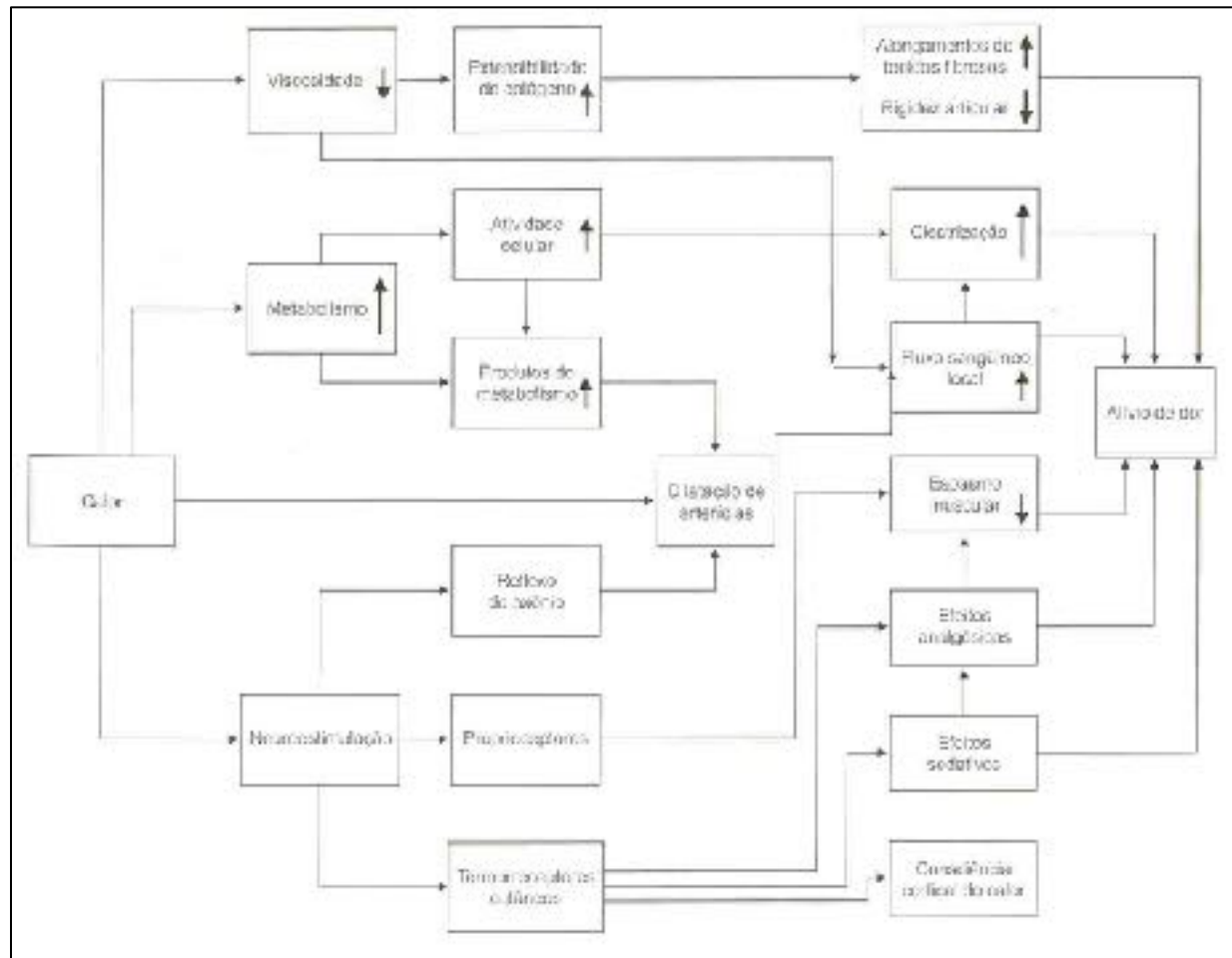


Ondas Curtas

Prof. Dr. Thiago Y. Fukuda

CALOR = ENERGIA

Se objeto causa uma energia cinética (movimento molecular e atômico) causa aquecimento



CORRENTES DE ALTA FREQUÊNCIA

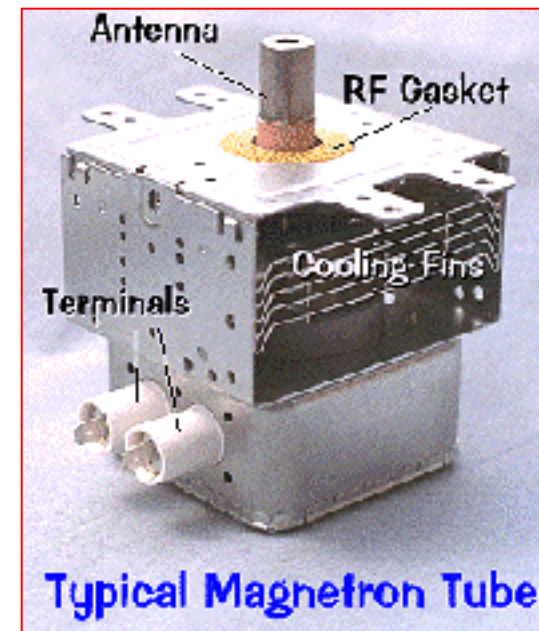
1. MICROONDAS

Emissão de campo magnético de alta intensidade (onda eletromagnética)

Antena com placa metálica que transmite radiação eletromagnética

$F = 2450 \text{ MHz}$, $P_p = 220 \text{ W}$

O ondas curtas não é um transmissor de onda eletromagnética, ele aquece por corrente elétrica.



2. ONDAS CURTAS

Diatermia  **Correntes de alta frequência**

OC trabalha com corrente elétrica através 2 eletrodos

3 FORMAS DE APLICAÇÃO



CONTÍNUO
PULSADO TÉRMICO
PULSADO ATÉRMICO

Aspectos gerais



Objetivo inicial: calor profundo
Efeitos atérmicos (biológicos)
Produz pulsos de alta I, porém com Pm baixa

PRINCÍPIOS FÍSICOS



Alta Frequência = 10 a 100 MHz

OC = 27,12 MHz

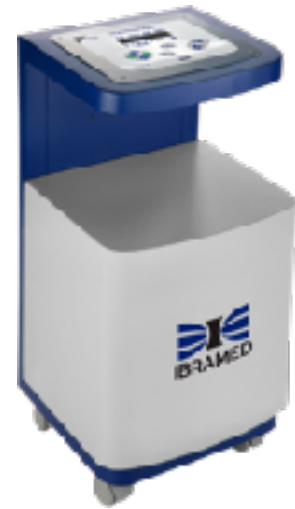
Em 1s, a corrente varia 27 milhões de vezes

OC contínuo: calor gerado pela corrente elétrica

**OC pulsado: soma-se efeito térmico e atérmico (dependendo da F,
produz pouco calor)**

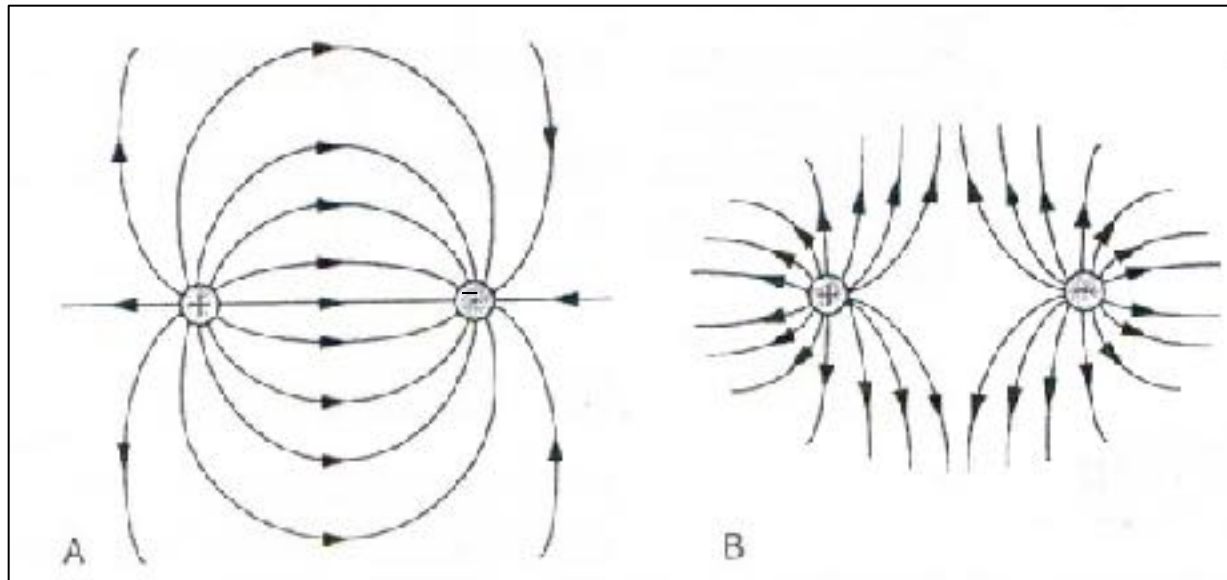


Não há sensação da corrente



EFEITOS DA GERAÇÃO DE CALOR

Excitação de íons, moléculas, membranas e células
Absorção de energia por parte dos tecidos
Movimentação iônica (atrito – calor)



Tecidos vascularizados ricos em íons (sangue) são bons condutores
Metais e suor são bons condutores (queimaduras)

VIBRAÇÃO DE ÍONS

Movimentação iônica pelo transporte de cargas dos íons nos tecidos

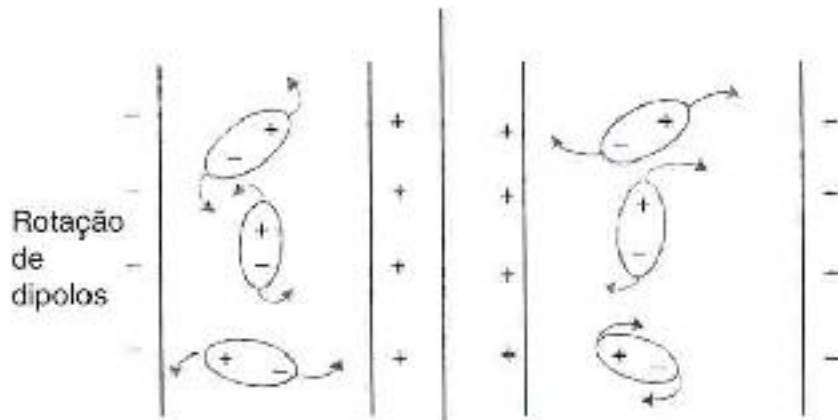
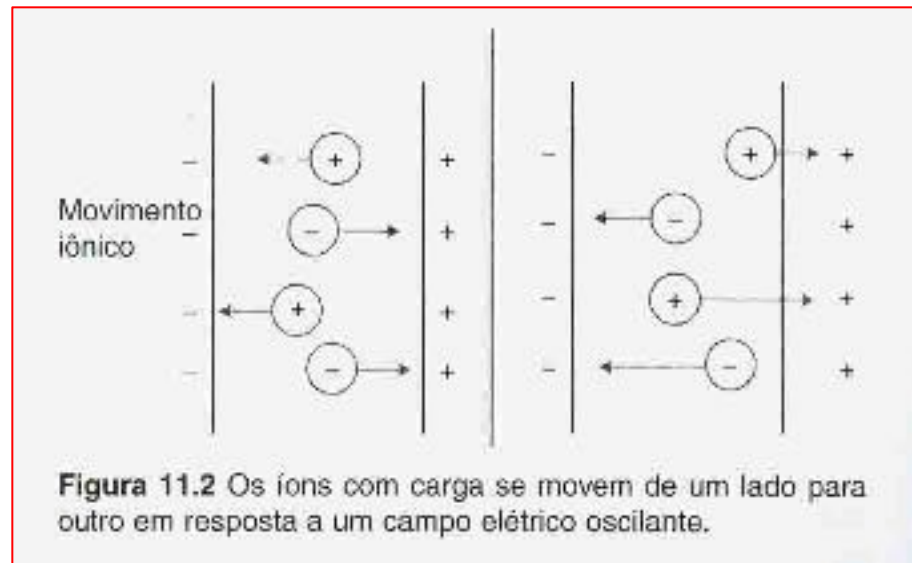


Figura 11.3 As moléculas dipolares rodam à medida que o campo elétrico oscila.

ROTAÇÃO DE DIPOLOS

Moléculas dipolares (água)

EFEITOS FISIOLÓGICOS DO CALOR

Aumento da elasticidade tecidual

Redução de espasmo

Melhora da mobilidade articular

Aumento da sensibilidade proprioceptiva

Aumento da velocidade de condução das fibras nervosas

EFEITOS ATÉRMICOS

Aumento atividade celular

Reabsorção de hematomas

AIF

Redução de edema

Aumento da taxa deposição de fibrina

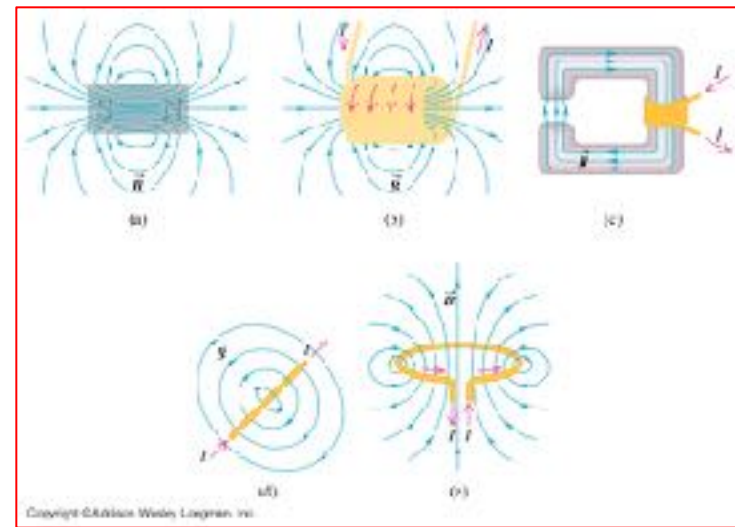
Aumento produção de colágeno

Aumento da reparação dos tecidos nervosos

PRINCÍPIOS DE APLICAÇÃO

INDUTIVO

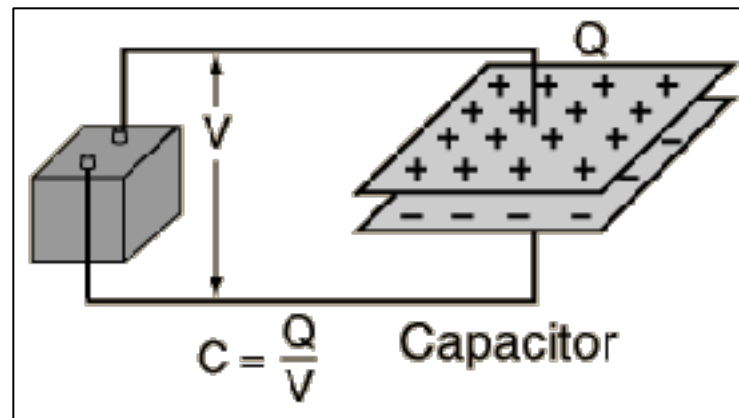
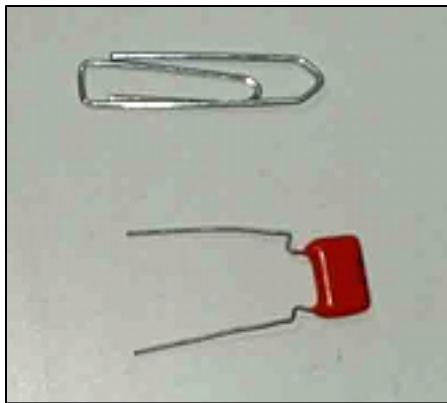
Bobina, cabo ou espiral



CAPACITIVO

Placas metálicas envoltas em plástico (Schliepack)

Eletrodos flexíveis envoltos em borracha



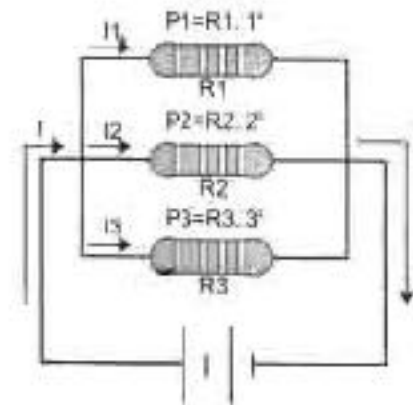
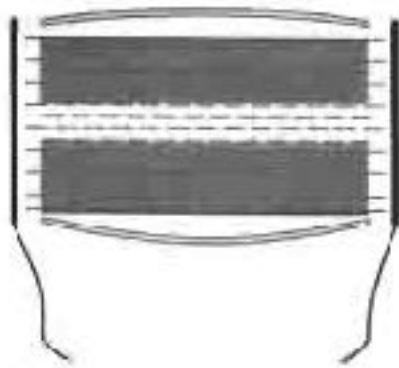
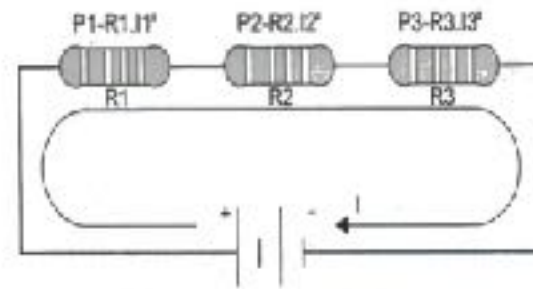


APLICAÇÃO (CAPACITIVO)

Posicionamento do eletrodo em relação à entrada nos tecidos:



Tecidos com água são bons condutores e gordura é mau condutor



EM RELAÇÃO À DISPOSIÇÃO DOS ELETRODOS:

COPLANAR

CONTRAPLANAR

LONGITUDINAL



CORRETA APLICAÇÃO



POSICIONAMENTO DO PACIENTE E ELETRODOS SINTONIA DO EQUIPAMENTO

Se não houver lesão, a maior parte da corrente elétrica passa por músculos e nervos.





DOSIMETRIA

OC CONTÍNUO (Não tem F, apenas sintonia e I)



T = 15 minutos
Descrição do paciente

SNC reage a 42° (reações de vasodilatação e o organismo vai dissipar calor, não deixando acumular)

Lei de *Van't Hoff*: 1° C aumentado, o metabolismo aumenta até 10x

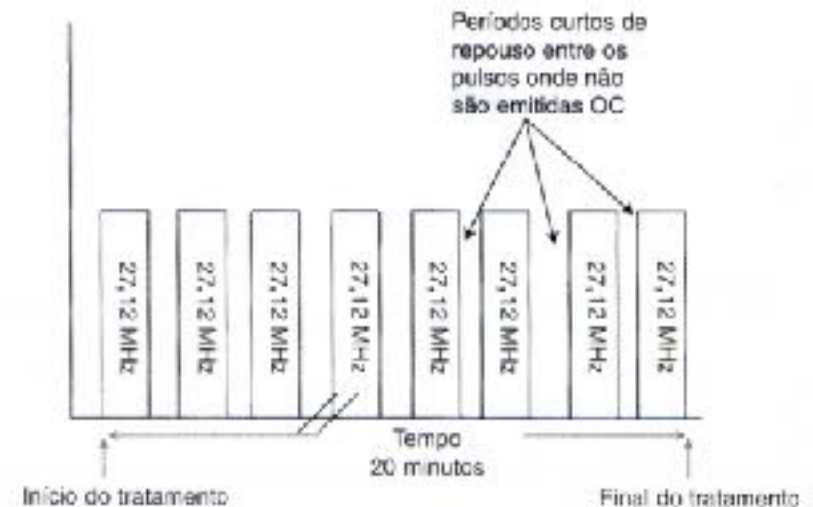
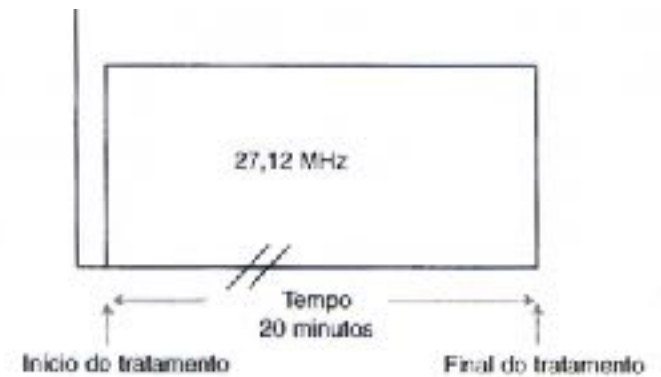
Kitchen & Basin, 1996

Pode-se obter aquecimento de 3 a 6,6 °C

Draper et al, 1999; Oosterveld et al, 1992

DOSIMETRIA

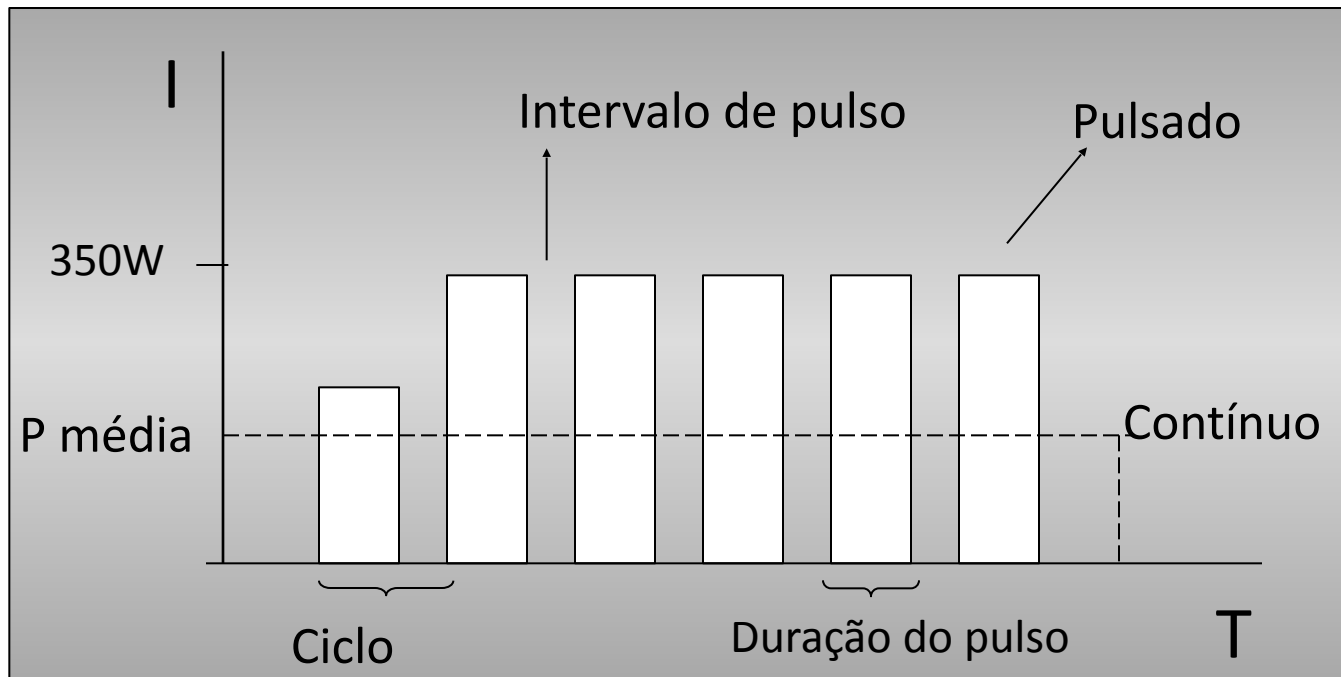
OC PULSADO



Quantidade energia fornecida (J/24 horas)
P pico, largura de pulso, F pulso, T aplicação
Potenciômetro sempre no máximo (P pico)

Na literatura Pm abaixo 20 W não gera calor

$$P \text{ média} = P \text{ pico} \times \text{duração pulso} \times F \text{ pulso}$$



$$E = P \text{ média} \times T$$

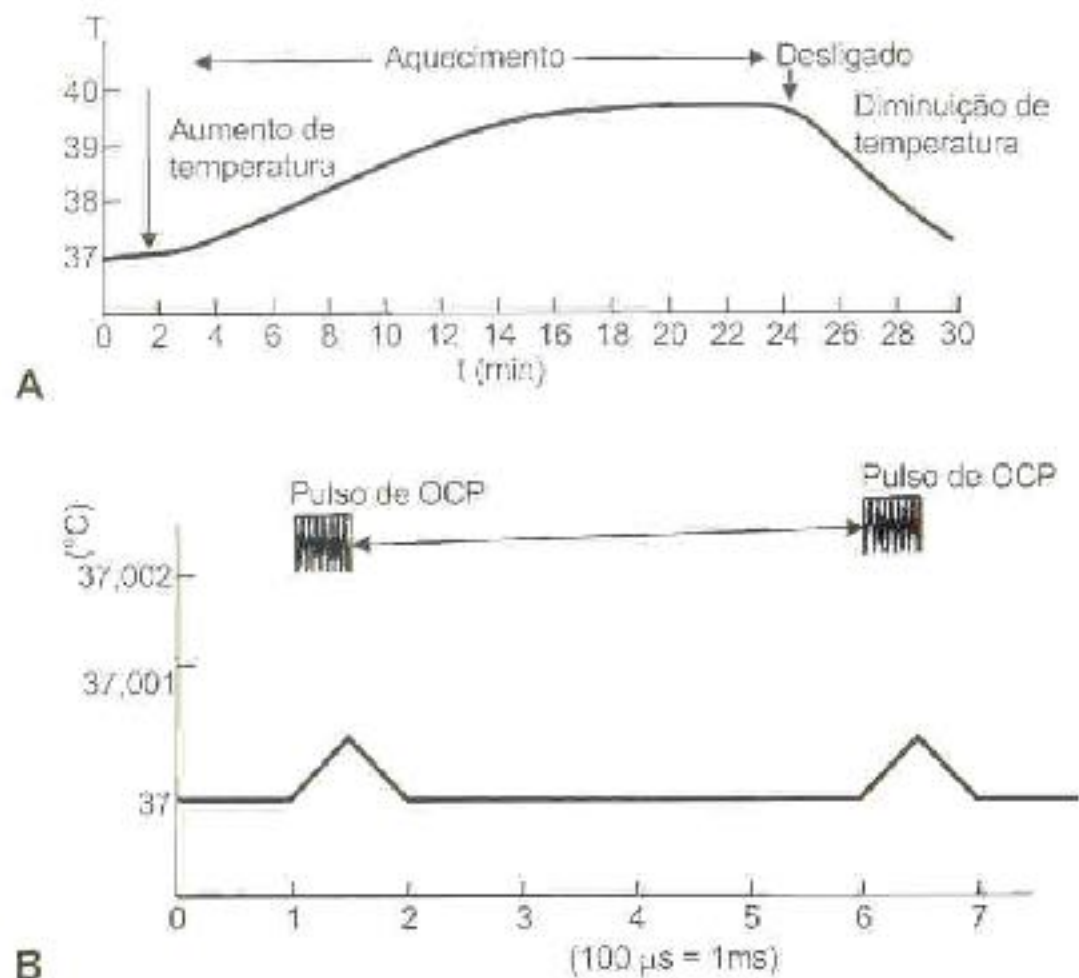


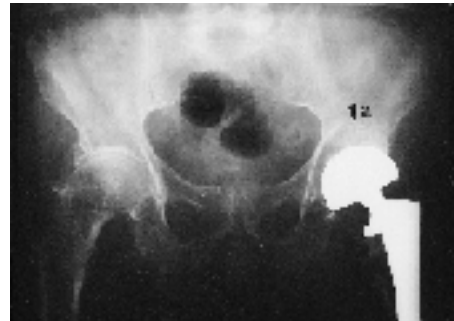
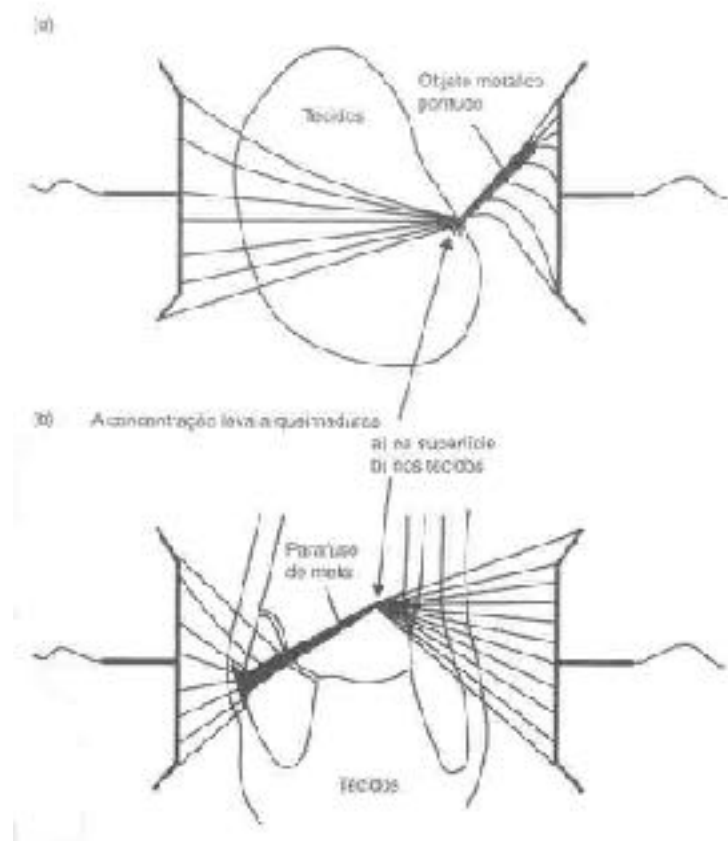
Fig. 33-19. Tipos de ondas curtas contínuas (A) e pulsadas (B).

PRECAUÇÕES

Vestimenta / materiais sintéticos
Sudorese
Gravidez
Operador há 1 metro do aparelho
Cruzamento dos cabos

CONTRA-INDICAÇÕES

Marcapasso
Implantes metálicos
Sensibilidade térmica alterada
Útero gravídico
Condições hemorrágicas
Deficit vascular / TVP
Tumores malignos
Lesões tuberculosas
Estado febril
Epífises de crescimento



Osteoarthritis and Cartilage



Review

Effectiveness of thermal and athermal short-wave diathermy for the management of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis

Y. Laufer †*, G. Dar ††

Objetivo: Avaliar se os efeitos estão relacionados à indução de calor

07 estudos foram incluídos para a análise final (alto poder)

Conclusão: Efeitos significantes na dor e performance muscular atingidos somente quando OC gerou sensação local térmica

Pulsed Short Wave Effect in Pain and Function in Patients with Knee Osteoarthritis

27.12 MHz / 250 W / 400 μ s / 145 Hz / 14.5 W / 20 or 40 minutes / 17 or 33 kJ

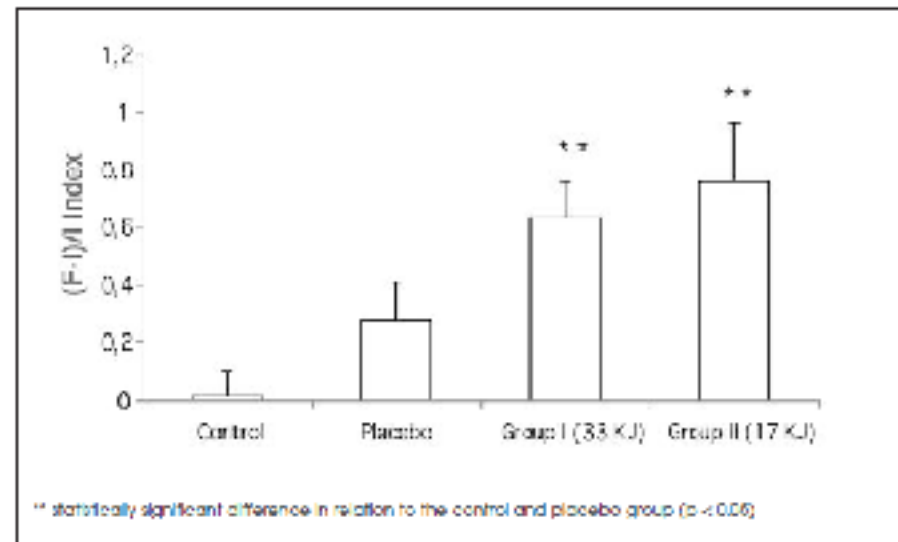
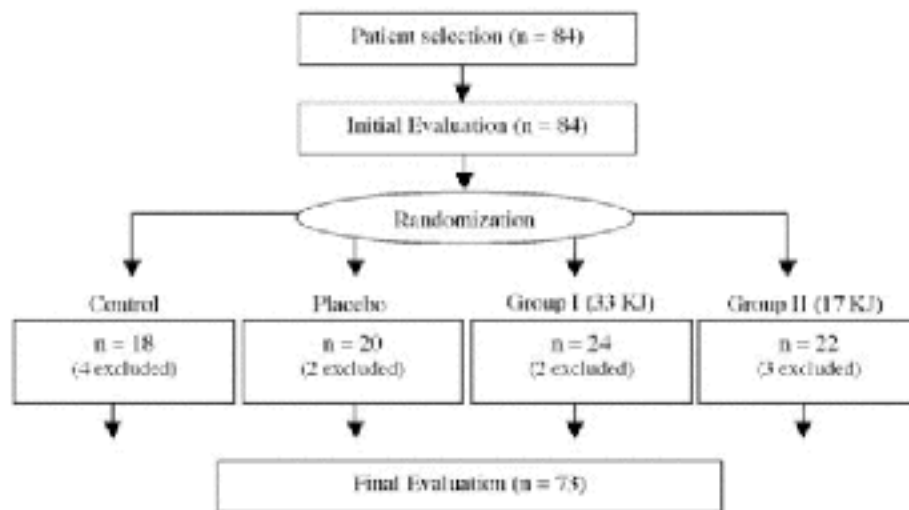


Figure 3: Comparison between the (F-I)/I indexes obtained by the Lysholm scale in the 4 studied groups.

Pulsed Shortwave Treatment in Women With Knee Osteoarthritis: A Multicenter, Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial

Thiago Yukio Fukuda, Ronaldo Alves da Cunha, Vanessa Ovanessian Fukuda, Fabio Albanez Rienzo, Claudio Cazarini Jr, Nilza de Almeida Aparecida Carvalho, Aline Almeida Centini

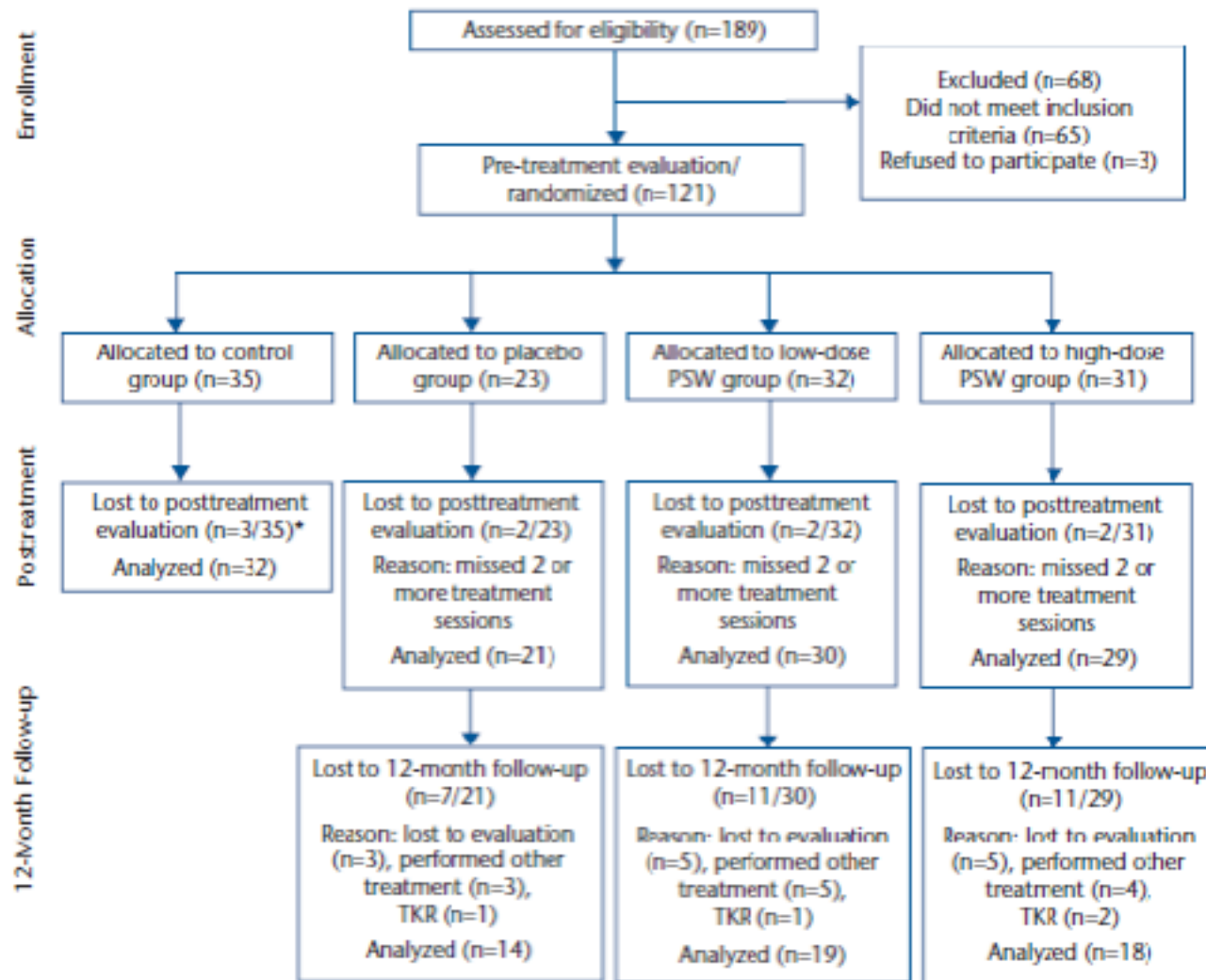
Fukuda et al, Physical Therapy, 2011

OBJETIVOS:

- **Avaliar o efeito do OCP em diferentes doses**
- **Comparar baixa e alta-dose de OCP com controle e placebo**

INTERVENÇÃO / MENSURAÇÕES:

- **Baixa dose (potência de 14.5 W, 19 min, energia total de 17 kJ)**
- **Alta dose (potência de 14.5 W, 38 min, energia total de 33 kJ)**



EVN e KOOS (inicial, após tratamento e 12 meses follow-up)

CONCLUSION

- **PSW is an effective method for pain relief and improvement of function in knee OA**
- **However, conclusions regarding the 12-month follow-up should be analyzed carefully (high dropout rate)**

LIMITATION

- **Results were achieved without physical exercise, which could have positively influenced the results**

TAKE-HOME MESSAGE

- **PSW is an effective method for reducing pain and improving function in women with knee OA**
- **High or low doses of PSW treatment are more effective than placebo treatment or no treatment**

PRÁTICA

Aplicação em joelho, quadril, tornozelo,
ombro, lombar e toraco-cervical

Dosimetria