

Eletroanalgesia de baixa e média frequência (TENS e CIV)

Prof. Dr. Thiago Y. Fukuda

FISIOLOGIA DA DOR

“EXPERIÊNCIA SENSORIAL E EMOCIONAL DESAGRADÁVEL ASSOCIADA COM UM DANO TISSULAR REAL OU POTENCIAL”

Merskey, 1990



Resumo da condução dolorosa



Estímulo



Transmissão do
impulso



Fibras sensoriais



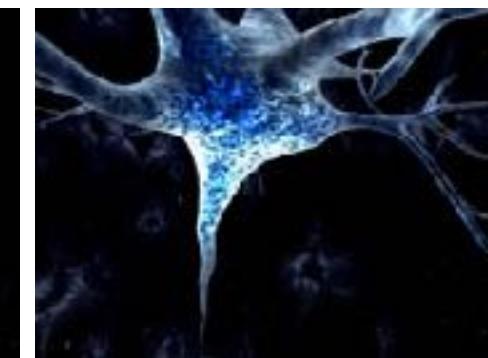
Junções de fibras



Corno posterior



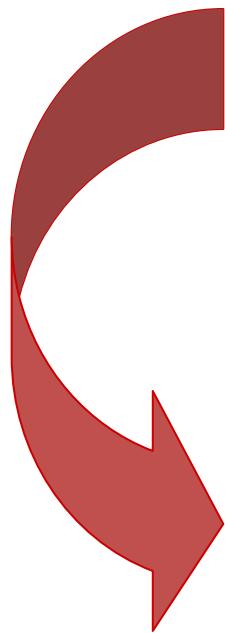
Sinapse



Células T



Percepção da dor



TENS CIV CDB

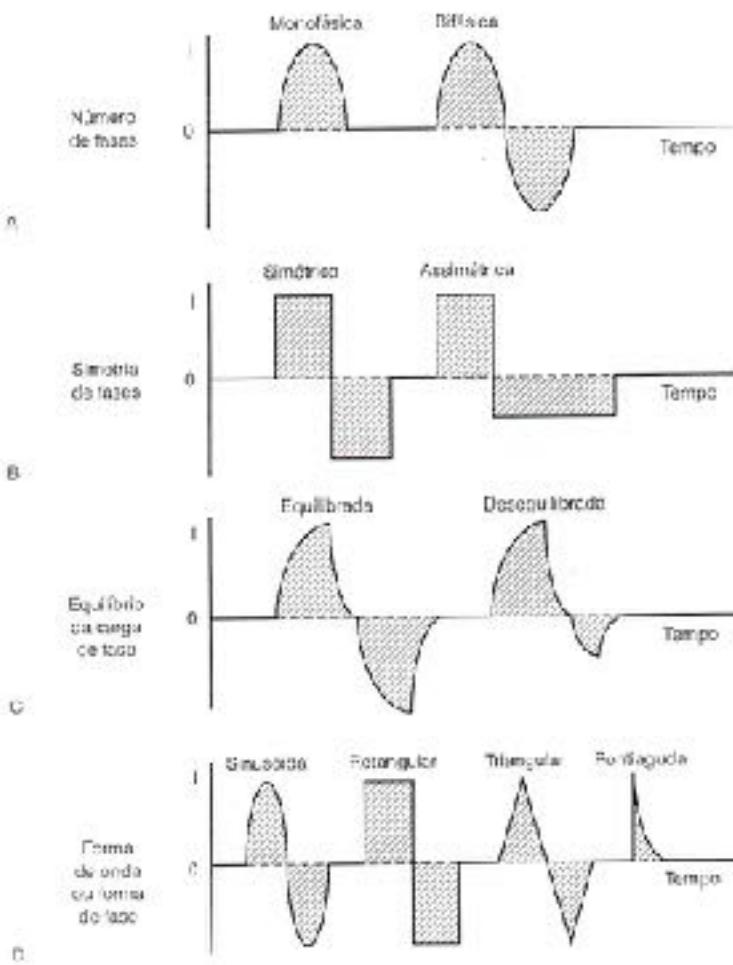
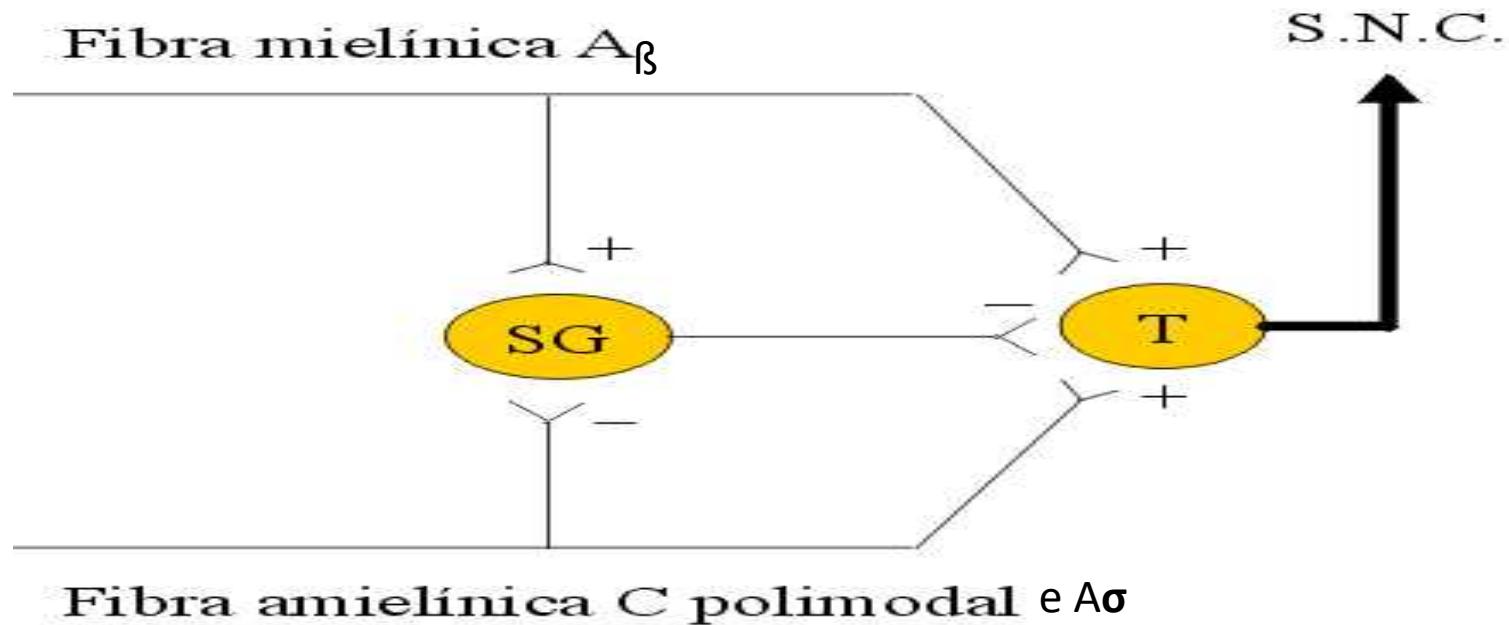


Figura 1.9 Características das formas de onda de corrente pulsada ou alternada.

TEORIA DA COMPORTA



Melzack & Wall, 1965

FECHAMENTO DAS COMPORTAS PARA BLOQUEIO NOCICEPTIVO
LIBERAÇÃO ENDORFINAS E ENCEFALINAS

NOMENCLATURA DE CORRENTES QUANTO À FREQUÊNCIA

1 a 1000 Hz (Baixa F)

1000 Hz a 10 kHz (Média F)

Acima 10 kHz (Alta F)



TENS (ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NERVOSA TRANSCUTÂNEA)

OBJETIVOS



ANALGESIA

ANTIEMÉTICOS

REGULAÇÃO ORTOSSIMPÁTICA ?

REPARO TECIDUAL ?



ATIVAÇÃO SISTEMA COMPORTA ORIGINAL

TRATAMENTO SINTOMÁTICO DA DOR

PRÉ-PROCEDIMENTOS

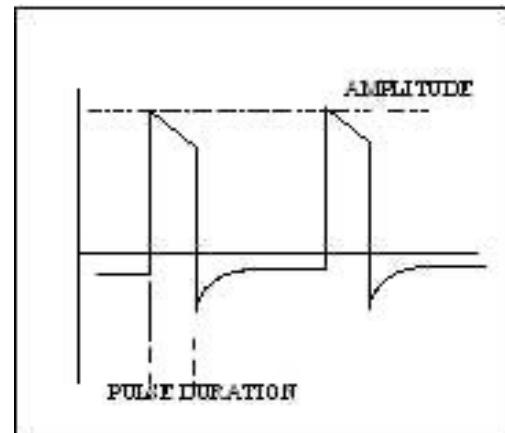
DESCRIÇÃO DA ONDA

Pulsada, bifásica, assimétrica, equilibrada, pulso retangular

Frequência: 1 a 150 Hz

Duração do pulso: 50 – 300 μ s

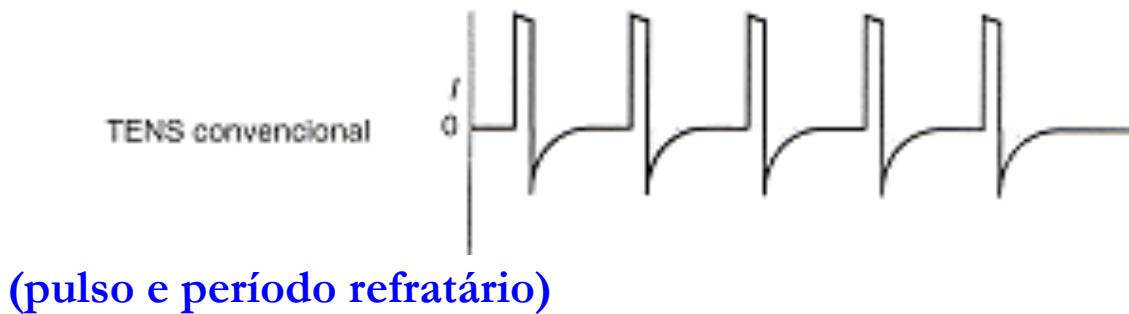
DESPOLARIZADA



Erikson, 1976; Wall e Sweet, 1967

MODO DE APLICAÇÃO

1. CONVENCIONAL

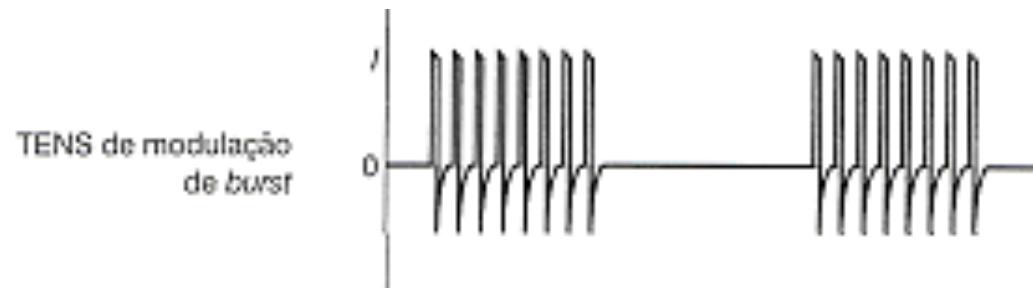


50 a 120 μ s, 50 a 100 Hz, estimulação em nível sensitivo

O período refratário apesar de ser longo, tem uma intensidade baixa, não conseguindo estimular nenhuma fibra

MODO DE APLICAÇÃO

2. BURST



(2 trens de pulso por segundo - 40ms)

100 a 180 μ s, F fixa em 100 Hz

O Burst com intensidade alta, leva à contração muscular breve, que por sedação de fibra nervosa, causa analgesia

Os trens de pulso são muito curtos para fortalecimento mm (estimulação em nível motor)

LIBERAÇÃO DE ENDORFINAS

α endorfina: Freqüências mais altas (150 Hz)

Liberação rápida (aproximadamente 20 minutos)

Reabsorção (aproximadamente 2 horas)

β endorfina: Freqüências mais baixas (até 75 Hz)

Liberação lenta (aproximadamente 60 minutos)

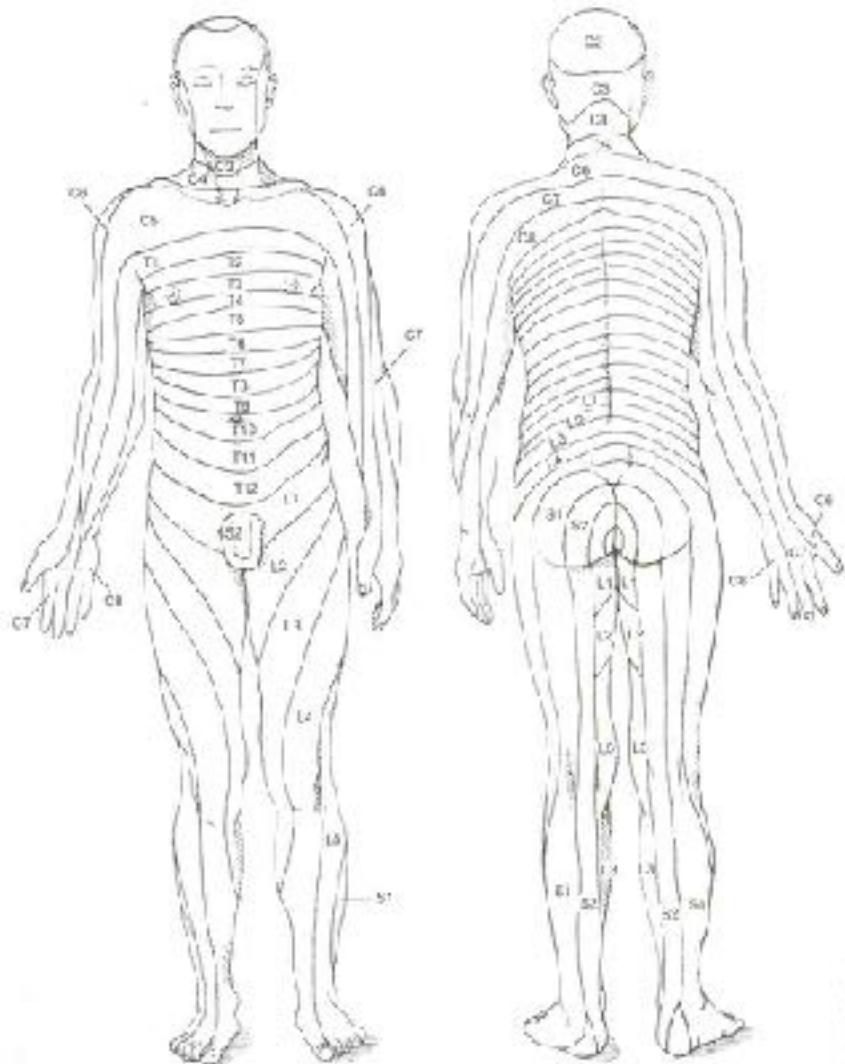
Reabsorção: 7 horas ou mais



LOCAIS DE ESTIMULAÇÃO

Região onde estimulação possa ser direcionada dentro do SNC (dermátomos)

Uma região sensível ao eletrodo (eliminando proeminências ósseas)



Woolf, 1985 e 1981; Laitinen, 1976; Lampe, 1978

ELETRODOS



Tamanho

Quanto maior eletrodo, menor a densidade da corrente e menor a sensação do paciente

Distância

Quanto maior a distância entre eletrodos, menor a densidade da corrente e maior a profundidade de penetração

OPTIMAL STIMULATION DURATION OF TENS IN THE MANAGEMENT OF OSTEOARTHRITIC KNEE PAIN

Gladys L. Y. Cheing, Amy Y. Y. Tsui, Sing Kai Lo and Christina W. Y. Hui-Chan

From the Department of Rehabilitation Sciences, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong

Objective: This study examined the optimal stimulation duration of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for relieving osteoarthritic knee pain and the duration (as measured by half-life) of post-stimulation analgesia.

Subjects: Thirty-eight patients received either: (i) 20 minutes (TENS₂₀); (ii) 40 minutes (TENS₄₀); (iii) 60 minutes (TENS₆₀) of TENS; or (iv) 60 minutes of placebo TENS (TENS_{PL}) 5 days a week for 2 weeks.

Methods: A visual analogue scale recorded the magnitude and pain relief period for up to 10 hours after stimulation.

Results: By Day₁₀, a significantly greater cumulative reduction in the visual analogue scale scores was found in the TENS₄₀ (83.40%) and TENS₆₀ (68.37%) groups than in the TENS₂₀ (54.59%) and TENS_{PL} (6.14%) groups ($p < 0.000$), such a group difference was maintained in the 2-week follow-up session ($p < 0.000$). In terms of the duration of post-stimulation analgesia period, the duration for the TENS₄₀ (256 minutes) and TENS₆₀ (258 minutes) groups was more prolonged than in the other 2 groups (TENS₂₀ = 168 minutes, TENS_{PL} = 35 minutes) by Day₁₀ ($p < 0.000$). However, the TENS₄₀ group produced the longest pain relief period by the follow-up session.

Conclusion: 40 minutes is the optimal treatment duration of TENS, in terms of both the magnitude (VAS scores) of pain reduction and the duration of post-stimulation analgesia for knee osteoarthritis.

CIV (CORRENTES INTERFERENCIAIS VETORIAIS)

É o fenômeno que ocorre quando se aplica duas ou mais oscilações simultâneas no mesmo ponto, ou série de pontos de um determinado meio, com freqüências levemente diferentes



DESCRIÇÃO DA CORRENTE

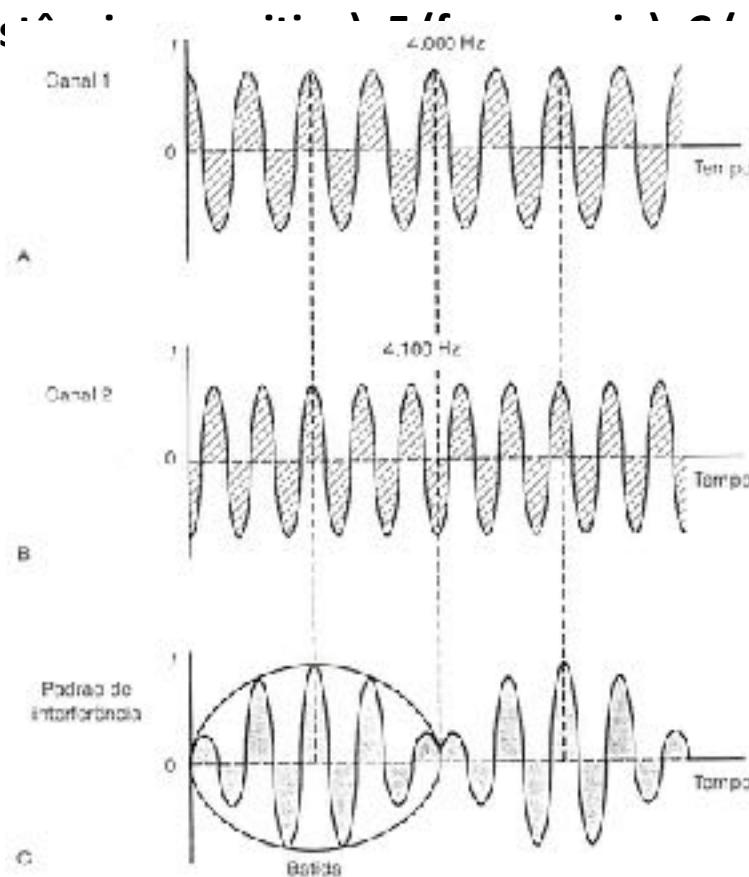
Alternada, simétrica, pulso retangular ou sinusoidal, média F

Corrente de média F (1.000 a 10.000 Hz), modulada em baixa

RESISTÊNCIA INVERSAMENTE PROPORCIONAL À FREQUENCIA

$$X = \frac{1}{2} \cdot \Pi \cdot F \cdot C$$

X (resistência) \propto $\frac{1}{f}$ (inversamente proporcional à frequência)



EFEITOS FISIOLÓGICOS

Estímulo seletivo de fibras aferentes mielinizadas (fibras A β)
ANALGESIA (TEORIA DA COMPORTE)

Normalização do sistema neurovegetativo



- Vasodilatação reflexa
- Relaxamento muscular
- Melhoria da microcirculação
- Bloqueio da liberação de mediadores químicos

Atividade profunda



- Baixa resistência capacitiva na pele
- A resistência diminui conforme aumenta a corrente

MODULAÇÃO DA AMPLITUDE

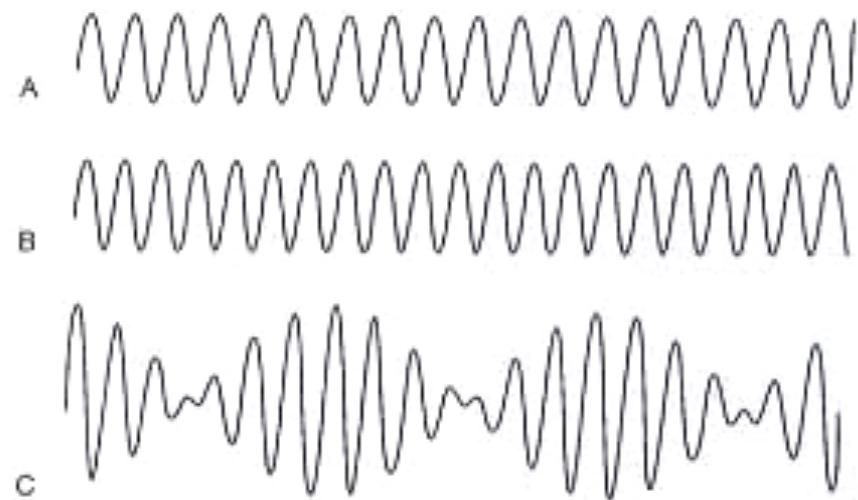


Figura 18.1 Interferência entre duas correntes de média freqüência, A: 4000 Hz e B: 4100 Hz produzem uma "corrente interef-
rencial" resultante C: 4050 Hz e uma freqüência de amplitude modulada de 100 Hz.

1. FREQUENCIA PORTADORA

4000 Hz

Laycock & Green, 1988

2. FREQUENCIA MODULADA DA AMPLITUDE (AMF)

1 a 150 Hz

F altas  estágios agudos (α endorfinas)

F baixas  estágios crônicos (β endorfinas)

3. VARIAÇÃO DA AMF base (ΔF)

Deve ser utilizada para evitar acomodação

ΔF inferior a 50% da AMF base selecionada, permite acomodação (60%)

ΔF muito superior a 50% da AMF base pode alterar a faixa de tto

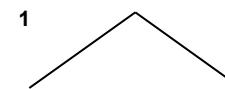
30 - 40 minutos

Domenico, 1982; Goats, 1990; Savage, 1984; Hogenkamp et al, 1987

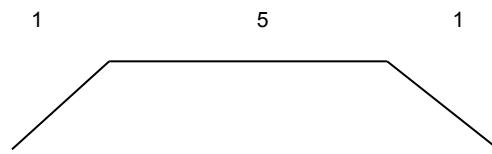
4. FORMA DE VARIAÇÃO DA AMF (SLOPE)

É a variação da ΔF sobre a AMF base, em função do tempo

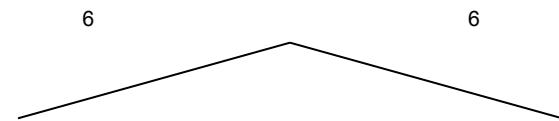
1 / 1 (ΔF baixa, quadro crônico)



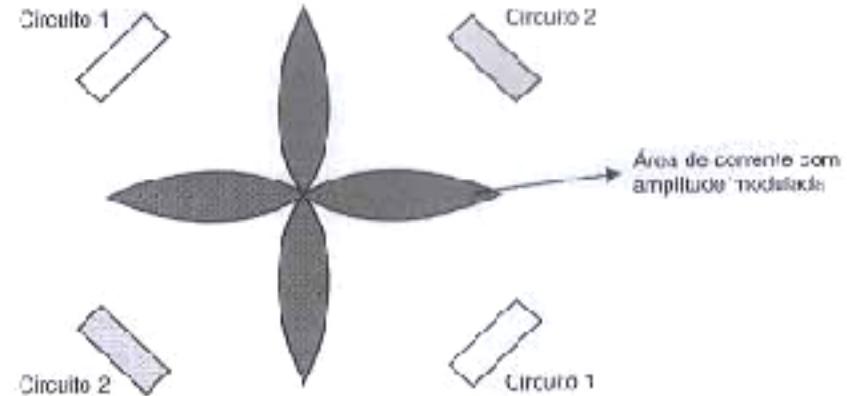
1/5/1 (ΔF média, quadro subagudo)



6 / 6 (ΔF alta, quadro agudo)



5. MODOS DE APLICAÇÃO



BIPOLAR (HETERÓGENA)

O equipamento gera corrente de média F, já modulada em baixa F

Lesão entre os 2 eletrodos (resistores em série e paralelo)

TETRAPOLAR

O equipamento emite em cada canal uma corrente de média F, que ao cruzarem geram vetor modulado em baixa F (maior penetração)

CANAL 1 (4000 Hz)

CANAL 2 (4000 Hz + AMF)



VETORAÇÃO

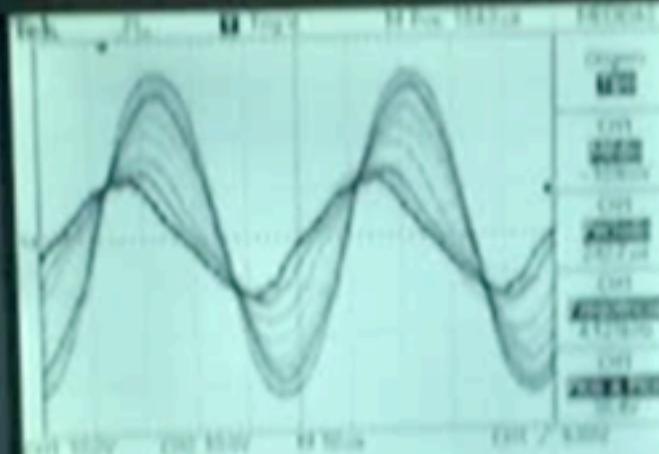
MANUAL

Vector pode ser variado pelo terapeuta durante o tratamento

AUTOMÁTICA

O equipamento realiza uma varredura lenta com o vetor dentro do campo de aplicação

Tektronix 2102B



CH1
CH2
CH3
CH4
GND
AUX1
AUX2
AUX3
AUX4



INDICAÇÕES

P.O., lombalgias, cervicalgias, cervicobraquialgias, dores articulares (artrites), ciatalgias, tendinites, contusões e dor muscular

EFEITOS COLATERAIS

Reação alérgica, queimaduras e aumento da dor (mastectomizados)

CONTRA-INDICAÇÕES

Marca-passos, seios carotídeos, útero gravídico, epilepsia, queimaduras, neoplasias

Navaratham et al, 1984; Jensen et al, 1985 e 1986; Harvie, 1980; Stabile e Mallory, 1978; Parry, 1980; Ersek, 1977; Magora et al, 1978; Richardson et al, 1980; Taylor et al, 1981; Paxton, 1980; Kaada, 1984; Kramer 1987

ASSOCIAÇÃO TENS ou CIV + CRIOTERAPIA OU CALOR



Estudo cego-controlado para comparar efeitos analgésicos (CIV e TENS)

$n = 30$; produção de dor isquêmica (exercícios + garrote)

Grupo 1 (CIV), Grupo 2 (TENS) e Grupo 3 (Placebo)

CIV (19 mA, 4000 Hz, 100 Hz, tetrapolar)

TENS (11 mA, 200 μ s, pulsada bifásica, 100 Hz, contínua)

Placebo (estímulo sub-limiar)

CONCLUSÕES

CIV > PLACEBO ($P < 0,05$)

TENS = PLACEBO ($P > 0,05$)

CIV = TENS ($P > 0,05$)

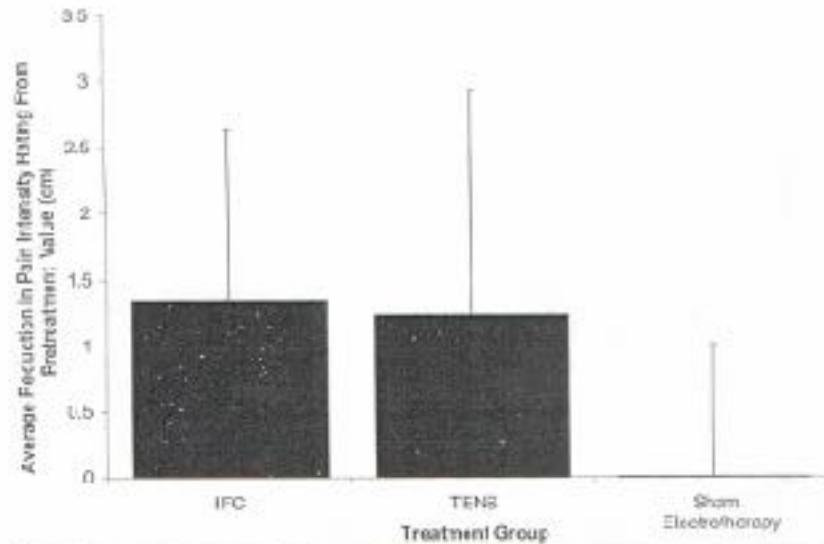
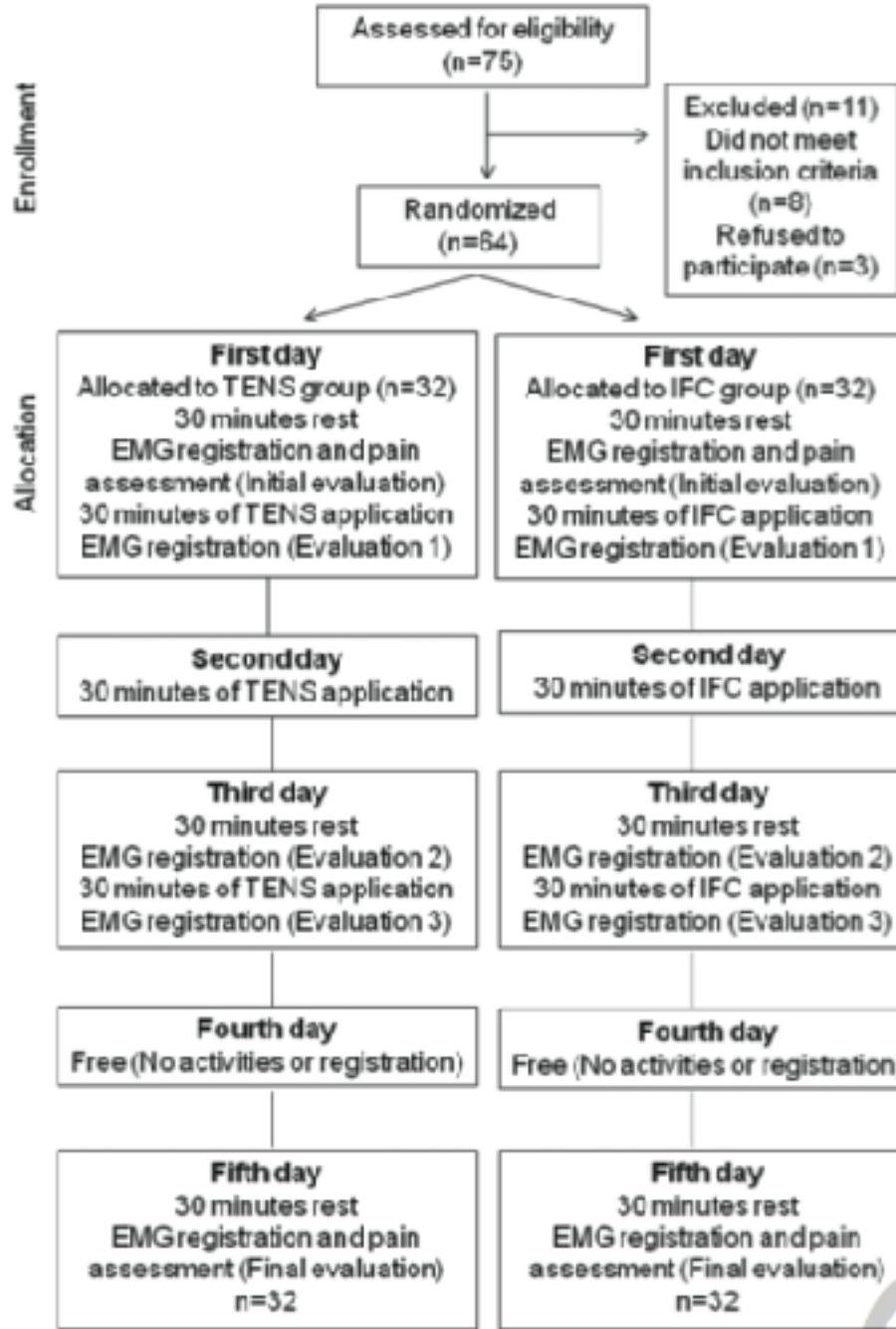


Figure 5
Mean (±SD) (cm) of the change in pain intensity rating averaged across all cycles when the subjects fully relaxed (eg, 20–27 min), using a analog scale (VAS) ranging 0–10. Units are estimates, as is 0–10 VAS, where 0 = no pain and 10 = worst pain imaginable. *Nonsignificant values represent a reduction in pain intensity.

Upper trapezius and intervertebral muscle pain in patients with chronic shoulder pain: An electronic study

Adriano Alexandre de Souza^a,
Cintia Barbosa de Souza^a,
Felipe Antonio M



by TENS
ter users
omfort:

dos Santos^a,
do Colonezi^a,

J Rehabil Med Res, 2015

PRÁTICA