

## **Slide 1**

Storia della tecarterapia/diatermia dal 1892 al 2018

CHI NON CONOSCE LA STORIA E' SCHIAVO DELLE MODE!

Francesco Alberoni

Vero, il sistema Tecar si e' sviluppato sulle opinioni e non sull'informazione, venduto senza un vero e proprio corso di formazione, si utilizza senza avere chiaro cosa si utilizza, voglio essere coerente e dopo 20 anni di esperienza raccontare tutto ciò che ho trovato su questa tecnologia.

## **Slide 2**

Nel 1892 nel corso dei suoi studi sulle correnti ad alta frequenza, Arsène D'Arsonval (1851-1940) scoprì che una corrente elettrica alla frequenza di 10 kHz o più produceva una sensazione di calore, nell'attraversare i tessuti viventi, senza essere accompagnata dalla contrazione muscolare dolorosa che si può avvertire a più basse frequenze.

## **Slide 3**

Nel 1922 viene scritto da Jose' Garcia Donato a Valencia, un trattato sulla DIATERMIA, dimostra che l'invenzione non fu di Indiba, ma era una strumentazione utilizzata in precedenza ma con tecnologia dell'epoca, obsoleta.

## **Slide 4**

Anche in Italia si parla di DIATERMIA, nel 1930 esce un libro del Dr Gaetano Zucchi, che illustra i meccanismi di funzionamento e le patologie che si possono trattare.

## **Slide 5**

Nel 1928 il Dr Howarschik pubblica un libro sulla Diatermia a Vienna dove lavora e ne descrive in modo piu' scientifico gli effetti ed i meccanismi terapeutici che la rendono efficace su diverse patologie, considero questo ricercatore il vero fautore dell'evoluzione di questa metodologia, che viene considerata fino al periodo della seconda Guerra mondiale poi si perdono le tracce.

## **Slide 6-7**

Vienna, dicembre 1927 G. KOWARSCHIK scriveva:

"Or sono venti anni, e cioè nell'aprile 1908, apparve nel periodico «Wiener klinische Wochenschrift» un lavoro col titolo «Thermopenetration». Zeynek ed i suoi collaboratori dimostravano con metodo assai chiaro come, con le correnti ad alta frequenza si producessero del calore nell'interno del corpo, ed essi avevano già esperimentato questo metodo su parecchi ammalati verificandone una evidente efficacia terapeutica. Questa comunicazione apparsa nell'anno 1908 fu per quell'epoca, il primo lavoro su questo metodo terapeutico, che oggi chiamiamo Diatermia, col quale vengono utilizzate le correnti ad alta frequenza per il riscaldamento in profondità."

"Sono passati 20 anni! In principio la diatermia trovo' fra i medici pochi partigiani.

Le cause furono diverse: in primo luogo le esercitazioni sperimentali esigevano dei

costosissimi apparecchi; poi lo stesso metodo non era ancora perfetto: apparecchi ed eletrodi presentavano ancora manchevolezze, ed inoltre non si avevano la necessaria sicurezza tecnica ed il dosaggio.”

Diciamo oggi che ne sono passati 90 di anni, ma il problema rimane sempre lo stesso, i costi, ma poi per essere efficaci serve un DOSAGGIO.

## **Slide 8**

DOTT. GIUSEPPE KOWARSCHIK

MEDICO PRIMARIO E DIRETTORE DELL'ISTITUTO FISIOTERAPICO  
DELL'OSPEDALE DI LAINZ (VIENNA)

nella foto presa dal libro, viene evidenziato in trattamento con DIATERMIA CON PIASTRE FISSE DEL 1927

## **Slide 9**

Nel 2010-2011 dopo aver trovato questo materiale e confrontando il contenuto con l'allora nostro comitato scientifico di e' deciso di investire nella ricerca di eletrodi statici capaci e resistivi, di nuova generazione. Realizzati e oggi in uso con la tecnologia MT100.

## **Slide 10**

Dal 1927, arriviamo a settembre 1998 a Milano , esce il primo vero comitato scientifico per studiare questa nuova e strana tecnologia conosciuta come TECARTERAPIA, raffigurato il primo documento (un giornalino di 6 pagine) sul meccanismo di funzionamento della tecar.

## **Slide 11**

Il comitato scientifico, a cui devo molto, in quanto sono stati i veri autori dello sviluppo di questo strumento, ed e' a loro che diamo il merito di avere alcune pubblicazioni, piccoli studi clinici, ma ci hanno permesso di comprendere cosa riesce a fare la termoterapia tecar sul danno biologico. Infatti sono tutti medici impegnati nel settore dello sport professionistico.

## **Slide 12**

Nel 1998 ad ottobre, fui affascinato dal sistema tecar e dopo un incontro a Bologna decisi di acquistarla e iniziai a lavorare con la tecar HCR900 con una formazione di 20 minuti e mi fu indicato di sfruttare l'effetto ipertermico, come azione maggiormente efficace di questa tecnologia, la sigla HCR infatti significa Hiperthermie Capacitive Resistive.. altro aspetto molto delicato era che se mal utilizzata poteva crearsi un arco voltaico con rischio ustione per il paziente.

## **Slide 13**

TRATTAMENTO RESISTIVO AUTOMATICO – FISSO

RESISTIVO MANUALE – MOBILE, MA PERICOLOSO PER EFFETTO ARCO VOLTAICO  
(USTIONI)

CAPACITIVO - MOBILE MENO PERICOLOSO ANCHE SE A POTENZE ALTE DETERMINAVA BRUCIATURE

Da questo punto e' iniziata la mia formazione, mi resi conto che chi mi aveva venduto lo strumento, ne sapeva quanto me su come utilizzare Tecar.

### **Slide 14**

Nel 2000 viene modificata la tecnologia e risolto in parte il problema dell'arco voltaico e del rischio bruciature, riesco a cambiare lo strumento e mi ha permesso di migliorare molto la sinergia tra terapia manuale e trattamento Tecar.

### **Slide 15**

CON QUESTA APPARECCHIATURA E' LEGGERMENTE MIGLIORATA L'OPERATIVITA'  
INIZIA LA COLLABORAZIONE CON IL DR TRANQUILLI (RESPONSABILE NAZIONALE  
UNDER 21 CALCIO)

Medico importante nel percorso di formazione, in quanto si crea un gruppo, anche di medici del CONI e lo scambio di dati, la ricerca sulla clinica da campo, direttamente sugli atleti ci permette di verificare le proprietà terapeutiche di questo strumento.

### **Slide 16**

Vi voglio rendere partecipi della mia esperienza clinica agli inizi di Tecar dal 1998 al 2001, sui pazienti cronici riacutizzavano per poi migliorare con beneficio  
I pazienti acuti peggioravano drasticamente, nelle patologie post trauma si verificavano ottimi risultati sul recupero biologico e la riduzione del dolore. Si trattava sempre locodolente e si cercava di alzare la temperatura (indicazioni dei produttori!)

### **Slide 17**

Perché nelle patologie dell'apparato muscolo scheletrico non vi erano grossi risultati, mentre nella patologia acuta e sub acuta post trauma si ottenevano ottimi risultati?

### **Slide 18**

Intanto Tecar si dimostrò da subito operatore dipendente, riacutizzazioni erano molto frequenti se si lavorava sul trigger doloroso, nel post trauma si lavora a bassa intensità e per favorire il drenaggio venoso linfatico.

EUREKA! Ci portò a pensare che era il dosaggio termico controllato la chiave, non serviva fare CALORE, ma definire le zone dove si poteva creare una temperatura più alta e zone dove era controindicata era nata la TECARTERAPIA SELETTIVA.

### **Slide 19**

Mentre in Italia si iniziava a parlare di Tecar e non è stato facile all'inizio descrivere i principi fisici di questo strumento ed ancora più difficile insegnarlo ad altri terapisti, il Dr. A. Zauner Gutmann

Socio onorario dell'Accademia di Scienza Medica di Barcellona

Membro onorario della Società Spagnola di Riabilitazione

Socio onorario della Società Medica per la Fisioterapia dell'Austria

Direttore medico della "Kurmittelhaus Wien"

Socio onorario della "International Society of Prospective Medicine"  
Direttore medico del Servizio di Riabilitazione e Medicina Preventiva del Centro Medico  
"Salus"

Era in Spagna il medico che ha studiato e sviluppato Tecar definendone bene i gli effetti terapeutici. Inizialmente dell'azione dell'elettrodo capacitivo, non era ancora stato applicato l'elettrodo resistivo.

### Slide 20-21

Questo termine è strettamente relazionato con la funzione di un condensatore e la proprietà di

"capacitanza" che esso possiede.

Un concetto fondamentale e' non parlare di temperatura, processo chiave della tecar-terapia, ma di CAPACITANZA, significa la capacita' di muovere/spostare cariche presenti in un condensatore naturale, come l'uomo, infatti l'uomo non e' altro che una PILA, che attraverso miliardi di reazioni chimico elettriche produce energia, che in medicina chiamiamo processo metabolico. Questa capacitanza e' il processo più importante da conoscere per capire l'efficacia di tecar.

Un condensatore è un componente elettrico in grado di accumulare energia elettrica mediante l'interposizione di un rivestimento dielettrico tra due placche metalliche che servono da accumulatori.

1. Maggiore è la superficie delle due placche metalliche, maggiore è l'energia che si può accumulare;

2. migliore è il materiale elettrico, più alta è la capacità del condensatore.

### Slide 22

Il dr Zauner Gutman spiega che in medicina, la prima volta che si utilizzò un condensatore elettrico fu mediante l'onda corta (MARCONITERAPIA)

Il problema di questa tecnica era porre in sintonia il detto campo con l'impedenza del corpo

Se questa sintonia si rompeva muovendo il tessuto cellulare (braccio, gamba o testa) o un elettrodo, l'efficacia del sistema diminuiva fino a diventare inesistente.

Io che vengo dal vecchio ordinamento ho utilizzato questo sistema, ma poi venne eliminato anche per la difficoltà nell'utilizzo.

### Slide 23

Il dr Zauner Gutman racconta: "Ricordo che il mio professore di fisioterapia Prof. Dr. Kowarschick dopo una lezione sull'onda corta mi disse:

"Chi riuscirà ad uscire da questo problema della sintonia del campo condensatore avrà compiuto un passo gigantesco nella fisioterapia."

Intanto ritorna il nome del ricercatore medico che ha studiato la diatermia a Vienna. Ma diventa interessante l'affermazione dell'importanza di trovare un sistema di interazione tra diatermia e tessuto biologico.

### Slide 24

DAL 1998 FINO AL 2007 HO UTILIZZATO TECAR HCR901 INDIBA poi finisce la mia esperienza come specialista di prodotto (ero l'unico in grado di fare formazione) mi sono avvicinato alla DIATER2 (EVOLUTA NEL 2017 NELLA MT100) una tecar nata

da una società che produceva alta elettronica ed aveva aperto una sezione nella divisione medicale.

### Slide 25

In questa slide vedete la tecnologia recente MT100 con gli elettrodi statici e manuali,

vediamo le caratteristiche tecniche e l'evoluzione tecnologica rispetto alla Tecar oggi in commercio.

Frequenze di emissione (0,45-0,68Mhz) vengono adattate alle caratteristiche del tessuto (phase-lock) per inseguire le condizioni di risonanza che ottimizzano il trasferimento energetico

Intanto le 2 frequenze hanno dato possibilità di scoprire effetti diversi sui tessuti biologici, ma la cosa più importante e' la modulazione della frequenza che si sposta +/- 10% per adattarsi al tessuto biologico .

### Slide 26

CONTROLLO COMBINATO DI TENSIONE, CORRENTE, E FREQUENZA MT 100 SI ADATTA IN FREQUENZA E CORRENTE ALLE CARATTERISTICHE (VARIABILI) DEL PAZIENTE ALLE CONDIZIONI DI "RISONANZA" PER IL MIGLIOR TRASFERIMENTO ENERGETICO

Questa tecnologia diventa interattiva con il tessuto biologico, grazie all'alto contenuto di elettronica che permette di ottimizzare gli effetti.

### Slide 27

*LO STRUMENTO LAVORA ALLA TENSIONE MASSIMA – NELLE CONDIZIONI OTTIMALI DI INTERAZIONE CON I TESSUTI – MA IN MODO INTERMITTENTE LA POTENZA MEDIA È QUINDI REGOLABILE VARIANDO LA DURATA DEL PERIODO DI EMISSIONE*  
Oltre alla regolazione di frequenza lo strumento modula anche la potenza, sempre per creare le migliori condizioni di adattamento al tessuto biologico.

### Slide 28

Il periodo della funzione di controllo è T che viene suddiviso in Fase di Emissione Ton e Fase di Interdizione Toff. La frequenza F è l'inverso del periodo:  $F = 1/T$ . La frequenza prescelta può essere rilevante ai fini della stimolazione biologica. Il rapporto fra Ton e T (che è la somma di Ton e Toff) è detto DUTY CYCLE e varia fra 0 e 1 (o fra 0 e 100%). La Potenza effettiva è calcolabile come prodotto fra la Potenza massima e il Duty Cycle.

Questo processo e' chiamato **pulsed with modulation (PWM)**

### Slide 29

Gli ingegneri hanno ulteriormente regolato la potenza per ottenere un miglior effetto sul tessuto biologico e ridurre gli effetti termici e hanno creato il pulsed electromagnetic field

=emissione a treni di onde elettromagnetiche intermittenti

La potenza viene modulata in modo continuo con la Variazione del Duty Cycle ( t / T )

La bassa frequenza di ripetizione attiva specifici meccanismi fisiologici di biostimolazione sperimentati clinicamente (PEMF)

Obiettivo dei ricercatori era favorire al massimo l'azione del campo elettromagnetico e ridurre l'effetto termico in superficie, per favorire in realtà la migliore efficacia della diatermia in profondità.

### **Slide 30**

Vi ripropongo l'affermazione del dr Kowarschik , riuscire a mettere in sintonia il campo elettromagnetico con il tessuto biologico.

### **Slide 31**

Per essere coerenti con quanto affermato dal medico Viennese i ricercatori hanno studiato le caratteristiche di impedenza del corpo umano per ottimizzare l'effetto della diatermia sui tessuti.

Una valutazione multifrequenziale su una popolazione sana ha permesso di evidenziare valori medi per i principali segmenti corporei.

Anche se in via approssimativa, si rileva un valore di resistività media:

Arto Inferiore 2 Ohm/cm

Arto Superiore 4 Ohm/cm

Tronco 0,25 Ohm/cm

### **Slide 32**

A questo punto si spiega la grande potenzialità di questa tecnologia che rileva le caratteristiche del tessuto sul quale lavora e si adatta, modulando tensione corrente e frequenza, ecco il motivo per cui non si avverte un calore eccessivo e la temperatura cresce progressivamente nei trattamenti sui pazienti.

### **Slide 33**

Dobbiamo quindi parlare di RADIOFREQUENZA PULSATA, con adattamento tensione, corrente e frequenza che significa una migliore interazione dei campi elettromagnetici con gli equilibri omeostatici dei sistemi cellula-matrice extracellulare, con un migliore effetto di biostimolazione.

Ecco perche' ho scelto questa tecnologia per la capacita' di interagire con i sistemi cellula-ambiente e determinare un azione specifica sul recupero biologico.

### **Slide 34**

Inoltre gli inventori hanno valutato il fatto che a questa elevata tensione il sistema puo' perdere la taratura e quindi hanno inserito un sistema di AUTOCALIBRAZIONE, fondamentale perche' questa tecnologica se non riporta i parametri di emissione corretta appare una scritta che ti chiede di calibrare, questa procedura permette al professionista di avere sempre lo strumento nelle migliori condizioni di erogare la migliore prestazione. E se possediamo piu' apparecchi , tutti allo stesso valore percentuale di erogazione rendono ripetibile i trattamenti in ragione della potenza.

### **Slide 35**

Inoltre i cavi sono coassiali, come i cavi dei defibrillatori, con zero dispersione ed i connettori sono isolati, punto di maggiore dispersione, la sicurezza dell'operatore e del paziente è stata ben interpretata dagli ingegneri.

### Slide 36

Nel 2011 viene testata questa tecnologica al Ministero della Salute che ne certifica la XERO emissione e la qualità del sistema Tecar.

### Slide 37

Dopo aver percorso la strada che mi ha portato dall'utilizzo di Tecar HCR901 a Tecar MT100, con tutte le informazioni inerenti al processo evolutivo della tecnologia, ora vi riporto alle ricerche effettuate in Spagna con tecarterapia HCR, in quanto in quel periodo storico furono fatti studi clinici per verificare l'efficacia di questi sistemi. Troverete il materiale specifico con altri lavori sia italiani che spagnoli anche sul sito, su MATERIALE RICERCA TECAR

### Slide 38

Studi clinici, non hanno una grande rilevanza scientifica, ma ci permettono di inquadrare alcuni aspetti importanti, intanto l'utilizzo in GERIATRIA, ma poi la potenza dell'apparecchiatura era 45watt in solo elettrodo CAPACITIVO, che ci porta a pensare che all'inizio non si riusciva ad utilizzare l'elettrodo resistivo probabile l'obsoleta tecnologia del periodo storico, hanno fatto studi dal 1986 al 1990.

### Slide 39

Ripeto non sono studi scientifici, ma ci aiutano a raccogliere le prime informazioni sul sistema Tecar Capacitivo, interessante i risultati sul miglioramento e mantenimento degli effetti, questa tecnologia interagisce con il sistema come visto nel capitolo che spiega la neurofisiologia del sistema capacitivo e resistivo e favorisce processi di ottimizzazione nel ripristinare equilibrio biomeccanico muscoli agonisti ed antagonisti.

### Slide 40

Dr Guix è un medico che riesce ad individuare le potenzialità della termoterapia con Tecar, identificando un effetto sul **sistema nervoso** e nella sua fitta rete che porta ad **attività riflesse**, non solo per la pura azione termica che di fatto genera effetti sul sistema della micro e macrocircolazione sanguigna.

L'azione di alta frequenza capacitiva dà luogo a complessi e importanti riflessi di Loven e assonici a livello dei gangli simpatici. Con interazione diretta pelle-viscere, probabilmente senza sinapsi per neuroni isolati e per azione su ricettori cutanei della sensibilità dolorosa e termica. I riflessi possono essere segmentari o centrali, tipo il riflesso di Hill.

### Slide 41

Sempre Dr Guix ci racconta gli effetti della tecar Capacitiva sui tessuti evidenziata da scintigrafia:



Con la scintigrafia si è notato che l'assorbimento di energia con alta frequenza capacitiva compie la legge fondamentale fisico-chimica di Grotius-Draper, di cui **solo la radiazione assorbita è efficace**, assorbendo selettivamente l'alta frequenza capacitiva nelle aree oggetto del trattamento.

Portiamo attenzione a questo dato, in passato con il capacitivo si alzava la potenza per ottenere un maggior effetto termico ed il terapista muoveva l'elettrrodo con velocità per non generare eccessivo calore quando rallentava, se no il pz sentiva bruciare. Infatti serve la giusta temperatura, siamo sempre nel tema del DOSAGGIO TERMICO CONTROLLATO.

### Slide 42

Sempre dr Guix verifica con la termografia un incremento della temperatura cutanea e ci riporta alla

legge di Van't Hoff determina che un aumento della temperatura di 10° C fa sì che le reazioni dei processi chimici e metabolici sperimentino un'accelerazione dal doppio al triplo. Si deduce che, con le **correnti ad alta frequenza capacitiva**, è possibile ottenere un aumento dell'attività riparatrice del tessuto da un 30 ad un 40%.

### Slide 43

Dr Guix dimostra con la scintigrafia che esiste un aumento locale dei liquidi circolanti e della tensione dell'ossigeno con trattamento capacitivo, in quanto l'incremento della temperatura "impegna" il nostro organismo a riportare l'equilibrio termico e si organizza per abbassare la temperatura modificando gli equilibri omeostatici grazie ai liquidi. (sistema termoregolatore)

### Slide 44-45-46-47

#### AZIONE ELETTRODO CAPACITIVO IN NEUROCHIRURGIA E NEUROLOGIA

Il recupero funzionale delle neuroprassie dovute a trauma, compressione e come la paralisi facciale di Bell ha dato ottimi risultati

L'attività del Trasferimento Energetico Capacitivo si esplica non solo mediante l'omeoterapia, ma anche attraverso un altro meccanismo d'azione. Grazie alle conoscenze dei fratelli Hunecke sulla medicina neurale (confermate poi dalla millenaria pratica dell'agopuntura) dal 1927, sappiamo che esiste un potenziale elettrico cellulare che dev'essere rispettato se si vuole assicurare un funzionamento efficace e completo.

Da studi è stato confermato che le cellule neurali hanno bisogno di una tensione elettrica di 80-90 mV come minimo, per poter condurre lo stimolo all'unità seguente.

Dopo una scarica o uno stimolo, questa tensione si abbassa fino a 20-30 mV. Se l'organismo non riesce a sostituire questa perdita, la successiva funzione non può prodursi. Occorre una ripolarizzazione dell'unità neurale per riottenere la tensione necessaria al suo funzionamento

### Slide 48-49

Esistono relazioni simili anche col potenziale cellulare. Da anni sappiamo che necessita di 90 mV per funzionare normalmente. La cellula, con il nervo e i vasi capillari, forma il tessuto base e con questo, con il liquido extracellulare, forma il sistema cellula-ambiente (secondo la denominazione del Prof. Pischinger).

Il tessuto base è la “terra di nessuno”, da un lato la specializzazione e dall’altro la totalità dell’organismo

si accumulano o si consumano prodotti ed energie; si utilizzano per il nutrimento e si eliminano; si respirano e si bruciano; si oppongono acqua e sale, acidi e sostanze alcaline per la diffusione e l’osmosi;

operano la viscosità e la tensione superficiale; si unisce il sangue con la linfa; se scaricano le tensioni elettriche superficiali e si formano stimoli elettrici ascendenti; c’è attività:

si produce e si consuma calore.

### **Slide 50**

Con questa affermazione si e’ data la risposta alla domanda perché questa terapia e’ così efficace, la temperatura e’ una reazione ad uno stimolo che spinge il nostro organismo a ristabilire un equilibrio, e’ come “mettere la carota davanti all’asino!”.

### **Slide 51**

Qualche lavoro esiste sull’efficacia della tecarterapia. Piccola pubblicazione sull’efficacia della terapia sui tendini inserzionali.

### **Slide 52-53-54**

Pubblicazione sull’efficacia della terapia tecar sui linfedemi, che riporta l’attenzione al fatto che questa tecnologia non determina solo un effetto termico, ma stimola l’attività del micro-macrocircolo.

### **Slide 55-56-57-59**

Altro piccolo lavoro che mette a confronto la terapia Tecar con la TENS per ridurre il dolore da arto fantasma, e si rivaluta l’effetto atermico ed omeotermico, rispetto alla logica che tecar produce solo camore.

### **Slide 59**

Altro bellissimo lavoro sul post trattamento a 48 ore dal trauma di distorsione di caviglia, anche in questo caso un dosaggio termico determina un miglioramento del recupero del danno biologico.

### **Slide 60-61-62**

Altro bellissimo lavoro che coinvolge i medici sportivi, con la valutazione non solo del paziente, in questo caso un atleta, ma con l’indice di Steinbroker viene chiesto anche al medico di dare un punteggio prima e dopo il trattamento sull’effettivo miglioramento clinico.

### **Slide 63**

I campi di applicazione hanno dato molto peso alla divulgazione della metodologia in quanto con 1 strumento elettromedicale si e’ potuto intervenire su molteplici branche della medicina da:

Geriatria

Ortopedia (pre e post chirurgico)

Medicina fisica e riabilitazione  
Neurologia e neurochirurgia  
Flebolinfologia  
Medicina sportiva

### **Slide 64-65-66**

Questi sono libri, per stimolare la pratica all'utilizzo della tecarterapia, atlanti fotografici per aiutare i terapisti a seguire strategie applicative già sperimentate e ha fatto in modo che non si ripetessero errori già fatti da altri. "Se riusciamo a verificare cosa funziona lo ripetiamo, se verifichiamo che non funziona non lo ripeteremo!" (best practice)