



# 온열, 한랭, 수치료

## 제1장 열치료의 기초 원리

### 제1절 열의 물리적 특성과 전열 방식

열은 물질을 구성하는 분자들의 운동 에너지가 이동하는 형태를 의미한다. 치료적 목적으로 열을 적용할 때는 에너지가 어떤 방식으로 조직에 전달되는지 파악하는 것이 필수적이다.

#### 1. 열의 정의 및 기본 단위

열은 온도가 높은 물체에서 낮은 물체로 이동하는 에너지이다. 에너지의 크기는 줄(Joule) 또는 칼로리(cal)로 측정하며, 인체의 온도는 섭씨(Celsius) 단위를 기준으로 평가한다. 치료 시 조직의 온도를 적정 수준으로 상승시키는 것은 대사 활동과 혈류량에 직접적인 영향을 미친다.

#### 2. 에너지 전달 기전

인체 조직에 열 에너지를 전달하는 방식은 물리학적 원리에 따라 크게 다섯 가지로 구분할 수 있다.

- **전도 (Conduction)**

전도는 물리적으로 서로 맞닿아 있는 두 물체 사이에서 분자의 충돌을 통해 에너지가 직접 이동하는 방식이다. 온도가 높은 매질의 분자가 낮은 매질의 분자와 충돌하여 운동 에너지를 전달한다. 대표적으로 파라핀 욕, 습성 핫팩, 얼음팩 등이 이 원리를 이용한다. 전도율은 물질의 밀도와 접촉 면적, 온도 차이에 비례한다.

- **대류 (Convection)**

대류는 기체나 액체와 같은 유체의 흐름을 통해 열 에너지가 전달되는 방식이다. 유체가 순환하면서 새로운 온도의 매질이 계속해서 피부와 접촉하므로 전도보다 에너지 전달 효율이 높다. 수치료 시의 소용돌이욕(Whirlpool)이나 유동치료(Fluidotherapy)가 전형적인 예시이다.

- **복사 (Radiation)**

복사는 중간 매질의 도움 없이 전자기파의 형태로 에너지가 직접 전달되는 현상이다. 모든 물체는 자신의 온도에 비례하는 복사 에너지를 방출한다. 광선치료 영역의 적외선 등(Infrared lamp)이 대표적이며, 조사 각도가 수직에 가까울수록(코사인 법칙), 거리가 가까울수록(역자승 법칙) 전달되는 에너지 효율이 급격히 증가한다.

- **전환 (Conversion)**

전환은 열이 아닌 형태의 에너지(전기, 음향 등)가 생체 조직 내에서 마찰이나 저항을 거쳐 열에너지로 바뀌는 과정이다. 이는 피부 표면보다는 심부 조직에 열을 발생시키는 데 유리하다. 초음파 치료(음파 에너지)와 단파 및 극초단파 투열치료(고주파 전자기 에너지)가 여기에 해당한다.

- **증발 (Evaporation)**

액체가 기체로 상태 변화를 일으킬 때 주변으로부터 잠열을 흡수하여 온도를 낮추는 기전이다. 치료 현장에서는 한랭치료의 일환인 증발냉각 스프레이 적용 시 피부 온도를 급격히 낮추기 위해 사용된다.



## 제2절 열의 생물학적 효과

열 자극이 체내에 가해지면 국소적 반응뿐만 아니라 신경계와 순환계를 통한 전신적 반응이 나타난다.

### 1. 대사 및 화학적 변화

반트 호프(Vant' Hoff)의 법칙에 따르면, 온도가 10도 상승할 때 조직의 화학적 대사 활동은 약 2배에서 3배가량 촉진된다. 이는 세포의 산소 흡수율을 높이고 영양 공급을 원활하게 하여 치유 과정을 돕지만, 급성 염증 단계에서는 오히려 부종을 악화시킬 수 있으므로 주의해야 한다.

### 2. 혈관 및 순환계 반응

피부 온도가 상승하면 신체는 열을 방출하기 위해 혈관을 확장시킨다.

- 국소적으로는 혈관 평활근이 직접 이완된다.
- 척수 반사를 통한 교감신경 억제로 원격 부위의 혈관까지 확장되는 반사적 혈관 확장(Consensual vasodilation)이 일어난다.
- 혈류량 증가로 인해 영양소, 항체, 백혈구의 유입이 증가하고 대사 노폐물의 배출이 가속화된다.

### 3. 신경계에 미치는 영향

열은 감각 신경과 운동 신경 모두에 영향을 미친다.

- **통증 완화:** 관문 조절설에 의해 통증 전달이 억제되며, 엔도르핀 분비가 촉진된다. 통증 역치가 높아져 통증을 덜 느끼게 된다.
- **신경전도 속도:** 온도가 상승함에 따라 유수 신경의 전도 속도가 증가한다.
- **근경련 감소:** 근방추의 감각 신경 섬유(Gamma efferent) 활동을 억제하여 근육의 긴장도를 낮추고 경련을 완화한다.



#### 4. 결합조직 및 관절 변화

열은 콜라겐 조직의 물리적 성질을 변화시킨다. 40도에서 45도 사이의 온도를 유지하며 신장 운동을 병행할 경우, 조직의 영구적인 신장력을 확보할 수 있다. 이는 관절 가동 범위가 제한된 구축 환자에게 매우 효과적이다. 또한 관절액의 점도를 낮추어 관절의 강직을 줄여준다.

##### [표 1] 열치료의 생리적 효과 요약

구분	주요 생리적 반응	비고
대사 활동	효소 활성 증가, 산소 소모율 상승, 대사율 촉진	반트 호프 법칙 적용
혈관계	혈관 확장, 모세혈관 투과성 증가, 혈류 속도 향상	부종 및 노폐물 제거
신경계	통증 역치 상승, 근방추 민감도 저하, 신경전도 속도 변화	근경련 및 통증 완화
결합조직	콜라겐 신장력 증가, 점도 감소, 관절 강직 완화	운동치료 전 처치로 유용
근육계	근지구력 일시적 감소, 근수축 효율 변화	치료 직후 강한 수축 지양



## 제2장 표면열치료

표면열치료는 열 에너지를 피부 표층에 적용하여 대략 1cm 이내의 깊이까지 온도를 상승시키는 치료 기법을 의미한다. 주로 전도와 대류, 복사의 원리를 이용하며 임상 현장에서 가장 빈번하게 활용되는 영역이다.

---

### 제1절 표면열의 특성 및 적응증

표면열은 심부 조직까지 직접적인 열을 전달하기에는 한계가 있으나, 반사적인 혈관 확장과 신경계 반응을 통해 광범위한 치료 효과를 유도한다.

#### 1. 치료적 도달 범위

표면열 매질을 적용할 경우 피부 온도는 급격히 상승하지만, 지방층의 낮은 열전도율로 인해 근육층까지 유의미한 온도 변화를 일으키기 위해서는 충분한 적용 시간이 필요하다. 일반적으로 피부 아래 0.5cm에서 1cm 지점이 주된 가열 대상이 된다.

#### 2. 적응증과 금기증

치료사는 환자의 상태를 면밀히 평가하여 열치료의 적절성을 판단해야 한다.

- **적응증:** 관절의 강직 완화, 만성 염증 상태, 근육의 긴장 및 경련, 통증 조절, 혈류 순환 증진, 연부조직 신축성 향상 등이 포함된다.
  - **금기증:** 급성 염증 및 부종, 출혈 부위, 감각 저하 부위, 악성 종양, 중증의 순환 장애(폐쇄성 혈관 질환), 인지 능력 저하 환자, 고열이 있는 상태에서는 적용을 제한한다.
-



## 제2절 습성열치료

물기를 머금은 매질을 사용하는 습성열은 건성열에 비해 열전도 효율이 높고 피부 건조를 방지하는 장점이 있다.

### 1. 습성 핫팩 (Hydrocollator Packs)

- **구성:** 실리카겔(Silica gel)이 충전된 캔버스 주머니 형태로, 자신의 무게보다 몇 배 많은 물을 흡수하여 열을 보유한다.
- **보관:** 70도에서 75도 사이의 온도가 유지되는 수조(Hydrocollator tank)에 보관한다.
- **적용 방법:** 환자의 피부에 직접 닿지 않도록 수건(타월)으로 감싸서 적용한다. 적용 시간은 보통 15분에서 20분이며, 치료 시작 5분 후 환자의 피부 상태를 반드시 확인하여 화상 유무를 점검해야 한다.

### 2. 파라핀 욕 (Paraffin Bath)

- **특성:** 파라핀과 광물성 기름을 일정 비율로 혼합하여 사용한다. 기름은 파라핀의 녹는점을 낮추고 피부에 잘 밀착되게 돕는다. 일반적으로 파라핀과 오일의 비율은 6:1 또는 7:1로 맞춘다.
  - **작동 온도:** 약 52도에서 54도 사이를 유지한다. 물보다 열전도율이 낮아 비교적 높은 온도에서도 화상의 위험이 적다.
  - **적용 기법:**
    - **담그기법:** 환부를 파라핀 통에 넣고 치료 시간 동안 그대로 유지하는 방법으로 열 전달이 가장 강하다.
    - **침지법(다회 침강법):** 환부를 넣었다 빼기를 8회에서 12회 반복하여 파라핀 장갑을 형성한 뒤 수건으로 감싸 열을 보존하는 방법이다.
    - **붓기법:** 관절 부위 등 담그기가 어려운 부위에 국소적으로 파라핀을 부어 적용한다.
-



## 제3절 건성열치료 및 유동치료

습기를 사용하지 않는 열치료는 적용이 간편하고 특정 파장의 에너지를 활용할 수 있다.

### 1. 적외선 치료 (Infrared Therapy)

- **물리적 원리:** 전자기파 스펙트럼 중 가시광선보다 파장이 긴 적외선을 이용한다. 770nm에서 15,000nm 사이의 파장을 주로 사용하며, 파장이 짧을수록 심부 침투력이 좋다.
- **조사 규칙:** 램프와 피부 사이의 거리는 통상 45cm에서 60cm를 유지한다. 에너지는 거리의 제곱에 반비례하며(역자승 법칙), 조사 각도가 피부와 수직일 때 최대의 에너지가 흡수된다(램버트 코사인 법칙).
- **주의사항:** 눈 보호를 위해 보안경을 착용해야 하며, 피부가 분홍색을 띠는 선홍색 홍반이 나타나는지 관찰해야 한다.

### 2. 유동치료 (Fluidotherapy)

- **원리:** 미세하게 분쇄된 셀룰로오스 입자에 가열된 공기를 불어넣어 유체와 같은 성질을 갖게 하는 대류열 치료이다.
- **장점:** 열 적용과 동시에 환부의 능동적인 운동이 가능하며, 입자의 마찰을 통한 탈감작 효과를 기대할 수 있다. 건조한 상태이므로 상처 치유 과정에서도 비교적 안전하게 사용된다.

[표 2] 표면열 매질별 비교

매질 종류	전달 방식	주요 특징	권장 시간
습성 핫팩	전도	넓은 부위 적용 용이, 보습 효과	15~20분
파라핀 욕	전도	손, 발 등 작은 관절에 최적, 높은 온열감	20~30분
적외선	복사	비접촉식, 피부 건조 유발 가능	20분 내외
유동치료	대류	운동 병행 가능, 말초 감각 재교육	20분



## 제3장 심부열치료

심부열치료는 피부나 피하지방층에 과도한 열을 가하지 않으면서도, 근육이나 관절 주머니와 같은 심부 조직의 온도를 효과적으로 상승시키는 치료법이다. 주로 에너지가 조직 내에서 열로 변환되는 전환 원리를 이용한다.

---

### 제1절 고주파 전류 치료

고주파 전류는 초당 100,000회 이상의 높은 진동수를 가진 전류를 의미한다. 이 전류는 이온의 이동이나 분자의 회전 운동을 유발하여 심부 조직에 마찰열을 발생시킨다.

#### 1. 단파 투열치료 (Shortwave Diathermy)

- **물리적 특성:** 보통 27.12MHz의 주파수를 사용하며 파장은 11.06m에 해당한다. 전자기장 내에서 조직의 저항에 의해 열이 발생한다.
- **적용 방식:**
  - **전계법 (Condenser field):** 두 개의 전극 사이에 환부를 위치시킨다. 전기력선이 지방층에서 많이 흡수되므로 피하지방이 두꺼운 부위에는 주의가 필요하다.
  - **자계법 (Induction field):** 코일을 환부에 감거나 드럼 형태의 전극을 배치한다. 전류에 의해 형성된 자기장이 와전류를 유발하여 근육과 같이 전도성이 높은 조직을 선택적으로 가열한다.
- **치료 효과:** 만성적인 유착 조절, 심부의 혈류량 급증, 골반 내 염증 완화 등에 탁월하다.

#### 2. 극초단파 투열치료 (Microwave Diathermy)

- **물리적 특성:** 2,450MHz의 매우 높은 주파수를 사용하며 파장은 12.25cm이다. 빛과 유사한 성질을 가져 반사, 굴절, 흡수가 일어난다.
  - **특징:** 안테나(조사기)를 사용하여 에너지를 방사한다. 수분 함량이 높은 근육 조직에서 흡수가 잘 일어나며, 피부와 지방의 경계면에서 반사가 일어나므로 과열되지 않도록 주의해야 한다. 금속 삽입물이 있는 환자에게는 에너지 집중 현상으로 인한 화상 위험이 매우 높으므로 금지한다.
-



## 제2절 초음파 치료 (Ultrasound Therapy)

초음파는 인간의 귀로 들을 수 없는 20,000Hz 이상의 고주파 음향 에너지를 치료에 응용한 것이다.

### 1. 초음파의 물리적 파라미터

- **주파수:** 1MHz는 약 3cm에서 5cm 깊이의 심부 조직 가열에 적합하고, 3MHz는 1cm에서 2cm 깊이의 표층 조직(건, 인대) 가열에 효율적이다.
- **강도(W/cm<sup>2</sup>):** 단위 면적당 에너지를 나타내며, 치료 부위와 상태에 따라 조절한다.
- **유효조사면적(ERA):** 변환기(헤드) 표면에서 실제 초음파가 방출되는 유효한 면적이다.
- **빔 불균등비(BNR):** 초음파 빔의 최대 강도와 평균 강도의 비율이다. 이 비율이 낮을수록(1:1에 가까울수록) 에너지가 균일하게 전달되어 안전하다.

### 2. 생물학적 효과

- **열적 효과:** 콜라겐 조직의 신장력을 높이고 관절 강직을 줄인다. 만성 통증 완화에 효과적이다.
- **비열적 효과:** 펄스 모드 적용 시 주로 나타난다.
  - **공동현상(Cavitation):** 조직 내 기포가 형성되고 진동하는 현상으로 세포막 투과성을 변화시킨다.
  - **미세유동(Microstreaming):** 세포 주위의 액체 흐름을 유도하여 세포 활동을 자극하고 치유를 촉진한다.

### 3. 적용 기법 및 매질

- **매질의 필요성:** 초음파는 공기 중에서 거의 전도되지 않으므로 피부와 헤드 사이를 밀착시킬 젤, 물, 오일 등의 매질이 반드시 필요하다.
- **이동법:** 헤드를 초당 2cm에서 4cm 속도로 계속 움직여 정지파에 의한 조직 손상을 방지한다.
- **수중법:** 환부가 불규칙하여 직접 접촉이 어려울 때 물속에서 1cm에서 2cm 간격을 두고 조사한다.
- **초음파 약투입법(Phonophoresis):** 초음파의 투과성 증진 효과를 이용하여 항염증제나 진통제 성분을 피부를 통해 조직 내로 전달하는 기법이다.

[표 3] 심부열치료 기기별 비교

구분	단파 투열	극초단파 투열	초음파 치료
에너지 형태	전자기장	전자기파	음향 진동(기계적)
주된 가열 조직	근육 및 결합조직	수분 함량이 많은 조직	건, 인대, 관절낭
침투 깊이	매우 깊음(전신적 가열 가능)	중간(국소적 가열)	조절 가능(주파수에 따름)
주요 금기	금속 삽입물, 심박조율기	안구, 고환, 금속 삽입물	성장판, 척수, 악성 종양





## 제4장 한랭치료

한랭치료는 신체 조직의 온도를 낮추어 치료적 효과를 유도하는 방법으로, 급성 부상 관리와 통증 억제에 핵심적인 역할을 수행한다. 열을 가하는 것이 아니라 조직으로부터 열을 빼앗는 원리를 이용한다.

---

### 제1절 한랭의 물리 및 생리적 반응

한랭 에너지는 주로 전도와 증발의 방식으로 전달된다. 피부 표면이 냉매와 접촉하면 조직의 열이 냉매로 이동하며 온도가 하강한다.

#### 1. 혈관계 반응

- **초기 혈관 수축:** 저온 자극은 혈관 평활근을 직접 수축시키고 교감신경을 자극하여 혈류량을 급격히 감소시킨다. 이는 출혈을 방지하고 부종 형성을 억제하는 데 결정적이다.
- **Hunting Reaction:** 10도 이하의 저온에 장시간(15분 이상) 노출될 경우, 조직 손상을 방지하기 위해 혈관이 주기적으로 확장과 수축을 반복하는 현상이 나타난다.

#### 2. 신경 및 근육계 반응

- **통증 완화:** 신경전도 속도를 지연시키고 통증 수용기의 감도를 낮춘다. 극심한 통증 시 감각을 일시적으로 마비시키는 효과가 있다.
- **경직(Spasticity) 조절:** 근방추와 골지건기관의 활동을 억제하여 중추신경계 손상 환자의 비정상적인 근긴장도를 일시적으로 감소시킨다.
- **근수축력 변화:** 단시간의 냉 적용은 근섬유를 자극하여 수축력을 높일 수 있으나, 장시간 적용은 근육의 효율을 떨어뜨린다.

#### 3. 대사 활동 변화

한랭은 세포의 대사를 낮추어 손상 부위의 산소 요구량을 줄인다. 이는 외상 후 발생하는 2차 조직 괴사를 방지하는 중요한 기전이 된다.

---



## 제2절 한랭치료의 적용 기법

환자의 상태와 부위에 따라 다양한 냉매를 선택하여 적용한다.

### 1. 얼음팩 및 콜드팩 (Ice Packs & Cold Packs)

- **특성:** 얼음과 물을 섞은 팩이나 화학 물질이 들어간 콜드팩을 사용한다.
- **방법:** 피부 보호를 위해 젖은 수건을 사이에 두고 10분에서 20분간 적용한다. 순응도가 높고 넓은 부위에 적용하기 유리하다.

### 2. 얼음 마사지 (Ice Massage)

- **특성:** 얼음 덩어리를 직접 피부에 문지르는 방식이다.
- **단계별 감각:** 환자는 적용 초기부터 단계적으로 [냉기 - 화끈거림 - 아림 - 마비]의 과정을 경험하게 된다. 마비 단계에 도달하면 치료를 중단하거나 강도를 조절한다. 통상 5분에서 10분 이내로 실시한다.

### 3. 한랭 침수욕 및 증발냉각 스프레이

- **한랭 침수욕:** 13도에서 18도 정도의 물에 원위부 사지를 담그는 방법이다. 불규칙한 형태의 부위에 균일하게 냉기를 전달할 수 있다.
- **증발냉각 스프레이:** 에틸 클로라이드와 같은 휘발성 액체를 분사하여 급격한 표면 온도 하강을 유도한다. 근육 내 유발점(Trigger point) 치료와 병행하는 신장-분사 기법에 주로 쓰인다.

### 4. 조절된 냉압박 장치

냉수 순환 장치와 공기 압박 기능을 결합한 장비이다. 수술 후 부종 관리와 통증 조절에 매우 효과적이며, 일정한 온도를 지속적으로 유지할 수 있다는 장점이 있다.

---



## 제5장 수치료

수치료는 물이 가진 물리적, 화학적, 열적 특성을 활용하여 질병을 예방하고 치료하는 분야다. 물은 온도 전달 매체일 뿐만 아니라 그 자체로 기계적인 자극을 제공한다.

### 제1절 물의 물리적 성질

#### 1. 부력 (Buoyancy)

아르키메데스의 원리에 따라 물속에 잠긴 물체는 밀려난 물의 무게만큼 위로 밀어 올리는 힘을 받는다. 이는 환자의 체중 부담을 덜어주어 관절염 환자나 마비 환자가 지상보다 쉽게 움직일 수 있는 환경을 제공한다.

#### 2. 정수압 (Hydrostatic Pressure)

파스칼의 원리에 의해 물속 깊이가 깊어질수록 신체에 가해지는 압력이 증가한다. 이 압력은 말초 혈액을 심장 쪽으로 밀어 올리는 데 도움을 주어 부종 감소와 심폐 기능 자극에 기여한다.

#### 3. 점성 및 저항 (Viscosity & Resistance)

물 분자 사이의 마찰력인 점성은 운동 시 저항으로 작용한다. 움직이는 속도가 빠를수록 저항이 커지므로, 별도의 중량 기구 없이도 근력 강화 운동의 강도를 세밀하게 조절할 수 있다.

#### 4. 비열과 열전도도

물은 공기에 비해 비열이 매우 높고 열전도율이 약 25배 빠르다. 따라서 체온을 변화시키거나 유지하는데 매우 효율적인 매질이다.

### 제2절 수치료 기구 및 적용법

#### 1. 소용돌이욕 (Whirlpool)

- **원리:** 물의 온도 자극과 함께 공기 분사기를 통한 와류(마사지 효과)를 동시에 제공한다.
- **효과:** 상처 부위의 괴사 조직 제거, 순환 증진, 근이완 유도에 사용된다. 수온은 치료 목적에 따라 한랭에서 온열까지 다양하게 설정한다.

#### 2. 허바드 탱크 (Hubbard Tank)

- **특성:** 전신을 담글 수 있는 나비 모양의 대형 수조이다.
- **적용:** 사지의 움직임이 제한된 전신 마비 환자나 광범위한 화상 환자에게 사용하며, 수중에서 전신 관절 가동 운동을 수행하기에 적합하다.

#### 3. 대비욕 (Contrast Bath)

- **방법:** 온수(약 40도)와 냉수(약 15도)를 번갈아 가며 환부를 담그는 기법이다.
- **기전:** 혈관의 수축과 확장을 반복 유도하는 혈관 펌프 작용을 통해 만성 부종을 제거하고 말초 순환을 극대화한다. 보통 온수 3~4분, 냉수 1분의 비율로 반복한다.

#### 4. 수중 운동 풀 (Pool)

대형 수영장에서 물리치료사의 지도하에 보행 훈련이나 저항 운동을 실시한다. 부력을 활용하여 중력 영향을 최소화한 상태에서 기능적 재활을 도모한다.



## 제6장 임상 응용 및 안전 관리

### 제1절 질환 및 상태별 적용 전략

치료사는 환자의 병기에 맞춰 최적의 물리적 인자를 선택해야 한다.

#### 1. 급성기 및 만성기 관리

- **급성 외상(24~48시간 이내):** 출혈과 부종 억제를 위해 한랭치료를 우선적으로 적용한다. 이 시기의 열치료는 염증을 악화시킬 수 있으므로 금기한다.
- **만성 통증 및 구축:** 심부열치료나 습성열치료를 통해 조직의 유연성을 확보하고 혈류량을 증진시킨다.

#### 2. 특수 상태의 관리

- **강직성 마비:** 한랭치료를 통해 근방추의 민감도를 낮춘 후 즉각적으로 운동치료를 병행하는 것이 효과적이다.
- **개방성 상처:** 수치료(소용돌이욕)의 기계적 세척 효과나 UVC 자외선의 살균 효과를 활용하여 감염을 조절한다.

---

### 제2절 환자 안전 및 장비 관리

#### 1. 피부 감각 검사

모든 열 및 한랭치료 전에는 반드시 온각과 냉각, 그리고 통각 테스트를 실시해야 한다. 감각이 저하된 환자에게는 육안 관찰을 강화하거나 낮은 강도로 시작하는 주의가 필요하다.

#### 2. 사고 대처 및 예방

- **화상 관리:** 피부가 과도하게 붉어지거나 통증을 호소할 경우 즉시 치료를 중단하고 환부를 냉각한다.
- **전기적 안전:** 수치료실과 같이 물을 사용하는 환경에서는 접지 상태를 수시로 점검하고 누전 차단기가 정상 작동하는지 확인해야 한다.
- **현기증(실신):** 전신 수치료나 고온 환경에서 환자가 어지러움을 느낄 경우, 즉시 치료를 멈추고 환자의 머리를 낮추고 다리를 높이는 자세를 취하게 한다.



[표 4] 물리치료 인자별 주의사항 요약

치료 구분	핵심 주의사항	주요 부작용
열치료	감각 저하 부위 주의, 금속 장신구 제거	화상, 탈수, 혈압 하락
한랭치료	한랭 두드러기, 순환 장애 환자 주의	동상, 일시적 혈압 상승
수치료	입욕 전 대소변 조절, 미끄럼 방지	익사 사고, 감염, 실신
광선치료	눈 보호(보안경), 조사 거리 엄수	망막 손상, 과도한 홍반, 가려움

키워드

- 1. **에너지 전달 방식의 구분:** 핫팩(전도), 소용돌이욕(대류), 적외선(복사), 초음파(전환)를 명확히 구분할 수 있어야 한다.
- 2. **생리적 반응의 역전 현상:** 한랭치료 시 발생하는 사냥꾼 반응의 기전과 시간을 숙지한다.
- 3. **매개체 및 비율:** 파라핀과 오일의 혼합 비율(6:1~7:1) 및 수조 온도 설정을 암기한다.
- 4. **물리적 법칙:** 부력과 정수압, 반트호프 법칙 등의 원리가 실제 수중 치료에 어떻게 적용되는지 이해해가 필요하다.
- 5. **금기증의 공통점:** 급성 염증, 악성 종양, 출혈 경향성, 감각 마비는 대부분의 온열 치료에서 공통된 금기 사항임을 인지한다.