

원적외선에 관한 고찰

류영목의원 물리치료실

방 인 수

우신향병원 물리치료실

이 광 익

A Study for Far Infra Red

In Soo Bang, R.P.T.

Rheu Young Mook Hospital

Kwang Ick Lee, R.R.T.

Woo Shin Hyang Hospital

I. 緒 論

赤外線은 영국의 천문학자 William Herschel¹⁾이 발견한 이래 많은 연구와 측정장치의 개발에 힘입어 현재에는 각 분야에서 다양하게 활용되고 있으며 점차 응용 범위가 확산되고 있다. 의료 특히 물리치료 분야에서는 광선치료로서 종래부터 적외선을 사용해 왔으나 그것은 거의 近赤外線 lamp를 이용한 것이었다. 遠赤外線도 赤外線의 영역에 포함되어 있지만 그동안 생소한 분야로 남아 있었다. 그러나 최근에 ceramic을 이용한 遠赤外線治療 장치가 다양하게 개발되고 있으며 物理的 機轉, 生體 吸收 효율, 生理的 作用 등을 중심으로 문헌상 考察을 시도해 보았다.

II. 赤外線의 正義 및 波長領域

赤外線이란 電子波의 일종으로서 太陽光線이나 高溫의 물체로부터 나오는 빛을 spectrum으로 분석할 때 赤光보다 긴 波長으로 나타나는 강한 熱作用을 가지고 있는 輻射線을 말한다. 赤外線의 波長 범위는 $0.76 \mu \sim 1,000 \mu$ (1mm)의 범위에 있다. 결국 “可視光

線 보다는 길고 極超短波 보다는 짧은 波長의 電子波”라고 할 수 있다.

赤外線은 눈에 보이지는 않으나 1μ 이상의 것은 주로 物體에 吸收되어 熱作用을 하기 때문에 熱線이라고 한다. 赤外線은 側定상 $0.76 \sim 4 \mu$ 까지를 近赤外線(near infra red)이라고 하며 $4 \sim 400 \mu$ 까지를 遠赤外線(far infra red)이라고 한다. 또한 세분된 波長의 領域에 의해 近赤外線, 中間赤外線, 遠赤外線으로 분류하기도 한다¹⁾ (그림 1).

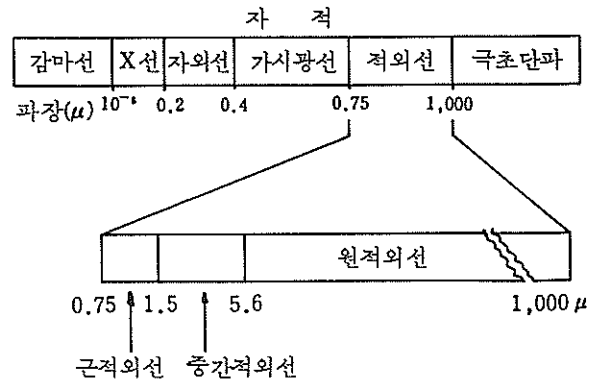


그림 1. 스펙트럼 중의 적외선 위치

Ⅲ. 遠赤外線의 機轉 (mechanism)

- 分子의 振動과 에너지 吸收

각종 物質을 구성하고 있는 여러 가지 分子구조는 대단히 복잡하며 그 물질에 따른 원자의 질량 및 구조상의 집합방법과 배열상태 등은 결합력이 각각 다르므로 그 특유의 振動과 回轉周波數를 갖게 된다. 즉, 쉬지 않고 늘었다 줄었다 하는 “伸縮振動” 또는 각도가 변하는 “變角振動”이 계속된다. 진동의 주기는 각각의 결합종류에 따라서 정해지는 것이 아니고 分子結合 전체의 영향을 받게 되는 것이다” (그림 2).

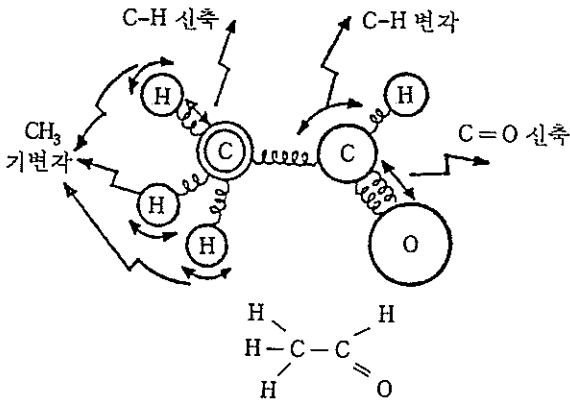


그림 2. Acete aldehyde의 진동

遠赤外線의 吸收는 遠赤外線 高유의 振動數 (진동수 = 주파수 × 광속, 단위 ; C/S)와 波照射物質의 振動數가 같을 때 遠赤外線의 에너지를 吸收하여 波照射物質 내부의 分子들이 共鳴을 일으키게 되어 振動運動이 격렬하여진다. 이것을 “共鳴吸收現象” 또는 “共振”이라고 하며 共鳴을 일으킬 때 발생하는 振動에너지는 대부분 熱로 變化된다. 그러나 遠赤外線과 波照射物質간의 振動數의 cycle이 같지 않을 경우 energy는 흡수되지 않고 그대로 통과하기 때문에 共鳴吸收現象은 발생하지 않는다. 共鳴吸收現象은 吸收領域에 따라 달라진다. 즉, 1.3~2.5 μ 의 倍音領域은 基本分子 振動의 주파가 赤外線의 吸收에 기여하고 있으나 2.5~25 μ 의 基本振動領域에서의 赤外線 吸收는 分子의 진동상태 변화에 의하여 일어나게 된다. 또한 25 μ ~1,000 μ 까지의 回轉領域은 分子의 回轉에너지의 변화에 의하여 入射赤外線이 吸收되고 있다. 각종 물질에 赤외선을 照射할 경우 共鳴吸收의 발생 형태는 波照射物質의 分子 結合상태가 다르기 때문에 高유의 특징있는 赤外線 吸收 스펙트럼이 나타나고 있다(그림 3).

그러나, 遠赤外線은 아직 규명되지 않은 부분이 많고 赤外線吸收 스펙트럼도 현재의 특정장치 수준으로는 15 μ 정도이며 최근에 개발된 측정장치로는 25 μ 정도가 가능하다.

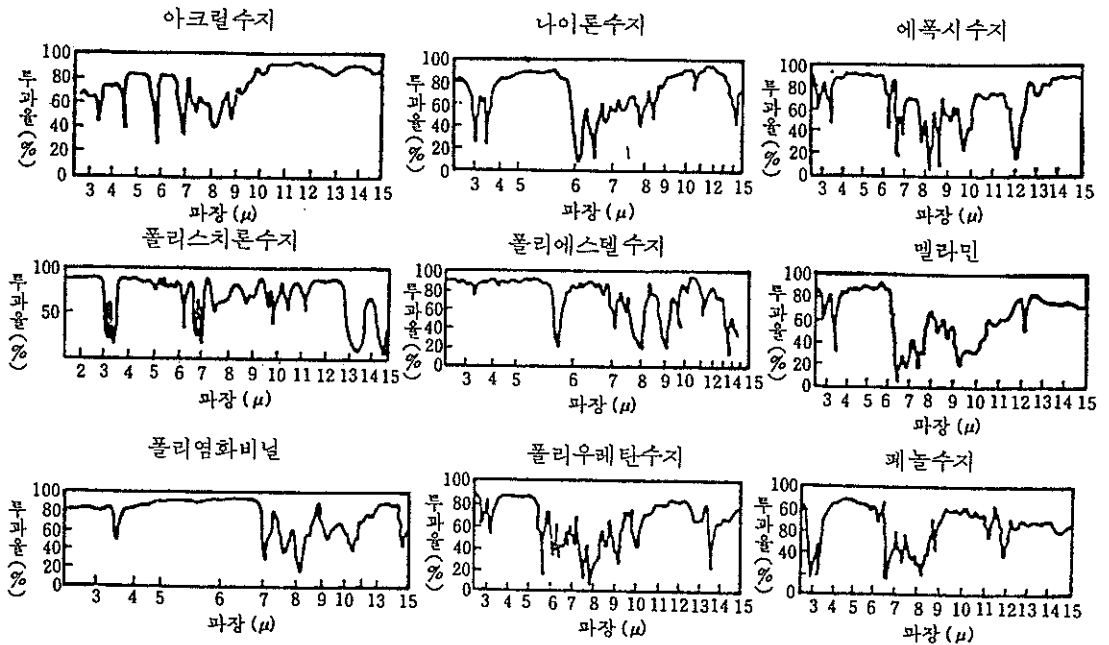


그림 3. 각 수지의 적외선흡수 spectrum

IV. 遠赤外線의 物理的 特性

1. 放射(輻射)

遠赤外線은 눈에 보이지는 않으나 빛과 같은 성질을 갖고 있기 때문에 屈折, 反射, 直進 등의 작용을 하며 특정한 매개체 없이 직접 波照射物質에 輻射된다.

2. 浸透力

可視光線이나 근적외선(近赤外線)과는 作用機轉이 皮下 깊숙이 浸透(皮下 40mm 까지 熱作用이 일어난다) 할 수 있으며 石灰質(calcareous material)인 뼈 조직에서도 共鳴을 일으킨다.

3. 共鳴과 吸收

共鳴吸收現象은 앞에서 설명한 바와 같이 物質은 分子와 原子로 구성되어 있고 자기 특유의 진동을 하고 있다.

遠赤外線을 波照射物質에 照射할 때 에너지를 吸收하여 振動運動이 격렬하여지는데 이때 포화된 振動에너지가 熱에너지로 변화되는 과정을 共鳴吸收現象이라 한다.

V. 遠赤外線과 近赤外線의 吸收效果

종래부터 醫療用이나 加熱, 乾燥 등의 熱原으로 사용되고 있는 일반적인 近赤外線 lamp를 예로 들면, 近赤外線의 輻射波長은 거의 2μ 이하이며 그 에너지는 $10\sim 50\text{Kcal/Mol}$ 전후이다. 이것은 遠赤外線의 $1\sim 10\text{Kcal/Mol}$ 보다 크다. 단순하게 이 에너지 편차만을 비교하면 遠赤外線보다 近赤外線이 보다 효율적인 것이 되겠지만 문제는 그 에너지를 波照射物質의 分子가 吸收하는가의 여부에 달려 있다. 有機分子의 경우 赤外線 吸收 스펙트럼이 나타나는 것은 파장 범위가 $3\sim 100\mu$ 이다. 그러므로 波長 2μ 이하인 近赤外線에서의 吸收는 거의 zero (0) 상태가 된다. 즉, 近赤外線의 輻射에너지는 有機分子에는 거의 吸收되지 않는다. 그러므로 遠赤外線이 有機物質 등을 急速 加熱 및 透熱作用은 近赤外線보다 우수하며 특히 有機體인 人體의 治療에 적합하다.

VI. 임상치료에 대한 고찰

遠赤外線에 적용방법은 局所療法과 全身療法으로 구

분된다. 局所療法이란 부분적인 痛症을 제어하기 위한 것이며 全身療法이란 赤外線 sauna box를 이용하여 體內에 축적된 有害重金屬을 배출시키고 新陳代謝를 증진하며 질병에 대한 저항력과 治癒를 촉진시킬 목적으로 시행한다.

1. 局所療法

局所療法은 痛症부위 照射 방법과 穴(acupuncture point) 照射방법이 있다. 穴照射 방법은 痛症 부위와 관련성이 있는 經絡의 穴에 照射하는 방법이다.

〈例 1〉 坐骨神經痛(sciatica) 환자에게 腰椎 部位(志室, 大腸俞)와 popliteal region의 委中穴에 약 20분씩 照射한 결과 통증이 서서히 사라졌다. 그러나 만 하루만에 다시 통증이 유발되었으며 계속적으로 20일간 照射한 결과 매우 양호한 예후를 보였다.

〈例 2〉 Rheumatoid arthritis (특히 양측 膝關節 痛症이 심하며 關節운동 제한이 경미한 환자)에게 遠赤外線 照射를 매일 2번씩 20~30분간 1개월 적용한 결과 痛症은 거의 없고 關節운동도 매우 유연하게 되었다. 이것으로 미루어 볼 때 局所療法과 穴照射를 병행하여 실시하던 他疾患에서도 좋은 治療效果를 기대할 수 있을 것이다.

中共의 의사이며 遠赤外線 治療研究家인 崔欽煒¹⁾의 임상 report에서 遠赤外線이 人體에 적용되는 생리적 효과에 대하여

- 1) 皮下組織 深部の 溫度上昇
- 2) 毛細血管 擴張
- 3) 血液循環障害의 治癒促進
- 4) 新陳代謝 증진
- 5) 組織再生能力 促進
- 6) 抗痙攣作用(anti spasm) 증가
- 7) 知覺神經의 異常興奮 抑制
- 8) 自律神經의 기능조정 등에 효과가 있음을 기술하고 있다.

2. 全身療法

全身療法은 遠赤外線 sauna를 이용한 방법이다. 이것은 新陳代謝를 촉진시키고 각종 公害로 인하여 人體에 축적되는 有害重金屬類나 발암물질의 원인이라고 생각되는 각종 식품첨가물 또는 疲勞나 老化의 原因이 되는 乳酸, 遊離脂肪酸, 皮下脂肪, 高血壓의 原因이 되는 과잉 섭취된 염분, 疼痛의 原因이 되는 尿酸 등을 탐과 함께 배출한다.

遠赤外線 sauna의 이용방법은 종래의 sauna와 같이 高溫에서 하는것 보다 약 40°C 전후의 底溫에서 무리없이 행하는 것이 좋다. Sauna를 시행하는 회수나 시간은 증상이나 체력에 따라 달라질 수 있으나 대체로 1주일에 1회하는 경우는 약 30~40분, 2회는 25분, 3회는 20분 정도가 가장 적당하다. 遠赤外線 Sauna는 有害重金屬 배출뿐 아니라 만성적 전신증상을 치유시키는 효과도 있기 때문에 다른 치료와 병행하면 더 좋은 결과를 기대할 수 있다.

VII. 結 論

遠赤外線은 지금까지 생소한 분야였으며 심지어는 近赤外線과 혼동되어 사용해 왔다. 그러나 遠赤外線이 近赤外線과 다른 이유는 有機體에 선별적으로 작용하며 浸透, 吸收효율에 있어서 현격한 차이를 보이고 있다. 더구나 人體는 有機體로서 20 μ 전후의 遠赤外

線 放射體이다. 그러므로 遠赤外線은 共鳴吸收現象에 의해서 熱반응이 피하조직 심부까지 침투하며 모세혈관을 확장시키고 혈액순환을 촉진하고 신진대사를 원활케 하며 조직을 재생시켜 효소생성을 촉진시킨다. 이러한 작용을 치료에 이용함으로써 보다 효율적인 치료방법이 창출되기 바란다.

참 고 문 헌

1. 新遠赤外線療法—山 敏子著 人間と歴史社, pp.12~20, 34~40, 1984.
2. 遠赤外線加熱의 應用과 實際—韓星赤外線 研究所, 1984.
3. 遠赤外線のはなし—省エネルギーのための 遠赤外線加熱—ザヤード學術部, 1984.
4. 光線治療學—朴贊宜, 대학서림, 1979.