

# SLIDE 1: DOA BELAJAR

رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا  
رَبِّي زِدْنِي عِلْمًا وَارزُقْنِي فَهْمًا

“Kami ridho Allah SWT sebagai Tuhanku, Islam sebagai agamaku, dan Nabi Muhammad sebagai Nabi dan Rasul, Ya Allah, tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku kefahaman”



# **PENERAPAN ENERGI PANAS DAN DINGIN PADA PENGOBATAN**

Disampaikan pada Mata Kuliah Fisika Kesehatan  
Program Studi Kebidanan Program Sarjana

Suyani, S.ST., M.Keb

# Sejarah Penggunaan Panas Dalam Bidang Kesehatan:

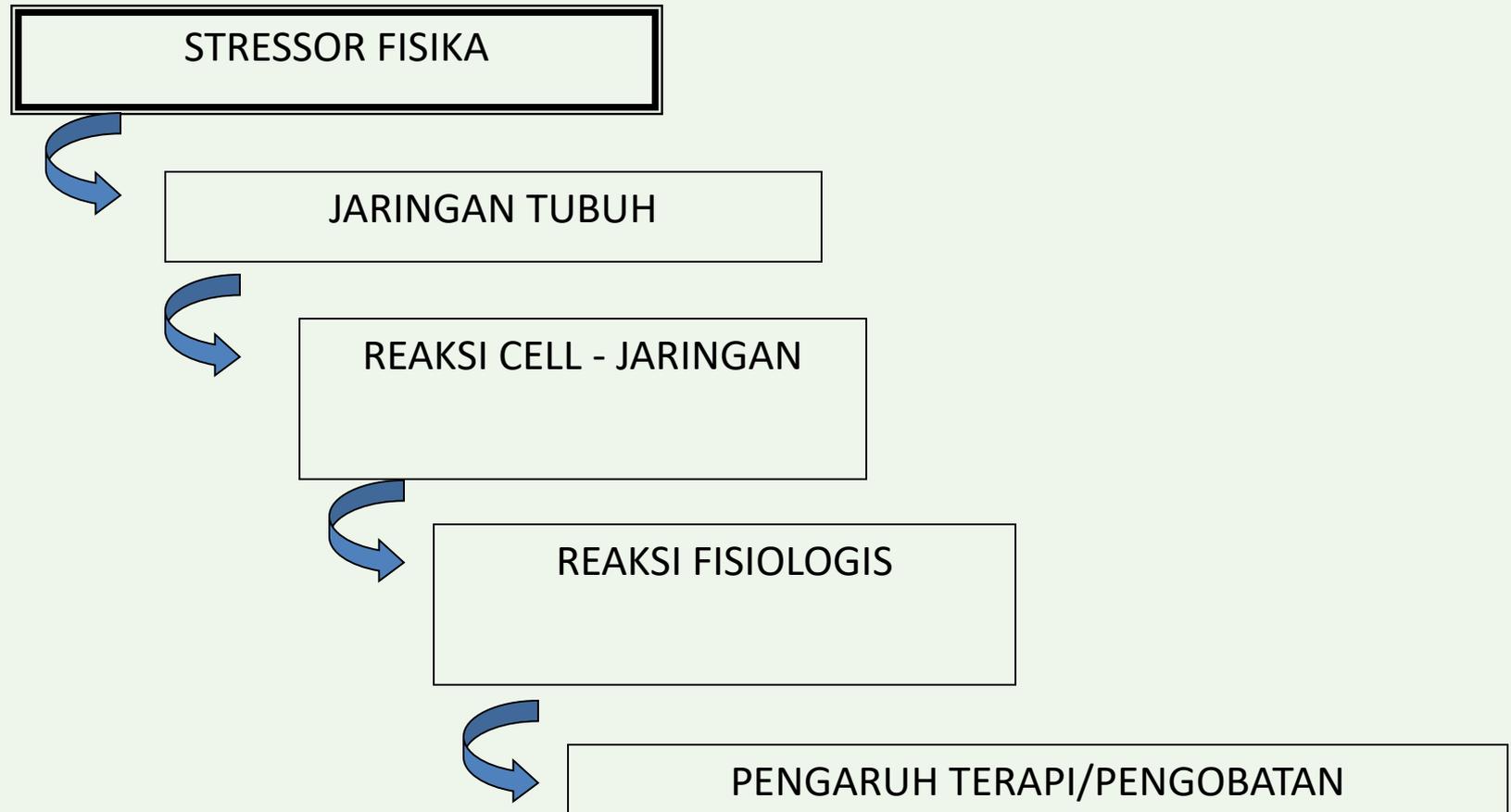
- Romans 600 thn SM memakai minyak panas untuk memijat
- Tuan Fause mempergunakan “hotsbrichs” dalam pengobatan nyeri yang disebabkan oleh rheumatik
- Roebereiner 1816 membicarakan pemakaian sinar dalam bidang pengobatan

- Lengevin tahun 1917 menemukan “Piezo Elektrik Generator “ yang kemudian para klinis mempergunakan Ultrasonik dalam pengobatan
- Reyn thn 1913 menggunakan Sinar Ungu Ultra dalam irradiasi tubuh manusia
- Schliepluke thn 1927 melaporkan hasil pengobatan dengan mempergunakan “Short Wave Diathermy”

# TRANSFER PANAS

- Energi panas yang hilang atau masuk ke dalam tubuh melalui kulit ada empat cara yaitu:
  - KONDUKSI (Conduction)
  - KONVEKSI (Convection)
  - RADIASI (Radiation)
  - EVAPORASI (Evaporasi)

# TISSUE RESPONNS



# JENIS STRESSOR

## \* 1. **Thermal**

Panas

Dingin

## \* 2. **Electric**

Galvanis (CDC/IDC)

Alternating Current Frekwensi Rendah; -Menengah; -Tinggi

## \* 3. **Light**

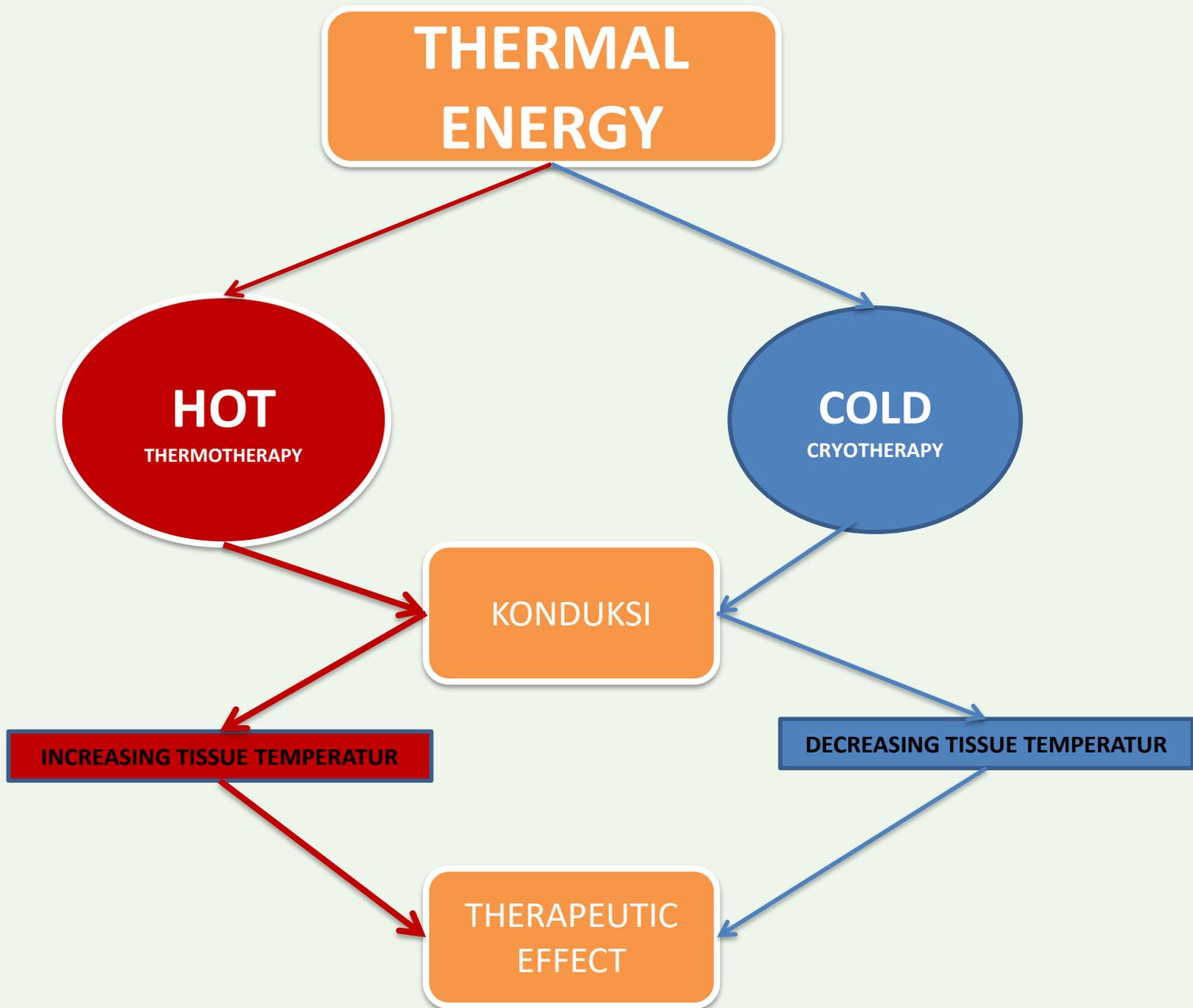
Infra Red

Ultra Violet

Laser

## \* 4. **Mechanic**

Gaya Mekanik (Misal Air)



# HEAT TRANSFER MECHANISM

- CONDUCTION  
(DIRECT)
  - CONVECTION  
(MOVEMENT)
  - RADIATION  
(WAVE)
  - CONVERSION → US
- THERMO & CRYO THERAPY
- 
- ```
graph LR; C[CONDUCTION (DIRECT)] --- G1[ ]; CO[CONVECTION (MOVEMENT)] --- G1; R[RADIATION (WAVE)] --- G1; G1 --- T[THERMO & CRYO THERAPY]; CON[CONVERSION] --> US[US];
```

**TABLE 4-1** Mechanisms of Heat Transfer of the Various Modalities

| CONDUCTION                  | CONVECTION     | RADIATION                      | CONVERSION |
|-----------------------------|----------------|--------------------------------|------------|
| Ice massage                 | Hot whirlpool  | Infrared lamps                 | Ultrasound |
| Cold packs                  | Cold whirlpool | Laser                          | Diathermy  |
| Hydrocollator packs         | Fluidotherapy  | Ultraviolet light <sup>a</sup> |            |
| Cold spray                  |                |                                |            |
| Ice immersion               |                |                                |            |
| Contrast baths <sup>b</sup> |                |                                |            |
| Cryo-Cuff                   |                |                                |            |
| Cryokinetics                |                |                                |            |
| Paraffin bath               |                |                                |            |

<sup>a</sup> Ultraviolet therapy does not involve a tissue temperature change, but the energy from the ultraviolet source radiates to the skin surface.

<sup>b</sup> Contrast baths could also involve convection if hot or cold whirlpools are being used.

# Clinical Use Of The Conductive Energy Modalities

- Secara fisiologis konduktivitas terjadi hanya sampai SUPERFICIAL dan CUTANEOUS BLOOD & Nerve (1 cm) dengan menggunakan modalitas panas dan dingin ini.
- Penggunaan kedua modalitas ini tergantung dari tujuan pengobatan
  1. **Panas** → suhu meningkat → meningkatkan sirkulasi darah di bawah kutaneus → metabolisme meningkat
  2. **Dingin** → suhu menurun → menurunkan sirkulasi darah → menurunkan sensasi → acute inflammation & reconditioning state of injury management

# REAKSI JARINGAN TERHADAP PANAS

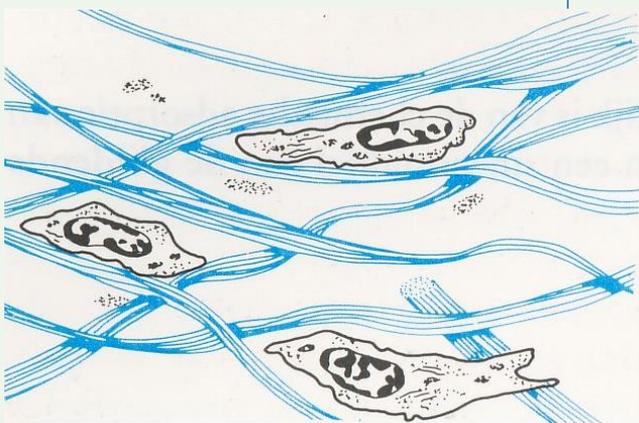
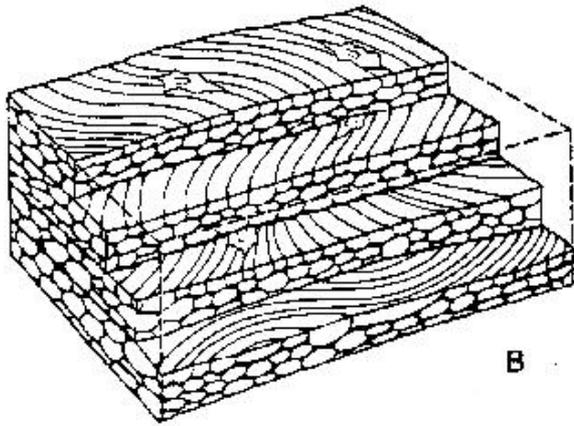
- **Jaringan kulit**
  - Peningkatan aktifitas keringat, erythema
- **Jaringan Ikat sendi**
  - Peningkatan elastisitas
- **Jaringan Otot**
  - Penurunan spasme dan Peningkatan elastisitas
- **Jaringan Tulang dan Jar rawan sendi**
  - Peningkatan blood circ, jumlah matrix, mempercepat tumbuh callus.
- **Jaringan pembuluh darah**
  - Vasodilatasi,
- **Jaringan saraf perifer**
  - Konduksi menurun, sedatif

# REAKSI JARINGAN KULIT TERHADAP PANAS

- DERMATOGEN
  - Bag terluar tubuh sebagai isolator, protector, penyangga dan organ sensor.
  - Tersusun atas epidermis, dermis dan subcutan.
  - Pada subcutan terdapat jaringan ikat penyangga, lemak sebagai isolator, saraf sensoris penerima impulse panas dingin, raba, tekan, maupun nyeri, serta pembuluh darah untuk nutrisi
  - Terdapat kelenjar keringat dan lemak.

Peningkatan aktifitas keringat, erythema

# REAKSI JARINGAN CAPSULOLIGAMENTAIR TERHADAP PANAS

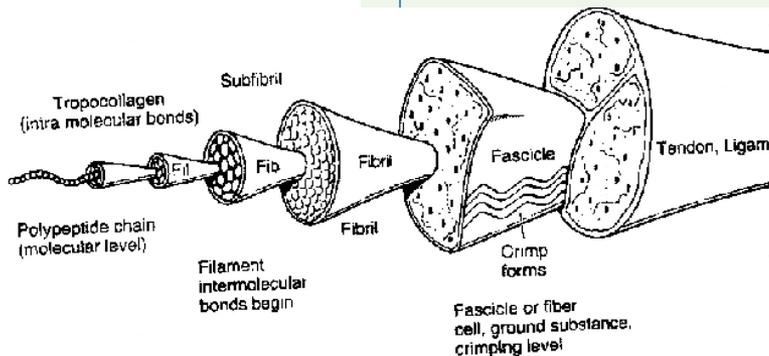
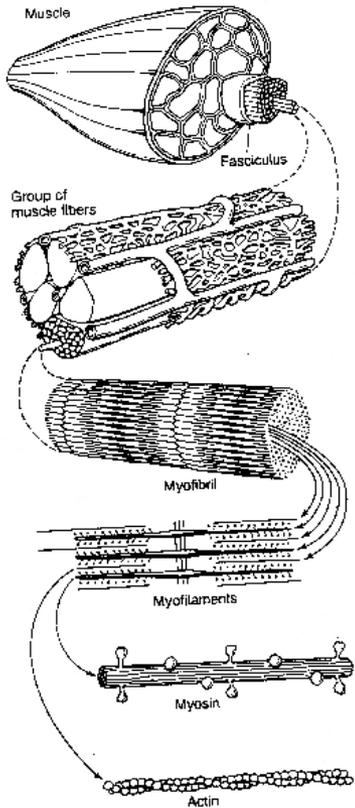


- Tunica fibrosa bagian luar dan membrana sinovialis bagian dalam.
- Ligament merupakan penebalan tunica fibrosa atau berdiri sendiri.
- Merupakan stabilisator sendi pasif
- Mengarahkan gerak sendi
- Memproduksi synovium
- Terdapat serabut saraf sensosis, capilair
- serabut collagen yang sejajar bersilangan, elastin; cell fibroblast, dan matrix dengan komponen utama: GAG's, air,

Peningkatan elastisitas

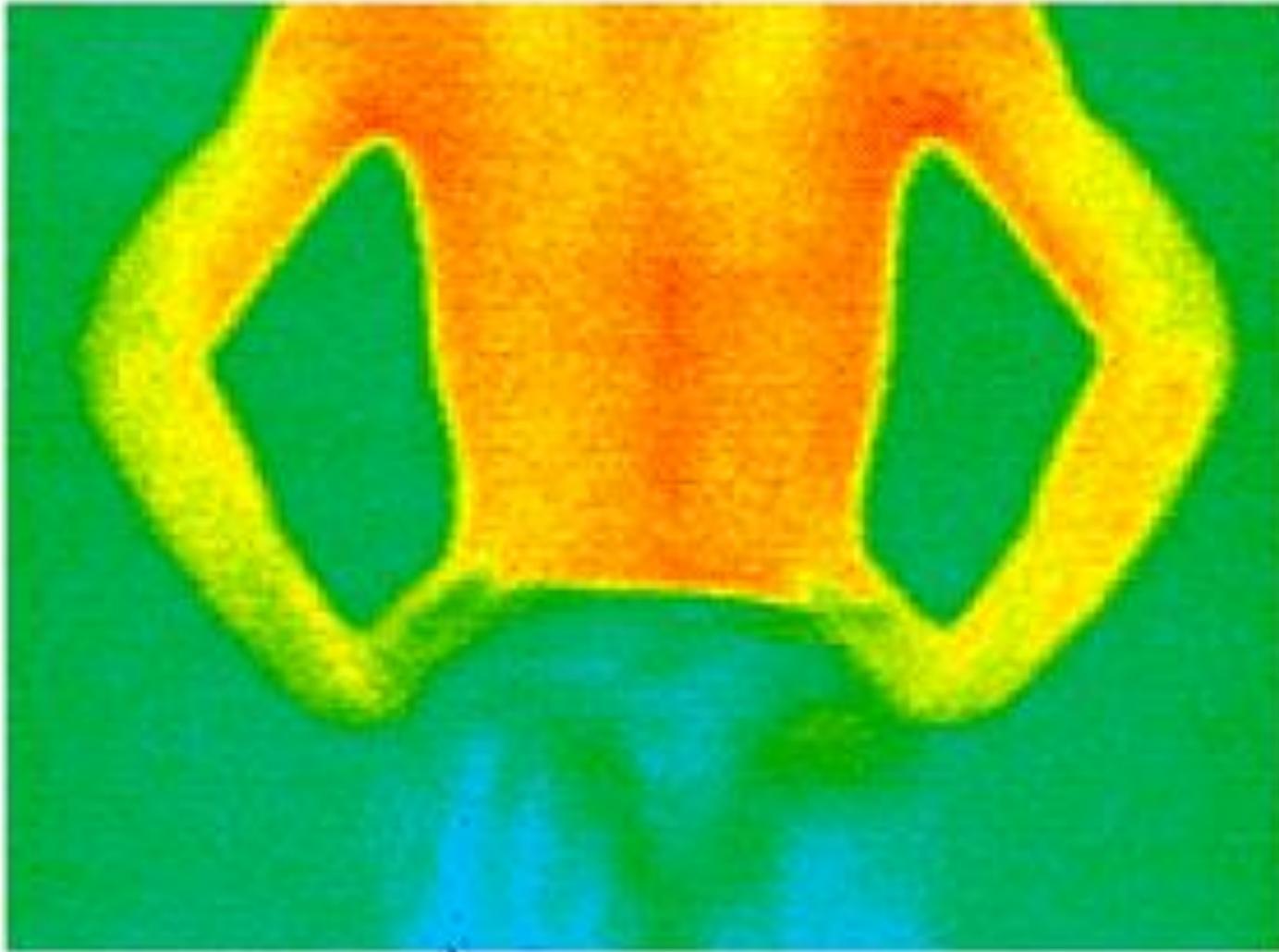
# REAKSI JARINGAN MUSCULOTENDINOGEN TERHADAP PANAS

- Otot rangka melekat pada tulang/fascia melalui tendon.
- Otot tipe I (tonic) tipe II phasic.
- Terbungkus oleh jar ikat.
- Sbg. Stabilisator aktif dan penggerak sendi.
- Terdapat serabut saraf motoris dan sensosis, capilair.



Penurunan spasme dan Peningkatan elastisitas

# THERMOTHERAPY-HEAT



## EFFECTS OF HEAT

---

**Hemodynamic effects**

**Vasodilation**

**Neuromuscular effects**

**Changes in nerve conduction velocity and firing rate**

**Increased pain threshold**

**Changes in muscle strength**

**Metabolic effects**

**Increased metabolic rate**

**Altered tissue extensibility**

**Increased collagen extensibility**

---

## USES OF SUPERFICIAL HEAT

Pain control  
Increased ROM and decreased joint stiffness  
Accelerated healing  
Infrared radiation for psoriasis and dermal ulcers

## ADVERSE EFFECTS OF THERMOTHERAPY

Burns  
Fainting  
Bleeding  
Skin and eye damage from IR irradiation

■ **TABLE 4-4** Indications and Contraindications for Thermotherapy

### Indications

Subacute and chronic inflammatory conditions  
Subacute or chronic pain  
Subacute edema removal  
Decreased ROM  
Resolution of swelling  
Myofascial trigger points  
Muscle guarding  
Muscle spasm  
Subacute muscle strain  
Subacute ligament sprain  
Subacute contusion  
Infection

### Contraindications

Acute musculoskeletal conditions  
Impaired circulation  
Peripheral vascular disease  
Skin anesthesia  
Open wounds or skin conditions (cold whirlpools and contrast baths)

### PRECAUTIONS for the Use of Thermotherapy

- Pregnancy
- Impaired circulation
- Poor thermal regulation
- Edema

- Cardiac insufficiency
- Metal in the area
- Over an open wound
- Over areas where topical counterirritants have recently been applied

# Tehnik aplikasi



a. Hot Pack



b. Parafin



c. Infrared Lamp



d. fluidotherapy

# REAKSI JARINGAN TERHADAP DINGIN

- Jaringan kulit
  - Penurunan aktifitas keringat, constriction disusul erythema
- Jaringan Ikat sendi
  - Penurunan elastisitas
- Jaringan Otot
  - Penurunan spasme
  - Peningkatan elastisitas
- Jaringan pembuluh darah
  - Vasokonstriksi
- Jaringan saraf perifer
  - Konduksi menurun, block nyeri tingkat sensorik.

- Pada umumnya terapi dingin pada suhu 3,5 °C
- Selama 10 menit dapat mempengaruhi suhu sampai dengan 4 cm dibawah kulit (Ernstet al., 1994:56).
- Jaringan otot dengan kandungan air yang tinggi merupakan konduktor yang baik
- sedangkan jaringan lemak merupakan isolator suhu sehingga menghambat penetrasi dingin (Ernstet al., 1994:56).

# CRYOTHERAPY



## EFFECTS OF COLD

---

### Hemodynamic effects

**Initial decrease in blood flow**

**Later increase in blood flow**

### Neuromuscular effects

**Decreased nerve conduction velocity**

**Increased pain threshold**

**Altered muscle strength**

**Decreased spasticity**

**Facilitation of muscle contraction**

### Metabolic effects

**Decreased metabolic rate**

---

## USES OF CRYOTHERAPY

## ADVERSE EFFECTS OF CRYOTHERAPY

**Inflammation control**  
**Edema control**  
**Pain control**  
**Modification of spasticity**  
**Symptom management in multiple sclerosis**  
**Facilitation**  
**Cryokinetics and cryostretch**

**Tissue death**  
**Frostbite**  
**Nerve damage**  
**Unwanted vasodilation**

■ **TABLE 4-2** Indications and Contraindications for Cryotherapy

### INDICATIONS (during acute or subacute inflammation)

Acute pain  
Chronic pain  
Acute swelling (controlling hemorrhage and edema)  
Myofascial trigger points  
Muscle guarding  
Muscle spasm  
Acute muscle strain  
Acute ligament sprain  
Acute contusion  
Bursitis  
Tenosynovitis  
Tendinitis  
Delayed onset muscle soreness

### CONTRAINDICATIONS

Impaired circulation (i.e., Raynaud's phenomenon)  
Peripheral vascular disease  
Hypersensitivity to cold  
Skin anesthesia  
Open wounds or skin conditions (cold whirlpools and contrast baths)  
Infection

### SEQUENCE OF SENSATIONS IN RESPONSE TO CRYOTHERAPY

- Intense cold
- Burning
- Aching
- Analgesia and numbness

# Tehnik Cryotherapy



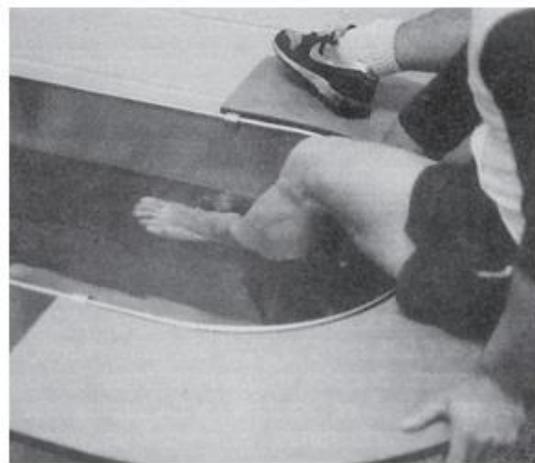
A. ICE MASSAGE



B. COLD PACK



C. ICE PACK



D. WHIRPOOL ICE



E. EVAPORATING SPRAY



F. CONTRAS BATH



G. CRYO +  
COMPRESSION



**HOT  
OR  
COLD**

TABLE

**6-3 Effects of Cryotherapy and Thermotherapy**

| Effect                    | Cryotherapy | Thermotherapy |
|---------------------------|-------------|---------------|
| Pain                      | -           | -             |
| Muscle spasm              | -           | -             |
| Blood flow                | -           | +             |
| Edema formation           | -           | +             |
| Nerve conduction velocity | -           | +             |
| Metabolic rate            | -           | +             |
| Collagen extensibility    | -           | +             |
| Joint stiffness           | +           | -             |
| Spasticity                | -           | 0             |

- = decreases; + = increases; 0 = no effect.

# PENERAPAN ENERGI PANAS DALAM KEBIDANAN

- Mengurangi nyeri punggung akibat adanya hiperlordosis akibat pembesaran perut
- Mengurangi nyeri persalinan (Suyani, 2021)
- Sinar biru untuk mengurangi hyperbilirubinemia pada BBL

# PENERAPAN ENERGI DINGIN DALAM KEBIDANAN

- MENGURANGI NYERI PERSALINAN
- MENGURANGU NYERI PUNGGUNG

# DOA SESUDAH BELAJAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ أَرِنَا الْحَقَّ حَقًّا وَارْزُقْنَا اتِّبَاعَهُ وَأَرِنَا الْبَاطِلَ بَاطِلًا  
وَارْزُقْنَا اجْتِنَابَهُ

Ya Allah Tunjukkanlah kepada kami kebenaran sehingga kami dapat mengikutinya Dan tunjukkanlah kepada kami kejelekan sehingga kami dapat menjauhinya



**UNISA**  
Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta