

# Thérapies physiques et MPR

## Part One

Pr FC BOYER  
Service de MPR  
Hôpital Sebastopol  
CHU Reims

# Modalités

- Modalités physiques d'un programme MPR
  - Des moyens de physiothérapie
  - De la médication par l'exercice
  - De l'éducation thérapeutique
  - Des aides techniques et équipements de compensation
- Utiliser des modalités physiques pour soigner
  - => utiliser, transporter et dissiper de l'énergie

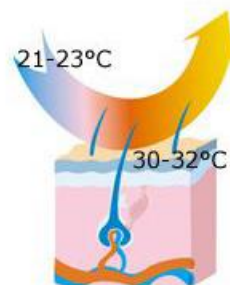
# Modalités des thérapies physiques

- Utiliser l'énergie de moyens physiques pour soigner
  - Thérapie manuelle (traction, massage, manipulation, mobilisation)
  - Thermothérapie (chaud et froid)
  - Hydrothérapie
  - Electrothérapie

cours Pr Vautravers

# Modalités des thérapies physiques

- L'intensité de gain ou de perte d'énergie d'un tissu dépend de :
  - Nature du tissu
  - Agent physique utilisé
  - Durée de l'exposition



*La chaleur par convection ne peut pas nous réchauffer*



*La chaleur par rayonnement infrarouge lointain transfère directement son énergie en profondeur*

# Objectifs généraux

- **TTT médicamenteux**

- 1 médicament
- nbre d'action
  
- Indications
- Contre Indications
- Précautions
- Prescription = **mg !**
- Mesure % objectif

- **TTT physiques**

- 1 thérapie
- X actions
  
- Indications
- Contre Indications
- Précautions
- Prescription = **FITTS**
- Echelle % objectif

# Prescrire une modalité de traitement en MPR

**F** Fréquence

**I** Intensité

**T** Type

**T** Temps défini : nombre, durée, séances ou séries

**S** Shaping ou règle de progression

# Part One



&



# Eléments à considérer pour sélectionner la bonne modalité

<b>Région et tissu cible</b>
Profondeur d'échauffement ou de refroidissement
Intensité de l'échauffement ou du refroidissement désiré
Configuration du tissu sous-cutané (adipose?)
Comorbidités (e.g. cancer, artériopathie, neuropathie)
Antécédents spécifiques (e.g. implants métalliques, pacemaker, allergie au froid)
Age (e.g. épiphyses, immaturité osseuse)
Sexe (e.g. femme enceinte)



# Effets tissulaires

Température	Chaud	Froid
Viscosité	↗	↘
Potentiels d'action neuro	↗ (7,5 m/s)	↘ (38 m/s)
Flux sanguin	↗	↘
Extensibilité du collagène	↗	↘

Températures  $> 45^{\circ}/50^{\circ}$  et  $< 0^{\circ}$  altèrent les tissus

Chaud



# Effets physiologiques chaud

Hémodynamique	Neuromusculaire	Articulation, tissus mous	Autres
↗ Flux sanguin	?↗ activation fib Ia	↗ Extensibilité tendon	↘ douleur
↗ Inflammation aiguë	?↗ activation fib Ib	↗ collagenase	↗ relaxation générale
↗ Oedèmes	?↘ activation fib II	↘ raideur articulaire	
↗ Saignements	↗ VCN		
↘ Inflammation chronique			

# Indications du chaud

## Indications générales du chaud

Patho musculo-squelettiques (tendinites, tenosynovites, bursites, capsulites...)

Douleurs (névromes, neuralgies post-herpétiques, myofasciales, rachialgies...)

Arthroses, raideur articulaire

Crampes, relaxation musculaire

Inflammation chronique

Thrombophlébite superficielle

# Contre-indications du chaud

## Contre-indications du chaud

Insuffisance artérielle (risque ischémie)

Troubles de la coagulation et saignements

Troubles sensitifs

Troubles de communication

Atrophie cutanée

Inflammation et traumatisme aigue

Ulcère de pression

Tumeur maligne

Trouble du contrôle de la thermorégulation

# Éléments de prescription

## Principes de prescription de la physiothérapie (chaud, froid)

Indication ou diagnostic

Localisation, région à traiter

Fréquence

Intensité

Temps défini (durée)

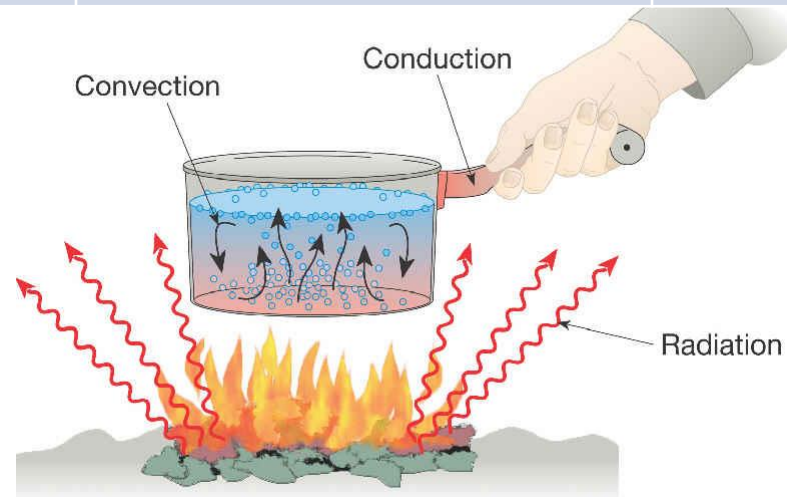
Type de modalité

Shape ou progression

FITTS

# Mécanismes de transfert du chaud

Conduction	Convection	Conversion
Transferts superficiels		Transferts profonds
Conduction entre 2 solides	Circulations de fluides	Rayonnement, transformer ondes electromagnetiques en energie
Bains de parrafine	Bains écossais	<= Lampes (IR)
Hot packs	Hydrotherapie	Ultras-sons (US)
	Vaporisations	Ondes courtes



# Transferts d'énergie superficiels



# Hot packs

- Tank d'eau à 74,5 ° (poche de dioxyde silicone)
- Appliqués avec serviettes humides 30 min
- *Lehmann et al 1966*
  - Hot pack post de cuisse
  - 3,3° à 1 cm et 1,3° à 2 cm
  - Risque telangiectasies et pigmentations réticulaires
- Ne pas se coucher sur les packs, risque de fuites et de brûlures (compression capillaire ne permettant pas la dissipation de la chaleur)



# Coussins chauffants

- Pic jusqu'à 52°
- Electrique ou circulation de fluide
- Température constante
- Attention tissus peu adipeux risque de brûlures et endormissement avec dispositif
- Durée 20 minutes



# Bains de paraffine

- Extrémités distales
- Cire de paraffine minérale
- Chauffé à 52,2° à 54,4°
- Méthodes :
  - Bains de paraffine 7 à 12 bains + couvrir (20 min)
  - Bains + immersion (30 min)
  - Applications au pinceau (cheville)
- *Abramson et al 1967*
  - 5,5° sous cutané avant bras et 2,4° muscle brachio-radialis



# Hydrothérapie

- Soigner par l'usage externe de l'eau
- T° entre 33° à 36°, 10 à 20 min
- Durée selon tolérance cardiaque
- Température selon température cutanée
- Baignoire (partiel)
  - Membre supérieur 37,8° à 40,6°
  - Membre inférieur 37,8° à 38,9°
- Piscine (total) <39°
  - Modéré 36,7° à 37,2°
  - Elevé 37,8° à 38,3°

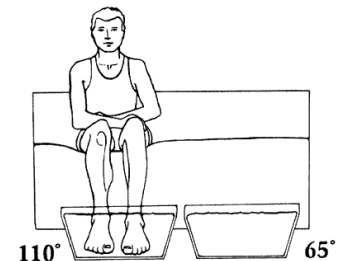


# Contre-indications kinébalnéothérapie

- Incontinence urinaire et fécale
- Episode fébrile
- Infections respiratoires hautes, Tuberculose
- Infections cutanées
- Instabilité de la TA
- Epilepsie incontrôlée
- Phénomène Uhthoff SEP
- Difficultés à extraire rapidement patient (Weber et al, 2011)

# Bains contrastés (écossais)

- Chaud et froid alternatif : hyperhémie reflexe
- Chaud 38 à 44° et froid 10 à 18°
- 4 cycles alternés de bains chaud/froid :
  - Commencer par Bain chaud 4 à 6 minutes
  - Bain froid 1 à 4 minutes
- CI : artériopathie des petits vaisseaux (diabète, Mie Buerger, endartérites..)



# Agents radiants superficiels

- Lampe Infra-rouge
- Distance de la lampe de 45 à 60 cm et angle de projection (W de la lampe ?)
- Durée 20 à 30 minutes
- Impossibilité de supporter le poids des hot packs
- Attention aux agents photosensibilisants, antécédents de photosensibilité



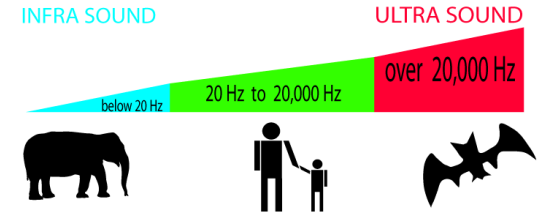
Transferts d'énergie en profondeur



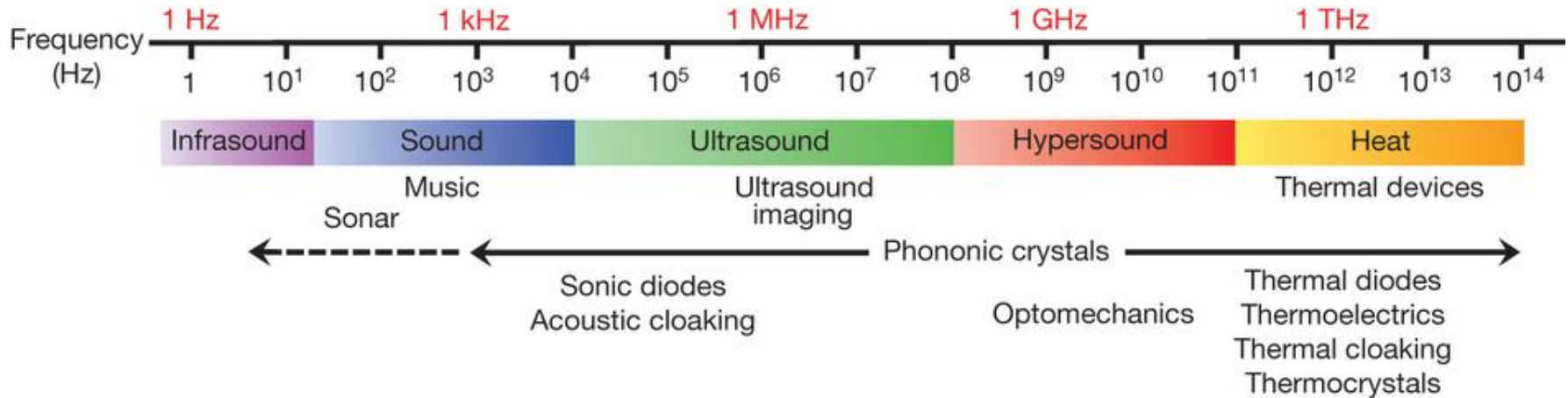
# Agents diathermiques

- Convertir de l'énergie électromagnétique en chaleur
- Atteindre des structures profondes : ligaments, os, muscles capsules....
- Agents utilisés :
  - Ultra-sons (US)
  - Diathermie par ondes courtes (SWD)
  - Diathermie par micro-ondes

# Ultra-sons



- Ondes >20 000 Herz appliquées sur les tissus provoquent :
  - Effets thermiques (chaleur)
  - Effets non thermiques (cavitation, onde stationnaire, onde de retour)



# Ultra-sons

Effets thermiques	Effets non thermiques
US absorbés et atténués par l'os >tendons > peau, muscle et graisse	<u>Cavitation acoustique</u> : bulles de gaz produites par les turbulences des ondes, perturbant les tissus
Maximun de chaleur sur os spongieux (Lehmann et al 1967)	<u>Flux acoustique</u> : mouvement unidirectionnel de matériels compressibles, pressions asymétriques des ondes (micro massages)
Chaleur (absorption) au max des interfaces tissus osseux /tissus mous	<u>Cavitation et flux d'ondes</u> => cicatrisation et synthèse protéique
Accroissement de la distensibilité des fibres collagènes	<u>Ondes stationnaires</u> : aires d'augmentations de pression => pas d'effets physiologiques benefiques

# Indications des Ultra-sons

## Indications des ultra-sons

Bursites

Tendinites (tendinites calcifiantes)

Douleurs musculo-squelettiques

Arthroses dégénératives et raideurs (capsulites,épaule, hanche); aide et préparation aux mobilisations passives

Petites articulations (doigts et orteils) US utilisés dans l'eau degazée seulement

Traumatismes sub-aigues

Indications moins établies :

- Chéloïdes
- Douleurs post herpetiques
- Verrues plantaires

# Contre-indications des Ultra-sons

## Contre-indications des ultra-sons

Cerveau, ganglions cervicaux, sites de laminectomies spinales

Organes reproducteurs, coeur, pacemaker

Tumeurs

Uterus gravide et en menstruations

Sites infectés

Lentilles de contact, et yeux (cavitation, brûlures)

Epiphyses de croissance

Arthroplasties, matériels d'ostéosynthèse

# Prescriptions des Ultra-sons

## Prescriptions des ultra-sons

**Fréquence** 0,8 à 1,1 MHz

**Intensité** 0,5 à 2 W/ cm<sup>2</sup> (maximal intensité OMS 1998 = 3 W/cm<sup>2</sup>)

- tendinite et bursite 1,2 à 1,8 W/ cm<sup>2</sup>
- température générée de 46° dans les tissus profonds (jusqu'à 8 cm profondeur)

**Temps application** : 5 à 10 minutes par site (dépend de intensité et surface)

Etre en mouvement constant de la sonde pour prévenir brulures

Echauffement des tissus par US > ondes courtes et micro-ondes à 8 cm de profondeur (45 à 46°) durant 2 minutes à l'arrêt des US

**Modes d'application :**

- **Mode Continu** : effets thermiques
- **Mode Pulsé** : effets non thermiques

**Techniques directes ou indirectes :**

- Direct le plus commun : application sur 2 cm mvt circulaires ou longitudinaux + gel
- Indirect : application dans l'eau

# Précautions des Ultra-sons

## Précautions des ultra-sons

Eviter des intensités  $> 3 \text{ watts/cm}^2$  (US continus ou US pulsés)

Utiliser des voies d'abord multiples sur les grosses articulations

US peuvent être utilisés au travers l'eau si et seulement si l'eau est dégazée

# Utilisations spécialisées des Ultra-sons

## Phonophorèse

**Utiliser les US pour modifier la perméabilité cellulaire et transporter des médicaments**

**Fréquence** : 1 à 2 MHz

**Intensité** : 1 à 3 W/cm<sup>2</sup>

**Durée** : 5 à 7 minutes

Mode continu ou pulsé

### **Médications:**

Corticostéroïdes : 1 à 10% hydrocortisone ou dexaméthasone et/ou anesthésiques 1% lidocaïne

### **Indications**

- Tendinites (Achille, rotulien, bicipital)
- Ténosynovites
- Epicondylites



# Diathermie par Ondes courtes

## Ondes courtes

**Utiliser la conversion des ondes courtes radio en énergie thermique**

**Fréquence** : 13,56 MHz (22 m), 27,12 MHz (11 m), 40,68 MHz (7,5 m)

La plus utilisée 27,12 MHz

Echauffement sur une surface large et de 4 à 5 cm

Cible les tissus à faibles impédance = tissu mou muscle, fluides, sang

**Intensité** : dose précise difficile à estimer, la perception de douleur monitorée

**Durée** : 20 à 30 minutes

**Antenne inductive** : échauffe les tissus riches en eau par un champ magnétique  
Accroissement de 5 à 6°; muscle plus échauffé que tissus sous cutanés et graisse

**Antenne condensateur** : échauffe les tissus pauvres en eau (os et graisse) par oscillations rapides des champs électriques; zone à traiter entre 2 antennes

**Indications** : contractures musculaires rachis, myalgies, prostatite chronique

**Contre-indications** : matériels métalliques (ostéosynthèse, DIU...), lentille contact, immaturité squelettique, uterus gravide ou en menstruation



# Diathermie par Micro-Ondes

## Diathermie par micro-ondes

### Utiliser la conversion des micro ondes en energie thermique

**Fréquence** : 915 MHz (33 cm), 2,456 MHz (12 cm)

Les fréquences les plus basses vont le plus profond meilleur pour les muscles

Pénètre moins profond que SWD et US

Echauffe preferentiellement les fluides des cavités

**Indications** : muscles et articulations superficiels, accélère la resorption d'un hématome musculaire, hyperthermie locale chez des patients cancéreux

**Contre-indications** : immaturité squelettique, interdit en cas oedème, peau humide, yeux, cavités liquidiennes, protections des yeux pour le patient et le thérapeute (risque de cataracte)

**Delateur et al 1970** : 1 à 3 cm 41° à la fréquence de 915 MHz, graisse sous cutanée accroit de 10 à 12°; les muscles accroissent de 3 à 4° à 3 à 4 cm de profondeur.

# Résumé des techniques diathermiques

Ultra-sons	Ondes courtes (SWD)	Micro-ondes
Ondes ultra-sons	Ondes radios	Ondes micro
0,8 à 1,1 MHz	27,12 MHz	915 à 2,456 MHz
Echauffe jusqu'à 8 cm de profondeur (le plus profond)	Echauffe de 4 à 5 cm de profondeur	Echauffe de 1 à 4 cm de profondeur
Indications		
Inflammation chronique	Myalgie	Echauffement des muscles et articulations superficielles
Douleur musculo-squelettique	Maldie pelvienne inflammatoire réfractaire	Accélération de la resorption des hématomes
Contractures, raideur	Contractures rachidienne	
Traumatisme sub-aigue		

# Résumé des techniques diathermiques

Contre-Indications		
Ultra-sons	Ondes courtes (SWD)	Micro-ondes
Organes génitaux, coeur, tumeurs	Uterus gravide et menstruations	Eviter les tissus remplis de liquides : yeux, tissus oedemateux, peau humide, cloques
Cerveau, moelle épinière, sites de laminectomies		
Proche pacemaker	Lentilles de contact	
	<= Immaturité squelettique =>	
Sites infectés		
Prothèse avec methyl acrylate	Metal	

Froid



# Effets physiologiques du froid

Hémodynamique	Neuromusculaire	Articulation et tissus mous	Autres
Vasoconstriction cutanée immédiate	↘VCN	↗raideur articul	↘douleur
Vasodilatation reflexe retardée	Bloc de conduction et dégénération axonale expo prolongée	↘ extensibilité tendon	Relaxation générale
↘inflam aigue	↘ activité Fib Ia	↘activité collagénase	↗ TA syst et diast
↘métabolisme local	↘ activité Fib Ib		
Relargage d'agents vasoactifs d'histamine	↘ activité Fib II		
	↘ ampl stretch reflex		
	↘ fatigue muscu		
	↘ spasticité		
	↗force isom max		

# Indications générales du froid

## Indications générales du froid

Utilisé pour les pathologies aiguës (traumatismes aigus pdt 24 à 48h, réduction inflammation et oedème, protocole RICE; traitement immédiat d'une brûlure mineure)

Douleurs myofasciales aiguës ou chroniques

Troubles musculosquelettiques : bursite, patho musculaire, arthrose inflammatoire

Spasticité

**PROTOCOLE R.I.C.E.** (Repos, Icing-Glaçage, Compression, élévation)

# Précautions générales et CI du froid

## Précautions générales et CI du froid

Intolérance au froid ou hypersensibilité (Raynaud)

Insuffisance artérielle et artériopathie

Troubles sensitifs

Troubles de communication ou cognitifs

Insuffisance cardiaque et pulmonaire (HTA)

Cryothérapie provoque neurapraxie

Cryopathies, cryoglobulinémies, hémoglobinurie paroxystique au froid

Plaie ouverte

Hyperhémie réflexe peut survenir à l'arrêt du glaçage



# Transferts du froid

- Conduction : cold packs, massage à la glace
- Convection : bains froids
- Evaporation : spray froid
  
- Modalités de traitements selon la taille, surface à traiter et son accessibilité

# Différentes modalités transferts du froid

Modalités	Profondeur	Mécanisme de transfert E
Cold packs	Superficielle	Conduction
Massage glacé	Superficielle	Conduction
Immersion bains froids	Superficielle	Convection
Cryothérapie/compression	Superficielle	Conduction
Sprays refroidissant	Superficielle	Evaporation
Bains contrastés	Superficielle	Convection

# Cold packs (conduction)

- Ice packs, packs hydrocolloïdes...
- Appliqués avec serviettes humides 15 à 20 min
- *Knutsson and Mattson 1969*
  - 20 minutes de cold packs
  - Diminution de 5° à 2 cm de profondeur

# Massage à la glace (conduction)

- Pour refroidir une petite surface (corps musculaire, tendon, un point gachette)
- Combine le massage et les propriétés du froid
- *Lowdon and Moore 1975*
  - 5 minutes de massage
  - Diminution de 4,1° à 2 cm de profondeur face postérieure de cuisse et 15° sur le biceps brachial
  - Analgésie peut être obtenue en 7 à 10 minutes

# Bains froids (convection)

- Bains de 5 à 10° partiel ou total
- Peut être mal toléré
- Circonférentiel des membres
- Utile pour les brûlures localisées

# Spray refroidissants (Evaporation)

- Spray refroidissants (fluoro-methane, moins volatile que les ethyl chlorides)
- Traitements des points gachettes, douleur myofasciales ou musculosquelettiques, anesthésiant
- Refroidissement du point gachette vers la zone référée en étirant le muscle (*Lavelle 2007, Weber 2011*)
- Risque d'irritation cutanée

# CONCLUSION

- Nombreuses indications de la thermothérapie
- Nécessitant :
  - La connaissance des propriétés physiques
  - Les contre indications
  - Les modalités pratiques
- Thérapies complémentaires en MPR