional Graduate School of Oriental Medicine, Wonkwang Univ.

²⁾Dept. of Oriental Medicine, Graduate School, Wonkwang Univ.

Abstract

A survey was performed for 2 weeks in October 2004 in order to examine the effects and changes of far infrared and anion of office workers aged 40 and older before and after wearing the underwear. In the survey, questionnaires and photoplethysmography were used to measure the difference between the two tests conducted with one week interval. The findings could be summed up as follows:

1. There was no statistically significant difference in changes of vascular aging points and photoplethysmogram wave form before and after wearing the far infrared and anion underwear but the points showed the increasing tendency($p>0.05$).
2. A statistically significant difference was confirmed since the total points of each item in the questionnaires increased after wearing the underwear($p<0.001$).
3. In connection with the systemic symptoms, a significant difference was found with increased points in all items except for no. 6 after wearing the underwear($p<0.05$).
4. With regard to the difference before and after wearing the underwear depending on the Kidney symptoms, there was a significant difference with increased points in all items except for item no. 1 after wearing the underwear($p<0.05$).

* Corresponding author : Ki-nam Lee, Dept. of Third Medicine, Professional Graduate School of Oriental Medicine, Wonkwang University Tel : 82-63-850-6836. E-Mail : Kinam1@wonkwang.ac.kr

In conclusion, to put on the underwear with effect of far infrared and anion is believed to smooth metabolism and blood circulation, contributing by thus to promoting health and preventing disease. Further studies with wider sampling of subjects are requested to diversify and refine the findings from this sectional study.

Key words : Influences, Far Infrared, Anion, Human Body

1. 서론

우리 인체는 주위 매질과 늘 에너지를 교환하며 살아가고 있다. 그 중에서도 원적외선 영역의 에너지 수가 제일 많으며, 원적외선은 자연 상태 태양복사에너지의 일부로서 많은 양이 복사의 형태로 지구에 도달할 뿐만 아니라 가열되거나 자연 상태인 거의 모든 물체가 방사하고 있어 이 물체간의 원적외선 방사가 자연현상에 미치는 영향은 지대하다.¹⁾

원적외선의 특징은 물분자에 흡수가 잘 이루어지는데, 인체는 물분자를 많이 포함하고 있기 때문에 흡수가 빠르게 이루어진다. 이렇게 인체 내 흡수된 원적외선은 조직 내 물분자를 진동시키고, 이 진동으로 인해 세포 조직이 진동되어 피하 층의 피부 온도 상승, 혈관 확장, 혈액순환 촉진, 세포 활성화 등의 작용을 한다. 이로 인해 대사 기능 촉진, 체내 노폐물 배출, 진통 작용에 효과가 있다고 보고 되면서²⁾ 임상 적용이 증가하고 있으며, 원적외선이 인체에 미치는 효과를 이용하여 파동 의학 또는 대체 의학으로 건강이나 임상적 치료에 대한 원적외선 적용에 대해 관심이 높아져 가고 있다.³⁻⁵⁾

원적외선은 특히 인체에서 유해인자에 의하여 잘못 발현되거나, 변화가 일어난 RNA와 DNA를 다시 원래의 정상적인 상태로 복원시키는 작용을 하는 것으로 연구되어지고 있는

데, 우리가 인체에서 느끼지 못하는 체내 자유 활동 에너지에 가장 근접한 형태의 물리적인 요소일 것이다. 또한 인체가 가장 건강할 때 발생하는 빛의 파장이 바로 원적외선이고 우리가 매일 받는 태양 빛의 반 이상은 원적외선으로 공해가 없는 나라에 원적외선의 양이 자외선(UV; Ultra Violet)보다 많이 포함되어 있다.⁶⁾

우리 조상들은 원적외선의 정체는 알지 못했지만 자연에서 배운 원적외선의 효능에 대한 경험을 실생활에 두루 활용하여 건강에 많은 도움을 받았다. 그 예로 돌구들로 된 따뜻한 온돌방에서 자고난 후의 개운함, 돌과 흙으로 된 한증막에 의한 질병치료, 배가 아플 때 따뜻한 기왓장을 배위에 올려놓는다거나 귀속의 물을 빼내기 위해 따뜻한 자갈들을 귀에 대는 등의 민간치료법, 또한 숯불구이나 곱돌구이 맛의 뛰어난, 곱돌숯으로 지은 맛있는 밥 등은 모두가 원적외선을 이용한 것이다.⁷⁾

그러나 상온에서의 원적외선 방사율은 그 방사량이 매우 적고 시료 이외의 주위 물체로부터 방사되는 원적외선의 영향을 받게 된다. 또한 이러한 작용은 섭씨 300도 이상 고온에서 적절한 발광체를 이용, 다량의 원적외선이 발생할 경우이다. 이에 여러 가지 원적외선의 효과를 응용하여 생활의 많은 부분에서 상품화가 진전되어 왔지만 원적외선 자체는 가열이라는 외적 자극이 없으면 파장과 방사율이 명확하게 측정되지 못하기 때문에 응용이 더디게 이루어져 왔고, 상품화된 제품 중에 특히

상온에서 사용되는 것을 중심으로 과학적 근거가 명확하지 않은 것도 있다.⁸⁾ 그러나 근래 원사단계에서 원적외선 효능을 내는 세라믹물질(규소, 알루미늄 등)을 첨가한 필라멘트사로 원사를 만드는 등 첨단 신소재가 개발되어 의류에 사용되고 있다.⁹⁾ 고도의 기술향상으로 최첨단 신소재 개발의 붐이 일면서 건강에 대한 소비자들의 관심이 증대하여 원적외선방사를 이용한 기능성내의, 순수 천연섬유로 만들어진 내의 등 이너웨어 업체들이 기능성을 내세운 특화시장 공략에 나서고 있다.

또한 최근에는 음이온과 나노 세라믹을 이용한 첨단제품들이 개발되어 건강시장에 출시되고 있다. 음이온은 인간의 생존에 절대 불가결한 공기 중에 포함되어있는 마이너스 이온을 띤 물질로 현대인은 도시환경의 오염으로 인하여 공기 중에 먼지가 증가하면 양이온이 증가하게 된다. 동시에 흡연 습관이나 운동 부족 등으로 산소의 양이 감소하여 산소결핍상태로 되어 체내의 근육에 젖산이 대량 고이게 되어 혈액 등이 산화된다.¹⁰⁾ 따라서 음이온이 많이 분포된 산속이나 계곡 등에서는 기분이 상쾌하고 몸이 가벼워지는 것을 경험할 수 있다.

원적외선과 음이온은 온열, 숙성, 지성, 건습, 중화, 공명 작용이 뛰어난바¹¹⁾ 이를 활용한 건강 제품 개발에 지속적인 연구와 질병을 예방하고 건강을 증진하는데 기여할 수 있도록 발전시켜 나가야 할 것이다.

이에 본 연구는 원적외선 방출과 음이온 효과가 있는 건강 내의류를 착용함으로써 인체에 미치는 효과를 연구하고자 시도한 것으로 대상자들의 내의류 착용 전과 후에 혈액순환과 관련되어 일반적으로 나타날 수 있는 증후들의 변화를 조사 한 바 몇 가지 유효한 결과를 얻어 보고하는 바이다.

II. 이론적 배경

1. 원적외선

1) 원적외선의 정의와 특징

1800년 F. W. Hershel이 태양광선의 스펙트럼을 연구하던 중 가시광선의 적색 끝보다 장파장 쪽에 열 효과가 높은 부분이 있다는 사실을 발견하고 빛 가운데 어떤 색깔이 열을 전달하는지 궁금하여 프리즘으로 빛을 분광하고 각각의 색깔마다 온도계를 놓아보았다. 그런데 막상 눈에 보이는 색깔에서는 온도가 오르지 않고 빨간색 밖에서는 온도가 오르는 사실을 발견하고 붉은색(赤) 밖(外)에 있다고 적외선이라고 이름을 지었다. 그런데 빛은 직진하면서 물체에 닿으면 반사, 투과 또는 흡수하는 특성을 나타낸다. 물체에 빛이 닿으면서 다른 색은 흡수하고 눈에 보이는 색만 반사하여 그 색으로 보이고 우리는 모든 색을 투과하여 투명해 보이는 것이다.¹²⁾ 1835년 A. Ampere가 그것은 가시광선과 같은 종류의 전자파의 일종이라는 사실을 발견하고 1.76 마이크로에서 1000마이크론 사이의 파장 영역을 원적외선이라고 불렀다.¹³⁾

적외선을 좀 더 세분한다면 파장이 짧아서 가시광선에 가까운 쪽은 물체에 닿으면 반사를 잘하고 긴 파장은 금속을 제외한 물질, 금속의 산화물인 돌과 흙이나 생물의 주성분인 유기 화합물에는 잘 흡수된다. 사람들이 빛을 분류할 때 파장이 짧은 적외선은 가시광선에 가까우므로 근적외선이라 하고 파장이 길면 가시광선에서 먼 쪽에 분류되므로 원적외선이라고 한다.¹⁴⁾

원적외선의 특징 중 가장 중요한 성질은 어떤 물질에 그 물질을 구성하는 분자나 원자와

같은 진동수의 원적외선을 방사하면 물질의 원자나 분자에 흡수되어 공명현상을 일으키게 된다는 것이다. 이 운동을 공진 운동이라고 부르며 공진운동이 생기면 분자내의 에너지가 발생되고 발생된 에너지는 분자를 활성화 시키게 된다.¹⁵⁾

한편 어떤 물체가 열을 받아서 빨갛도록 온도가 올라가면 열에너지를 가시광선으로 바꾸어서 사람 눈에 보이며 이 빛은 반사되므로 이미 열을 전달하는 역할은 못한다. 또 빨간색과 적외선 경계에서 가시광선보다 약간 파장이 긴 적외선은 사람이 보지 못하지만 가시광선을 닮아서 여전히 잘 반사한다.¹⁴⁾

또한 원적외선은 공기를 음이온화 하며 음이온이 풍부한 환경에서는 호흡이 커지고 안정감과 혈액순환을 촉진시키므로 쾌적한 환경을 유지하게 된다. 또한 냄새의 주범인 물질의 양이온을 중화시킨다.⁷⁾

2) 원적외선의 작용

원적외선이 생체에 미치는 영향은 생체성장 효과, 피부조직내로 원적외선 흡수에 의한 온열효과, 피부혈류량의 증가 효과, 심박출량 및 맥박수의 감소효과, 조사되는 체표면에 대한 발한효과, 자율신경계의 균형 촉진 효과, 뇌파의 안정 유지 효과를 들 수 있다.

즉, 인체에 조사된 원적외선은 성장기의 동물이나 식물에 있어서 성장촉진 효과가 있으며 피부내로 흡수된 원적외선은 공명 흡수되어 피부조직의 온도를 상승시키고 열 및 통각 수용기를 자극하여 온열감과 통각을 느끼게 한다. 그리고 피부에 조사된 원적외선은 모세혈관을 확장시켜 피부혈류량을 증가시키고 생리작용을 안정시켜 심박출량 및 맥박수를 감소시킨다.

또한 생체에 조사된 원적외선은 교감신경과 부교감신경의 균형을 유지시키는 자율신경계

의 균형 촉진 효과가 있고 체표면에 조사할 경우 발한 작용을 촉진하며 원적외선이 직접 조사 되는 체표면에 주로 발한 작용을 일으킨다.

이상과 같이 원적외선 에너지는 생체에 공명 흡수되는 특성을 가지고 있으며 생체의 생리 작용은 에너지 수준에 따라 활성화 될 수 있는 특성을 지니고 있으므로 적절한 활용 방법을 개발한다면 인체의 건강 및 미용에 효율적으로 이용될 수 있으며 질병을 치료하는 측면에서도 무한한 가능성을 가지고 있다고 할 수 있다.¹⁶⁻²¹⁾

2. 음이온

1) 음이온의 정의와 특징

공기가 맑고 깨끗한 산림 속이나 폭포 부근에서는 기분이 상쾌해지고 마음도 안정 될 뿐 아니라 전신에 솟아오르는 활력을 느낀다. 이는 산림 속 공기 중에는 음(-)이온이 풍부하기 때문이다.

반면 인구가 많은 대도시 사람이 많이 붐비는 곳, 자동차 배기가스가 많은 번잡한 도로 주변, 매연이 많은 공장지대 등의 오염된 공기 환경에서는 기분이 불쾌해지고 불안해지며 만사의욕도 떨어진다. 오염된 공기 중에는 양(+)이온이 많기 때문이다. 그러므로 음이온은 상쾌한 이온, 양이온은 피로 이온 이라고도 한다.

우리가 늘 마시고 있는 공기는 질소(78%), 산소(21%) 그리고 미량의 아르곤, 수증기, 탄산가스 등으로 혼합되어 있고 이들의 일부 원자 분자들은 태양의 자외선, 우주로부터의 우주선 등 대량의 방사선과 지구 지각 속의 라듐, 토륨, 라돈 등의 방사성 물질이 붕괴할 때 방사선 등의 충돌에너지에 의하여 전자를 방출한다.

전자를 잃은 중성의 원자, 분자는 양(+)전기

를 띤 양(+)이온이 되고 튀어나간 전자를 여분으로 얻은 공기 중의 초미립자는 음(-)전기를 띤 음(-)이온으로 된다. 이와 같이 공기 이온은 전자의 이동으로 발생한다. 우리들은 호흡 시 이들 혼합된 기체와 더불어 양(+)이온, 음(-)이온도 동시에 몸에 받아들이고 있다. 우리 인체는 신경, 근육, 혈액, 각 내장기관 등을 포함하여 약 60조개의 세포의 집합체이며 세포는 세포막에 싸여있다. 이세포막을 통하여 세포내의 영양소나 산소를 끌어들이거나 불필요한 세포내의 탄산가스나 수분 등의 노폐물을 배출한다.

그런데 양(+)이온이 체내에 호흡으로 들어가면 세포막으로부터 전자를 빼앗아 세포막을 산화시킨다. 산화된 세포막은 굳어지고 수축되어 투과성을 잃게 되어 신진대사가 산화되어 결과적으로 질병에 걸리기 쉽고 노화도 빨라진다.

또한 양(+)이온이 체내에 들어가면 혈액의 주성분이며 산소운반 기능을 갖는 적혈구가 산화된다. 적혈구가 산화되면 적혈구끼리 끈적 끈적 엉겨 붙어서 경단알과 같이 덩글게 되거나 나무줄기 같이 길게 결합되어 혈액의 흐름이 느리게 되어 정신적 불안감을 느끼게 되며 마비, 통증, 냉감 등의 원인이 된다.²²⁾

혈액순환이 나빠지면 산소의 결핍상태로 되어 세포내의 에너지 불완전 연소를 일으켜서 혈액을 산화시킴으로서 결과적으로 질병을 일으키게 된다. 반면 음(-)이온이 체내에 흡입되면 혈액을 알칼리성으로 바꾸므로 적혈구의 결합이 떨어져서 산소나 영양소의 세포에의 흡입이 개선되어 상쾌한 느낌과 건강이 회복되고 각종 질병에 대한 억제력이 생긴다. 그러므로 양(+)이온이 과다한 현대 도시의 오염된 환경에서 살고 있는 우리들은 음(-)이온의 적극 활용으로 인체를 자연으로 환원시켜서 질병 예방과 자연치유는 물론 건강한 삶으로 바꾸려는 시도를 하고 또한 산업화하여야 한다.

2) 음이온의 작용

음이온은 혈액의 정화작용, 세포의 부활작용, 저항력의 증가, 자율신경의 조정 능력, 통증의 완화작용을 하는 것으로 알려져 있다.

즉, 혈액의 5대 요소(산소, 질소, 칼슘, 나트륨, 칼륨)의 이온율을 증가시켜 혈액의 알칼리화를 진행하여 혈액을 깨끗하게 정화시킨다. 그로인해 각종 바이러스에 대한 저항력을 높여주고 칼슘의 밸런스를 회복시켜 각종 성인병, 스트레스, 환경오염 등으로 산성화된 현대인의 체질을 건강하게 바꿔준다. 그리고 음이온이 많은 혈액(알칼리성)인 경우는 세포의 움직임이 활발하고 이 경우 음이온이 세포내의 영양공급과 노폐물을 배출시켜 병든 세포의 재생 및 죽은 세포의 부활로 칼슘을 증가시켜 근육 특히 심근의 활동을 왕성하게 하여 심장을 튼튼하게 한다.

또한 감마그로피린이란 혈청에 함유된 단백질의 일종인 면역력을 가진 항체로 우리 몸의 음이온이 증가하면 혈액 중에 감마그로피린도 함께 증가함에 따라 각종 질병에 대한 항체의 증가로 바이러스의 감염에 대한 저항력 또한 증가시켜 건강한 몸을 유지 시키며 음이온의 양은 혈관, 내장(오장육부)등 우리 몸의 상태나 느낌 등을 인체에 유리하도록 자율신경계를 조절해 주므로 신경계통, 혈액세포, 임파선 등에 생기를 주어 약화된 기능을 강화 시키고 활력을 주는 결정적 역할을 한다.

음이온은 이온화된 칼슘을 증가시키고 엔돌핀, 엔카라핀이라는 물질을 방생시켜 피로회복, 체력 증강 뿐 아니라 동통이 심한 부분의 세포를 건강하게 하고 피를 잘 돌게 하여 통증을 완화시키는 작용을 한다.²²⁾

2. 연구도구

Ⅲ. 연구 대상 및 방법

1. 연구대상 및 자료수집

2004년 10월 2주간 40대 이상의 사무원들을 대상으로 (주)바이오 헬스와 원광대학교 한의학전문대학원 한방건강검진팀이 공동으로 원격외선과 음이온 효과 내의류 착용의 전후에 나타나는 혈액순환 개선의 변화를 알아 보기 위해 일주일의 간격을 두고 각 대상자별로 2 번씩 설문지와 맥파기를 이용하여 총 89명의 변화를 분석하였다.

1) 설문평가지

18개 문항으로 구성되어 있는 설문지로 40세 이후에 혈액순환과 관련되어 일반적으로 나타날 수 있는 증후들을 조사하기 위한 것으로 전신질환 증상 10문항, 신계내과 증상 8문항으로 구성되어 있으며, 각 문항은 '예', '가끔', '아니오'로 3점 Likert척도로 응답하게 하였으며, 각각에 대해 1-2-3점을 부여하였다(표 1).

2) 맥파기

맥파(脈波)란 심장의 박동에 따른 흉벽 및 대혈관의 박동을 파형으로 기록한 것으로 심

표 1. 설문문항의 구성

문항번호	내 용
전신질환증상	
1	평소 감기에 자주 걸리는 편입니까?
2	가슴이 답답하고 한숨을 자주 쉽니까?
3	아침 기상 시 몸과 마음이 상쾌하십니까?
4	머리가 자주 아프십니까?
5	소화가 잘 안되십니까?
6	요즈음 손·발이 절이는 경우가 있습니까?
7	몸이 항상 피로하십니까?
8	가슴이 두근거리고 불안 초조하십니까?
9	팔, 어깨가 자주 시큰거리십니까?
10	몸이 무겁고 기분이 상쾌하지 못하십니까?
신계내과증상	
1	귀에서 무슨 소리가 납니까?
2	허리, 무릎이 시큰거리십니까?
3	식은땀을 자주 흘리십니까?
4	소변을 자주 보는 편입니까?
5	평소 손발이 부으시는 편입니까?
6	부부관계(성생활)는 어떠하십니까?
7	(남성)평소 남습증이 있으십니까?
8	(여성) 평소 냉·대하증이 있으십니까?

장의 주기에 따라 혈관벽압 및 혈관 구경이 변동됨에 따라 말초 쪽으로 전파 되어지는 동맥계과동의 변화를 말한다. 맥파의 종류는 압맥파와 용적맥파로 나뉘고 신호처리 방법에 따라 맥파, 속도맥파, 가속도 맥파로 구분하며, 본 연구에서는 이 가속도 맥파를 칭하는 것으로 지침 용적 맥파의 파형을 두번 미분하여 나타낸 파형으로 혈관의 노화 정도를 알 수 있는 맥파 검사법 이다.

파형 분류는 혈류의 순환 상태에 따라 양호파(良好波) > 근근파(僅僅波) > 불량파(不良波) > 퇴행파(退行波) > 악사파(惡邪波)의 5종류로 분류되며, 파형의 평가를 자세히 살펴보면, 양호파는 말초순환이 양호하고, 연령적으로 젊은 사람에서 많이 나타나고, 근근파는 말초순환 저하가 있으나 기본적으로 좋은 그룹에 속하며 동양의학에서는 신장과 방광의 쇠약을 의미하는 것으로 신장과 방광의 기혈의 쇠약은 요통, 슬통, 생리불순, 냉한체질, 불면증, 두통등 증상의 원인이 된다. 불량파는 말초로부터 심장에 돌아오는 힘이 쇠약해지고 있어 신진대사, 소화기의 기능이 쇠약해지는 원인이 된다. 퇴행파는 말초의 혈류가 저하하기 시작하는 중년층에 많이 나타나며 악사파는 말초순환이 지극히 나쁜 혈류로 고혈압, 동맥경화, 심장과 혈관 질환, 뇌혈관 질환, 말초 순환 장애, 당뇨병, 노화성 질환등이 나타날 수 있다.

이 중에서 퇴행파와 악사파는 혈액순환이 꽤 나빠졌을 때 나타나는 파형으로 본 연구의 대상자에게서는 나타나지 않았다. 따라서 양호파는 3점, 근근파는 2점, 불량파는 1점을 부여하였다.⁴¹⁾

3) 원적외선과 음이온을 응용한 내의

본 연구에 이용한 제품은 원적외선방출과 음이온 효과를 가진 내의로서 남성 내의는 인체 내의 세포를 활성화 시켜주어 요통, 변비,

낭습 제거 등에 효과가 있고, 여성 내의는 원적외선이 하복부와 골반위에 있는 경혈에 작용하여 신진대사의 증진, 혈액순환 촉진, 근조직의 이완, 땀샘의 활동성 증가 및 체온의 전신적 상승효과를 가져와 건강회복과 질병 예방에 도움을 준다.

토르말린, 맥반석, 게르마늄석, 황토, 옥등을 혼합한 후 1,600도씨 전후로 소성하여 미세한 분말로 가공하여 인체에 유익한 원적외선 파장대가 8~14마이크론대로 집중 방사될 뿐만 아니라 음이온이 다량 방출 하도록 연구 개발 되어진 바이오 미라클을 제품에 응용하였다. 특히 “건강 보조용 인체 자극물을 함유한 발포 나염법”(발명특허 제0384526호)에 의하여 처리 되어 있어 원적외선이 90%이상 방사되며 음이온은 울창한 숲속에서 나오는 양과 비슷한 약 800~1,000개 정도 방출되어 신진대사의 증진, 혈액순환 촉진, 근조직이완, 땀샘의 활동성 증가, 체온의 전신적 상승효과를 가져와 성인병 예방과 건강증진에 효과적인 기능성 제품이다.

3. 자료분석

통계분석은 SPSS 10.0프로그램을 사용하였으며, 모든 통계량의 유의수준은 0.05로 유의확률 값이 유의 수준 이하일 때 통계학적으로 의미가 있는 것으로 하였다. 대상자의 특성은 빈도분석 하였고, 맥파기와 설문문항의 내의 착용전후의 변화를 분석하기 위해 대응표본 t-test로 분석하였다.

IV. 연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성

전체 대상자 89명 중 남자가 53.3%, 여자가 45.6%, 연령은 40~49세가 73.3%로 가장 많고,

50~59세가 21.1%, 60세 이상이 4.4%이다. 결혼여부는 기혼이 88.9%로 많고 미혼이 7.8%이고, 자녀는 1~2명이 70.0%로 가장 많고, 3~4명이 17.8%, '없다'가 8.9%, 5명 이상이 2.2%이고, 교육정도는 대졸이 62.2%로 많고, 대학원졸이 24.4%, 고졸 이하가 12.2%로 나타났다(표 2).

표 2. 대상자의 일반적 특성

		N	%
성별	남자	48	53.3
	여자	41	45.6
연령	40~49	66	73.3
	50~59	19	21.1
	60≤	4	4.4
결혼 여부	미혼	7	7.8
	기혼	80	88.9
자녀관계	없다	8	8.9
	1~2명	63	70.0
	3~4명	16	17.8
	5명≤	2	2.2
교육정도	고졸이하	11	12.2
	대졸	56	62.2
	대학원졸	22	24.2

2. 맥파의 변화

내의의 착용전과 후를 일주일의 간격을 두고 측정하여 비교해 본 결과 혈관노화 점수는 착용전에 57.29±12.53이고, 착용후에 측정한 결과 59.63±12.50로 점수가 높아졌으나 통계적으로 유의하지는 않았다(p>0.05). 맥파의 유형은 착용전에 1.66±0.67이고, 착용후에는 1.76±0.68로 높아졌으나 통계적으로 유의하지는 않았다(p>0.05),(표 3).

3. 설문문항의 총점의 변화

설문문항의 총점을 내의 착용 전후의 변화를 본 결과 착용전에 총점이 38.53±7.25이고, 착용후에는 총점이 42.60±5.74로 변화되었으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.001), (표 4).

4. 설문문항별 변화의 차이

1) 전신질환증상에 따른 차이

설문문항별로 내의 착용 전후의 변화를 본 결과 1번 문항은 착용전에 2.35±.69, 착용후

표 3. 착용전후의 맥파의 변화

	착용전	착용후	t	p
혈관노화점수	57.29±12.53	59.63±12.50	-1.734	.091
맥파유형	1.66±0.67	1.76±0.68	-1.434	.160

표 4. 착용 전후의 변수의 총점 변화의 차이

구분	Mean±SD	t	p
착용전 총점	38.53±7.25	-4.799	.000
착용후 총점	42.60±5.74		

2.53±.60로 유의하였고(p<0.01), 2번 문항은 착용전에 2.40±.72, 착용후에 2.60±.62로 유의하였고(p<0.01), 3번 문항은 착용전에 1.88±.83 착용후에 2.20±.73로 유의하였고(p<0.05), 4번 문항은 착용전에 2.05±.73, 착용후에 2.52±.62로 유의하였고(p<0.01), 5번 문항은 착용전에 2.25±.73, 착용후에 2.58±.65로 유의하였고(p<0.01), 6번 문항은 착용전에 2.51±.57, 착용후에 2.67±.51로 유의하지 않았으며(p>0.05), 7번 문항은 착용전에 2.00±.64, 착용후에 2.35±.58로 유의하였고(p<0.001), 8번 문항은 착용전에 2.57±.60, 착용후에 2.76±.51로 유의하였고(p<0.05), 9번 문항은 착용전에 2.37±.76, 착용후에 2.57±.65로 유의하였고(p<0.05), 10번 문항은 착용전에 2.17±.67, 착용후에 2.51±.63로 유의하였다(p<0.01), (표 5).

2) 신계내과증상에 따른 차이

1번 문항은 착용전에 2.78±.42, 착용후에 2.87±.34로 유의하지 않았고(p>0.05), 2번 문항은 착용전에 2.13±.77, 착용후에 2.35±.73로 유의하게 증가하였고(p<0.01), 3번 문항은 착용전에 2.27±.67, 착용후에 2.54±.60로 유의하였고(p<0.01), 4번 문항은 착용전에 2.55±.65, 착용후에 2.78±.45로 유의하였고(p<0.01), 5번 문항은 착용전에 2.50±.71, 착용후에 2.69±.50로 유의하였고(p<0.05), 6번 문항은 착용전에 2.07±.68, 착용후에 2.26±.53로 유의하였고(p<0.05), 7번 문항은 착용전에 2.03±.88, 착용후에 2.39±.72로 유의하였고(p<0.05), 8번 문항은 착용전에 2.04±.71, 착용후에 2.37±.63로 유의하였다(p<0.05), (표 6).

표 5. 착용 전후의 문항별 차이- 전신질환증상

문항	Mean±SD		t	P
	착용전	착용후		
1	2.35±.69	2.53±.60	-2.818	.007
2	2.40±.72	2.60±.62	-2.836	.006
3	1.88±.83	2.20±.73	-2.453	.017
4	2.05±.73	2.52±.62	-3.257	.002
5	2.25±.73	2.58±.65	-3.543	.001
6	2.51±.57	2.67±.51	-1.835	.072
7	2.00±.64	2.35±.58	-4.112	.000
8	2.57±.60	2.76±.51	-2.385	.020
9	2.37±.76	2.57±.65	-2.187	.033
10	2.17±.67	2.51±.63	-3.668	.001

표 6. 착용 전후의 문항별 차이- 신계내과증상

문항	Mean±SD		t	p
	착용전	착용후		
1	2.78±.42	2.87±.34	-1.692	.096
2	2.13±.77	2.35±.73	-2.869	.006
3	2.27±.67	2.54±.60	-3.578	.001
4	2.55±.65	2.78±.45	-3.208	.002
5	2.50±.71	2.69±.50	-2.385	.020
6	2.07±.68	2.26±.53	2.144	.037
7	2.03±.88	2.39±.72	-2.617	.014
8	2.04±.71	2.37±.63	-2.793	.010

V. 고찰

원적외선은 자연 상태 태양복사에너지의 일부로서 많은 양이 복사의 형태로 지구에 도달할 뿐 아니라 가열되거나 자연 상태의 거의 모든 물체가 방사하고 있어 이 물체간의 원적외선 방사가 자연현상에 미치는 영향은 지대하다. 이중에서도 특히 물을 함유하고 있는 에너지를 계속 흐르게 하고 생명활동을 지속시키고 있는 생체의 경우 주변 환경에서 방사되는 원적외선은 직접 생체내로 공명 흡수되어 생체의 생리 에너지로 이용하는 것이 가능하므로 생체의 성장 생식 및 건강상태의 유지에 중요한 역할을 차지한다. 따라서 원적외선의 효능이 밝혀지기 이전인 고대로부터 원적외선의 방사량이 풍부한 곳에서는 식물의 생장이 좋았고 동물들도 이런 곳에서 집단 서식하는 현상이 나타났다.¹⁶⁻¹⁸⁾

이와 같이 원적외선은 인간이 그 효과를 과학적으로 입증하기 훨씬 이전부터 우리의 감각으로 느껴지는 효과를 바탕으로 인류의 역사 속에서 항상 이용되어 왔음을 알 수 있다. 원적외선 유기물에 대한 이러한 흡수 특성은 생체에의 활용에 있어 많은 관심을 불러 일으키게 되었는데 그 이유는 생체의 생리작용은 일정온도에서 공급되는 에너지량에 비례해서 활성화되고 생리작용의 활성화는 생체의 활성 끈 건강상태의 증진을 의미하기 때문에 정상인의 건강뿐 아니라 환자의 생리 장애를 해소하는 치료효과를 얻을 수 있다.^{17,18)}

원적외선은 4~1,000 μ m의 파장을 가진 전자파의 일종으로 파동성과 입자성을 동시에 가지고 있다. 이러한 특징 때문에 피부를 통하여 몸 속 4~5cm까지 침투하여 근육층, 혈관, 입과 관, 신경 등의 세포에 작용하여 온열효과를 일으키는데 이러한 생체작용으로 신체를 내부로

부터 따뜻하게 하여 모세혈관을 비롯한 미세 동정맥을 확장시키고 그에 따라 온 몸의 혈액 순환이 활성화 되고 신진대사가 강화되어 진다. 그 결과 체액과 순환장애를 제거함과 동시에 조직의 재생력을 높여 성장 촉진의 뛰어난 힘을 발휘하게 된다. 원적외선은 흡수되면 열 에너지로 변하기 때문에 원적외선이 인체에 미치는 효과는 대부분 온열작용에 관련된 것으로 설명되어 진다. 또 원적외선에 의한 온도 상승은 생체 내의 화학반응을 촉진시키고 열에 의해 변하기 쉬운 단백질 또는 생체막의 구조와 기능의 변화를 가져올 수도 있다고 하였다. 그러나 아직까지 이러한 효과들은 세포 내의 작용기전이나 면역체계, 호르몬 변화, 생합성 또는 에너지 대사와 관련지어 설명하지 못하는 실정이다.²³⁾

한의학에서는 표피에는 경혈이 있고 경혈은 내장 등의 경락(經絡)으로 이어진다고 설명하고 있으며, 경혈에 대한 온열은 인체 내부의 여러 가지 기관까지 공명 자극을 줄 수 있다고 한다. 더구나 원적외선의 온열은 저온이므로 인체의 세포조직을 파괴하는 일이 없고 혈관의 확장 및 혈류의 순환 효소의 생성 촉진 등에 의한 신진대사 기능의 활성화로 피로와 노화의 원인인 젖산, 유리지방산, 지방, 피하지방 등의 제거와 동통(疼痛)의 원인이 되는 요산 그밖의 산성 노폐물이 쌓인 근육세포를 풀어주고 진통작용을 가져온다.²⁴⁾

원적외선은 공기를 음이온화 하며 음이온이 풍부한 환경에서는 호흡이 커지고 안정감과 혈액순환을 촉진시키므로 쾌적한 환경을 유지하게 된다. 또한 냄새의 주범인 물질의 양이온을 중화시킨다.⁷⁾ 또한 공기 중의 음이온과 양이온이 생명체의 생리작용과 밀접한 관계에 있음이 널리 보고 되고 있는데,²⁵⁻²⁸⁾ 음이온은 인체의 건강에 다양한 영향을 미치며, 최근에 와서 여러 종류의 음이온 발생기가 개발되어 건강 생활용품으로 널리 보급되고 있다.²⁹⁾

오늘날 살기 좋은 휴양도시로 알려진 곳은 대개 음이온 농도가 2,000개/cm³~5,000개/cm³로 측정되고²⁸⁾, 도심의 주택이나 아파트의 실내 공기는 0개/cm³~200개/cm³의 음이온 농도를 보여 풍부한 음이온 농도는 생체기능을 활성화시켜 육체적, 정신적 건강을 지켜주는 것으로 알려져 있다. 즉 양이온에는 신경통이나 뇌졸중 등을 일으키는 작용이 있고 이와는 반대로 음이온은 사람에게 쾌적감을 주어 건강증진에 효과적이며³⁰⁾, 또한 식물이 있는 자연 공간에는 음이온이 많고, 식물이 적은 비자연 공간에는 양이온이 많이 존재하며, 건강유지를 위해서는 공기 1cm² 중에 약 400~1,000개의 음이온이 있는 것이 바람직하다고 보고 된 바 있다.³¹⁾ 따라서 인체의 혈액중에 양이온이 많으면 세포의 신진대사가 저하하여 불건강하게 되고 역으로 음이온이 많으면 신진대사가 활발하게 되어 건강하게 된다.³²⁾

최근 이러한 원적외선과 음이온이 건강증진 측면에서 그 활용이 폭발적으로 증가하면서 대체의학이나 건강의학 분야에 집중하여 여러 산업 분야에서 광범위하게 활용 되고 있으며 이 중에서 원적외선과 음이온의 효과가 있는 내의류의 인체에 대한 적용의 연구 분야는 아직 미비한 단계에 있다. 내의는 신체와 가장 밀착된 복식으로서 위생적이며 쾌적한 특성이 중요시되는데, 의복 선호도 평가에 관한 선행 연구를 살펴보면 내의와 외의는 평가기준의 속성을 달리 사용하고 있음을 알 수 있다. 즉 내의는 재질의 성분,³³⁾ 섬유 종류와 편안함³⁴⁾ 그리고 위생적 측면을³⁵⁾ 중요시해 외의보다 기능적·실용적인 속성들을 더 많이 고려하는 것으로 나타나³⁶⁾ 건강기능이 첨가된 내의의 개발과 적용의 필요성을 시사하고 있다.

본 연구는 원적외선과 음이온의 효과가 있는 내의의 착용 전후에 나타나는 변화의 차이를 비교하기 위해 혈관의 노화점수, 맥파의 유형, 전신질환증상 10문항과 신계내과증상 8문

항의 설문문항을 이용하여 조사 분석하였다.

그 결과 혈관노화점수와 맥파의 유형의 변화에 있어서 통계적으로 유의하지는 않았지만 착용 후에 점수가 높게 나타나 혈관 노화의 점수도 상승하였고, 맥파의 유형에도 변화가 있었다. 이는 착용전후의 간격이 일주일 이었다는 것을 감안할 때 의미 있는 결과로 볼 수 있으며 원적외선이 인체에 침투하여 화학 결합되어 있는 원자의 공진 운동이 분자를 활성화시켜 생리 활성 물질, 호르몬 등이 분비됨으로써 생체의 항상성을 유지하고 활발한 방어 활동인 기능 회복이 이루어져 대사촉진 작용과 피로물질 제거에 촉진 역할을 하기 때문이라고 보고한 선행 연구³⁾와 같은 맥락에서 해석해 볼 수 있다. 또한 음이온은 혈액의 흐름과 흐름 간에 관계가 있는 질환인 고혈압, 동맥경화 등에 효과가 있고 동맥경화의 근원이 되는 콜레스테롤이 이 음이온의 작용으로 제거된다고 설명한 학자도 있다.³²⁾ 따라서 향후 착용전후의 시간차의 간격을 조정한 반복적인 연구가 필요할 것이다.

또한 설문문항의 점수 변화에 있어서 착용 후에 총점이 높아져 통계적으로 유의하였고, 전신질환증상에 대한 10개의 설문문항에서 6번 '요즈음 손·발이 절이는 경우가 있습니까?'라는 문항에서 내의 착용 전후에 통계적으로 유의한 차이가 없었던 것을 제외하고는 나머지 9문항 모두에서 유의한 차이를 보였고, 신계내과증상의 차이를 알아보기 위한 문항에서도 1번 '귀에서 무슨 소리가 납니까?'라는 문항을 제외하고는 나머지 7문항 모두 통계적으로 유의하였다.

한의학에서 신장은 작강지관(作强之官)이며 기교(技巧)를 주관한다. 작강지관 이라고 하는 것은 몸을 강장하게 하는 작용을 가진 기관이라는 뜻이고, 기교라 하는 것은 모든 일이 정교롭고 능숙하다는 뜻이다. 다시 말해서 신기(腎氣)가 왕성한 사람은 건전한 몸으로 노동을,

건강하지 못한 사람에 비하여 더욱 강인하게 할 수 있을 뿐만 아니라 뇌력이 정교롭고 민활하며 기억력이 좋고, 건망증 등이 없다. 그러나 신기가 부족할 때에는 뼈가 쏘고, 허리가 아프다든가 혹은 기억력이 좋지 못하여 잘 잊으며 머리가 어지럽고 이명이 있는 등의 여러 가지 증상들이 있을 수 있다.³⁷⁾ 따라서 원적외선과 음이온 효과가 있는 내의의 착용후에 나타난 이러한 증상의 개선은 주목할 만한 결과라고 할 수 있다.

또한 이러한 결과는 다른 많은 연구결과와도 일치하는 것으로, 원적외선은 피로회복과 비만자의 감량에 효과가 있고, 임상적으로는 암치료를 비롯하여 각종 부상의 치료, 요통, 건통, 근육통 등의 통증 완화를 위한 치료에 효과가 있음이 알려지면서 널리 활용되고 있다.²³⁾ 원적외선 복사를 통해 혈액 순환을 증진시켜 노폐물을 제거함으로써 갑자기 운동을 하거나 고강도의 운동을 하게 되면 대사물의 노폐물이 조직에 축적되면서 동통을 일으킬 수 있는데 이때 동통완화의 효과를 볼 수 있다는 연구와도 일치하는 결과로 볼 수 있으며,³⁸⁾ 그리고 동물실험의 연구 결과들을 살펴보면 Shojiro Inoue는³⁹⁾ 4~6 μ m의 파장을 갖는 원적외선을 방사하는 작은 세라믹 원반을 사용한 결과 원적외선이 쥐의 성장촉진, 불면증 치료, 혈액순환의 향상을 보임으로서 원적외선 방사에 의한 생물학적 효과를 발표하였고, 국내에서는 원적외선을 방사하는 바이오세라믹스를 백쥐에 경구 투여한 실험에서 세라믹스에서 방사되는 원적외선이 백쥐의 소화기관 및 생리작용 전반을 활성화 시키는 효과가 작용하여 성장을 촉진하는 효과를 나타낸다는 연구 결과를 볼 수 있다.⁴⁰⁾ 또한 음이온은 소화기관에 영향을 주고 간의 해독작용을 촉진하여 환자의 변비, 허리통증의 증상이 소실하고 피로회복이 빨라지며 불안증이나 두통이 단기간에 호전하는 것으로 판명되었다.³²⁾

그러나 이러한 원적외선과 음이온의 효능이나 효과 등이 현 단계에서 모두 규명된 것은 아니며 각 분야에서 활발한 연구 활동을 통해 표준화된 자료를 수집하고 평가하여 발전해 나가야 할 것이다.

본 논문에서 확인한 바와 같이 원적외선이 생체에 미치는 임상적 효과를 바탕으로 최근 관련 산업이 크게 성장하고 있으며, 향후 사용 목적에 알맞은 원적외선 방사소재의 개발 및 방사특성의 개선, 다양한 임상실험을 통한 과학적, 의학적 검증 과정을 거친다면 인류의 건강유지와 증진을 위해 더 많은 기여를 할 수 있으리라 사료된다.

VI. 결 론

2004년 10월 2주간 40대 이상의 사무원들을 대상으로 원적외선과 음이온 효과 내의의 착용 전·후에 나타나는 변화를 알아보기 위해 일주일의 간격을 두고 각 대상자별로 2번씩 설문지와 맥파기를 이용하여 그 변화의 차이를 비교하기 위한 연구로, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 원적외선과 음이온 내의 착용 전후의 혈관노화점수와 맥파의 유형 변화는 통계적으로 유의한 차이는 없었지만($p>0.05$) 점수가 높아지는 변화가 있었다.
2. 설문문항의 총점을 내의 착용 전후의 변화를 본 결과 내의 착용전보다 착용 후에 점수가 높아져 통계적으로 유의하였다($p<0.001$).
3. 전신질환 증상에 따른 내의 착용 전후의 문항별 차이는 6번 문항을 제외하고는 모두 착용 후에 점수가 높아져 유의하였다($p<0.05$).
4. 신계내과 증상에 따른 내의 착용 전후의 문항별 차이는 1번 문항을 제외하고는 모두 착용 후에 점수가 높아져 유의하였다($p<0.05$). 결과적으로 원적외선방출과 음이온효과가

있는 내의의 착용에 의해 신진대사를 원활하게 하고 혈액순환을 촉진하는데 도움이 될 것이며 그로 인해 건강을 증진하고 나아가서 질병의 예방에도 효과가 있을 것으로 사료된다. 앞으로 단면연구에서 그치지 않고 대상자를 확대 실시하고 다각적인 연구가 필요하겠다.

참고문헌

- 1) 강세구. 원적외선과 온열효과가 인체에 미치는 생리적 효과에 관한 연구. 전북대학교 대학원 석사학위 논문. 2003
- 2) 京都女子大學. 皮膚血流量の 皮膚溫度の 測定. 研究報告書. 1991
- 3) 박영숙. 원적외선 방사 세라믹스의 생체작용 응용. 월간 세라믹스 원적외선 자료집. 1999. pp. 182-184
- 4) 유용운. 원적외선의 의학적 이용. 원적외선 및 원적외선 이용기술에 관한 자료집. 월간 세라믹스 자료집 I. (주) 월간 세라믹스 출판 제작부. 1998
- 5) 이승우. 원적외선의 건강이용. (세라믹스와 원적외선 특집). 월간 세라믹스 원적외선자료집. 1999. pp. 10-12
- 6) 김재운, 박영한, 박돈묵, 박래준. 원적외선의 인체작용 메카니즘. 대한물리치료학회지. 2001; 13(2): 477-482
- 7) 지철근. 우리나라의 원적외선산업의 현황과 전망. 1992
- 8) 최태섭. 2001년 우리나라 원적외선산업의 전망과 과제. 월간 세라믹스. 2001; 1: 102
- 9) 조진영. 내의의 소재에 따른 착용감. 건국대학교 대학원 석사학위논문. 2002
- 10) 지철근. 음이온의 효능. 리빙북스. 2004
- 11) 박완서. 원적외선 기술과 그 응용. 한국원적외선응용연구소. 1998
- 12) 원적외선 협회. 원적외선 자료집. 2004. 3호
- 13) セテミックス. 木杉豊明. 1988. pp. 23, 284
- 14) 박완서. “원적외선이란 어떤 것인가?”. 월간원적외선. 2003; 3: 18-22
- 15) 원적외선협회 제1회 원적외선 기술향상 세미나. 21세기를 향한 BIO 원적외선응용기술. 2000; 10: 125
- 16) 지철근 “원적외선의 특성과 응용” 한국원적외선협회. 2000
- 17) 원적외선협회 “원적외선 자료집”. 2002
- 18) 정종훈 등. “원적외선 치료의 실제” 한국원적외선 응용연구소
- 19) TAKADA 등. “실용원적외선-FAR INFRARED RAY” 인간과 역사
- 20) 이정환. “자율신경계 작용 평가를 위한 심장 박동 신호의 시주파수 분석 시스템의 설계” 연세대학교대학원 박사학위논문. 1999
- 21) 中山昭雄編 “溫熱生理學” 理工學社 東京. 1981
- 22) 백우현. 원적외선과 음이온 효과에 대한 평가 -제2회 원적외선 기술향상 세미나- 원적외선협회. 2001
- 23) 정종원, 오장근, 박완서. 원적외선 치료의 실제. 원적외선응용연구소. 1999
- 24) 한충수, 박완서. 원적외선 가열의 이론과 실제. 도야인쇄사. 1995
- 25) Kaori Shinjo, et al. “Efficacy of the Shinki bioclean room for preventing infection in neutropenic patients.” J. Advanced Nursing. 2002; 37(3): 227
- 26) Niels Jonassen. “Ions” in Mr. Static, Compliance Engineering 1999; 16(3): 24-28
- 27) Niels Jonassen. “Neutralization of static Charge by Air Ions: Part 1, Theory,” in Mr. Static, Compliance Engineering. 2002; 19(2): 28-32

- 28) Soyka, F., A. Edmonds, "The Ion Effect." Bantam Books. 1991
- 29) Morton, L. L., Kershner, J. R.. "Differential negative air ion effects on learning disabled and normal achieving children," Int. Biometeorol. 1990; 34: 35
- 30) Yanagio, H. Peace of forest. Tokyo. Kobunsa. 1984
- 31) Tatakai, K. The power of forest. Tokyo. Gendaishorin. 1993
- 32) 최태섭. 한국원적외선협회보. 기술논단. 2002; 11: 29-33
- 33) 박미경. 직업여성의 내의구매행동 연구. 중앙대학교 대학원 석사학위논문. 1987
- 34) 김미영. 생활양식유형과 의복평가기준에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문. 1989
- 35) 안영숙. Foundation 착용실태에 관한 조사 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문. 1987
- 36) 김유화. 20대 여성의 내의류 상표군 선호도와 구매시 평가기준. 충북대학교 대학원 석사학위논문. 2000
- 37) 동의학개론. 여강출판사. 1994. p. 92
- 38) 안필자, 장보현, 최정화. 여름철 사무실 환경에서의 원적외선 방사직물 의복의 착용감 평가. 한국생활 환경학회지. 1997
- 39) Shojiro Inoue. "Biological activities caused by far-infrared radiation" Int J Biometeorol. 1989; 33: 145-150
- 40) 이양희, 김여선. 원적외선 방사 바이오세라믹스와의 경구 투여가 백쥐의 성장에 미치는 영향. J. Natural Science. 1993; 10: 39-44
- 41) 맥과계 임상메뉴얼. (주)메디코아 임상연구부.