

# 악안면부에 대한 수중 온냉요법시의 체열변화에 관한 비교연구

경희대학교 치과대학 구강내과학 교실 · 구강악안면방사선학 교실

김 선 호 · 홍 정 표 · 황 의 환\*

## 목 차

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
- III. 실험성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

## I. 서 론

두개하악장애는 측두하악관절과 악안면 근육 및 악구강계의 신경등의 장애증으로서, 발현증상이 매우 다양하다. 이 중 근막동통증후군, 근염, 측두하악장애, 운동및 감각신경근병증, 관절염과 활막염등을 치료하기 위해서는 약물치료나 교합상치료, 악습관의 조절, 환자의 교육등의 여러가지 보존적 치료외에도 물리치료가 매우 중요하다<sup>1)</sup>.

두개하악장애증에 사용되는 물리치료법에는 전기치료, 온냉요법, 마취법, 침술등이 있으며, 온냉요법에는 얼음찜질, 온습포찜질, 초음파요법, 적외선조사등이 시행되고 있다<sup>2)</sup>.

온열요법은 통증이 있는 근육에 열을 가함으로써, 혈류를 증가시키고, 근경련을 감소시켜 동

통을 완화시키기 위한 치료법인데, 염증성 동통일 경우에는 심부열요법으로 통증을 감소시키기도 한다<sup>3)</sup>.

초음파요법은 근골격성 문제를 해결하는데 흔히 사용되는 온열요법의 일종으로서, 초음파 치료기의 고주파진동(high-frequency oscillation)이 조직을 통해 전달되면서 열로 전환되어 피하 5cm 깊이까지 열을 전달시킬 수 있게 하는 첨단 치료법이다<sup>4)</sup>.

얼음찜질이나 냉각제를 분사하여 동통완화 및 기능회복의 효과를 얻을 수 있는 냉요법은 통증이 있는 근육의 근경련주기를 변화시키는 치료법으로서, 국소적으로 대사율을 떨어뜨려 급성염증으로 인한 동통을 감소시켜 주고, 신경경로중 척추관문을 차단하여 분절성 조절을 함으로써 통증차단의 효과를 갖게하며, 매우 쉽게 시행할 수 있어 큰 장점을 가지고 있다<sup>5)</sup>.

체열검사술은 인체의 자연적인 체열방사를 편리하게 영상화할 수 있다는 점에서 임상적으로 이용되고 있는데, 이때 표현되는 체열상은 표피와 근육사이, 표피와 근육하의 혈류에 따른 열방출량을 나타내며, 표피층간 또는 표피층하의 다양한 혈행의 양을 피하 6-10mm 깊이의 온도로 표시한 것으로서<sup>6)</sup>, 방출된 적외선을 감지기가 포착하여 증폭시킴으로써 각 부분의 온도를 측정하는 컴퓨터 적외선 체열 촬영법으로 채득할 수 있다.

관절, 근육 및 신경성 장애를 복합적으로 나타내는 두개하악장애는 진단 뿐만 아니라 치료에 있어서도 매우 복잡하고 다양하여, 이를 효과적으로 빠르게 치료할 수 있는 치료법의 개발은 두개하악장애증을 치료하는 치과의사들의 큰 관심사라 하겠다.

이와같이 복잡하고 다양한 치료법 중에서도 이들의 증상을 완화시키고 치료를 원활하게 하기 위해서는 수종의 온냉요법을 사용한 물리치료가 필수적으로 사용되어지고 있다. 그러나 이와같은 물리치료법의 치료과정이나 이의 효과에 관한 연구는 희유한 편이므로, 이에 저자는 얼음과 온습포, 초음파치료등을 단독으로, 또는 혼합사용함으로써 각각의 치료효과에 대한 효율성을 가늠하고, 향후 심부 혈관변화와의 상호 연관성을 추정하기 위한 자료를 수립하기 위하여, 온냉요법후 변화되는 양상을 컴퓨터적외선체열검사를 이용하여 상호 비교 관찰하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

연구대상으로는 두개하악장애가 없고, 건강한 젊은 남자 8명과 여자 7명, 총 15명을 사용하였으며, 연구항목으로는 얼음을 사용한 냉각치료, 온습포치료, 초음파치료, 얼음과 온습포치료, 얼음과 초음파 치료를 안면부에 시행하였다.

냉각치료는 영하 20°C 냉동실에서 결빙시킨 얼음막대를 사용하였으며, 개구기로 1 inch가량 하악을 개구시킨 후, 교근섬유의 주행방향에 평행되게 상방으로 5분간 시행하였고, 온열치료는 켈 온습포(Alkamo; 상품명)를 사용하여 끓는 물에서 1시간 동안 가열 한 후, 수건으로 감싸 교근부에 밀착시켜 10분간 시행하였다.

초음파치료는 초음파치료기(Amrex Synchronic; 상품명)를 사용하여 평균 강도 7 Watts (1.7 Watts/cm<sup>2</sup>) 로 교근부에 10분간 밀착 회전시켜 시행하였다. 이때 초음파 전도매체로는 초음파 전도 겔(Super Sonic; 상품명)을 사용하였다.

또한 냉각치료와 병행한 온습포치료와 초음파

치료는 같은 방법으로 시행하였으며, 얼음을 5분, 온습포나 초음파를 각각 10분간 적용시켰다.

### 2. 실험방법

연구에 사용된 컴퓨터적외선체열 검사기는 Agema 870 thermovision장치(DOREX, Inc. U.S.A.)로서, 적외선 scanner, 열영상 컴퓨터 TIC-8000과 Meds 1.0 software cable, 칼라 프린터로 구성되었으며, 외부로부터 빛과 열이 차단되고, 낮은 습도의 실내기온이 19~21°C로 일정하게 유지되는 환경속에서 촬영하였다.

관찰은 시술직후, 시술 후 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90분 후에 시행하였으며, 적외선 scanner, 열영상 컴퓨터 TIC-8000과 Meds 1.0 software cable, 칼라 프린터로 구성된 컴퓨터적외선체열 검사기기인 Agema 870 thermovision장치(D.I. T.I.)를 사용하였다.

촬영범위는 연구대상자의 모발선에서 쇄골상 연부까지의 정면과 양측면을 설정하여 촬영하였으며, 온도변화가 있는 부위를 중심으로 양측 협부에 임의로 설정한 같은 크기의 테두리 안의 온도를 평균내어 이들을 서로 비교하였고, 체열검사에서 온도의차는 0.1°C로 하였다.

## III. 실험성적

### 1. 얼음을 단독으로 사용한 군

체표열의 변화는 시간이 경과됨에 따라 점차 증가되어 치료 후 90분에 가장 현저하였는데, 실험 직후에는 20.4°C이었던 것이 실험 5분 후에는 26.7°C, 실험 10분 후에는 27.7°C, 실험 20분 후에는 28.7°C, 실험 30분 후에는 29.7°C, 실험 45분 후에는 29.8°C, 실험 60분 후에는 역시 29.8°C, 그리고 실험 90분 후에는 30.0°C로 변화되었다(Fig. 1, 2).

### 2. 온습포를 단독으로 사용한 군

체표열의 변화는 치료 직후에 가장 현저하였

으며, 시간이 경과됨에 따라 점차 정상 체온으로 감소되었는데, 실험 직후에는 32.4°C이었던 것이 실험 5분 후에는 31.8°C, 실험 10분 후에는 31.5°C, 실험 20분 후에는 31.1°C, 실험 30분 후에는 30.6°C, 실험 45분 후에는 30.4°C, 실험 60분 후에는 29.4°C, 그리고 실험 90분 후에는 29.5°C로 변화되었다(Fig. 3, 4).

### 3. 얼음과 온습포를 혼합하여 사용한 군

체표열의 변화는 치료 직후에 가장 현저하였고, 시간이 경과됨에 따라 점차 감소되었으나, 온습포를 단독으로 사용하였을 때보다는 고체열로 지속되었는데, 실험 직후에는 33.1°C이었던 것이 실험 5분 후에는 32.9°C, 실험 10분 후에는 32.7°C, 실험 20분 후에는 32.5°C, 실험 30분 후에는 32.0°C, 실험 45분 후에는 31.9°C, 실험 60분 후에는 31.1°C, 그리고 실험 90분 후에는 30.6°C로 변화되었다(Fig. 5, 6).

### 4. 초음파를 단독으로 사용한 군

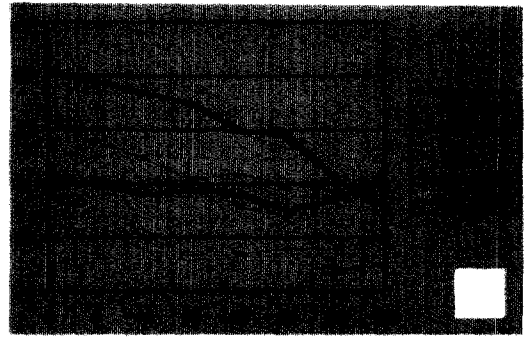
체표열의 변화는 치료 후 점차 증가되어 30분 후에 가장 현저하였고, 시간이 경과됨에 따라 점차 감소되었으며, 실험 직후에는 30.9°C이었던 것이 실험 5분 후에는 31.1°C, 실험 10분 후에는 31.0°C, 실험 20분 후에는 31.1°C, 실험 30분 후에는 31.2°C, 실험 45분 후에는 31.0°C, 실험 60분 후에는 30.9°C, 그리고 실험 90분 후에는 30.1°C로 변화되었다(Fig. 7, 8).

### 5. 얼음과 초음파를 혼합하여 사용한 군

체표열의 변화는 치료후 점차 감소되었고, 45분 후에는 현저하였으나, 이후 다시 증가되기 시작하여 90분후까지도 계속 지속되었는데, 실험 직후에는 31.1°C이었던 것이 실험 5분 후에는 31.0°C, 실험 10분 후에는 30.8°C, 실험 20분 후에는 30.9°C, 실험 30분 후에는 30.8°C, 실험 45분 후에는 30.5°C, 실험 60분 후에는 30.7°C, 그리고 실험 90분 후에는 31.1°C로 변화되었다(Fig. 9, 10).

## 6. 안면부 정상체열

측두하악관절, 교근, 측두근부의 정상 평균온도는 각각 29.9°C, 29.4°C, 30.2°C 였다.



## IV. 총괄 및 고안

물리치료는 감각유입을 변화시키고 염증을 감소시키면서, 근활성을 감소시키고 조화를 이루게 하여 근육을 강화시키며, 조직의 회복과 재생을 증진시킴으로써, 근골격성 동통을 완화시키고 정상기능을 회복시킬 수 있도록 도움을 주는 보조치료법이다<sup>3,17,18</sup>.

측두하악관절장애증 치료에 있어서 물리치료는 자세훈련<sup>16)</sup>, 운동<sup>17)</sup>, 하악 가동술<sup>18-20)</sup>, 물리치료제나 기구<sup>14,22,23)</sup>를 사용한 물리요법등이 있는데, 매우 효과적이고 보존적인 방법으로 잘 인식되고 있다. 그러나, 많은 임상가들에게 운동요법이나 냉찜질, 온찜질등의 치료가 물리치료로 인식되고 있지 않고, 치료전 진단의 기준도 매우 다양하기 때문에, 물리치료의 효과에 대한 연구결과는 다소 상이하게 보고되고 있는 실정이다.

두개하악장애는 측두하악관절 및 악안면 근육, 악구강계의 신경성 장애증으로서, 근막동통증후군, 근염, 측두하악장애, 운동및 감각신경근병증, 관절염과 활막염등의 증상을 나타내는 매우 복잡한 질환이다<sup>1)</sup>. 따라서 이에 대한 치료법도 매우 다양한데, 특히 물리치료의 경우에 있어서는, 이를 생리적으로 잘 적응시키고 정상으로 회복될 수 있도록 도와주어야 하기 때문에, 증상

에 대한 병의 진행과정이나 정도등이 치과의사에 의하여 전문적으로 평가되어야 하며, 포괄적인 치료계획을 세우는 것이 매우 중요하리라고 생각된다.

측두하악관절장애증은 미국 악안면동통학회가 승인한 진단 분류에 따라 선천성 또는 발육성 장애와 후천성 장애로 분류되는 두개골과 하악의 장애와 관절의 형태이상이나 관절원판변위, 탈구, 염증상태, 관절염 및 강직등으로 분류되는 관절장애, 근막동통, 근염, 보호성 근긴장, 경축, 신생물등을 포함하는 저작근 장애등으로 진단되지만, 측두하악장애증을 진단함에 있어 부가적으로 고려해야 할 것은 이 증상이 저작장애나 교합장애, 그리고 경추장애등과 동반되어 나타나는 경우가 빈번하며, 이러한 경우에는 환자의 징후와 증상이 더욱 가중된다는 것이다<sup>11)</sup>.

하악의 기능장애나 두경부의 근육장애에 대한 치료는 가능하다면 가역적이어야 하고 보존적이어야 하며<sup>24~27)</sup>, 치료의 목적은 근경련이나 관절내의 염증을 해소시켜 통증을 완화시키고, 안정된 교합과 조화된 두경부 및 관절-과두간의 상호관계를 유지시키는 상황에서 정상적인 하악운동과 기능을 회복시켜 주는 것이 관건이라 하겠다<sup>28,29)</sup>.

측두하악관절장애증을 물리치료의 적응성에 기준하여 간단하게 분류해 보면 관절부의 염증과 하악의 과다운동 또는 과소운동의 세가지 경우로 나눌 수 있다. 물론 이에 대한 치료법으로는 자가운동이나 교합상치료, 약물치료, 다양한 물리치료법등이 있으나, 온열요법은 가장 필수적이고 효과적인 치료법이라고 생각된다<sup>30)</sup>.

온열요법은 온열기구나 초음파등을 이용하여 통증이 있는 부위에 열을 가함으로써, 근육이나 관절을 이루고 있는 조직에 혈류를 증가시켜 근경련을 감소시키고 동통을 완화시키는 치료법이다<sup>9,10)</sup>.

온열기구에 의한 온열요법은 약 65°C 정도의 온습포나 자외선등, 실리카 겔 및 전기 온열찜질포를 이용하여 환부뿐만 아니라 반대측까지도 넓게 적용시킴으로써 조직의 온도를 상승시켜 혈액순환과 대사활동 및 근육의 긴장도를 증가시키는 치료법으로 1회에 10~15분씩 1일에 3~

4회 시행하여 효과를 얻는 손쉬운 방법이다<sup>31)</sup>.

그러나, 이와같은 방법은 문제가 되는 심부조직에 직접적인 영향을 미치지 못하고 피하 6~10mm정도에 국한되므로 근육이나 관절의 치료를 위해서는 보다 심부에 직접적인 열을 가할 수 있는 개발된 기구가 요구되게 된다.

초음파에 의한 온열요법은 진행방향에 대해 신속하는 파동으로 전파되는 소리의 진동 중에서 귀에 들리지 않는 1MHz의 고주파인 초음파 에너지를 이용하여 피하 2~5cm까지의 조직 깊숙한 부위에 직접적인 열을 가하여 심부조직세포에 기계적인 긴장과 압력을 주고 가속운동을 하게하여 미세마사지의 효과를. 얻게 함으로써 조직세포의 요동과 분산을 꾀하는 치료법이다<sup>32)</sup>

이와같은 초음파의 열작용과 기계적 작용에 의해 생체내에서는 막투과성이 증대되고 확산이 가속됨에 따라 혈관이 확장되고 임파류의 가속 현상이 일어나며, 조직내의 삼출물이 기계적으로 제거되고, 조직의 pH가 변화되며, 기체 교환량의 변화로 대사활동이 촉진되고, 비세균성의 염증반응이 억제되며, 통증의 역치가 상승되고, 근육경축이 감퇴되어 진통효과를 얻게된다<sup>11)</sup>.

초음파는 조직에 흡수되고 반사되므로 초음파의 발생기로부터 거리가 멀수록 강도가 작아지므로 0.1W/cm<sup>2</sup>의 에너지를 조사하면 신체 표면에서 약 5cm 깊이의 조직은 약 0.2°C/min 정도로 가열되게 되는데<sup>33)</sup>, 측두하악장애 환자에 있어서 치유를 촉진시키고, 교원섬유의 긴장도를 증가시키며, 관절경결감과 동통을 감소시키고, 관절의 동요도를 증가시키며, 근강직을 감소시키기 위한 목적으로 사용된다.

온열요법에 대한 실험적 연구로, Lemann등<sup>34)</sup>은 흔히 사용되는 온습포와 초음파 치료후의 대퇴부 전방에서 변화된 표피온도의 분포양상을 측정하였는데, 표피온도는 이러한 술식후에 증가되기는 하나, 가장 높게 온도가 상승된 부위는 골과 근육의 연결부이었다고 보고하였고, Robertson과 Ward<sup>35)</sup>은 45kHz와 1MHz의 초음파 장치를 사용하여 발생하는 조직열을 비교 관찰하였는데, 45KHz의 초음파장치는 0.4°C의 최대 온도상승과 0.05°C/min의 초기 가열률을 나타내

었던 반면, 1MHz의 초음파는 지속적으로 더욱 큰 온도증가를 나타내었다고 보고하면서, 최대 출력시 45kHz는 조직에 대해 큰 가열효과를 나타내지 못했지만 1MHz는 조직의 심부까지 눈에 떨 만큼의 가열효과를 나타내었다고 보고하여, 본 실험에 사용된 1MHz의 초음파 치료기에 대한 효과를 입증해 주고 있다.

이와같은 실험결과를 배경으로 본 실험에서는 단순 온습포와 초음파에 의한 치료효과를 비교 관찰하였는데, 단순 온습포치료에서는 치료 후 체표온도가 시간이 경과됨에 따라 점차 감소되어 정상 체온으로 감소되었으나, 초음파치료에서는 체표온도가 치료 후 30분까지 점차 증가되었다가 감소되었던 것으로 보아, 초음파치료에서는 심부조직에 가해진 열효과가 생리적 반응을 일으켜 초기에 지속적인 혈관확장을 유지시켰었던 것으로 생각되어 물리치료의 효율이 높았던 것으로 생각된다.

그러나, Weiberger등<sup>36)</sup>이 보고한 바와 같이 온열요법을 이용하여 관절을 따뜻하게 해줄 때, 관절온도가 35.2°C에서 36.4°C까지 상승된다는 사실이 관찰되었는데, 만일 염증이 있는 부위에 1°C 온도가 상승할 때에는 염증이 쉽게 진행되므로, 급만성 관절염에 온열을 가하는 것은 주의 깊게 고려되어야 한다.

냉자극에 의한 물리치료로는 얼음을 이용한 냉습요법과 ethyl chloride, fluorimethane등을 이용한 냉각분사법이 있는데, 이와같은 치료법을 이용하여 강직된 근육을 가볍게 신장시켜 줌으로써 근육을 이완시켜 주고, 근경련을 제거시키거나 척추관문을 차단하여 신경전달의 분절성 조절을 하게하여 동통을 완화시킴으로써 하악의 운동범위를 증가시켜 주는 작용을 한다.<sup>37,38)</sup>

냉자극요법에 대해 Healy등<sup>39)</sup>은 무릎관절성형술 후의 냉압박붕대(cold compressive dressing)의 효과를 76명 환자의 105개 무릎관절을 대상으로 연구한 결과 별다른 중요한 차이점이 발견되지는 않았다고 보고하였으며, Dyment<sup>40)</sup>는 냉각요법이 타박상, 좌상, 염좌와 같은 급성 연조직 손상의 초기치료로써 중요하다고 언급하면서, 얼음을 이용한 치료가 이론적이나 임상적으로,

또는 실험적으로도 명확한 근거를 가지고 있다고 보고하여 서로 상반된 의견을 제시하고 있다.

그러나, Schmidt등<sup>41)</sup>은 국소적인 온냉요법의 효과가 류마티스성 질환에 있어서 커다란 효과가 있었다고 보고한 바 있어, 냉각요법에 대한 생리학적, 임상적 연구가 필요하리라고 생각한다.

본 실험에서 단순 냉각요법을 시행하였을 경우, 체표열이 시간이 경과됨에 따라 점차 증가되어 실험 말기인 90분 후까지도 지속적으로 증가되었던 것은 냉각요법에 의한 인체의 생리적 반응, 즉 교감신경의 혈관수축작용에 대한 역작용이 발동되어 나타난 결과라고 생각되며, 보다 장시간을 관찰한다면 체열의 지속성이나 반응경과를 더욱 잘 추적할 수 있으리라고 생각된다.

더우기 물리치료의 효과를 극대화하기 위하여 수종의 물리치료법을 혼용하여 치료할 수 있다고 생각되는데, 본 실험에서 시행되었던 냉각요법과 온열요법을 혼용한 실험군에서 온열요법을 단독으로 시행한 실험군에서 보다 체열이 고체열로 지속되었던 것은 이를 확인할 수 있었던 좋은 결과라고 생각되며, 냉각요법과 혼용하였던 온열요법 중에서도 초음파를 사용하였던 군에서 온습포를 사용하였던 군에서 보다 더욱 높은 고체열이 지속되었고, 초음파치료 후 30분까지 지속되었던 체표열이 45분 후에 주춤하였다가 60분 후부터 다시 증가되기 시작하여, 90분 후까지도 지속적으로 증가되었던 것은, 초음파에 대한 인체반응과 냉각법에 의한 반응이 복합되어 이루어진 결과라고 생각되어, 이에 대한 기전을 구명하기 위해서는 이들의 상호 작용에 대한 기초적인 지식과 결과에 대한 자료를 마련하는 것이 매우 중요하리라고 생각된다.

## V. 결 론

저자는 건강한 젊은 남녀 15명을 사용하였으며, 연구항목으로는 얼음을 사용한 냉각치료, 온습포치료, 초음파치료, 얼음과 온습포치료, 얼음과 초음파치료를 안면부에 시행하고, 컴퓨터적 외선검사기인 Agema 870 thermovision(D.I.T.I.)을 사용하여, 외부로부터 빛과 열이 차단되고, 낮

은 습도의 실내기온이 19~21℃로 일정하게 유지되는 환경 속에서 촬영하였다.

관찰은 시술직후, 시술 후 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90분 후에 시행하여, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 얼음을 단독으로 사용하였을 경우, 체표열의 변화는 시간이 경과함에 따라 점차 증가되어 치료 후 90분에 가장 현저하였다.
2. 온습포를 단독으로 사용하였을 경우, 체표열의 변화는 치료 직후에 가장 현저하였고, 시간이 경과됨에 따라 점차 정상 체온으로 감소되었다.
3. 얼음과 온습포를 혼합 사용하였을 경우, 체표열의 변화는 치료 직후에 가장 현저하였고, 시간이 경과됨에 따라 점차 감소되었으나, 온습포를 단독으로 사용하였을 때보다는 고체열로 지속되었다.
4. 초음파를 단독으로 사용하였을 경우, 체표열의 변화는 치료 후 점차 증가되어 30분후에 가장 현저하였고, 시간이 경과됨에 따라 점차 감소되었다.
5. 얼음과 초음파를 혼합 사용하였을 경우, 체표열의 변화는 치료후 30분까지 점차 감소되었고, 45분후에는 더욱 감소되었으나, 60분후부터 다시 증가되기 시작하여 90분후에 가장 현저하였다.
6. 물리치료 후 체표열의 변화는 얼음과 초음파를 혼합 사용한 군에서 가장 오랫동안 지속되었고, 얼음과 온습포를 혼합한 군에서도 오랫동안 고체열이 지속된 것으로 보아, 온냉요법에 의한 물리치료를 시행할 때에는 얼음찜질을 혼용하는 것이 임상적으로 매우 효과적이었다.

## REFERENCES

1. McNeill, C.: Temporomandibular Disorders: Guidelines for Classification, Assessment, and Management. The American Academy of Orofacial Pain. Quintessence Publishing CO., Chicago, pp81-107, 1993
2. White, L.W.: The temporomandibular joint and craniomandibular disorders. J. Clin. Orthod., 26: 607, 1992
3. Danzig, W. and VanDyke A.R.: Physical therapy as an adjunct to temporomandibular joint therapy. J. Prosthet. Dent., 49: 96-99, 1983
4. Friedman, M.H. and Weisberh J.: Temporomandibular Joint Disorders Diagnosis and Treatment. Quintessence Publishing CO., Chicago, pp 124-140, 1985
5. Solberg W.K.: Temporomandibular disorders: Masticatory myalgia and its management. Br. Dent. J., 160: 351-356, 1986
6. Kirk, W.S. and Calabrese, D.K.: Clinical evaluation of physical therapy in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. J. Oral Maxillofac. Surg., 47: 113-119, 1989
7. Clark, G.T., Adachi, N.Y. and Dorman, M.R.: Physical medicine procedures affect temporomandibular disorders: A review. J. Am. Dent. Assoc., 121: 151-161, 1990
8. Kraus, S.L.: Temporomandibular Disorders. Churchill Livingstone Inc., pp136, 1994
9. Kraus, S.L.: Temporomandibular Disorders. Churchill Livingstone Inc., pp294, 1994
10. Lentell, G., Hetherington, T. and Eagan, J. et al: The use of thermal agents to influence the effectiveness of a low-load prolonged stretch. J. Ortho. Sports Phys. Ther., 16: 202, 1992
11. 이승우: 측두하악장애의 진단과 치료, pp45-175, 1986
12. Mannheimer, J.S.: Physical therapy concepts in evaluation and treatment of the upper quarter: therapeutic modalities. In Kraus, S.L.: Temporomandibular Disorders. Churchill Livingstone Inc., 1988
13. Mannheimer, J.S.: Non-medicinal and non-invasive pain control techniques in the management of rheumatic disease and related musculoskeletal disorders. J. Rheumatol., 14: 28, 1987
14. Travell, J.G. and Simons, D.G.: Hyofascial Pain and Dysfunction: The trigger point Manual Williams and Wilkins, pp63-74, 1983
15. Jaeger, B. and Teeves, J.L.: Quantification of changes in myofascial trigger point sensitivity with pressure algometer following passive 'stretch. Pain, 27: 203-210, 1986
16. Baer, A.D., Gersten, J.W., and Rovertson, B.M. : Effect of various exercise programs on isometric

- tension, endurance and reaction time in the human. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 36: 495, 1955
17. Carlson, C.R., Okeson, J.P., Falace, D.A., Nitz, A.J. and Anderson, D.: Stretch-based relaxation and the reduction of EMG activity among masticatory muscle pain patients. *J. Craniomand. Disord. Facial Pral. Pain*, 5: 205-212, 1991
  18. Farrar, W.B. and McCarty, W.L. Jr.: A Clinical outline of temporomandibular joint diagnosis and treatment. 7th ed. Montgomery, Normandie Publ., p129, 1982
  19. Minagi, S., Nozaki, S., Sato, T. and Tsuru, H.: A manipulation technique for treatment of anterior disk displacement without reduction. *J. Prosthet. Dent.*, 65: 686-691, 1991
  20. Poremba, E.P. and Moffett, B.C.: The effect of continuous passive motion on the temporomandibular joint after surgery. Part I: Appliance design and fabrication. *Oral Surg. Oral Med. & Oral Pathol.*, 67: 490-498, 1989
  21. Sebastian, M.H. and Moffett, B.C.: The effect of continuous passive motion on the temporomandibular joint after surgery. Part II: Appliance improvement, normal subject evaluation, pilot clinical trial. *Oral Surg. Oral Med. & Oral Pathol.*, 67: 644-653, 1989
  22. Binder, S.A.: Applications of low and high-voltage electrotherapeutic currents. In Wolf WL(ed) *Electrotherapy*. New York, Churchill Livingstone, pp1-25, 1981
  23. Mohl, N.D., Ohrbach, R.K., Crowe, H.C. and Gross, A.J.: Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part III. Thermography ultrasound, electrical stimulation, and EMG biofeedback. *J. Prosthet. Dent.*, 63: 472-477, 1990
  24. Fricton, J.R.: Clinical care for myofascial pain. *Dent. Clin. North. Am.*, 35: 1-28, 1991
  25. Calsson, G.E.: Long-term effects of treatment of craniomandibular disorders. *J. Craniomand. Pract.*, 3: 337-342, 1985
  26. Randolph, C.S., Greene, C.S., Moretti, R., Forbes, D. and Perry, H.T.: Conservative management of temporomandibular disorders: A posttreatment comparison between patients from a university clinical and from private practice. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 98: 77-82, 1990
  27. Apfelberg, D.B., Lovey, E., Janetos, G., Maser and M.R., Lash, H.: Temporomandibular joint disease. Results of a ten-year study. *Post-Grad. Med.*, 65: 167-172, 1979
  28. Fricton, J.R.: Recent advances in temporomandibular disorders and orofacial pain. *JADA.*, 122: 25-32, 1991
  29. Bell, W.E.: Non-surgical management of the Pain-Dysfunction Syndrome. *JADA.*, 79: 122-125, 1969
  30. Lehmann, J.F.: *Therapeutic Heat and Cold*, 3rd ed., Baltimore, Williams and Wilkins Co., 1982
  31. Schwan, H.D., and Carstensen, E.L.: Advantages and Limitations of ultrasonics in medicine. *JAMA.*, 149: 121-125, 1952
  32. Fry, F.J.: *Ultrasound-It's Applications in medicine and biology*. Vol. 3 of *Methods and Phenomenon: Their applications in science and technology*. Part 2. N.Y.: Elsevier Scientific Publishing Co., 1978
  33. McDiamid, T., Burns, P.N.: Clinical applications of therapeutic ultrasound. *Physiotherapy.*, 73: 155-162, 1987
  34. Lemann, J. F., Stonebridge, J. B., deLateur, B.J., Warren, C. G. and Halar, E.: Temperatures in human thighs after hot pack treatment followed by ultrasound. *Arch Phys. Med. Rehabil.*, 59(10):472-475, 1978
  35. Robertson, V. J. and Ward, A. R.: Subaqueous ultrasound: 45kHz and 1MHz machines compared. *Arch Phys. Med. Rehabil.*, 76(6): 569-575, 1995
  36. Weiberger, A., Falilah, R. and Pinkhas, J.: Intra-articular temperature measurements after superficial heating. *Scand. J. Rehabil. Med.*, 21(1): 55-57, 1989
  37. Schwartz, L.L.: Ethyl chloride treatment of limited painful mandibular movement. *JADA.*, 48: 497, 1954
  38. Travell, J.: Ethyl chloride spray for painful muscle spasms. *Arch. Phys. Med.*, 33: 291, 1952
  39. Healy, W. L., Seidman, Pfeifer, B. A. and Brown, D. G.: Cold compressive dressing after total knee arthroplasty. *Clin. Orthop.* 299: 143-146, 1994
  40. Dymont, P. G.: Management of minor soft tissue trauma in adolescent athletes. *J. Adolesc. Health Care*, 7(6 Suppl):133S-135S, 1986
  41. Schmidt, K. L., Maurer, R. and Rusch, D.: The effect of local heat and cold packs on the skin temperature at the knee joint. *Z. Rheumatol.* 38(5-6): 213-219, 1979

---

ABSTRACT

EFFICACY OF THERMAL THERAPIES IN MASSETER AREA  
- THERMOGRAPHIC STUDY -

Sun-Ho Kim, D.M.D. Jung-Pyo Hong, D.M.D..M.S.D..Ph.D.. Eui-Hwan Hwang\*, D.M.D..M.S.D..Ph.D.

*Dept. of Oral Diagnosis & Oral Medicine, College of Dentistry, Kyung Hee University.*

*\*Department. of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Kyung Hee University.*

The purpose of this study was to assess the efficacy of several thermal therapies using ice pack, moist-hot pack and ultrasound, separately and concomitantly and to obtain the background information on the vascular changes after thermophysical therapies.

The author had used 15 healthy subjects were examined and the subjects were divided into 5 groups; ice pack, moist-hot pack, ultrasound, ice pack and moist-hot pack, ice pack and ultrasound.

Observation were made immediate before and 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 90 minutes after treatment.

Thermography was performed in an Agema 870 thermovision with 0.1°C difference of gradual temperature shift.

The results were as follows ;

1. Using ice pack only, the surface temperature of the masseter region was increased lapse of time, and most remarkably 90 minutes after the treatment.
2. Using moist-hot pack only, the surface temperature of the region was remarkably increased immediately after the treatment, but decreased lapse of time.
3. Using moist-hot pack with ice pack, the surface temperature of the face was remarkably increased immediately after the treatment, and decreased lapse of time. Hyperthermia was maintained for a longer time as compared with the group of moist-hot pack only.
4. Using ultrasound only, the surface temperature of the region was increased gradually, and most remarkably 30 minutes after the treatment, but decreased in the course of time.
5. Using ultrasound combined with ice pack, the surface temperature of the region was gradually decreased until 30 minutes after the treatment, and decrease to some extend at 45 minute. And then a gradual increase observed over the remaining period of the experiment.
6. Hyperthermia were maintained for a longer time in the groups using ice pack combined with moist-hot pack and ultrasound as compared with the other groups.

Our data suggest that ice pack can promote the efficacy of other thermal therapies.



# 논문사진부도



1

Ice

저음	85dB
10분	30분



3

Hot Pack

저음	85dB
10분	20분



5

Ice & Hot Pack

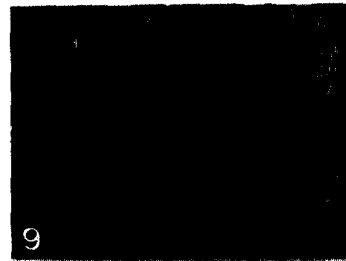
저음	85dB
10분	20분



7

US

저음	85dB
10분	20분



9

Ice & US

저음	85dB
10분	20분



2

Ice

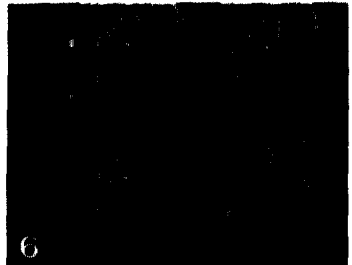
48분	1시간
1시간30분	



4

Hot Pack

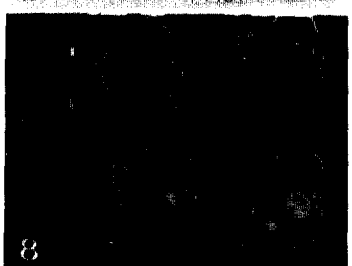
30분	48분
1시간	1시간30분



6

Ice & Hot Pack

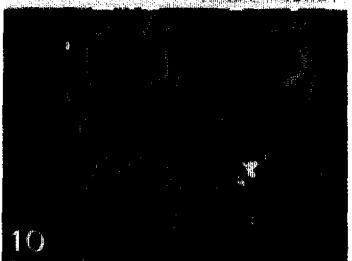
30분	48분
1시간	1시간30분



8

US

30분	48분
1시간	1시간30분



10

Ice & US

30분	48분
1시간	1시간30분