

Slide 1

DIATERMIA: COME FUNZIONA?

GENERATORE DI RADIOFREQUENZA CHE UTILIZZA ELETTRODI CAPACITIVI E RESISTIVI

Slide 2

Questa apparecchiatura (HCR 900 Indiba) mi fu consegnata nell'ottobre 1998 avevo un centro di riabilitazione a Faenza (RA) e fui colpito dai meccanismi terapeutici del sistema Tecar, tanto che la comprai, era appena uscito un volume nel settembre 1998 che ne spiegava gli effetti terapeutici e gli effetti fisiologici.

Nelle foto sono rappresentati gli elettrodi capacitivi, resistivi e i capacitivi a stilo per trattamenti urogenitali.

Il corso di formazione ebbe una durata di 20 minuti.

Slide 3

Oggi, dopo 10 anni di utilizzo di HCR 900 poi 901 sono passato nel 2007 ad una nuova tecar chiamata Diater2 RGM, che evolve nel 2017 nella tecnologia MT100 Motion Tecar e per 10 anni ho potuto testare l'efficacia del

GENERATORE DI RADIOFREQUENZA PULSATA

CHE UTILIZZA 2 FREQUENZE **0,45-0,68Mhz**

ELETTRODI CAPACITIVI E RESISTIVI **MANUALI E STATICI**

Slide 4

Qui sono rappresentati i tipi di elettrodi capacitivi e resistivi con anche elettrodi statici che utilizziamo dal 2011. Sono rappresentati i tipi di piastre neutre: una metallica bipartita e adesiva per ottimizzare le geometrie di applicazione.

Slide 5

Che cosa significa MOTION TECAR:

E' UN METODO CHE INTEGRA LE TECNICHE DI APPLICAZIONE DELLA DIATERMIA DALLA FASE **SUB ACUTA ALLA FASE RIABILITATIVA**

OBBIETTIVO DI QUESTA METODOLOGIA E'RICONOSCERE TUTTE LE POTENZIALITA' DELLA RADIOFREQUENZA PULSATA SEGUENDO L'ESPERIENZA CLINICA (EVIDENCE BASED PRACTICE). SEGUENDO I PRINCIPI DELLA RICERCA DEI RISULTATI (OUTCOME RESEARCH)

PROMUOVERE LO SVILUPPO DI RICERCHE SCIENTIFICHE *SULL'AZIONE DELLA TERMOTERAPIA ENDOGENA SUI TESSUTI BIOLOGICI* (EVIDENCE BASED MEDICINE)

Slide 6

Perché abbiamo ideato Motion Tecar?

Nella grande quantità di mezzi terapeutici denominati Tecar in Italia, se ne contano almeno 30 apparecchiature diverse, il metodo serve a non ripetere errori già fatti, quindi evitare l'IMPROVVISAZIONE.

CURARE E RIABILITARE ANDANDO PER TENTATIVI NON FA' BENE AL PAZIENTE MA SOPRATTUTTO AL FISIOTERAPISTA il percorso improvvisato mina la fiducia del paziente e l'autostima del terapista.

Inoltre per ottimizzare il trattamento il paziente deve rimanere tra 2 binari:

l'efficacia per ottenere le risposte al suo problema

l'assenza di effetti collaterali, il concetto di innocuità molto vicino al principio di Ippocrate

Slide 7

sempre sulle domande QUANDO si utilizza Motion Tecar?

Al contrario delle indicazioni spinte da politiche aziendali dove tecar funziona su tutto, noi abbiamo verificato che **non va utilizzata in fase acuta!** Fase di pertinenza medica ed indicazione farmacologica, inoltre non abbiamo una diagnosi precisa per cui interveniamo solo dalla fase sub acuta a quella riabilitativa.

Ma il processo sub acuto riabilitativo e' normalmente lento e richiede un informazione da dare al paziente (comunicazione) sul perché e' importante seguire il percorso dal sub acuto al riabilitativo. In quanto riusciamo ad integrare la **termoterapia radiofrequenza pulsata** con la **terapia manuale** seguendo **un dosaggio termico controllato**.

Slide 8

PERCHE' MOTION TECAR? Nel passaggio dal sub acuto come obiettivo abbiamo il recupero biologico e deve spingere alla fase riabilitativa dove come obiettivo abbiamo il recupero funzionale, prima si riduce il dolore e si recupera la lesione, prima riusciamo a favorire il recupero funzionale.

Slide 9

Perché? Se riusciamo ad interagire con il trattamento manuale e la termoterapia endogena-Tecar con un dosaggio termico controllato **integriamo** il recupero biologico con il recupero funzionale e determinare una maggiore velocità nel percorso riabilitativo **FAST TRACK REHAB**

Slide 10

Perché? Per concludere Motion Tecar grazie **all'azione di vascolarizzazione-rigenerazione** ci permette di facilitare l'azione del terapista con la **terapia manuale** in quanto si riduce il dolore e si facilita la mobilizzazione e rendere più veloce l'azione del paziente che impara **l'esercizio terapeutico. Fast track rehab**

Slide 11

Da questa slide entriamo nel mondo Tecar e sul significato di questo ACRONIMO **Traferimento Energetico Capacitivo e Resistivo** sono rappresentati un elettrodo capacitivo isolato ed un elettrodo resistivo non isolato.

Slide 12

Principio di funzionamento: Tecar CAPACITIVA E RESISTIVA e' una particolare tecnologia che produce energia endogena attraverso il richiamo di cariche elettriche, sotto forma di ioni presenti nei tessuti biologici (elettroliti), senza irradiazioni dall'esterno.

Slide 13

Riepilogo delle frequenze siamo tra magneto e marconi, infatti la frequenza non permette l'azione radiante ecco perché mettiamo l'elettrodo a contatto con il tessuto biologico.l'ipertermia irradia grazie al fatto che lavora su 454Mhz rispetto alla 0,45Mhz della tecarterapia.

Slide 14

Per spiegare meglio l'effetto Tecar dobbiamo spiegare alcuni concetti di fisica e partire dal CONDENSATORE che è un particolare dispositivo elettrico costituito da due elementi conduttori affacciati e separati da un sottile isolante che a causa dell'attrazione reciproca tra cariche di segno opposto si ha un aumento della densità di carica in prossimità di ciascun elemento.

Slide 15

Qui rappresentato un condensatore: con due elementi metallici che chiamiamo armature metalliche di 1a specie dove e' stato messo all'interno uno strato ISOLANTE(dielettrico),

quando attraverso un generatore facciamo arrivare corrente si crea un incremento delle cariche (visto che la corrente e' alternata positiva e negativa) queste cariche si concentrano tra l'isolante ed il materiale conduttivo-armatura di 1a specie metallo. Per un certo tempo questo diventa un serbatoio di cariche elettriche

Slide 16

In questa slide riprendiamo il concetto fisico del condensatore e applichiamo il principio fisico al tessuto biologico. Un elettrodo metallico (armatura 1a specie) rivestito di materiale isolante (dielettrico)

L'altra armatura metallica e' la piastra neutra, geometricamente opposta all'elettrodo attivo, le cariche elettriche presenti nel serbatoio (condensatore=tessuto biologico=elettroliti) si concentrano tra l'elemento conduttore ed il materiale isolante, quindi vengono attratte dall'elettrodo come per fare un esempio un magnete con polvere di ferro. Creando una concentrazione di cariche tale da generare attrito e quindi un effetto joule che produce un incremento della temperatura nella zona ove presente l'elettrodo isolato CAPACITIVO.

Slide 17

Con questo elettrodo concentriamo l'effetto termico vicino e sottostante l'elettrodo, al di là di dove viene posta la piastra neutra, l'effetto è in prossimità dell'elettrodo capacitivo.

Slide 18

Nella foto viene meglio evidenziata l'azione dell'elettrodo capacitivo, che con questa tecnologia è stato isolato per essere toccato dall'operatore e facilitare la doppia azione massoterapia+ azione termica capacitiva.

Slide 19

In queste prossime slide identifichiamo un valore in percentuale delle applicazioni Tecar e dell'effetto sul tessuto biologico, il capacitivo a **0,45Mhz** in **ATERMIA**

Effetti a basso livello di potenza dal 5 al 30%

biostimolazione per aumento delle trasformazioni energetiche endocellulari
incremento del consumo di ossigeno

SENSAZIONE DI TEPORE CUTANEO avvertita dal paziente

Slide 20

Cambiamenti di fase chimico-fisica

Precipitati, opalescenza, modifica orientamento molecolare

Forze di Lorentz su cariche in movimento

Aumento del flusso salino, aumento velocità del microcircolo

Effetti elettrici indotti

Macroscopici: correnti su superfici ossee

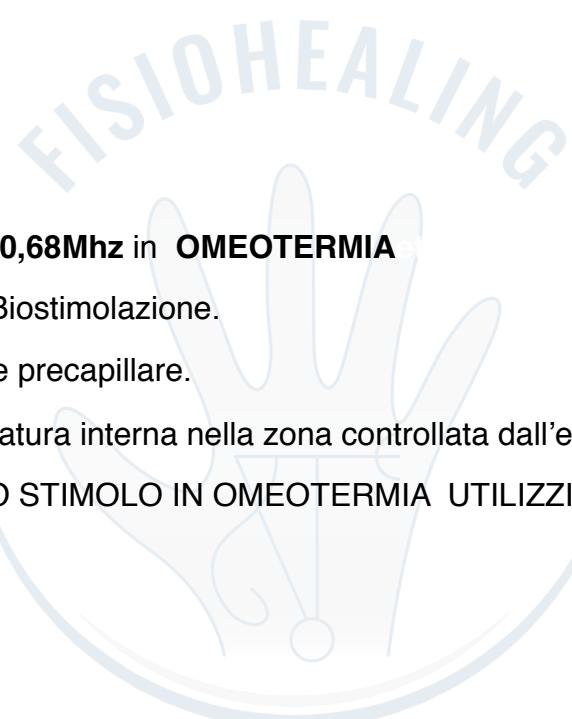
Microscopici: variazione potenziale di membrana

Effetti micromeccanici magnetoindotti

Modificazione della forma a livello molecolare e cellulare

NB. Per favorire uno stimolo in ATERMIA UTILIZZIAMO LA **FREQUENZA 0,45mHZ**

Slide 21



Effetti del capacitivo a **0,68Mhz** in **OMEOTERMIA**

potenza dal 30 al 50% Biostimolazione.

Microiperemia capillare e precapillare.

Incremento della temperatura interna nella zona controllata dall'elettrodo isolato

NB PER FAVORIRE LO STIMOLO IN OMEOTERMIA UTILIZZIAMO LA FREQUENZA 0,68Mhz

Slide 22

Stimolo della funzionalità mitocondriale

Modulazione dei sistemi enzimatici

Modificazione dello stato fisico intra ed extracellulare

Aumento della elasticità tessutale

Modificazione della permeabilità di membrana

Incremento della migrazione macrofagica

Incremento dello sviluppo e delle attività dei linfociti

Slide 23

Il tessuto TARGET dell'azione dell'elettrodo capacitivo sono quelli ricchi di elettroliti (acqua) come la cute il tessuto connettivo ed i muscoli.

Il tessuto nervoso periferico ha la caratteristica di funzionare con la pompa sodio potassio che sono elettroliti a polarità opposta quindi creano la differenza di potenziale elettrico di membrana. E' un tessuto conduttivo per eccellenza e creare le giuste geometrie sul decorso del nervo stimola un effetto neurotrofico.

Slide 24

In questa slide vengono rappresentati gli elettrodi capacitivi manuali:

piccolo per trattare mano piede viso in omeotermia

medio in associazione al trattamento drenaggio venoso linfatico ed alla massoterapia terapeutica in atermia ed omeotermia

grande sempre nel drenaggio venoso linfatico e nel massaggio estetico in atermia ed omeotermia,

Slide 25

prima di descrivere gli effetti dell'elettrodo resistivo, dobbiamo ritornare sul modello fisico del condensatore con le sue 2 armature metalliche (1a specie) e l'isolante che determina questo serbatoio di cariche e dove le **cariche si concentrano tra l'elemento conduttore e l'elemento isolante**.

Slide 26

Trasferiamo lo stesso principio sul tessuto biologico, se prima l'elettrodo era rivestito di materiale isolante (perimetro rosso) nel CAPACITIVO, in questo caso viene eliminato per cui l'isolante non e' più il rivestimento dell'elettrodo, ma diventa la struttura che piu' fa' da isolante tra **l'elettrodo e la piastra, che nel tessuto biologico viene determinata dalla struttura ossea**, ecco spiegato il motivo dell'importanza della GEOMETRIA tra elettrodo e piastra neutra.

NB tutti i dispositivi con l'elettrodo bipolare non hanno senso, in quanto il vero potenziale della tecnologia tecar e' **il raggiungere tessuti profondi**, grazie alla capacita' dell'osso di essere un ottimo dielettrico (materiale isolante) in grado di attirare e concentrare le cariche-ioni presenti nel tessuto biologico.

Per lo stesso motivo chi applica tecar senza tener conto di queste geometrie applica una logica non efficace.

Slide 27

In questa immagine viene meglio evidenziata l'azione dell'elettrodo resistivo sull'articolazione gleno omerale, dove l'oggetto e' sull'articolazione e non vicino all'elettrodo o alla piastra neutra.

Slide 28

In questa immagine voglio evidenziare come nella clinica applicativa si possa verificare tale effetto, per esempio un paziente prono con piastra neutra sotto la coscia e l'elettrodo sul tallone la temperatura si avvertirà sulla caviglia, in quanto il

complesso articolare tibio astragalo calcaneare sono gli elementi che sono più isolanti (dielettrico) tra la piastra e l'elettrodo stesso.

NB e' vero che anche il ginocchio viene coinvolto dal campo ed incrementa la temperatura, ma l'elettrodo e' più piccolo della piastra e favorisce la sua azione di concentrazione delle cariche sulla caviglia.

Slide 29

Effetti dell'elettrodo resistivo a bassa potenza in ATERMIA dal 5al10% **0,45Mhz**

biostimolazione per aumento delle trasformazioni energetiche endocellulari

incremento del consumo di ossigeno

lievissimo incremento della temperatura cutanea

Effetto magneto bassa frequenza pulsata

Slide 30

Cambiamenti di fase chimico-fisica

Precipitati, opalescenza, modifica orientamento molecolare

Forze di Lorentz su cariche in movimento

Aumento del flusso salino, aumento velocità del microcircolo

Effetti elettrici indotti

Macroscopici: correnti su superfici ossee

Microscopici: variazione potenziale di membrana

Effetti micromecanici magnetoindotti

Modificazione della forma a livello molecolare e cellulare

NB. Per favorire uno stimolo in ATERMIA UTILIZZIAMO LA **FREQUENZA 0,45mHZ**

Slide 31

Effetti dell'elettrodo resistivo a media potenza in OMEOTERMIA dal 10al40% **0,45Mhz**

Biostimolazione, icroiperemia capillare e precapillare. Incremento della temperatura interna nella zona controllata dall'elettrodo attivo in relazione alla piastra neutra

Slide 32

Stimolo della funzionalità mitocondriale
Modulazione dei sistemi enzimatici
Modificazione dello stato fisico intra ed extracellulare
Aumento della elasticità tessutale
Modificazione della permeabilità di membrana
Incremento della migrazione macrofagica
Incremento dello sviluppo e delle attività dei linfociti

Slide 33

Effetti dell'elettrodo resistivo ad alta potenza in IPERTERMIA dal 40 al 100% **0,45Mhz**
Forte incremento della temperatura nel punto di maggiore resistenza
con vasodilatazione (CALORE)

Slide 34

Siamo nell'ipertermia con incremento della temperatura oltre i 43°
Viene mantenuta per massimo 6-8min LOCALIZZATA sul target sul quale si vuole determinare l'effetto, questo determina un aumento dell'attività emolinfatica ed un accentuata sudorazione effetto fisiologico del tessuto biologico per abbassare la temperatura.

Slide 35

L'azione dell'elettrodo resistivo e' maggiore sui tessuti meno vascolarizzati e che offrono una maggiore resistenza (dielettrico) al movimento delle cariche (elettroliti) quindi il target sono:

LEGAMENTI – CAPSULA ARTICOLARE

TENDINI

TESSUTO FIBROTICO

TESSUTO OSSEO

Slide 36

In questa slide vengono rappresentati gli elettrodi resistivi manuali:

piccolo per trattare piccole articolazioni , tendini in associazione al deep massage - massaggio trasversale profondo in omeotermia

medio per trattare articolazioni medio grandi, associato alla CHINESITERAPIA e per IPERTERMIA localizzata in atermia, omeotermia ed ipertermia.

grande per trattamento estetico per adiposità localizzata e per ipertermia localizzata su articolazioni in pazienti molto robusti. In omeotermia ed ipertermia.

Slide 37

Sono rappresentate 2 tipi di piastre:

metallica bipartita per un fattore sicurezza che si aggancia con il cavo piastra con lo spinotto e favorisce la pulizia e l'igiene, in quanto si può lavare sotto acqua calda.

Le altre 2 piastre sono adesive una più grande una più piccola, sono monouso e si possono attaccare al tessuto proponendo una **maggior facilità nel gestire le geometrie efficaci al trattamento**.

Slide 38

Questo è un NEA sulla DIATERMIA, Tecar e' un acronimo italiano, ma il vero processo fisico e' chiamato diatermia a onde medie, esiste molta bibliografia sugli effetti dell'ipertermia, fatta con mezzi diversi dalla Tecar.

Ma esistono anche piccoli lavori che indicano efficaci i trattamenti con Tecar e spiegano il modello fisico del condensatore. Presto sarà disponibile in e-book.

Slide 39

Il CALORE e' pro infiammatorio, quindi in ATERMIA si può lavorare sul trigger del dolore e sul sito infiammatorio, avrete un effetto simil-magneto, ATTENZIONE: non tutti i dispositivi in commercio sono garantiti sulla dose terapeutica, per cui a bassa

intensità potrebbero comunque creare un effetto termico e quindi generare effetti collaterali.

In OMEOTERMIA e' controindicato il trattamento locodolente, diventa efficace invece lavorare sulle target area, a monte del sito infiammatorio.

Slide 40

Il CALORE e' proinfiammatorio:

Nel tessuto danneggiato viene a crearsi il cosiddetto "EDEMA infiammatorio" (istamina, bradichinina, prostaglandine, ecc.), che stimola la risposta flogistica e attiva i recettori del dolore, se applichiamo Tecar sull'essudato infiammatorio peggioriamo il quadro clinico.

Se utilizzato a monte del sito infiammatorio l'azione sul microcircolo aiuta a rimuovere i mediatori dell'infiammazione.

Slide 41

Sono stati precedentemente accennati gli effetti MAGNETO.INDOTTI di tecar nell'azione dell'elettrodo resistivo. In questo caso utilizziamo una radiofrequenza pulsata, coerente con le magnetoterapie pulsate.

La radiofrequenza PULSATA agisce in modo non termico su diversi target ionici e molecolari (calcio, enzimi, proteine di membrana, pompe ioniche ecc.)

Azione sulla membrana cellulare (polarizzazione, permeabilità)

STIMOLA L'OSTEOGENESI

Dopo molti anni di utilizzo Tecar ci siamo resi conto dell'efficacia sul recupero del danno da impatto sull'osso, diventa probabile che l'osso essendo dielettrico-isolante, attrae le cariche di calcio che stimolate dal movimento /0,45Mhz significa 450mila cicli al secondo, ci sia un effetto PIEZOLETTTRICO con facilitazione all'assorbimento del calcio.

Slide 42

DIATERMIA-dolore effetti sulla NOCICEZIONE

Dal 1996 si sono accumulate prove del fatto che il campo elettrico, indipendentemente dall'aumento di temperatura, potrebbe essere direttamente responsabile dell'analgesia. I neuroni reagiscono a livelli non termici di radiofrequenze attivandosi: le radiofrequenze

pulsate determinano nel midollo spinale l'attivazione di una proteina chiamata c-Fos che è un indicatore di attivazione metabolica.

Tuttavia non ritengo Tecar una tecnologia così efficace sul dolore, credo che Frems, libralux e laser di alta potenza sono molto superiori come strumenti anti infiammatori ed antalgici,

Slide 43

Azione sulle membrane, le teste fosfolipidiche del doppio strato lipidico, nel tentativo di seguire un campo elettrico alternato ad alta frequenza, determinano nella membrana modificazioni strutturali che possono variarne la permeabilità. I campi utilizzati nella diatermia capacitivo-resistiva (intorno ai 1000 V) sono sufficienti a determinare fenomeni di **elettroporazione** (che avviene già a 100 V/cm), ossia la **importante permeabilità a livello della cute**.

Il campo elettrico può portare gli ioni ad accumularsi in corrispondenza delle membrane (polarizzazione interfacciale) modificando il potenziale transmembrana.

Questo è un effetto tipico di tecnologie che riescono a mantenere una alta tensione al contatto (l'importanza della RF pulsata) e diventa fondamentale la crema conduttriva che se arricchita di principi attivi (arnica) possono favorirne l'assorbimento.

Slide 44

Nei quadri infiammatori cronici, diventa importante eliminare EDEMI residui, e gestire la temperatura tra target area e trigger del dolore è fondamentale, come pure conoscere il DOSAGGIO TERMICO in questo caso controllare geometrie di applicazione e logiche di utilizzo tra elettrodo capacitivo e resistivo.

Slide 45

Indicazioni Tecar in fisioterapia:

Lesioni muscolotendinee (contusioni, stiramenti, tendinopatie da sovraccarico, ecc.)
riparazione tessutale

Algie (dolore miofasciale, ecc.) [effetto antalgico; effetto decontratturante]

Stati infiammatori cronici artrosi, tendinopatie

effetto antiflogistico; effetto drenante

limitazione funzionale da rigidità articolare e muscolare [effetto decontratturante];

Slide 46

E' UN PROSPETTO RIASSUNTIVO DEGLI EFFETI TERAPEUTICI, dell'azione termica e non termica di Tecar, rimane fondamentale pensare che il suo **massimo effetto** e' nel generare un incremento della temperatura, come azione di vascolarizzazione e quindi di biostimolazione.

Slide 47

Controindicazioni

Donne in gravidanza

Pace maker

Vasculopatie o tromboflebiti

Neoplasie in atto o presunte

ATTENZIONE: SU PAZIENTI CON PATOLOGIE CHE RIDUCONO SENSIBILITÀ CUTANEA

Non ha controindicazioni sui pazienti portatori di protesi metallica, se si utilizza questa tecnologia MT100, essendo una radiofrequenza pulsata ed in uso presso il nostro centro dal 2007, con 6 strumenti, abbiamo applicato su protesi ginocchio, anca e spalla senza mai avere effetti secondari negativi, sempre i dosaggio termico controllato omeotermia e atermia.